

Étude complémentaire de la qualité des eaux superficielles –
Contrat de rivière Seille

Hydrobio-Conseils

2014



La Saine Morte à Cormoz, le 28 avril 2014



Hydrobio-Conseils
4, Chemin de Verdi 25640 Lusans
SIRET 534 848 072 00011



SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	2
1.1. Contexte et objectifs de l'étude	2
1.2. Méthodologie et échantillonnages	2
2. RÉSULTATS	4
2.1. Physico-chimie	4
2.1.1. Bilan de l'oxygène	4
2.1.2. Nutriments	6
2.1.3. pH, température et conductivité	8
2.1.4. Proliférations végétales	8
2.1.5. Matières en suspension	8
2.2. Pesticides	9
2.2.1. Généralités	9
2.2.2. Normes de qualité Environnementale (AR 25/01/2010)	10
2.2.3. Référentiel SEQ-Eau	11
2.2.4. Interprétation selon les Valeur Guide Environnementale (VGE de l'INERIS)	12
2.2.5. Perturbateurs endocriniens	13
2.2.6. Substances interdites	13
2.2.7. Remarques complémentaires	14
2.3. Éléments biologiques	15
2.3.1. Communautés diatomiques	15
2.3.2. Communautés macrobenthiques	16
2.4. Pseudo-état écologique (basé sur une seule année)	19
3. SYNTHÈSE ET PERSPECTIVES	20
ANNEXES	23

1. Présentation de l'étude

1.1. Contexte et objectifs de l'étude

Le bassin versant de la Seille, d'une superficie de 2 260 km², se situe en rive gauche de la Saône sur les départements du Jura, de l'Ain et de Saône et Loire et les régions de Franche-Comté, de Rhône-Alpes et de Bourgogne. Ce bassin versant recouvre plus de 218 communes. Ce vaste territoire fait actuellement l'objet d'une seconde démarche contractuelle de type contrat de rivière (période 2012-2017). Les deux enjeux majeurs du territoire concernent d'une part la restauration du fonctionnement géomorphologique des cours d'eau et des milieux associés et d'autre part l'amélioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Cette étude complémentaire doit permettre d'acquérir des connaissances sur les masses d'eau méconnues en terme d'analyse et dont les enjeux sont en adéquation avec les remarques formulées par le comité d'agrément à savoir les enjeux phytosanitaires/pesticides et les enjeux morphologiques (exemple du bassin des Sânes). Ces mesures complémentaires vont permettre d'évaluer, par la suite, l'efficacité des actions qui seront menées sur ces milieux.

1.2. Méthodologie et échantillonnages

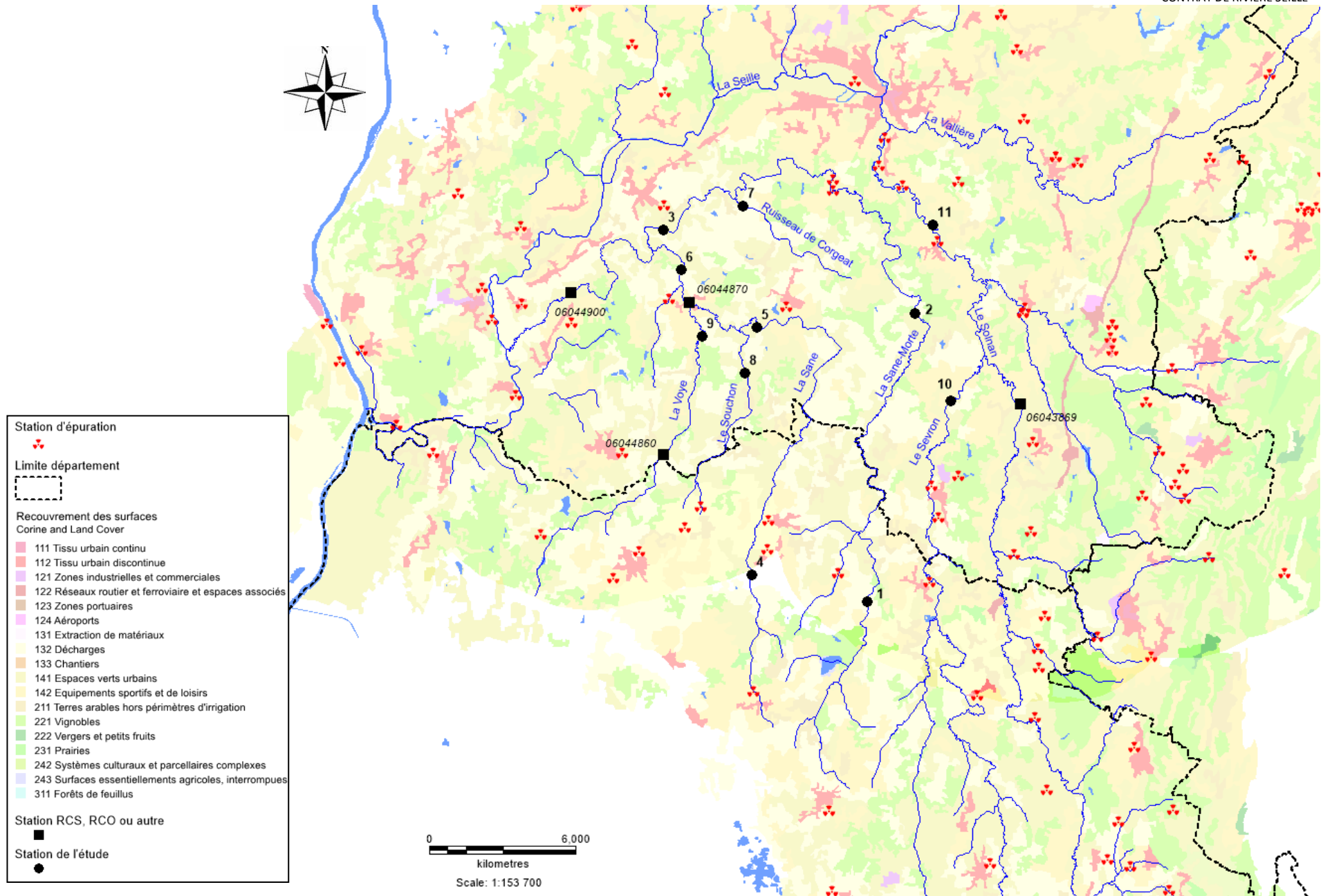
4 campagnes d'échantillonnages de l'eau ont été réalisées au sein de 11 stations afin d'y analyser les paramètres physico-chimiques ainsi que d'évaluer les contaminations de la phase aqueuse par les pesticides. Une campagne d'échantillonnages hydrobiologiques (IBG-DCE compatibles et IBD) a été réalisée en période de basses eaux avec débit stabilisé.

Nom cours d'eau	Commune	Département	Nom station	Code National	Physico-chimie (x4)	Pesticides (x4)	IBG-DCE (x1)	IBD (x1)
Sâne morte	Cormoz	Ain	1	06044510	x	x	x	x
Sâne morte	Sainte croix	Saône et Loire	2	06044520	x	x	x	x
Sâne morte	Menetreuil	Saône et Loire	3	06044530	x	x		
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	Ain	4	06044540	x	x		
Sâne vive	Montpont en Bresse	Saône et Loire	5	06044550	x	x	x	x
Sâne vive	La Chapelle Thecle	Saône et Loire	6	06044560	x	x		
Bief Corgeat	Menetreuil	Saône et Loire	7	06044570	x	x		
Souchon	Romenay	Saône et Loire	8	06044580	x	x	x	x
Voye	La Chapelle Thecle	Saône et Loire	9	06044590	x	x	x	x
Sevron	Varennnes Saint Sauveur	Saône et Loire	10	06044600	x	x		
Solnan	Sainte Croix	Saône et Loire	11	06044610	x	x	x	x

Tableau 1. Liste des investigations prévues et réalisées au sein des 11 stations de l'étude.

La Voye et le Souchon sont des affluents de la Sâne Vive, le Bief Corgeat est un affluent de la Sâne Morte. La deux Sânes confluent quelques kilomètres avant de se jeter dans la Seille, deux même que le font le Sevron et le Solnan un peu plus en amont.

L'environnement est à forte dominante agricole, avec essentiellement des pâtures et quelques cultures dans la partie sud du secteur étudié, et une forte dominance des grandes cultures dans sa partie nord.



Carte 1. Localisation des stations de l'étude et des autres stations ayant fait l'objet d'investigations récentes (<6 ans), recouvrements des sols et localisation des stations d'épuration.

De façon générale les pentes des cours sont très faibles, les sols constitués de dépôts sablo-limoneux, des seuils sont très présents sur le linéaire de la plupart des cours d'eau investigués, et les lits sont fortement rectifiés et incisés. Ceci conduit à des faciès lentiques uniformisés et avec des recouvrements des fonds qui sont essentiellement de nature limono-organique peu biogène.

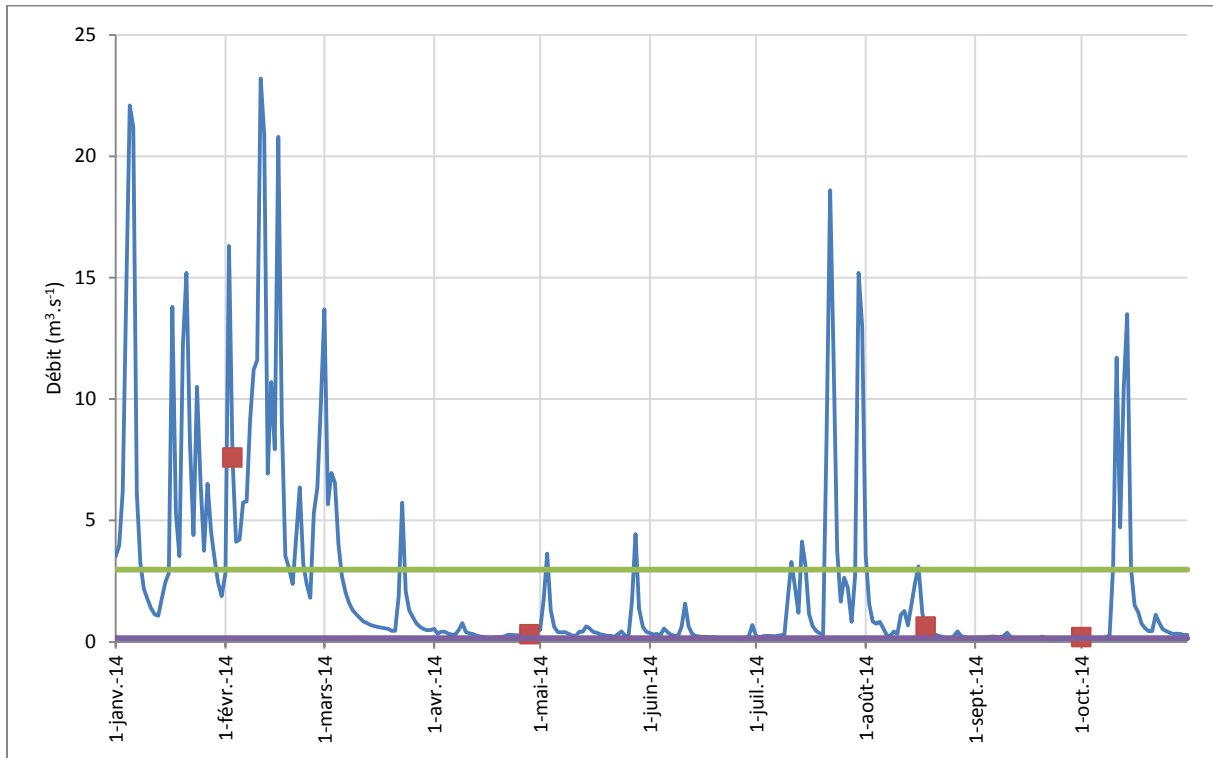


Figure 1. Débits quotidiens au sein de la station hydrologique U3445030 sur le Sevron à Varenne-Saint-Sauveur (environ 3 kilomètres en amont de la station 10). Les points rouges indiquent les dates d'échantillonnage de l'eau. La ligne violette correspond au QMNA5 et la ligne verte correspond au module moyen interannuel. La crue biennale est de $44 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

La première campagne fut réalisée en période de hautes eaux hivernales, la seconde se déroula au printemps en période de basses eaux stabilisée, la troisième eu lieu après plusieurs lessivages des sols suites à des pluies orageuses estivales, la dernière campagne ayant été réalisée en période de basses eaux stabilisées en début d'automne. Ces contextes hydrologiques et météorologiques contrastés ont donc permis d'observer des potentiels de contaminations des eaux variés.

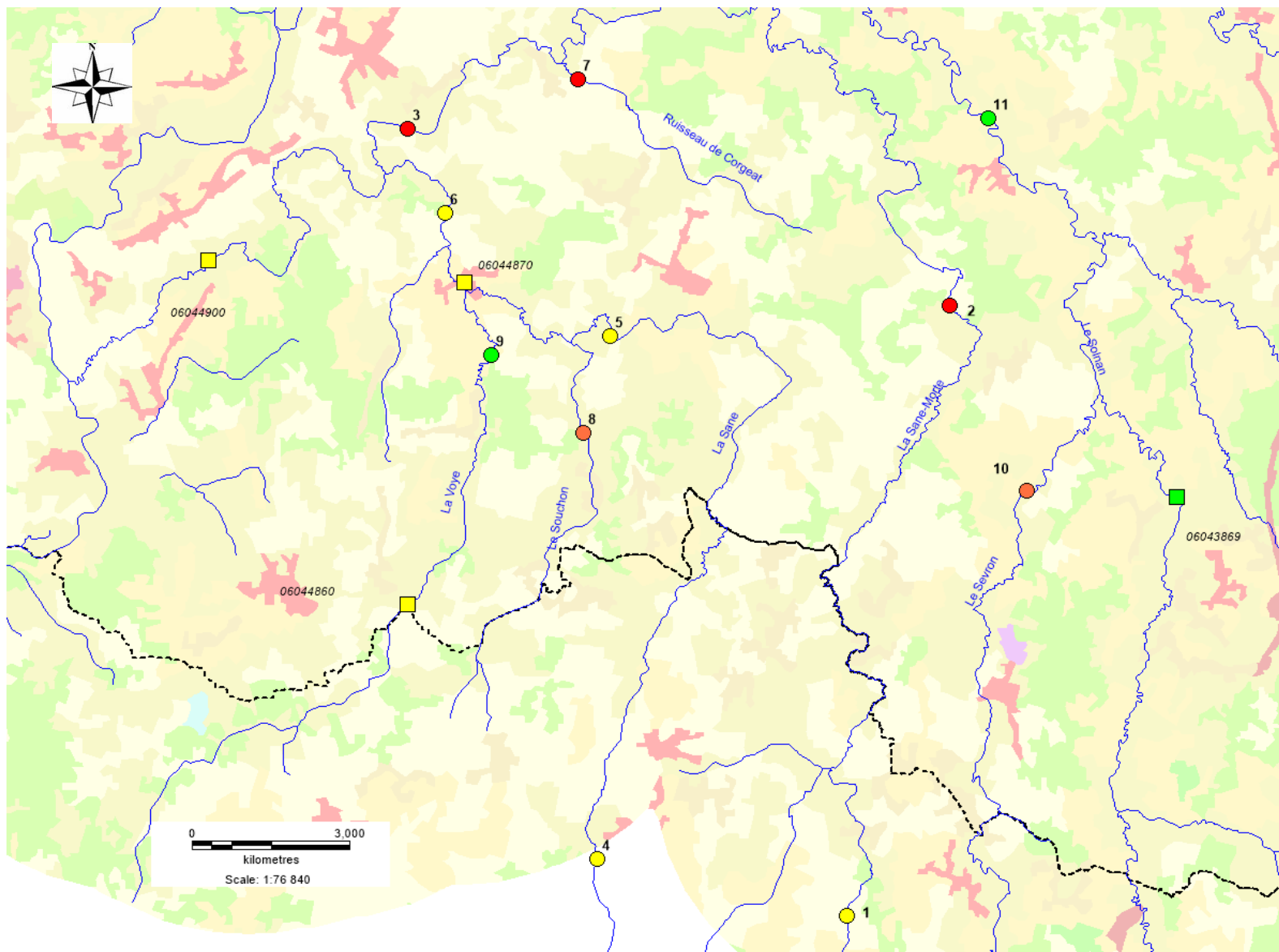
2. Résultats

Le détail des résultats analytiques figure en annexe du présent rapport.

2.1. Physico-chimie

2.1.1. Bilan de l'oxygène

Bien que les teneurs en carbone organique dissous ne soient souvent pas négligeables, ne sont néanmoins les teneurs en oxygène dissous et les valeurs de saturation en oxygène dissous qui sont limitantes pour le groupe de paramètres « bilan de l'oxygène ». Ce déficit d'oxygénation est d'autant plus marqué que la situation hydrologique se rapproche d'une période de basses eaux stabilisées. Ainsi, lors de la dernière campagne d'échantillonnage, des saturations en oxygène inférieures à 50% furent observées au sein de 5 des 11 stations investiguées. Elles y furent même inférieures à 30 % sur le bassin versant de la Sâne Morte (Tableau 2).

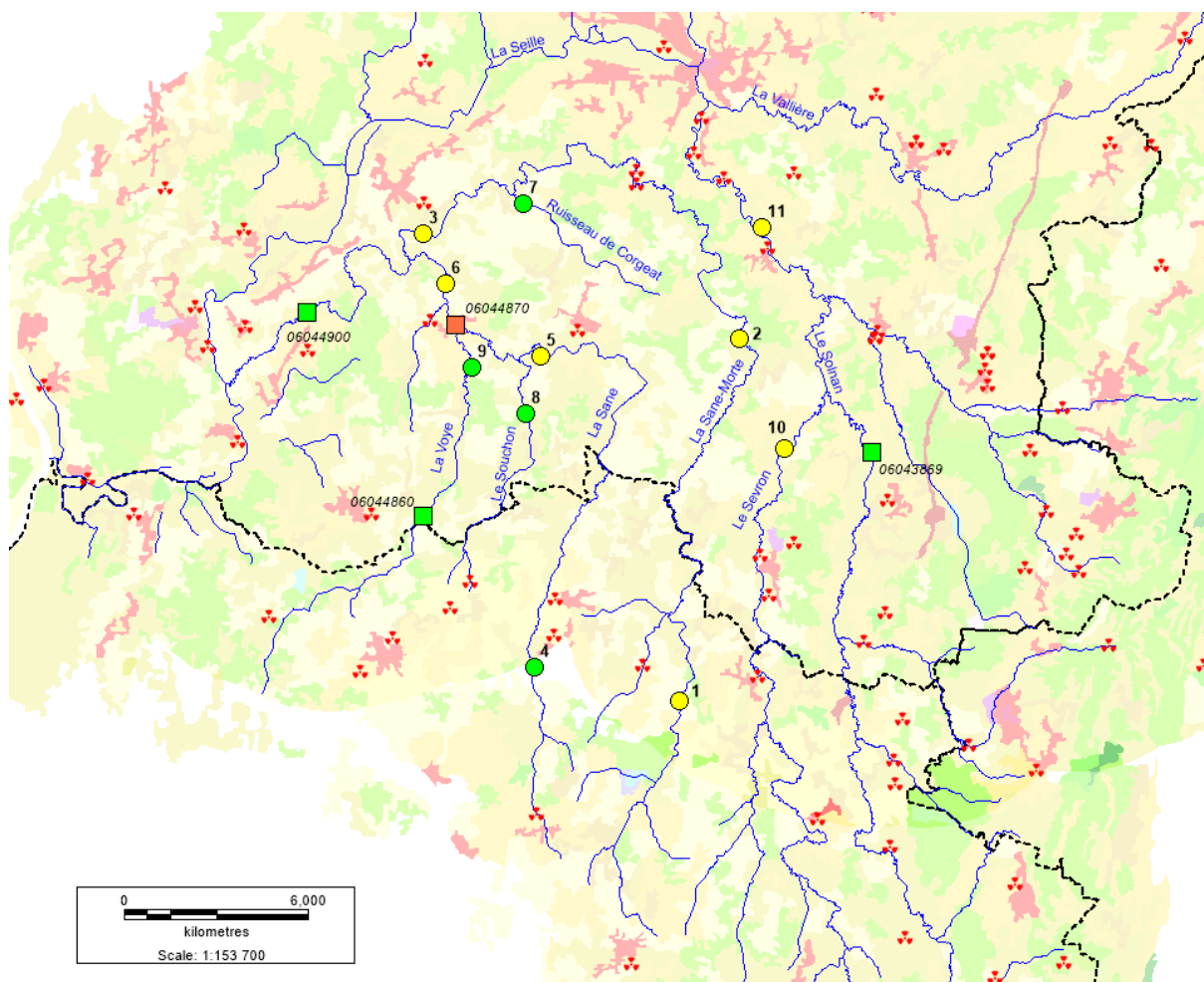


Carte 2. Bilan de l'oxygène (AR 25/01/2010) au sein des 11 stations investiguées (ronds) et au sein de stations RCS/RCO ou autres (carrés ; données < 6 ans).

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	3-févr.-14	28-avr.-14	18-août-14	1-oct.-14
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	85,4%	74,7%	64,4%	74,9%
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	95,0%	74,3%	64,8%	12,0%
Sâne morte	Menetreuil	3	06044530	89,5%	66,5%	92,7%	21,2%
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	4	06044540	87,5%	68,8%	58,2%	64,4%
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	90,2%	74,5%	67,4%	69,4%
Sâne vive	La chapelle thecle	6	06044560	90,1%	72,1%	79,5%	53,3%
Bief corgeat	Menetreuil	7	06044570	87,2%	62,1%	63,3%	26,4%
Souchon	Romenay	8	06044580	90,8%	82,5%	71,3%	41,2%
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	89,5%	82,5%	78,9%	76,3%
Sevron	Varennes saint sauveur	10	06044600	86,4%	71,1%	65,5%	48,0%
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	85,7%	78,4%	76,6%	66,7%

Tableau 2. Saturation en oxygène (%) mesurées dans les 11 stations lors des 4 campagnes 2014. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon l'AR 25/01/2010.

2.1.2.Nutriments



Carte 3. État des groupes de paramètres nutriments selon l'AR du 25/01/2010 au sein des 11 stations investiguées (ronds) et des autres stations (carrés, données <6ans, états validés). Les points rouges localisent les stations d'épuration.

Parmi les 11 stations investiguées en 2014, 4 sont classées en « bon état » pour le groupe de paramètres « Nutriments », et 7 en un « état moyen ». En outre, sur les 4 stations RCS/RCO du secteur pour lesquelles des données « récentes » sont disponibles (états validés entre 2008 et 2013), 3 sont classées en « bon état » pour les nutriments, et la station 06044870 localisée sur la Sâne Vive à Chapelle Thècle en un « état médiocre » : les teneurs en ammonium et en nitrites furent déclassant en 2008.

Ces observations sont néanmoins à moduler par plusieurs remarques (voir tableaux suivants) :

- Les contaminations azotées furent plutôt liées à la présence d'ammonium en période de hautes eaux hivernales (les teneurs en nitrates furent généralement < 10 mg.L⁻¹). On note toutefois des concentrations en azote Kjeldhal parfois élevées, en particulier au niveau de la station N°1 (la Sâne Morte à Cormoz) lors de la seconde campagne d'échantillonnage.
- Les contaminations par les matières phosphorées, et plus particulièrement en phosphore total, furent spatialement et temporellement plus fréquentes que les contaminations azotées, avec des teneurs plus élevées en période de hautes eaux hivernales.
- Hormis la station N°11 (le Solnan à Sainte Croix) plutôt moins contaminée par les matières nutritives que les autres stations, on constate une relative homogénéité des niveaux et des profils de pollution au sein des différents cours d'eau investigués.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	3-févr.-14	28-avr.-14	18-août-14	1-oct.-14
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	<0,05	0,11	0,11	0,06
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	0,12	0,12	0,17	0,39
Sâne morte	Menetreuil	3	06044530	0,09	<0,05	0,05	<0,05
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	4	06044540	0,26	0,08	0,06	0,06
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	0,22	0,17	0,14	0,13
Sâne vive	La Chapelle Thecle	6	06044560	0,13	<0,05	0,09	0,06
Sâne	La Genête	RCS/RCO	06044900	<0,01 à 0,61 (5 campagnes en 2014)			
Bief corgeat	Menetreuil	7	06044570	0,12	0,13	0,14	0,15
Souchon	Romenay	8	06044580	0,14	<0,05	<0,05	0,06
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	0,23	0,13	0,06	0,26
Sevron	Varenes saint sauveur	10	06044600	0,53	0,13	0,10	0,09
Solnan	Dommartin-les-Cuiseaux	RCS/RCO	06043869	0,01 à 0,15 (5 campagnes en 2014)			
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	0,10	0,10	0,09	0,10

Tableau 3. Concentrations (mg/l) en ammonium mesurées dans les 11 stations investiguées lors des 4 campagnes 2014 et dans les deux stations RCS/RCO (données 2014). Les couleurs correspondent aux classes d'état selon l'AR 25/01/2010.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	3-févr.-14	28-avr.-14	18-août-14	1-oct.-14
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	0,140	0,214	0,180	0,050
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	0,290	0,088	0,170	0,160
Sâne morte	Menetreuil	3	06044530	0,360	0,081	0,089	0,156
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	4	06044540	0,150	0,057	0,070	0,058
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	0,220	0,077	0,072	0,066
Sâne vive	La Chapelle Thecle	6	06044560	0,210	0,063	0,110	0,046
Sâne	La Genête	RCS/RCO	06044900	0,045 à 0,270 (5 campagnes en 2014)			
Bief corgeat	Menetreuil	7	06044570	0,130	0,073	0,074	0,053
Souchon	Romenay	8	06044580	0,120	0,130	0,062	0,035
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	0,150	0,120	0,180	0,110
Sevron	Varenes saint sauveur	10	06044600	0,160	0,068	0,130	0,074
Solnan	Dommartin-les-Cuiseaux	RCS/RCO	06043869	0,027 à 0,119 (5 campagnes en 2014)			
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	0,260	0,043	0,073	0,045

Tableau 4. Concentrations (mg/l) en phosphore total mesurées dans les 11 stations investiguées (4 campagnes 2014) et dans les deux stations RCS/RCO (données 2014). Les couleurs correspondent aux classes d'état selon l'AR 25/01/2010.

2.1.3.pH, température et conductivité

Ces 3 paramètres furent à chaque fois classés en très bon état selon les référentiels DCE et SEQ-Eau. Ils ne furent pas limitant pour la qualité écologique des stations investiguées.

2.1.4.Proliférations végétales

Les teneurs en chlorophylle a et phéopigments furent globalement plus élevées lors des basses eaux printanières que lors de la campagne estivale, vraisemblablement en raison des importantes fluctuations de débits ayant eu lieu durant le mois de juillet.

Les trois stations de la Sâne Morte et la Sâne Vive à Chapelle Thècle sont plus particulièrement concernées par ce phénomène, sans toutefois dépasser le seuil au-delà d'un « état moyen » selon le SEQ-Eau.

2.1.5.Matières en suspension

Les teneurs en MES furent toujours élevées, le « très bon état » de ce paramètre selon le référentiel SEQ-Eau n'ayant pas été observé sur aucune station lors des 4 campagnes 2014.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	3-févr.-14	28-avr.-14	18-août-14	1-oct.-14
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	58	49	60	8,8
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	105	42	56	14
Sâne morte	Menetreuil	3	06044530	168	24	54	20
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	4	06044540	34	13	23	24
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	55	24	75	20
Sâne vive	La chapelle thecle	6	06044560	57	9,2	12	8,8
Sâne	La Genête	RCS/RCO	06044900	7,4 à 83 (5 campagnes en 2014)			
Bief Corgeat	Menetreuil	7	06044570	78	20	22	6,4
Souchon	Romenay	8	06044580	83	199	25	22
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	59	23	31	58
Sevron	Varennes saint sauveur	10	06044600	71	14	24	7,2
Solnan	Dommartin-les-Cuiseaux	RCS/RCO	06043869	7 à 42 (5 campagnes en 2014)			
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	118	15	21	9,4

Tableau 5. Teneurs en MES (mg/l) mesurées dans les 11 stations investiguées (4 campagnes 2014) et dans les deux stations RCS/RCO (données 2014). Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le SEQ-Eau (V2).

Lors des hautes eaux hivernales ces teneurs dépassèrent le seuil du « mauvais état » dans toutes les stations, excepté la station n°4 (la Sâne Vive à St Nizier le Bouchoux) et la station RCS/RCO sur le Solnan. Ce « mauvais état » du paramètre MES fut observé à plusieurs reprises sur 6 des 11 stations investiguées.

Cette constatation traduit la présence d'une turbidité particulièrement impactante en période de débit instable (Cf figure 1). Plusieurs explications peuvent être avancées :

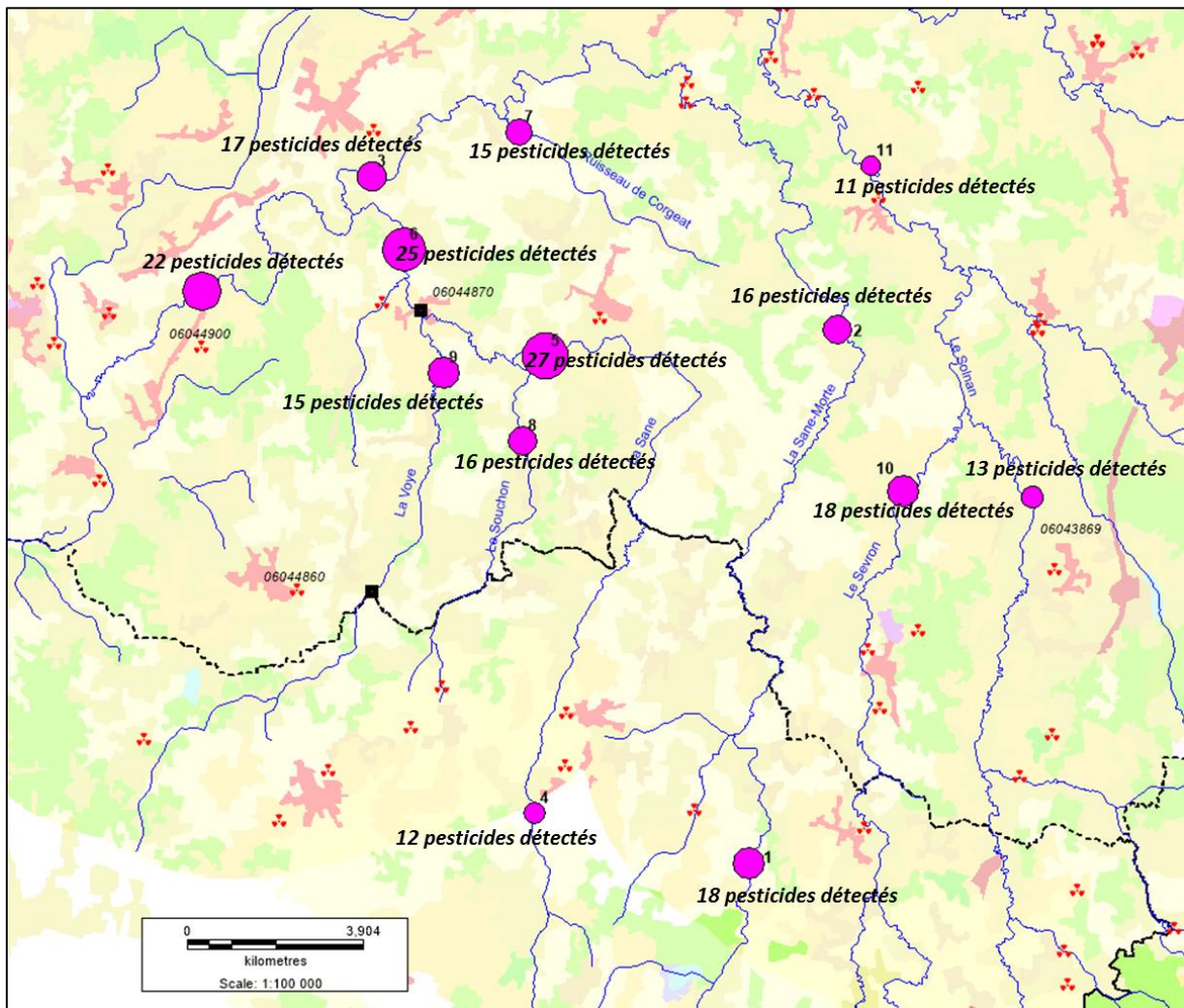
- La texture limoneuse des sols environnants de nature favorable à l'apport de MES lors des lessivages.
- Une quasi-absence généralisée de ripisylve à proximité de cultures et ou de pâtures environnantes.
- Une morphologie altérée des cours d'eau peu encline à des zones de sédimentation localisées.
- La présence généralisée de fonds organiques déposés, facilitant la remise en suspension lors des augmentations de débits.

2.2.Pesticides

2.2.1.Généralités

Sur l'ensemble des 11 stations suivies, ce sont 39 molécules qui ont été détectées. À noter qu'il ne s'agit là que des substances présentes en concentration dissoute suffisamment élevée pour pouvoir être quantifiées. Le détail des résultats analytiques figure en annexe du présent rapport.

Toutes les stations sont concernées par ce type de pollution puisque de 11 à 27 substances ont été détectées au sein de chacune d'entre elles en 2014. Une très légère tendance géographique se dégage avec un niveau de contamination un peu plus prégnant que la moyenne dans la partie aval du bassin de la Sâne Vive (stations n°5 et 6). À l'inverse, le Sevron Solnan à Sainte Croix (station N°11) semble un peu moins contaminé par les pesticides (carte 4).



Carte 4. Les cercles sont proportionnels au nombre de pesticides détectés dans chacune des 11 stations investigués et les deux stations RCS/RCO avec les données 2014 disponibles (de 11 dans la station N°11 à 27 dans la N°5).

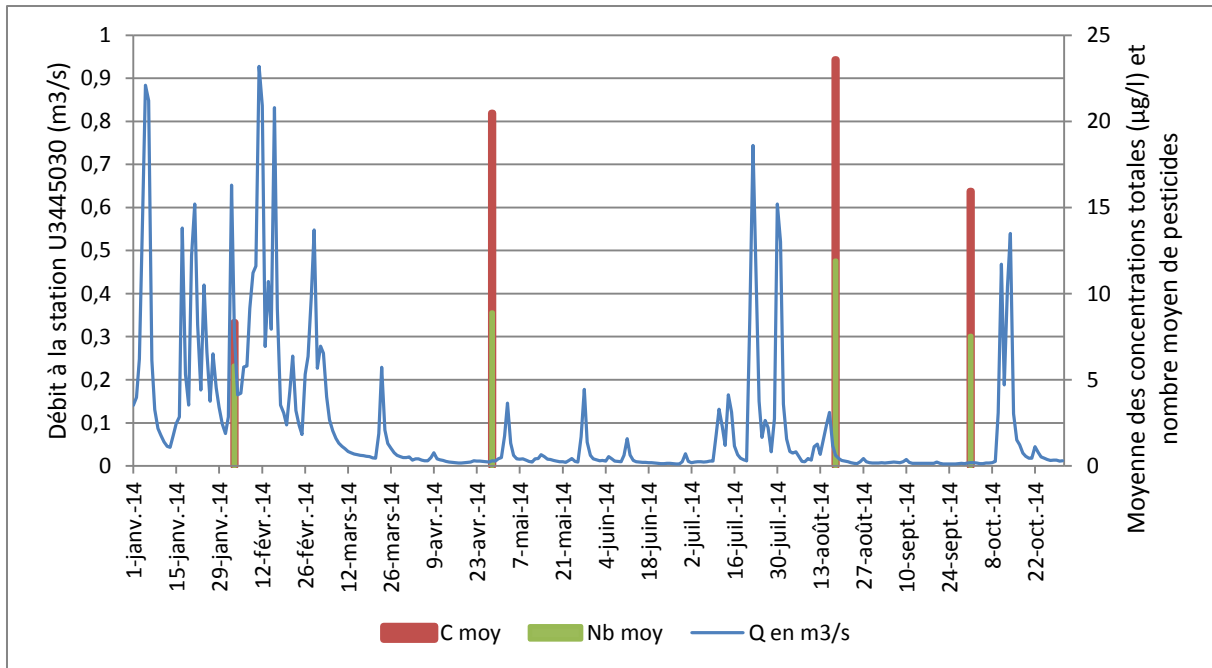


Figure 2. Évolution du niveau de contamination par les pesticides au regard de l'hydrologie du milieu (Cmoy : concentration moyenne dans les 11 stations ; Nb moy : nombre moyen de pesticides détectés dans les 11 stations).

Cette contamination par les pesticides se retrouve tout au long de l'année avec cependant des variations s'expliquant en partie par les fluctuations hydrologiques : les hautes eaux récurrentes en période hivernale sont favorable à un effet dilution, par opposition aux basses et moyennes eaux favorables à une plus grande concentration de ces substances. Néanmoins ces observations sont largement à moduler en fonction de la saisonnalité de l'utilisation des pesticides : les plus fortes concentrations et nombre de molécules ont logiquement été détectés en fin avril et août plutôt qu'en février et octobre (figure 2).

Plusieurs grilles de lecture de ces contaminations par les pesticides sont proposées dans les chapitres suivants : aspects normatifs et réglementaires, aspects écotoxicologiques...

2.2.2. Normes de qualité Environnementale (AR 25/01/2010)

Au moins 1 des 5 Polluants Spécifiques Synthétiques participant à l'évaluation de l'état écologique fut détecté au sein des stations suivies, hormis dans la station n°11 (Sevron-Solnan à Sainte-Croix). Toutefois, les NQE_{max} et NQE_{moy} respectives ne furent jamais dépassées. Parmi les 5 Polluants Spécifiques Synthétiques de l'AR du 25/01/2010, seul le Linuron ne fut pas détecté dans aucune des 11 stations. Par conséquent, la station N°11 présente en 2014 en « très bon état » pour le groupe de paramètres « Polluants Spécifiques Synthétiques », tandis que les 10 autres présentent un « bon état ».

Parmi les molécules participant à l'évaluation de l'état chimique, l'atrazine fut détecté dans 8 des 11 stations. Les stations n°4 et 5 localisées sur la Sâne Vive furent contaminées par cette molécule lors de 3 des 4 campagnes. En outre, l'isoproturon fut détecté dans 7 des 11 stations, et à deux reprises dans les stations n°5 et 6 localisées sur la Sâne Vive. À chaque fois, les NQE_{max} et NQE_{moy} ne furent pas atteintes.

code station étude	Masse d'eau	Code Agence de l'Eau	Commune	NQE-MA (µg/L)	2,4 D (µg/l)	2,4-MCPA (µg/l)	Atrazine (µg/l)	Chlorotoluron (µg/l)	Isoproturon (µg/l)	Oxadiazon (µg/l)
					1,500	0,100	0,300	5,000	0,600	0,750
1	La Sâne Morte	06044510	Cormoz	0,048	0,020	0,020	0,020	0,034	0,025	0,005
2	La Sâne Morte	06044520	Sainte Croix	0,020	0,020	0,020	0,036	0,034	0,035	0,005
3	La Sâne Morte	06044530	Ménétreuil	0,234	0,020	0,020	0,020	0,045	0,138	0,005
4	La Sâne Vive	06044540	St Nizier le Bouchoux	0,020	0,020	0,020	0,027	0,020	0,020	0,006
5	La Sâne Vive	06044550	Montpont	0,028	0,035	0,031	0,031	0,027	0,027	0,005
6	La Sâne Vive	06044560	Chapelle-Thècle	0,038	0,020	0,031	0,029	0,035	0,035	0,005
7	Le Bief Gorgeat	06044570	Menetreuil	0,057	0,079	0,020	0,020	0,020	0,020	0,005
8	Le Souchon	06044580	Romenay	0,020	0,020	0,022	0,028	0,090	0,090	0,005
9	La Voye	06044590	Chapelle Thècle	0,020	0,020	0,021	0,022	0,020	0,020	0,005
10	Le Sevron	06044600	Varennes St Sauveur	0,024	0,024	0,024	0,020	0,066	0,066	0,005
11	Le Sevron Solnan	06044610	Sainte Croix	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,005

Tableau 6. Concentrations mesurées (limites supérieures des moyennes annuelles) en regard des NQE-MA (Norme de Qualité Environnementale définie en Moyenne Annuelle) pour les pesticides référencés dans l'évaluation de l'état écologique ou de l'état chimique selon la DCE (annexe 5 et 11 de l'AR 25/01/2010). Bleu : « très bon état » lorsqu'aucune substance n'a été détectée. Vert : « Bon état » : concentration détectée ne franchie pas la NQE.

2.2.3. Référentiel SEQ-Eau

Au total ce sont 13 pesticides parmi celles recensées dans le référentiel SEQ-Eau (version 2) qui furent détectés à au moins une reprise dans au moins une des 11 stations investiguées. Parmi ces 13 substances, 3 ont atteint un déclassement en un « état moyen » : le **2,4D** (station N°3), l'**isoproturon** (stations N°3, 8 et 10) et le **triclopyr** (station N°2).

La concentration totale en pesticides ne fut pas déclassée en-deçà d'un « bon état » selon ce référentiel, malgré des teneurs supérieures à $1 \mu\text{g.L}^{-1}$ mesurées à 7 reprises (tableau 2).

Date	code étude	Code Agence de l'Eau	2,4 D (µg/l)	2,4-DP (Dichlorprop) total	2,4-MCPA (µg/l)	Aminotriazole (µg/l)	Atrazine (µg/l)	Atrazine desethyl (µg/l)	Bentazone (µg/l)	Chlorotoluron (µg/l)	Dicamba (µg/l)	Glyphosate (µg/l)	Isoproturon (µg/l)	Terbuconazole (µg/l)	Triclopyr (µg/l)	Total pesticides (µg/l)
3-févr.-14	1	06044510	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,075	ND	0,057	ND	ND	ND	0,504
	2	06044520	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,069	ND	ND	ND	ND	ND	0,363
	3	06044530	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,108	ND	0,065	ND	ND	ND	0,561
	4	06044540	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,159
	5	06044550	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,063	ND	ND	ND	ND	ND	0,310
	6	06044560	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,054	ND	0,051	ND	ND	ND	0,426
	7	06044570	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,269
	8	06044580	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,051	ND	ND	ND	ND	ND	0,283
	9	06044590	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,027	ND	ND	ND	ND	ND	0,254
	10	06044600	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,051	ND	ND	ND	0,296
	11	06044610	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,236
28-avr.-14	1	06044510	ND	ND	ND	ND	ND	0,023	ND	ND	ND	ND	0,038	ND	ND	0,382
	2	06044520	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,027	ND	ND	0,079	ND	ND	0,876
	3	06044530	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,030	ND	ND	0,490	ND	ND	0,934
	4	06044540	ND	ND	ND	ND	0,023	0,055	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,679
	5	06044550	ND	ND	0,079	ND	0,024	0,041	ND	0,020	ND	ND	0,036	ND	ND	1,246
	6	06044560	ND	ND	0,021	ND	ND	0,033	ND	ND	ND	ND	0,036	ND	ND	0,769
	7	06044570	ND	ND	0,255	ND	ND	0,074	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1,083
	8	06044580	ND	ND	ND	ND	ND	0,034	ND	ND	ND	ND	0,298	ND	ND	0,899
	9	06044590	ND	ND	ND	ND	ND	0,036	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,751
	10	06044600	ND	ND	0,034	0,073	0,036	ND	ND	ND	ND	ND	0,202	ND	ND	0,924
	11	06044610	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,466
18-août-14	1	06044510	ND	ND	ND	0,054	ND	ND	0,033	ND	ND	ND	ND	ND	0,051	0,618
	2	06044520	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,061	0,082	ND	ND	0,251	1,059
	3	06044530	0,827	ND	ND	ND	ND	ND	0,041	ND	ND	ND	ND	ND	0,116	1,499
	4	06044540	ND	ND	ND	ND	0,022	0,034	ND	ND	ND	0,072	ND	ND	0,021	0,617
	5	06044550	0,051	ND	ND	0,071	0,058	0,022	0,109	ND	ND	0,087	ND	0,049	0,116	1,590
	6	06044560	0,051	ND	ND	0,060	0,064	0,022	0,111	0,020	0,091	0,104	ND	0,049	0,113	1,634
	7	06044570	0,149	ND	ND	ND	ND	ND	0,025	ND	ND	ND	ND	ND	0,033	0,718
	8	06044580	ND	ND	ND	0,087	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,029	0,652
	9	06044590	ND	ND	ND	0,094	ND	0,021	ND	ND	ND	0,060	ND	ND	0,042	0,875
	10	06044600	0,037	ND	ND	0,075	ND	ND	ND	ND	ND	0,108	ND	ND	0,042	0,704
	11	06044610	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,071	ND	ND	0,027	0,411
1-oct.-14	1	06044510	0,132	0,049	ND	ND	0,021	0,022	0,037	ND	ND	ND	ND	ND	0,141	0,771
	2	06044520	ND	ND	ND	ND	0,084	ND	ND	ND	ND	0,154	ND	ND	0,049	0,915
	3	06044530	0,067	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,122	0,601
	4	06044540	ND	ND	ND	ND	0,041	0,053	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,451
	5	06044550	ND	ND	ND	ND	0,021	0,034	0,032	ND	ND	ND	0,033	ND	ND	0,659
	6	06044560	0,061	ND	ND	0,180	ND	0,023	ND	ND	ND	0,057	0,063	ND	0,130	1,164
	7	06044570	0,037	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,411
	8	06044580	ND	ND	ND	ND	0,027	0,038	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,059	0,344
	9	06044590	ND	ND	ND	ND	0,024	0,034	ND	ND	ND	0,054	ND	ND	0,030	0,939
	10	06044600	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,435
	11	06044610	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,326

Tableau 7. Niveau de contamination des pesticides détectés et référencés dans le SEQ-Eau (version 2). Les couleurs correspondent aux différentes classes de qualité.

2.2.4. Interprétation selon les Valeur Guide Environnementale (VGE de l'INERIS)

Tandis que les NQE et valeurs seuils du SEQ-Eau ont valeur normatif voire réglementaire, les VGE sont proposées et validées par l'INERIS à partir de données scientifiques intégrant notamment les aspects toxicologiques et écotoxicologiques des substances. Ainsi, par exemple, la VGE pour le chlorotoluron est de 0.1µg/L alors que sa NQE est de 5.0µg/L. Ces VGE sont exprimées par rapport à une concentration moyenne annuelle. La base de données utilisée est extraite du site de l'INERIS avec une dernière mise à jour en avril 2014, les valeurs retenues sont les VGE pour eau douce non destinée à l'eau potable. Parmi les 39 pesticides qui ont été détectés dans les 11 stations, 24 ont une VGE définie et validée par l'INERIS.

En exprimant les concentrations mesurées en moyenne annuelle dans chaque station, seuls 2 des 24 pesticides considérés s'approchent ou dépassent de leur VGE respectives :

- Le **diflufenicanil** (herbicide inhibiteur de la synthèse des caroténoïdes) : $VGE_{\text{eau douce}} = 0.010 \mu\text{g/l}$
 - Station N°5 : [0.009 ; 0.012] → On en peut pas conclure
 - **Station N°6** : [0.011 ; 0.012] → Risque environnemental avéré
 - **Station N°8** : [0.028 ; 0.029] → Risque environnemental avéré
- Le **métazachlore** (herbicide de la famille des chloroacétanilides) : $VGE_{\text{eau douce}} = 0.019 \mu\text{g/l}$
 - **Station N°5** : [0.0195 ; 0.0230] → Risque environnemental avéré

Un risque environnemental lié à la présence de pesticide est donc avéré dans la Sône Vive au niveau des stations N°5 et 6 (à Montpont et Chapelle-Thècle) et au niveau de son affluent le Souchon (station N°8).

À titre informatif, parmi les 24 pesticides détectés ayant une VGE, 7 ont franchi leurs VGE respectives à au moins une reprise (mais il ne s'agit pas de moyenne annuelle) : aminotriazole, bromacil, chlorotoluron, diflufenicanil, dimethenamide, métazachlore, terbutylazine. Toutes les stations sont concernées par ces dépassements, excepté la station N°11 (Sevron Solnan à Sainte Croix).

2.2.5. Perturbateurs endocriniens

Parmi les substances détectées, 3 sont identifiées comme étant des perturbateurs endocriniens (PE :

- **Aminotriazole** : (PE de catégorie 1, i.e. risque certaine pour l'Homme) : substance détectée dans les stations n°1, 5, 6, 8, 9 et 10.
- **Atrazine** (PE de catégorie 1, retiré sur le marché depuis 2001 à cause de cet effet) : substance détectée dans toutes les stations sauf les N°1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10.
- **2,4-D** (PE de catégorie 2, i.e. risque certain chez l'animal, probable chez l'Homme) : substance détectée dans les stations N°1, 3, 5, 6, 7 et 10.

La particularité des PE par rapport aux approches écotoxicologiques classiques est que la « dose ne fait pas le poison », les effets inducteurs pouvant intervenir à de très basses concentrations.

2.2.6. Substances interdites

Plusieurs des pesticides détectés sont interdits d'usage en France :

- L'**atrazine** est interdite depuis 2001 sur le marché français, notamment du fait de son très fort effet perturbateur endocrinien chez l'Homme. Malgré cela, cette substance a été détectée sur 8 des 11 stations suivies. Son métabolite atrazine 2-hydroxy a été détecté à 39 reprises sur les 44 analyses (environ 89% de prévalence) effectuées en 2014 (4 campagnes sur 11 stations). Compte tenu du temps de demi-vie de cette substance, et du ratio entre molécule-mère et métabolite, une utilisation postérieure à son interdiction, voire récente, est très probable, ceci à une large échelle compte tenu du caractère diffus de la contamination.
- Le **diméthénamide** est un herbicide de la famille des chloroacétamides qui n'est plus inscrit à l'Annexe I de la Directive 91/414/CEE (depuis 2006). Il a été remplacé par un isomère le diméthénamide-p (inscrit en 2004). À ce titre, une confusion d'ordre analytique est possible du fait de la non distinction des différents isomères de ce composé. L'ensemble des 11 stations sont contaminées par cette substance (taux de prévalence de 70%, i.e. 31 détections sur 44 analyses).

- Le **DNOC** est l'acronyme de dinitro-ortho-crésol, qui est un insecticide et un herbicide figurant sur la liste de substances actives de produits phytopharmaceutiques interdites par l'Union européenne depuis février 1999. Cette substance a été détectée dans 5 des 11 stations.
- Le Simazine-2-hydroxy est un métabolite du simazine, substance interdite par l'Union Européenne (Décision 2004/247/CE). Néanmoins, seul ce métabolite a été détecté, pas la molécule-mère interdite.

2.2.7. Remarques complémentaires

39 pesticides ont été détectés, ceci étant plutôt à prendre comme un indicateur comme une valeur absolue. En effet, ce chiffre est fonction de la fréquence des campagnes (seulement 4 réalisées), des media analysés (seulement eau, donc substance plutôt hydrophiles), des seuils de détection (parfois très éloignés des seuils de toxicité)... Le nombre réel de pesticides présents dans ces milieux est donc très vraisemblablement sous-estimé.

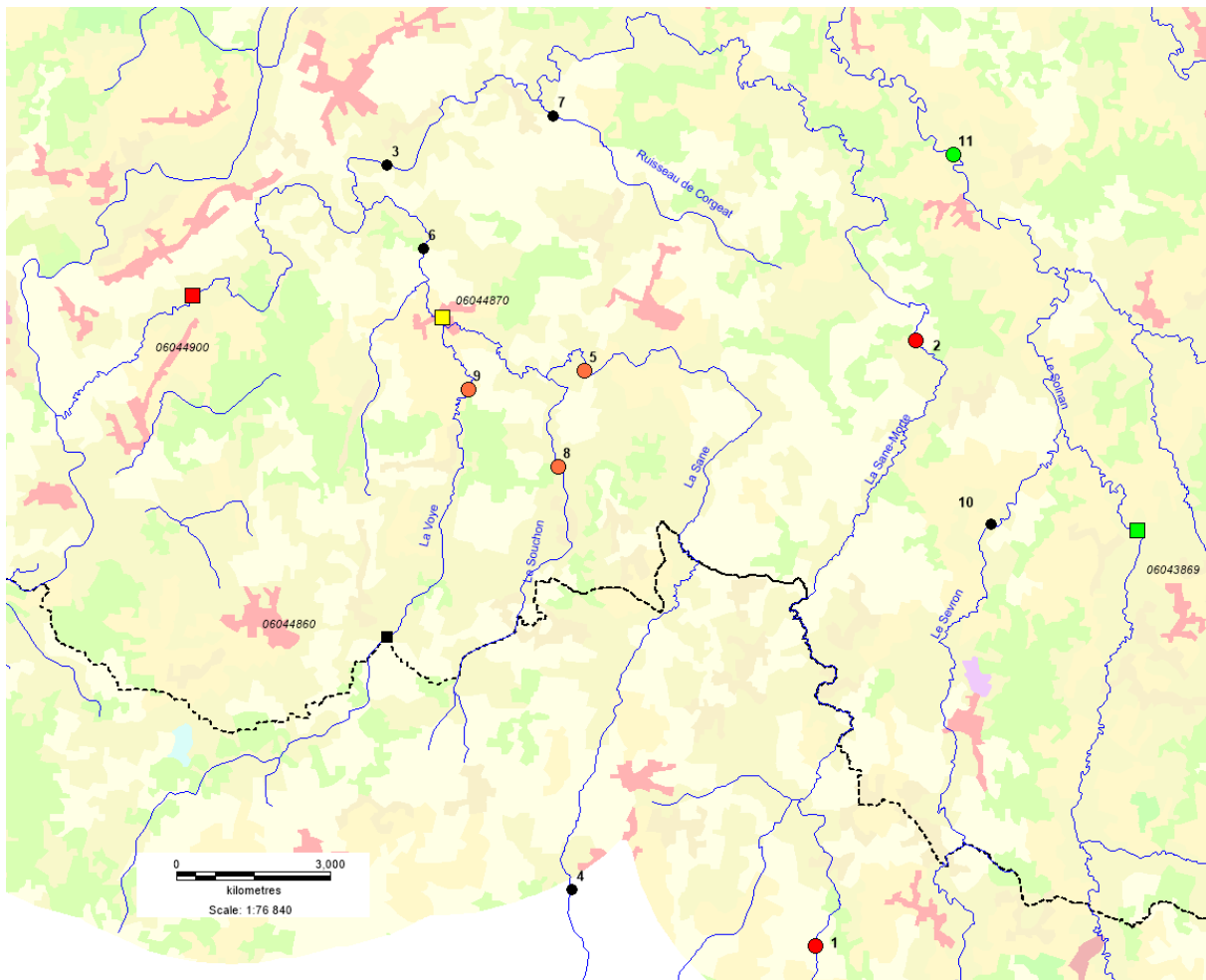
En outre, parmi ces 39 substances, seules les toxicités de 24 d'entre elles ont pu être évaluées (celles disposant d'une VGE). Par conséquent, l'effet sur l'environnement de 15 des substances détectées n'a pas été appréhendé faute de base de données scientifiques étayées et consolidées les concernant.

Enfin, des « effets mélanges », de type additif voire synergique peuvent intervenir en présence de plusieurs de ces substances. Ce type d'effet est néanmoins difficile à appréhender en présence de quelques substances, il devient impossible de l'évaluer en présence de plusieurs dizaines de molécules et en milieu naturel (Adam et al. 2009¹). La lecture de cet impact sur les composantes biologiques, qui intègrent une exposition à l'ensemble de ces polluants, trouve alors toute sa justification.

Par ailleurs, seuls les composés susceptibles d'être présents en concentration dissoute relativement élevée (suffisamment pour pouvoir être quantifiée) ont été recherchés, ce qui exclue *de facto* les pesticides ayant une forte toxicité (i.e. à de plus basses concentrations) ainsi que les molécules préférentiellement adsorbées aux substances organiques. Ce dernier point est particulièrement prégnant dans le cas présent, compte tenu des très fortes teneurs en MES mesurées et de la prédominance des composés organiques recouvrant la quasi-totalité des fonds des différents cours d'eau du secteur.

¹ Adam et al. *Mixture toxicity assessment of wood preservative pesticides in the freshwater amphipod Gammarus pulex (L.)*. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 72 (2009) 441–449.

2.3.Éléments biologiques



Carte 5. État biologiques selon l'AR du 25/01/2010 au sein des 11 stations investiguées (ronds) et des autres stations (carrés, données <6ans).

Parmi les 6 stations biologiquement investiguées en 2014, seule la n°11 (Sevron Solnan à Sainte-Croix) présente un bon état biologique conforme à l'objectif de qualité fixée pour la masse d'eau. Les 5 autres stations concernées présentent un état médiocre (bassin de la Saine vive), voire mauvais (bassin de la Saine Morte).

Parmi les stations RCS-RCO investiguées dans le secteur, on note :

- un bon état mesuré en 2013 sur le Solnan à Dommartin-les-Cuiseaux, ce qui corrobore le bon état présentement observé un peu plus en aval ;
- un état moyen mesuré en 2008 sur la Saine Vive à Chapelle-Thècle, aval confluence avec la Voye ;
- un mauvais état mesuré en 2013 sur la Saine à la Genête, à l'aval de la confluence des deux Sânes.

2.3.1.Communautés diatomiques

L'état des communautés diatomiques renseignent en particulier quant à l'état physico-chimique de l'eau *sensu stricto* les semaines à mois précédant leur échantillonnage. Les résultats issus des 6 stations investiguées indiquent ainsi une qualité physico-chimique de l'eau nettement altérée sur l'ensemble des bassins versant étudiés : 5 des 6 communautés diatomiques sont dans un état moyen selon les critères de l'AR du 25/01/2010, la 6^{ème} (la Saine Morte à Cormoz) étant dans un état médiocre.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	IBD (/20)	IPS (/20)	Oxygénation (Van Dam 1994)	Saprobie (Van Dam 1994)	Trophie (Van Dam 1994)
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	9,4	6,5	Basse	Alpha-méso-polysaprobe	Eutrophe
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	11,6	9,2	Basse	Alpha-méso-polysaprobe	Eutrophe
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	13,1	10,6	Modéré	Béta-mésosaprobe	Eutrophe
Sâne	La Genête	RCS/RCO	06044900	11,8	ND	ND	ND	ND
Souchon	Romenay	8	06044580	14,2	10,8	Basse	Béta-mésosaprobe	Eutrophe
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	11,4	9,2	Modéré	Béta-mésosaprobe	Eutrophe
Solnan	Dommartin-les-Cuisseaux	RCS/RCO	06043869	14,8	ND	ND	ND	ND
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	13,2	10,7	Basse	Alpha-méso-polysaprobe	Eutrophe

Tableau 8. Synthèse des principales métriques relatives à l'étude des populations de diatomées (6 stations de l'étude investiguées en 2014 et 2 stations RCS/RCO en 2013).

Bien que l'IBD soit le critère considéré dans l'évaluation de l'état de la communauté selon l'application de la DCE, l'IPS est jugé davantage discriminant quant aux évaluations des états physico-chimiques des eaux. À ce titre, on constate que les états diatomiques sont systématiquement sur-évalués par l'IBD, i.e. la physico-chimie des stations est encore davantage altérée que ne le laisse sous-entendre les classes d'état.

L'utilisation des traits écologiques selon la méthode de Van Dam (1994) des taxons identifiés, et donc en considérant les profils de tolérance de ces taxons, il a été mis en exergue des dysfonctionnements de plusieurs natures de la physico-chimie des stations :

- La trophie est systématiquement qualifiée d'eutrophe. Cette bio-indication d'un enrichissement excessif de l'eau par des matières nutritives corrobore, voire accentue, le diagnostic d'état déjà posé *via* le groupe de paramètres « Nutriments » (Cf paragraphe 2.1.2.). Ce constat est observé sur l'ensemble de la zone d'étude.
- La saprobie du milieu est nettement altérée dans les 6 stations investiguées, bien que les deux affluents Souchon et Voye soient un peu moins touchés par cette pollution organique que les principaux cours d'eau Sâne morte, Sâne vive, et Solnan. Cette bio-indication d'une pollution organique est corroborée par les observations sur site : fonds limono-organiques déposés et homogènes favorisés par des morphologies des cours d'eau fortement anthropisées (rectification, absence de ripisylve), et la présence de nombreux pâturages à proximité immédiate.
- L'oxygénation de l'eau est fortement altérée, comme l'atteste la présence d'espèces de diatomées particulièrement tolérantes aux milieux hypoxiques. Ceci est corroboré par des mesures de teneurs et de saturation en oxygène dissous particulièrement faibles dans la plupart des stations, un peu moins au niveau de la station N°9 localisée sur la Voye (Cf paragraphe 2.1.1.).

2.3.2. Communautés macrobenthiques

L'état des communautés macrobenthiques renseigne quant à l'état global des milieux aquatiques les mois à années précédant leur échantillonnage (qualité chimique et physico-chimique de l'eau et capacité biogène du milieu dans sa globalité en termes de micro-habitats). Les classes d'état des 6 stations investiguées indiquent ainsi une qualité globale des 6 milieux aquatiques investigués très fortement altérée, exception faite de la station N°11 sur le Solnan.

À noter que les stations RCS/RCO ne font pas l'objet d'un suivi macrobenthique, les peuplements macrophytiques leur étant préférés, vraisemblablement en raison du caractère fortement chenalisé des cours d'eau du secteur.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	IBG-DCE (/20)	Groupe Indicateur	Classe de variété	Robustesse négative (/20)	Robustesse positive (/20)
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	04	2	3	03	05
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	01	1	1	01	01
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	07	3	5	06	08
Souchon	Romenay	8	06044580	06	3	6	06	08
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	06	3	4	05	07
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	13	7	7	09	14

Tableau 9. Synthèse des principales métriques relatives à l'étude des populations de macro-invertébrés aquatiques en 2014.

La faiblesse de ces valeurs d'IBGN-DCE compatibles s'expliquent à la fois par une variété taxonomique peu diversifiée et par la présence de groupes indicateurs tolérants, i.e. à la fois par une altération de la qualité biogène des micro-habitats disponibles et par une altération de la qualité de l'eau. La station N°11 semble faire exception avec un peuplement macrobenthique de meilleure qualité, avec toutefois une robustesse négative qui souligne la fragilité de cette note à cause de la qualité de l'eau (le groupe indicateur de second rang passe de la classe N°7 à la classe N°4).

La qualité physico-chimique de l'eau est altérée sur l'ensemble des stations comme l'ont mis en évidence les mesures réalisées *in situ* et en laboratoire ainsi que l'étude des communautés diatomiques. Bien qu'une contamination des milieux aquatiques par les nutriments soit avérée, elle n'est pas suffisamment significative pour expliquer la présence uniquement de taxons les plus tolérants. La faiblesse de l'oxygénation des milieux aquatiques semble en revanche nettement plus explicative de ces dysfonctionnements macrobenthiques, l'hypoxie étant souvent fortement marquée et même très fortement marquée dans la Sâne morte où les groupes indicateurs furent les plus faibles.

L'évaluation de la valeur de l'équivalent-IBGN n'est pas très discriminante pour mettre en évidence un impact des contaminations des communautés macrobenthiques par les pesticides. Les suivis chimiques ont néanmoins montré une multi-contamination chronique et généralisée de l'ensemble des stations par ces substances. Outre l'effet toxique de chacune de ces substances prises isolément (mis en évidence pour le diflufenicanil et le métazachlore), il faudrait aussi pouvoir considérer les effets mélange de l'ensemble des molécules présentes dans le milieu (y compris celles liées aux fonds organiques très présents dans ces stations) et leur variations de concentrations (présence de pics lors des lessivages et/ou des périodes de traitements agricoles). En outre le potentiel perturbateur endocrinien de plusieurs des substances détectées a été souligné.

Outre cette altération de la qualité physico-chimique et chimique de ces milieux aquatiques, leur potentiel biogène est très fortement altérée par des dysfonctionnements physiques multiples et très prononcés :

- Nombreux seuils (parfois tous les 400m) effaçant complètement des pentes déjà très faibles : homogénéisation des faciès. Par exemple, il est parfois difficile de distinguer l'amont de l'aval...
- Surdimensionnement des lits : ralentissement des vitesses de courants déjà faible en raison des faibles pentes, sédimentation des particules organiques favorisée...
- Rectification des lits : linéarité des lits (absence totale de méandre) participe également à l'homogénéisation des fonds.
- Absence souvent totale de ripisylve : transfert de particules organiques depuis les pâturages voisins favorisés et accentués par la structure naturellement limoneuse des sols (Cf paragraphe 2.1.5.).

L'ensemble de ces altérations conduisent à des milieux avec une faible diversité de supports, ces derniers étant souvent peu biogènes (vase, marne, limons), un colmatage des fonds par des particules limono-organiques (illustrée par des teneurs en MES très élevées tout au long de l'année, Cf paragraphe 2.1.5.), une très faible diversité de hauteur et de classes de vitesses (lentes). Ceci a en outre pour effet d'accentuer les

dysfonctionnements physico-chimiques avec une diminution de la capacité auto-épuratrice des milieux et une accentuation de l'hypoxie de la phase aqueuse en raison de l'accélération de la boucle microbienne.

À noter toutefois que la station N°11 sur le Solnan est la moins affectée par ces altérations physiques, facilité notamment par ses plus grandes dimensions et la présence de méandres. On y constate toutefois un glissement typologique avec des taxons que l'on retrouve normalement dans des cours d'eau de plus grandes dimensions (fleuves) : *Philopotamus*, *Unio*, *Neureclipsis bimaculata*, *Aphelocheirus aestivalis*, *Theodoxus fluviatilis*, *Atyaephyra desmarestii*...

Malgré ces dysfonctionnements macrobenthiques, certains des taxons identifiés figurent sur la liste rouge mondial de l'UICN : le décapode *Atyaephyra desmarestii* (LC = préoccupation mineure) dans la station N°11, et plusieurs espèces d'odonates : *Platycnemis sp.* (LC) (stations N°1, 5 et 11), *Ischnura sp.* (LC) (stations N°5 et 8), et *Oxygastra curtisii* (station N°2) classé NT = Espèce quasi menacée à l'échelle européenne et mondiale.

Cette dernière espèce est protégée par les annexes 2 et 4 la Directive 92/43-CEE Habitat-Faune-Flore ainsi qu'au niveau national par son inscription dans la « liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et modalités de leur protection ». La station N°2 est celle présentant la plus grande faiblesse macrobenthique : hormis cet odonate, seuls des oligochètes et des chironomes ont été retrouvés dans les prélèvements...



Figure 3. Larve de l'odonate *Oxygastra curtisii* (source : Observatoire de l'environnement Poitou-Charentes)

Parmi les 6 stations où ont été réalisées des investigations hydrobiologiques, l'espèce d'écrevisse invasive *Orconectes limosus* (écrevisse américaine) a été observée dans les stations N°5, N°8 et N°9. Ce taxon s'accommode des qualités d'eau médiocres et est adepte des fonds calmes et limoneux avec une végétation dense. Elle est classée « espèce susceptible de provoquer des déséquilibre biologiques » par l'article R-232-3 du Code de l'Environnement.

2.4.Pseudo-état écologique (basé sur une seule année)

Compte tenu de la réalisation d'investigations sur une seule année (2014), on ne peut pas calculer d'état écologique *sensu stricto*, ceci nécessitant deux années consécutives d'évaluation. En outre, seules stations où ont été effectués des échantillonnages hydrobiologiques pourront faire l'objet de cette évaluation de l'état pseudo-écologique selon les critères DCE définis dans l'AR du 25/01/2010.

Cours d'eau	Code étude	Code national	Bilan oxygène	Temp.	Nutriments	Acidif.	PSS	Etat biol.	Pseudo-état écologique
Sâne morte	1	06044510	EMo	TBE	EMo	TBE	BE	ME	ME
Sâne morte	2	06044520	ME	TBE	EMo	TBE	BE	ME	ME
Sâne morte	3	06044530	ME	TBE	EMo	TBE	BE		Non atteinte du bon état*
Sâne vive	4	06044540	EMo	TBE	BE	TBE	BE		Non atteinte du bon état*
Sâne vive	5	06044550	EMo	TBE	EMo	TBE	BE	EMé	EMé
Sâne vive	6	06044560	EMo	TBE	EMo	TBE	BE		Non atteinte du bon état*
Sâne	RCS/RCO	06044900	EMo	TBE	BE	BE	BE	ME	ME
Bief Corgeat	7	06044570	ME	TBE	BE	TBE	BE		Non atteinte du bon état*
Souchon	8	06044580	EMé	TBE	BE	TBE	BE	EMé	EMé
Voye	9	06044590	BE	TBE	BE	TBE	BE	EMé	EMé
Sevron	10	06044600	EMé	TBE	EMo	TBE	BE		Non atteinte du bon état*
Solnan	RCS/RCO	06043869	BE	TBE	BE	BE	BE	BE	EMé
Solnan	11	06044610	EMo	TBE	EMo	TBE	TBE	EMo	EMo

* : Pseudo-état écologique non évaluable mais non conforme à l'atteinte d'un « bon état écologique ».

Tableau 10. Classes d'états et résultante de l'état pseudo-écologiques selon les critères de l'AR du 25/01/2010 appliqués aux données de 2014 aux 11 stations de l'étude, et aux données 2013 validées pour les deux stations RCS/RCO.

Aucune des stations investiguées n'est en mesure de présenter en 2014 un bon état :

- 3 stations sont classées en « mauvais état »
- 4 stations présentent un « état médiocre »
- 1 station présente un « état moyen »

Parmi les 5 stations restantes, toutes présenteraient au mieux un « état moyen ». **Par conséquent, aucune des 11 stations investiguées en 2014 n'a atteint un « bon état écologique » selon les critères DCE.**

Hormis la station RCS/RCO N°06043869, les éléments biologiques furent systématiquement déclassant, ce qui fut également le cas parfois du groupe de paramètres « Bilan de l'oxygène ». À noter aussi que, bien que limitant que dans le cas de la station N°11, le groupe de paramètres « Nutriments » fut souvent déclassé en un « état moyen ».

3. Synthèse et perspectives

Il ressort du tableau synthétique N°11 que si les milieux aquatiques sont contaminés par des matières nutritives en excès et par la présence concomitante de cocktails de pesticides, les pressions d'ordre physique brident conjointement et pour beaucoup les états écologiques. En outre, ce sont ces mêmes désordres morpho-dynamiques qui accentuent des phénomènes d'enrichissements organiques et d'hypoxie, voire de quasi-anoxie, dans des milieux déjà naturellement limités dans ces domaines par les faibles pentes et la nature limoneuse des sols. Les photos des stations sur les fiche de synthèse illustrent pour partie ces pressions d'ordre physique : rectification des lits, largeurs des lits surdimensionnés, ripisylve altérée voire absente...

Sâne morte : Ce cours d'eau présente dès sa partie apicale une forte altération de sa morphologie (aspect chenalisé sans ripisylve) et se révèle sous la forte influence de plusieurs ouvrages implantés le long de son linéaire (milieu lentique). Le taux d'oxygénation y est particulièrement faible en période d'étiage, une contamination en phosphore total est observée tout au long de son linéaire (3 stations), et le nombre de pesticides détectés varie de 16 à 18 entre l'amont et l'aval. Par conséquent les peuplements diatomiques, et plus encore macrobenthiques, y sont fortement altérés, ceci dès la partie la plus apicale.

Sâne vive : Comme pour la Sâne morte, la Sâne vive est rectifiée dès sa partie la plus apicale et est rapidement sous l'influence de plusieurs ouvrages se succédant le long de son linéaire. Néanmoins, le bilan de l'oxygène y est globalement moins drastiquement altéré. La partie apicale est faiblement contaminée par les matières phosphorées, tandis que les teneurs en phosphore total sont relativement élevées dans les parties médianes et distales du linéaire. La distinction en partie apicale et la partie plus aval du cours d'eau est encore plus marquée quant aux pollutions par les pesticides : 12 substances détectées en amont *versus* 27 et 25 pesticides plus en aval. La station intermédiaire est notamment sous l'influence de la station d'épuration de Montpont et la station aval est localisée à l'aval de la commune de Chapelle Thèle.

Bief Corgeat : le mauvais état de cette station tient aux très faibles taux d'oxygénation mesurés en période d'étiage. Sa nature rectifiée, faiblement pentue et sous influence d'ouvrage (milieu lentique et fonds vaseux), rend ce cours d'eau particulièrement vulnérable à ce paramètre. 15 pesticides y ont été détectés.

Souchon : malgré une oxygénation particulièrement faible en période d'étiage et de très fortes teneurs en MES en période de débit instable, des taxons moyennement polluo-sensibles sont observés mais en faibles densités. Ceci s'explique notamment par la localisation de l'échantillonnage quelques dizaines de mètres à l'aval d'un seuil, là où l'homogénéisation des fonds et des facies est moindre qu'ailleurs sur le linéaire. Ceci vient souligner l'impact structurant de l'altération physique des milieux sur les communautés macrobenthiques. 16 pesticides y ont été détectés.

Voye : malgré un niveau d'oxygénation relativement bon et une contamination par les nutriments modérée, les qualités des peuplements biologiques sont nettement altérés. La détection de 18 pesticides ne permettant pas d'expliquer cette observation, la nature organique et homogène des fonds doit être prépondérante dans ce constat (peuplements à tendance saprobique).

Sevron : le caractère organique et lentique du cours d'eau favorise les basses concentrations en oxygène mesurées en période de basses eaux. 18 pesticides y ont été détectés.

Solnan : malgré une oxygénation plutôt basse en période d'étiage, des teneurs en phosphore total parfois élevées et la détection de 11 pesticides, les peuplements macrobenthiques y sont moins altérés qu'au sein des autres sites étudiés. En revanche, les peuplements diatomiques y sont autant altérés que par ailleurs. Ceci tient

en grande partie à la moindre homogénéisation limono-organique des fonds et à une plus grande diversité de vitesses et de hauteurs d'eau.

Les principaux enseignements ressortant donc de ces observations sont :

- Une contamination généralisée et homogène par les pesticide : entre 11 et 18 substances détectées, hormis dans la partie aval de le la Sâne Vive où 25 et 28 pesticides furent détectés respectivement à l'aval des communes de Montpont et Chappelle-Thècle.
- Une contamination par les nutriments de moyenne à faible, principalement liée au phosphore total.
- Une morphologie très altérée dès les parties les plus apicales des linaires, conduisant à une uniformisation des facies et des supports, et *in fine* le potentiel biologique.
- Une influence très marquée de nombreux ouvrages se succédant le long des linéaires, d'autant plus importante que les pentes sont naturellement très faibles. Le caractère lentiques est ainsi généralisée à la plupart des sites investiguées, altérant ainsi le bilan de l'oxygène.
- Des teneurs très élevées en MES dans l'ensemble des milieux liée entre autres à la nature naturellement limoneuse des sols environnants mais aussi à l'absence de ripisylve et de zones de sédimentations. La proximité de pâtures et de cultures engendre ainsi une pollution des milieux aquatiques par des particules limono-organiques qui colmatent les fonds déposés.

Il apparait donc prioritaire de travailler sur la restauration physique des milieux, ceci conditionnant plusieurs des dysfonctionnements constatés.

Dans un premier temps, la reconnexion des lits avec leur ripisylve, et surtout l'effacement de plusieurs seuils successifs, accompagnés d'un redimensionnement des lits davantage en rapport avec ce qu'ils devraient être permettraient de nettement améliorer le potentiel écologique de la plupart de ces milieux. Dans un second temps, sous conditionnement d'acquisitions foncières, un re-méandrement des lits et le retour de matériaux de même nature que ceux très vraisemblablement exportés lors des curages et rectification antérieurs seraient de nature à poursuivre cette amélioration.

En termes de qualité de l'eau *lato sensu*, les contaminations par les pesticides sont relativement homogènes sur l'ensemble des bassins, et probablement accentuées à l'aval de rejets de communes importantes. Des mesures de sensibilisation des usagers (essentiellement liée à l'activité agricole dans ce secteur), et la mise en place de zone tampons entre zone de pulvérisation et cours d'eau lorsque celles-ci n'existent pas déjà, seraient de nature à améliorer la situation.

Cours d'eau	Commune	Code étude	Code national	Pseudo-état écologique	Facteur limitant	Déficit en oxygénation	Contamination par les nutriments	Nombre de pesticides détectés	Homogénéité des vitesses et hauteurs d'eau	Homogénéité des substrats	Colmatage limono-organique
Sâne morte	Cormoz	1	06044510	ME	Biol.	+	++	18	+++	+++	+++
Sâne morte	Sainte Croix	2	06044520	ME	Ox. ; Biol.	+++	++	16	+++	+++	+++
Sâne morte	Menetreuil	3	06044530	ME au mieux	Ox.	+++	++	17	+++	+++	+++
Sâne vive	Saint Nizier le Bouchoux	4	06044540	EMo au mieux	Ox.	++	+	12	+++	+++	+++
Sâne vive	Montpont en Bresse	5	06044550	EMé	Biol.	++	++	27	+++	+++	+++
Sâne vive	La Chapelle Thecle	6	06044560	EMo au mieux	Ox. ; P tot	++	++	25	+++	+++	+++
Bief Corgeat	Menetreuil	7	06044570	ME au mieux	Ox.	+++	+	15	+++	+++	+++
Souchon	Romenay	8	06044580	EMé	Ox. ; Biol.	+++	+	16	++	++	++
Voye	La Chapelle Thecle	9	06044590	EMé	Biol.	(+)	+	18	+	++	+++
Sevron	Varennes Saint Sauveur	10	06044600	EMé au mieux	Ox.	+++	++	18	+++	+++	+++
Solnan	Sainte Croix	11	06044610	EMo	Ox. ; P tot	+	++	11	(+)	+	++

Tableau 11. Synthèse des pseudo-états écologiques observés en 2014 en regard des principales pressions identifiées.

ANNEXES