

Suivi de la qualité des milieux aquatiques du département du Doubs

CD Eau Environnement

2017



La Loue à Cléron (Station LOU20, 21 novembre 2017)

Évaluation de la qualité des eaux superficielles de 15 cours d'eau (33 stations dont suivi de 10 stations patrimoniales).



CD Eau Environnement
Conseil et Diagnostic pour l'Eau et l'Environnement

11, Rue Félix Bougeot
25110 Baume-Les-Dames
olivier.adam@cd-eau-environnement.fr



Table des matières

Préambule	6
Réseau patrimonial	12
I. Le Drugeon	13
A. Localisation	13
B. Contexte hydrologique	14
C. État écologique DCE	16
D. Trophie	18
E. Contamination par les substances toxiques	20
1. Métaux lourds	20
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	23
F. Hydrobiologie	25
1. Diatomées	25
2. Macro-invertébrés	26
3. Poissons	31
G. Conclusion	31
II. Le Cusancin	32
A. Localisation	32
B. Contexte hydrologique	35
C. État écologique DCE	37
D. Trophie	40
E. Contamination par les substances toxiques	42
1. Métaux lourds	42
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	46
F. Hydrobiologie	48
1. Diatomées	48
2. Macro-invertébrés	48
3. Poissons	52
G. Conclusion	54
III. Le Dessoubre	55
A. Localisation	55



B. Contexte hydrologique	58
C. État écologique DCE	60
D. Trophie	64
E. Contamination par les substances toxiques	67
1. Métaux lourds	67
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	72
F. Hydrobiologie	74
1. Diatomées	74
2. Macro-invertébrés	75
3. Poissons	80
G. Conclusion	82
IV. Vallée de la Loue	83
A. Localisation	83
B. Contexte hydrologique	87
C. État écologique DCE	90
D. Trophie	96
E. Contamination par les substances toxiques	103
1. Métaux lourds	103
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	110
F. Hydrobiologie	113
1. Diatomées	113
2. Macro-invertébrés	115
3. Poissons	121
G. Conclusion	124
Réseau opérationnel	125
V. Affluents du lac Saint Point	126
A. Localisation	126
B. Contexte hydrologique	132
C. État écologique DCE	135
D. Trophie	143
E. Contamination par les substances toxiques	145
1. Métaux lourds	145
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	147
F. Hydrobiologie	149



1.	Diatomées	149
2.	Macro-invertébrés	150
3.	Poissons	153
G.	Conclusion	155
VI.	<i>Bief Rouge</i>	156
A.	Localisation	156
B.	Contexte hydrologique	159
C.	État écologique DCE	161
D.	Trophie	166
E.	Contamination par les substances toxiques	170
1.	Métaux lourds	170
2.	Pesticides et autres micropolluants organiques	174
F.	Hydrobiologie	176
1.	Diatomées	176
2.	Macro-invertébrés	177
G.	Conclusion	179
VII.	<i>Ruisseau du Friard</i>	180
A.	Localisation	180
B.	Contexte hydrologique	184
C.	État écologique DCE	185
D.	Trophie	190
E.	Contamination par les substances toxiques	192
1.	Métaux lourds	192
2.	Pesticides et autres micropolluants organiques	194
F.	Hydrobiologie	195
1.	Diatomées	195
2.	Macro-invertébrés	196
G.	Conclusion	197
VIII.	<i>La Jougna</i>	198
A.	Localisation	198
B.	Contexte hydrologique	203
C.	État écologique DCE	205
D.	Trophie	209



E.	Contamination par les substances toxiques	211
1.	Métaux lourds	211
2.	Pesticides et autres micropolluants organiques	215
F.	Hydrobiologie	216
1.	Diatomées	216
2.	Macro-invertébrés	216
G.	Conclusion	218
IX.	<i>Ruisseau de la Tanche</i>	219
A.	Localisation	219
B.	Contexte hydrologique	222
C.	État écologique DCE	222
D.	Trophie	225
E.	Contamination par les substances toxiques	228
1.	Métaux lourds	228
2.	Pesticides et autres micropolluants organiques	232
F.	Hydrobiologie	234
1.	Diatomées	234
2.	Macro-invertébrés	235
G.	Conclusion	236
X.	<i>Ruisseau de Saint Renobert</i>	237
A.	Localisation	237
B.	Contexte hydrologique	239
C.	État écologique DCE	240
D.	Trophie	243
E.	Contamination par les substances toxiques	245
1.	Métaux lourds	245
2.	Pesticides et autres micropolluants organiques	248
F.	Hydrobiologie	249
1.	Diatomées	249
2.	Macro-invertébrés	250
G.	Conclusion	251
XI.	<i>Ruisseau de Fleurey</i>	252
A.	Localisation	252
B.	Contexte hydrologique	253



C. État écologique DCE	253
D. Trophie	253
E. Contamination par les substances toxiques	255
1. Métaux lourds	255
2. Pesticides et autres micropolluants organiques	255
F. Hydrobiologie	256
G. Conclusion	256

Préambule

Afin de recaler le rapportage annuel sur le calendrier civil, le rapport 2016 a été focalisé uniquement sur la qualité des cinq stations patrimoniales historiquement suivies et disposant donc du recul nécessaire *d'au minima* 4 campagnes de mesures annuelles :

- Le Drugeon à Bonnevaux (DRU10) ;
- Le Dessoubre à Bretonvillers (DES10) ;
- La Loue à Chenecey-Buillon (LOU10) ;
- La Brème à Bonnevaux-le-Prieuré (BRE10) ;
- La Lison à Châtillon-sur-Lison (LOU-S13).

Suivant les modalités définies dans l'arrêté du 27 juillet 2015 relatives à la détermination de l'état écologique des stations, les données considérées ont alors été celles des trois dernières années consécutives, i.e. de janvier 2014 à décembre 2016.

Le présent rapport 2017 s'inscrit dans la continuité de cette logique, en intégrant les données issues de l'évaluation de respectivement :

- Des 5 stations patrimoniales historiques (DRU10, DES10, LOU10, BRE10, LOU-S13) ;
- Des 5 nouvelles stations patrimoniales appelées désormais à être elles-aussi récurrentes dans leur suivi (DES01, DES30, LOU20, Cusancin_3 et Cusancin_7) ;
- Des stations « ponctuelles » suivies à cheval entre 2016 et 2017 : Bief de la Tanche, Bief Rouge, Ruisseau du Friard, Saint-Renobert.
- Des stations « ponctuelles » suivies intégralement en 2017 : 4 affluents du lac Saint-Point, le Ruisseau de Jougnena et le ruisseau de Fleurey.

Toujours suivant les modalités définies dans l'arrêté du 27 juillet 2015 relatives à la détermination de l'état écologique des stations, les données présentement considérées sont celles disponibles lors des trois dernières années consécutives, i.e. de janvier 2015 à décembre 2017.

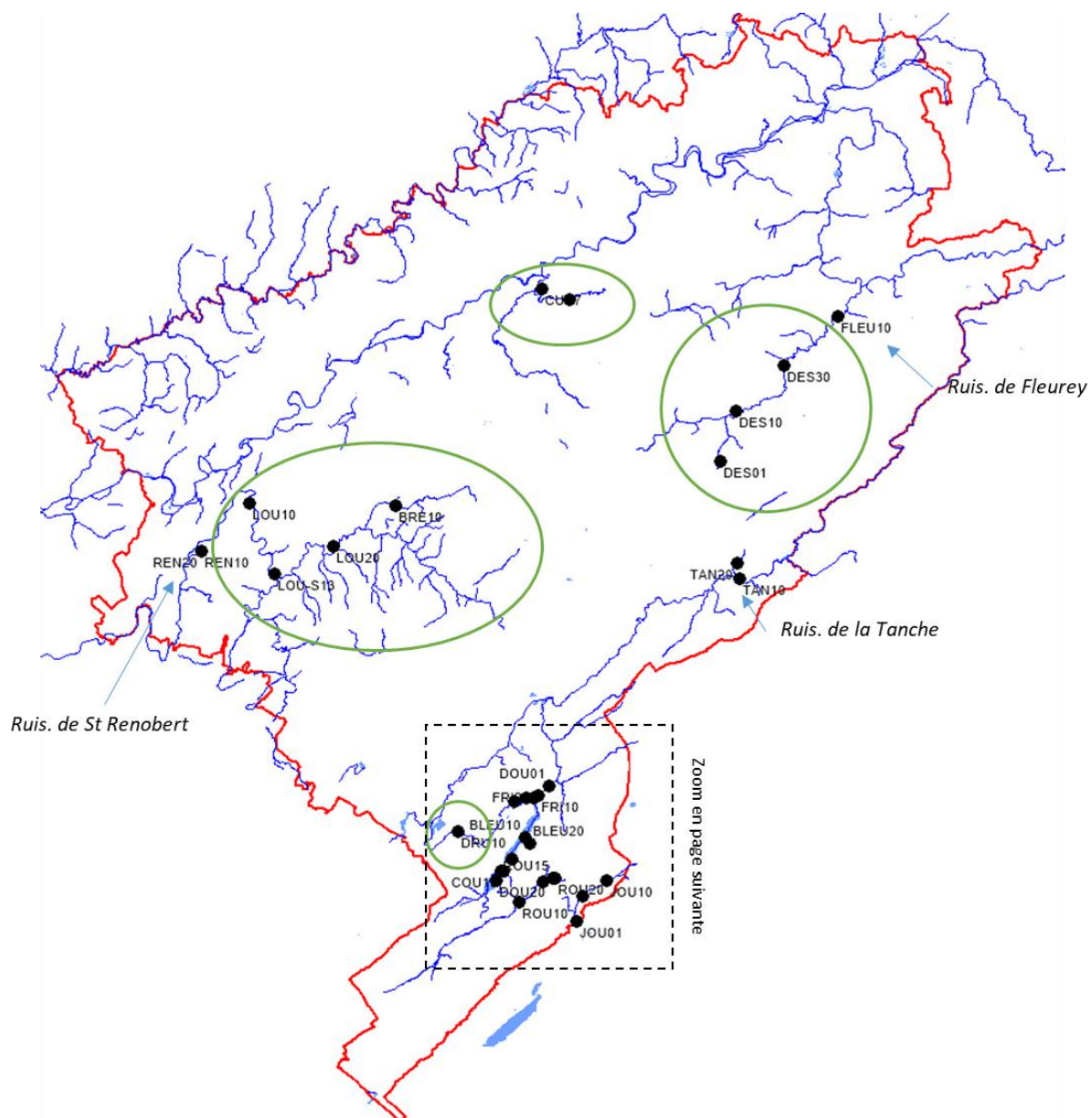
Lorsque le jeu de données disponible le permet, des analyses complémentaires sont proposées afin d'inscrire ces observations dans des dynamiques temporelles, mais aussi de les mettre en perspective longitudinalement. Ainsi, les résultats issus des stations des réseaux RCS localisées sur le Dessoubre, le Drugeon et la Loue, et la station RCO localisée sur le Bief Rouge furent intégrés à la présente synthèse. C'est aussi dans cette optique d'une mise en perspective des résultats qu'ont été intégrées une partie des données issues du réseau QUARSTIC. La complétude des données fut également entreprise en y intégrant les observations piscicoles transmises par la fédération départementale de pêche du Doubs.

Enfin, à ce réseau de suivi fut ajouté 3 stations (sur le Doubs et le Dessoubre) disposant d'un suivi ponctuel et spécifique « micropolluants » destiné à porter appui à l'Opération Collective Limitox (sous maîtrise d'ouvrage du SMIX Dessoubre et co-financé par l'Agence de l'Eau RMC). Un rapportage spécifique à cette étude et intégrant ces données départementales a été réalisé en 2017¹.

¹ Limitox : campagne initiale du suivi qualité milieu. 2016-2017. CD Eau Environnement. Syndicat Mixte du Dessoubre.

Analyses programmées

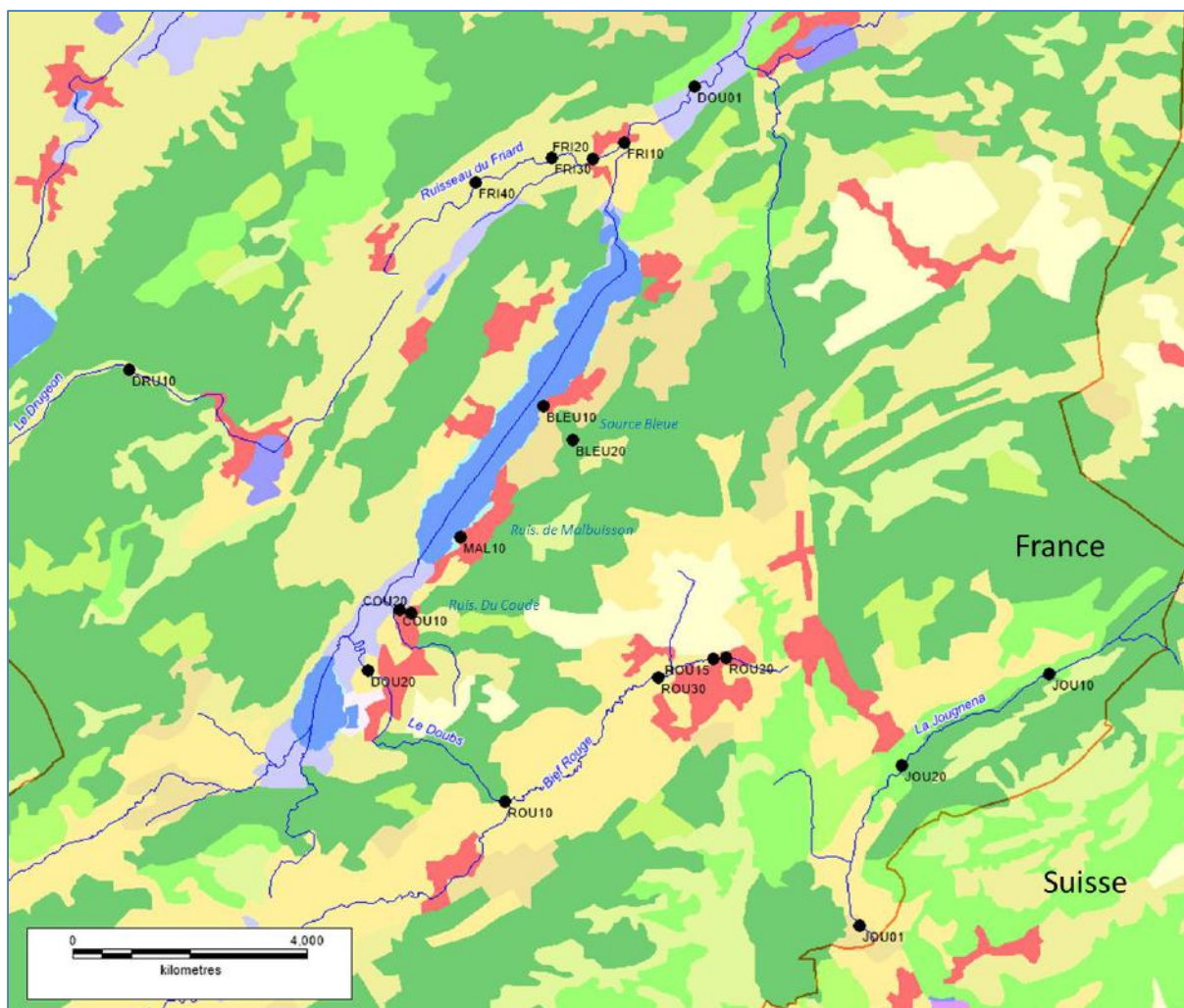
Le détail des analyses programmées par les 6 bons de commandes (échantillonnages de 2016 et 2017) est indiqué dans le tableau N°1 suivant. Les campagnes d'échantillonnages furent réalisées respectivement : du 14 au 29 **septembre 2016**, les 19 et 20 **décembre 2016**, du 24 au 26 **avril 2017**, du 19 au 21 **juin 2017**, 19 au 21 **septembre 2017** et 30 novembre au 4 **décembre 2017**.



Carte 1. Localisation des 33 stations suivies par le Conseil Départemental du Doubs en 2016-2017. Les cercles verts localisent les stations patrimoniales. En pointillés figure la zone zoomée en page suivante.

Ce sont au total 33 stations qui furent investiguées en 2016-2017, localisées pour l'essentiel dans le bassin de la Loue, dans les vallées du Dessoubre et du Cusancin, et dans les environs du lac St Point. Ce dernier secteur présente une forte densité de maillage. Une carte plus précise est présentée en page suivante.





Carte 2. Localisation des stations suivies par le Conseil Départemental du Doubs en 2016-2017 dans les environs du lac Saint-Point. Le fond de carte correspond aux typologies d'occupation des sols selon la BDD CorineLandCover 2012.

Outre la station patrimoniale pérenne localisée sur le Drugeon apical (DRU10), ce secteur du Haut-Doubs fut l'objet d'un suivi ponctuel conséquent :

- 3 stations le long de la Jougna ;
- 4 stations le long du Bief Rouge ;
- 2 stations le long du Ruisseau de l'Auberge du Coude ;
- 1 station sur le Ruisseau de Malbuisson ;
- 2 stations le long de la Source Bleue ;
- 4 stations le long du Ruisseau du Friard ;
- 2 stations sur le Doubs, en amont et en aval du lac St Point.

Les contextes et objectifs de ces évaluations furent diverses, aussi 4 types de synthèses seront proposées pour ces stations :

- Synthèses spécifiques pour les ruisseaux de Jougna, du Friard et du Bief Rouge ;
- Synthèse « affluents du lac Saint Point » pour les autres stations (vocation de connaissances).

Page suivante : [Tableau 1. Analyses programmées en 2016-2017 \(6 bons de commandes\) au sein des 33 stations patrimoniales suivies par le départemental du Doubs. Seul le Ruisseau de Fleurey fut à sec lors de 2 campagnes.](#)

	Cours d'eau	code station étude	Code Agence de l'Eau	ME	Commune	2.12- PHYSICO-CHEMIE DE BASE	3 - MINÉRALISATION	4 - EUTROPHISATION	5 - PESTICIDES	6 - bryophytes - METAUX	7 - sédiments - METAUX	8 - sédiments - PESTICIDES	9 - sédiments - MICRO POLLUANTS	10.2 IBG-DCE	11 - Indice Biologique Diatomées
Patrimoniales "historiques"	Drugeon	DRU10	06017105	FRDR2024	Bonnevaux	6	2	6	6	2	2	2	2	2	2
	Dessoubre	DES10	06020460	FRDR634	Bretonvillers	6	2	6	6	2	2	2	2	2	2
	Loue	LOU10	06032000	FRDR619	Chenecey Buillon	6	2	6	6	2	2	2	2	2	2
	La Brème	BRE10	06466250	FRDR11837	Bonnevaux le Prieuré	6	2	6	6	2	2	2	2	2	2
	Le Lison	LOU-S13	06466950	FRDR11865	Chatillon-sur-Lison	6	2	6	6	2	2	2	2	2	2
Patrimoniales "nouvelles"	Dessoubre	DES01	06020401	FRDR634	Consolation-Maisonnettes	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1
	Dessoubre	DES30	06017975	FRDR634	Vaucluse	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1
	Loue	LOU20	06031580	FRDR619	Cléron	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1
	Cusancin	CUS_3	06462700	FRDR626	Guillon-les-bains	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1
	Cusancin	CUS_7	06438710	FRDR626	Pont-les-Moulins	4	1	4	3	1	1	1	1	1	1
Démarche BV	Ruis de La Tanche	TAN10	06451100	FRDR11507	Morteau	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis de La Tanche	TAN20	06451450	FRDR11507	Morteau	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Bief Rouge	ROU20	06448550	FRDR11898	Métabief	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Bief Rouge	ROU15	06448560	FRDR11898	Métabief	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Bief Rouge	ROU30	06921430	FRDR11898	Saint-Antoine	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Bief Rouge	ROU10	6448950	FRDR11899	Longevilles-Mont-d'Or	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis du Friard	FRI10	06017980	Hors ME	Oye-et-Pallet	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis du Friard	FRI20	06017965	Hors ME	Oye-et-Pallet	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis du Friard	FRI30	06017985	Hors ME	Oye-et-Pallet	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruisseau du Friard	FRI40	06017990	Hors ME	La Planée	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Saint-Renobert	REN10	06017995	Hors ME	Lavans-Quingey	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Saint-Renobert	REN20	06017970	Hors ME	Lavans-Quingey	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Doubs amont lac	DOU20	06005705	FRDR643	Labergement-Sainte-Marie	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Doubs aval lac	DOU01	06005710	FRDR642	Oye-et-Pallet	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Source bleue	BLEU10	06005715	Hors ME	Malbuisson	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Source bleue	BLEU20	06005725	Hors ME	Malbuisson	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruisseau de Malbuisson	MAL10	06005730	Hors ME	Malbuisson	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis. del'Auberge du Coude	COU10	06005735	Hors ME	Labergement-Sainte-Marie	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Ruis de l'Auberge du Coude	COU20	06005740	Hors ME	Labergement-Sainte-Marie	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	Jougnena	JOU01	06005745	FRDR639	Jougne	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1
Jougnena	JOU10	06495550	FRDR639	Jougne	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	
Jougnena	JOU20	06495750	FRDR639	Jougne	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	
Ruis de Fleurey	FLEU10	06020416	Hors ME	Fleurey	4	1	4	2	1	1	1	1	1	1	



Méthodologies

Les échantillonnages d'eau (et mesures de débits), de bryophytes et de sédiments furent réalisés par CD Eau Environnement dans le respect des recommandations du *Guide technique « Les prélèvements d'échantillons en rivières »* édité en 1996 par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne et du *guide d'échantillonnage et de pré-traitement des sédiments en milieu continental pour les analyses physico-chimiques de la DCE* édité en 2010 par le CEMAGREF & Aquaref. Les analyses furent réalisées par les laboratoires du groupe CARSO (accrédité COFRAC).

La réalisation des équivalents-IBGN fut effectuée par CD Eau Environnement dans le respect des normes AFNOR XP T90-333 et XP T90-388.

L'échantillonnage des diatomées fut réalisé par CD Eau Environnement, la phase de traitement des prélèvements en laboratoire et d'identification fut confiée en sous-traitance à Aquabio (accrédité COFRAC). Ces opérations furent réalisées dans le respect de la norme NFT 90-354 et à l'aide du logiciel OMNIDIA disposant des dernières mises à jour de la base de données.

L'arrêté de 27 juillet 2015 est venu remplacer celui de 25 janvier 2010 quant aux règles d'évaluation des états écologiques DCE. Ces règles ont été appliquées pour la lecture réglementaire des états écologiques. A noter toutefois que pour une lecture officielle de ces résultantes, le lecteur est invité à se référer au SIE de l'Agence de l'Eau RMC.

L'interprétation des résultats fait donc notamment appel aux référentiels définis par la DCE (AR 27/07/2015), et aussi au SEQ-Eau (version 2) pour les paramètres non déjà exploités (et en complément pour les nitrates). En outre, il est aussi fait appel à plusieurs autres types d'outils complémentaires :

- Pour les données de contaminations par les pesticides/micropolluants : liste des valeurs guide environnementales (VGE) telles que définies par l'INERIS, liste des perturbateurs endocriniens reconnus par *The Endocrine Disruption Exchange*.
- Pour les données macrobenthiques : outil I2M2 et outil diagnostic associés.
- Pour les données diatomiques : outre par l'IBD et l'IPS, caractérisation des peuplements par les métriques de Van Dam (1994).
- Les conclusions relatives aux données piscicoles transmises par la Fédération de Pêche du Doubs qui ont été intégrées au rapport.

D'après l'étude des fonds géochimiques du bassin RMC², « *le Jura est un secteur où la présence des éléments traces dans les eaux de surface et des eaux souterraines est le plus souvent d'origine anthropique et concerne surtout les vallées du Doubs, de la Loue et de l'Ognon. La nature karstique des terrains du massif du Jura ne favorise pas la présence naturelle de ces éléments dans les eaux sauf localement pour le fer et le manganèse.* ». Dans le présent rapport, les teneurs sédimentaires en métaux lourds dépassant leur limite de quantification seront par conséquent considérés comme des

² BRGM, septembre 2005. Identification des zones à risque de fond géochimique élevé en éléments traces dans les cours d'eau et les eaux souterraines du Bassin Rhône – Méditerranée et Corse. Phase 1. BRGM/RP-54031-FR.



contaminations d'origines anthropiques, exception faite du cuivre où une concentration uniforme et basale à 10 mg/Kg MS fut observée sur l'ensemble des BV et des stations investiguées depuis plusieurs années.

La présentation des résultats dans les chapitres suivants s'articule par défaut selon la logique suivante :

1. Présentation du contexte et localisation des stations
2. Contexte hydrologique
3. État écologique DCE (première vue synthétique de l'état global de la station)
4. Observations physico-chimiques (essentiellement dynamiques trophiques)
5. Contamination par les métaux lourds, pesticides et autres micropolluants
6. Analyses hydrobiologiques (mise en perspective de leurs caractères intégrateurs)
7. Conclusion synthétique

Dans un premier temps, une synthèse par grand bassin patrimonial (Cusancin, Dessoubre, Drugeon et Loue) fait état de la dynamique spatiale et temporelle de la qualité hydro-écologique (réseaux de stations patrimoniales du Département et réseaux RCS/REF national).

Dans un second temps, une synthèse davantage spécifique et ponctuel est proposée par bassin-versant, voire par cours d'eau, avec dans ce cas une mise en perspective essentiellement axée sur le rapport état qualitatif vs pressions. Le maillage de ces réseaux de mesures est complété si possible par des stations issues du réseau national, réseau RCO en particulier.

Réseau patrimonial

Deux cas doivent être distinguées quant aux stations patrimoniales investiguées :

- les 5 stations patrimoniales « historiques » qui font l'objet d'un suivi complet et pérenne depuis plusieurs années et qui, par conséquent, peuvent faire l'objet d'une évaluation de l'état écologique DCE dans les règles de l'art ;
- les 5 « nouvelles » stations patrimoniales dont le suivi débute mi-2016, et qui, par conséquent, dispose à ce jour d'un jeu de données pluriannuel moins étoffé.

Outre le strict état actuel, l'objectif de ces suivis patrimoniaux s'inscrit donc dans une logique de mise en perspective de la dynamique temporelle des observations. A ce titre, ce réseau départemental est complémentaire au réseau de suivi national (RCS/REF), en renforçant considérablement le maillage. Cela fut le cas sur chacun des 4 bassins étudiés avec l'intégration des données issues des stations RCS localisées sur le Drugeon à Vuillecin, le Dessoubre à Saint Hippolyte, la Loue à Mouthier-Haute-Pierre, et le Cusancin à Baume-les-Dames.

Par conséquent, une logique d'évolution longitudinale de la qualité hydro-écologique a été mise en œuvre conjointement à l'approche temporelle.

En outre, une attention particulière est portée à la complémentarité des données recueillies avec les observations issues du réseau de suivi piscicole (sur les mêmes stations).

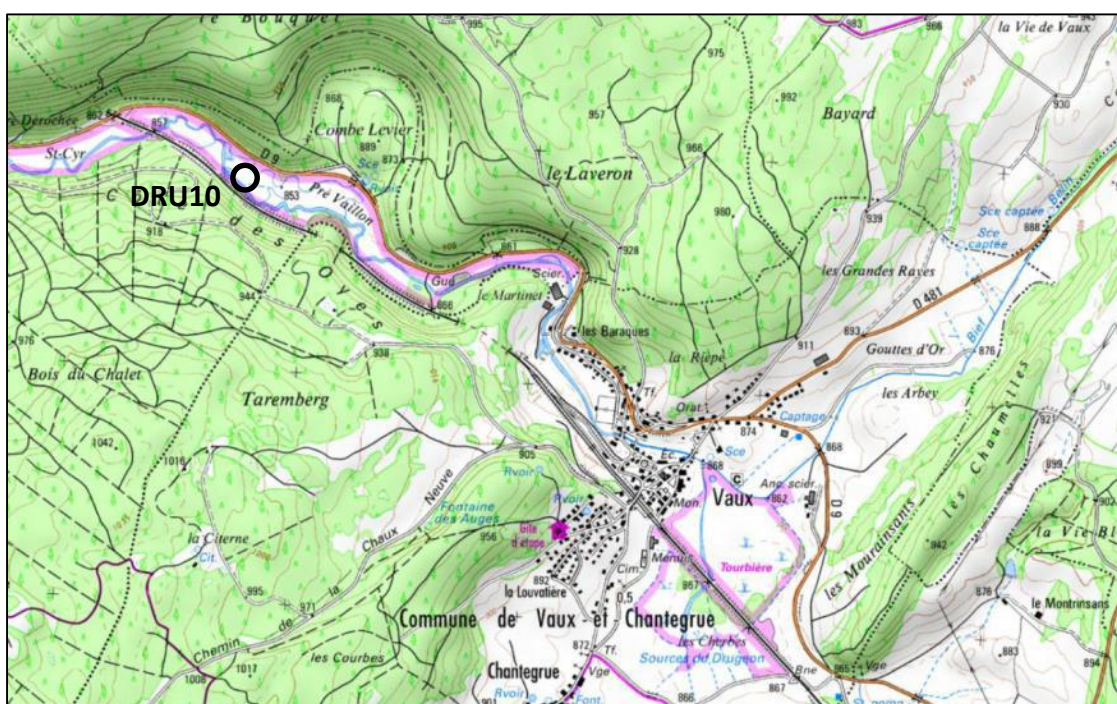
I. Le Drugeon

En complément des observations de ce chapitre, une étude avec un maillage plus conséquent est actuellement en cours (sous maîtrise d'ouvrage du SMAHD) afin d'évaluer l'évolution longitudinale de qualité hydro-écologique du Drugeon.

A. Localisation

La station du réseau départementale DRU10 (06017105) est localisée en tête de bassin, en aval de la commune de Vaux-et-Chantegrue où le Drugeon prend sa source. Il s'agit d'un secteur anciennement restauré et disposant depuis peu (2018) du label « Rivière en bon état ».

Une station du réseau RCS est localisée en fermeture de bassin (à Vuillecin).



Carte 3. Localisation de la station DRU10 à l'aval de la commune de Vaux-et-Chantegrue et à quelques kilomètres de sa source (tourbière + résurgence karstique + Bief Belin).



Photographie 1. Vues amont de la station DRU10 (prises respectivement le 20/06/2017 et le 04/12/2017)



B. Contexte hydrologique

La station limnimétrique *Le Drugeon à la Rivière-Drugeon [Ile du Martinet]* ne dispose pas à l'heure actuelle de valeur validée pour le calcul des débits caractéristiques que sont le module, le QMNA5, et la crue de retour 2 ans. Il en est de même pour l'absence de valeurs de débits mensuels moyens internannuels. Néanmoins, cette chronique a été retenue pour le profil hydrologique de la station DRU10, les données étant encore davantage incomplètes au niveau de la station limnimétrique localisée à Vaux-et-Chantegrue.

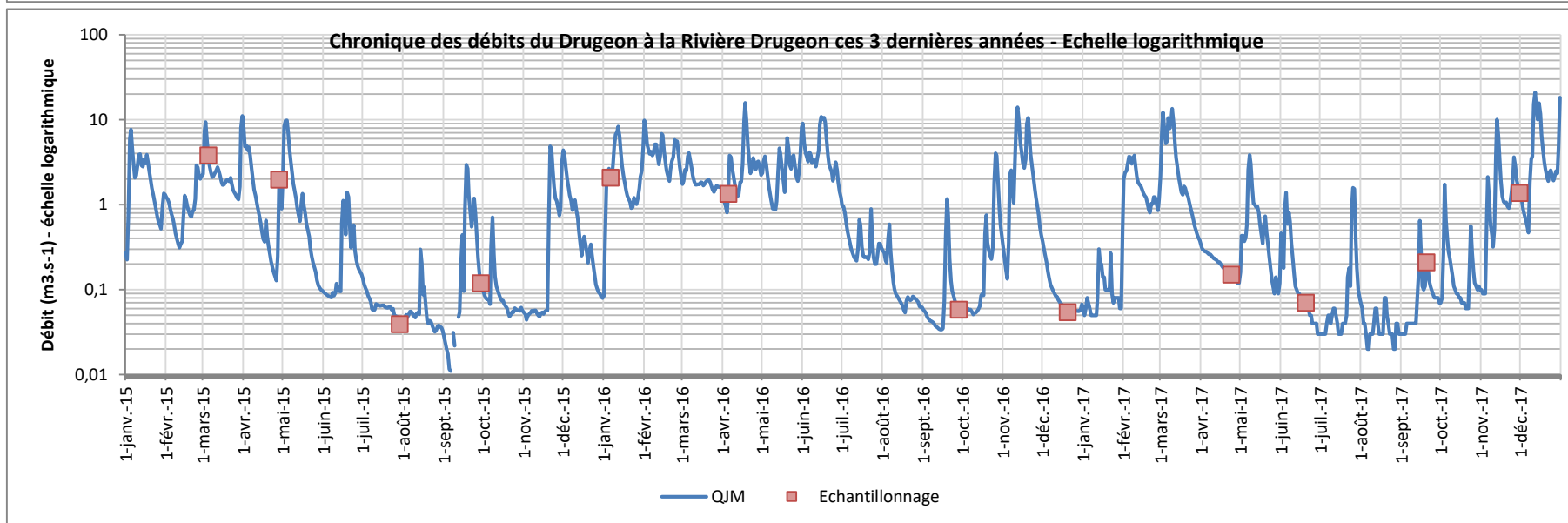
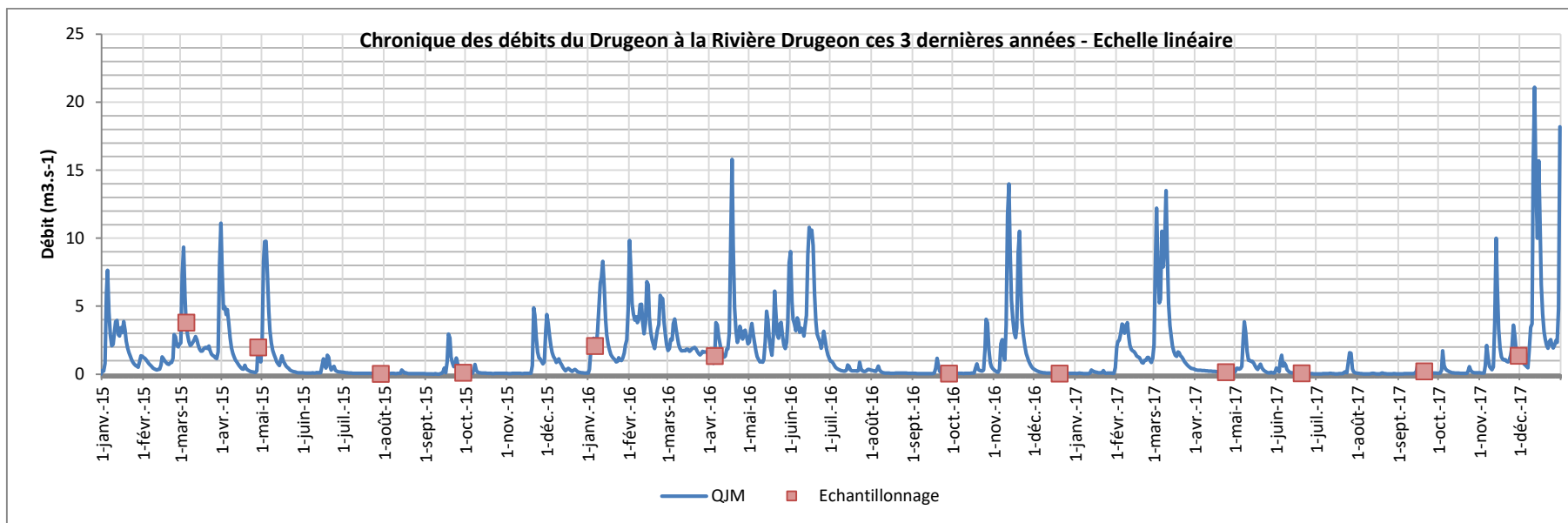
D'une façon générale, il apparaît que 2015, et plus encore 2017, furent des années particulièrement déficitaires en termes de débits, à l'inverse du premier semestre 2016 où de fortes eaux furent observées.

Des situations hydrologiques contrastées ont ainsi été observées lors des différentes dates d'échantillonnages de ces 3 dernières années (figures en page suivante) :

- 4 campagnes en très basses eaux ($<0,1 \text{ m}^3/\text{s}$), dont 3 en 2017.
- 5 campagnes en périodes de moyennes eaux ($> 1 \text{ m}^3/\text{s}$).
- 3 campagnes dans des contextes hydrologiques intermédiaires.

Toutefois, la présence à proximité de tourbières et zones humides permet de tamponner pour partie ces fluctuations hydrologiques, et ainsi aucun assèchement n'est observé dans ce secteur apical.

Page suivante : [Figure 1. Chronologie des débits mesurés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2017 \(3 ans\) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Drugeon à la Rivière-Drugeon \(île du Martinet\). Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.](#)



C. État écologique DCE

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DRU10 06017105	ETAT ECOLOGIQUE	Ind.	Ind.	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
RCS 06018150	ETAT ECOLOGIQUE	MED	MED	MOY	MOY	MOY	MED	MED	BE	MOY	MOY	MOY

Tableau 2. Historique des états écologiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DRU10 06017105	MACRO-INVERTEBRES	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES	x	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
RCS 06018150	MACRO-INVERTEBRES	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	TBE
	DIATOMEES	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	BE

Tableau 3. Historique des états macrobenthiques et diatomiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DRU10 06017105	BILAN DE L'OXYGENE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BR
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	BE
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
RCS 06018150	BILAN DE L'OXYGENE	BE	BE	TBE	BE	MOY	MOY	MOY	BE	BE	TBE	TBE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE

Tableau 4. Historique des états des paramètres physico-chimiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Selon les règles d'évaluation DCE, l'état écologique de la station DRU10 présente un « bon état » stable à travers le temps.

Cette observation tranche avec l'état écologique altéré (« moyen » ces trois dernières années) de la station RCS. Cette apparente discordance est essentiellement liée à la prise en compte de l'état des peuplements piscicoles et macrophytiques dans la station RCS, sanctionnant davantage les états biologiques que dans la station DRU10 où seuls les états macrobenthiques et diatomiques sont évalués. Néanmoins, ces deux dernières composantes biologiques présentent aussi des états généralement davantage altérés dans la stations RCS que dans la station DRU10.

A l'inverse, les états physico-chimiques, en particuliers les « nutriments », présentent globalement des états davantage dysfonctionnels en tête de bassin (DRU10) qu'en fermeture de bassin (DRU_RCS).

Les tableaux en page suivante présentent l'état écologique 2018 détaillé (issu du suivi 2015-2017) pour la station DRU10. Outre les concentrations très élevées en matières phosphorées mesurées lors de la campagne du 6 janvier 2016 (évènement accidentel et *in fine* peu/pas impactant), on constate de façon davantage récurrente (et potentiellement impactante) un déficit de saturation en oxygène consécutifs aux forts étiages de 2015 et 2017.

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DRU10	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Éléments biologiques						Résultante :	Très bon état				
Macro-invertébrés						2015	2016	2017	Moyenne	EQR	
Valeur de référence équivalent IBGN = 15											
I2M2	/	0,76367	0,65979	0,71	0,71						
Equivalent-IBGN	15	16	16	15,67	1,047619						
Robustesse positive	16	16	16	16,0							
Robustesse négative	14	15	14	14,3							
Groupe Indicateur	8	8	8	8,0							
Variété type IBGN	27	31	29	29,0							
Variété type RCS	35	39	40	38,0							
Macrophytes											2015
Valeur de référence IBMR = 11,17											
IBMR	/	/	/	/	/						
Diatomées						2015	2016	2017	Moyenne	EQR	
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 20 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5											
IBD ₂₀₀₇		20	20	20	20						1
IPS	19,1	17,7	18,4	18,4							
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/								
Saprobie (VD 1994)	/	/	/								
Trophie (VD 1994)	/	/	/								
Poissons						2015	2016	2017	Moyenne	EQR	
IPR	/	/	22,5305	Avis critiq.							
IPR+	/	/	/	/	/						

Paramètres physico-chimiques généraux														Bon état*	
		2015				2016				2017				percent. 10 percent. 90	
		05/03/2015	27/04/2015	29/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	28/09/2016	20/12/2016	25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,37	10,07	6,95	10,86	10,33	10,30	9,95	11,32	7,86	6,15	8,85	9,54	6,95	Etat moyen
	Satur. en oxygène (%)	100,3	91,8	65,8	92,6	83,4	85,8	91,6	82,4	69,0	60,1	74	73,3	65,8	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	1,3	0,7	1,2	0,5	1,4	2	1,4	0,7	0,6	<0,5	1,1	1,4	
	COD (mg/l)	2,0	2,0	2,3	3,0	2,2	1,7	3,5	2,4	1,7-2,1	2,3-2,6	3	2,6	3,0	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,03	<0,01	0,01	0,02	11,96	0,01	0,02	0,02	0,02	<0,01	0,02	0,02	0,03	Très bon état
	Phosphore total (mg/l)	<0,01	<0,01	0,01	0,01	3,70	0,01	0,011	0,01	0,012	0,02	<0,01	<0,01	0,017	
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,31	0,05	0,05	
	Nitrates (mg/l)	3,3	2,2	1,3	3,1	12,6	2,5	3,4	4,0	3,3	3,5	5	5,5	5,5	
Temp.	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	<0,02	<0,02	0,03	Très bon état
	Temp. de l'eau (°C)	6,3	11,1	12,9	8,4	6,3	7,7	11,5	2,3	9,2	14,4	7,9	4,2	12,9	
Acid.	pH	7,92	8,12	7,77	8,21	7,76	7,96	/	7,92	7,89	7,70	7,76	7,75	8,12	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière *: règle d'assouplissement appliquée

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée							Résultante :	Bon état
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante			
Arsenic	0,83	/	/	/	/			
Chrome	3,4	/	/	/	/			
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/			
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/			
MA : Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié								
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_M A (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante		
Chlortoluron	0,1	0,01	NQ	NQ	<LQ	Bon		
Métazachlore	0,019	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Nicosulfuron	0,035	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Oxadiazon	0,09	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
AMPA	452	0,02	NQ	[0,006; 0,02]	NQ	Très bon		
Glyphosate	28	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon		
2,4 MCPA	0,5	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Diflufenicanil	0,01	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Cyprodinil	0,026	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Phosphate de tributyle	82	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Chlorprophame	4	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		
Pendiméthaline	0,02	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon		

Tableau 5. État écologique détaillé 2018 de la station DRU10.



D. Trophie

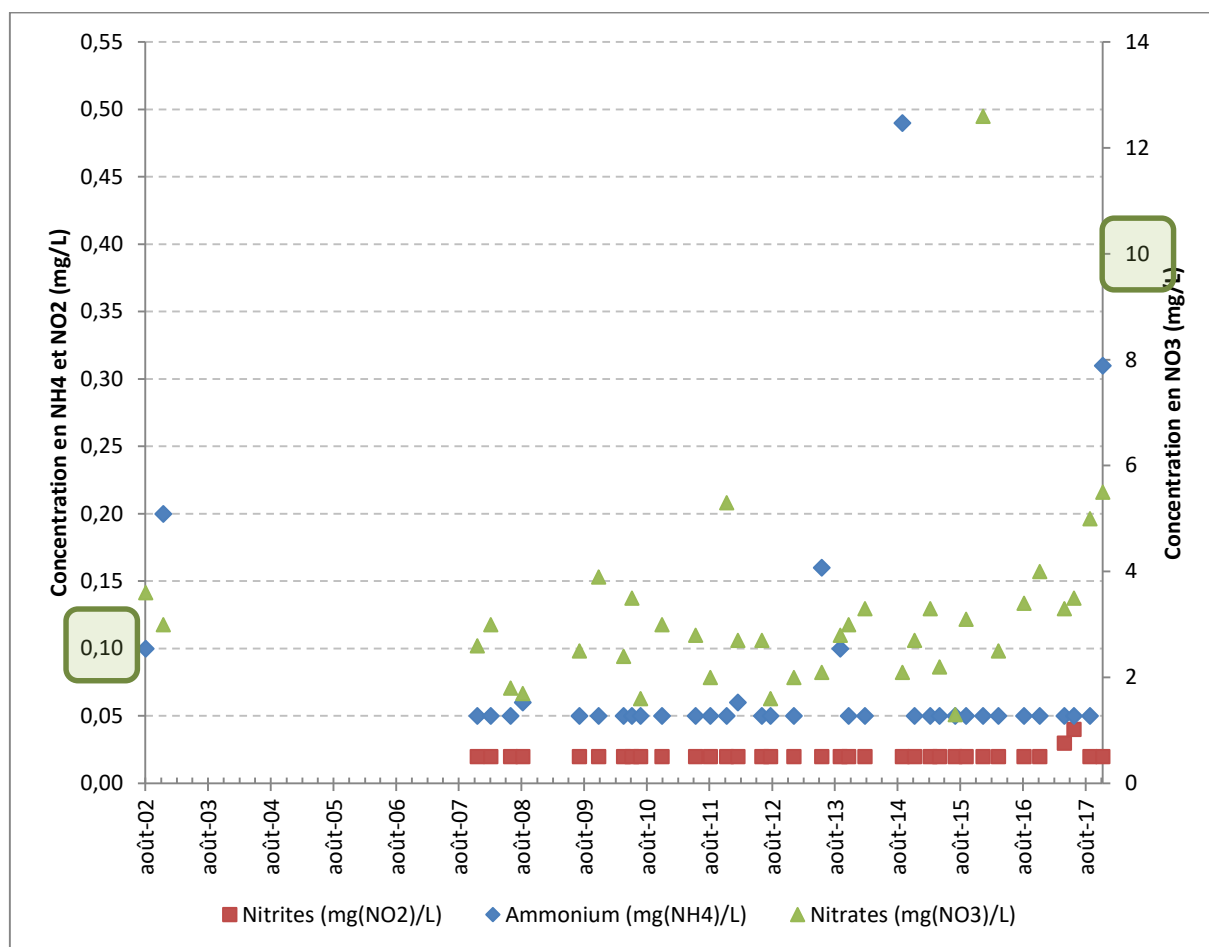


Figure 2. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station DRU10. Les carrés verts sur les axes des ordonnées correspondent aux seuils de « bon état ».

Du fait de l'absence de données sur des périodes parfois longues, e.g. 2002-2007, il est délicat d'entreprendre des distinctions fines quant aux évolutions des teneurs en matières nutritives sur le très long terme. Cependant, pour les matières azotées, on constate depuis une décennie :

- une absence avérée de contamination du milieu par les nitrites (faibles quantifications en 2017) ;
- des contaminations épisodiques par l'ammonium (dont décembre 2017), à des concentrations moyennes ;
- des teneurs en nitrates plutôt faibles et stables, ne permettant pas de mettre en évidence une contamination d'origine anthropique qui soit significative, exception du 6 janvier 2016 où des teneurs anormalement élevées furent mesurées conjointement aux fortes teneurs en matières phosphorées.

Ces observations sont stables au cours de cette dernière décennie (exception faite de la teneur élevée en nitrates du 6 janvier 2016).



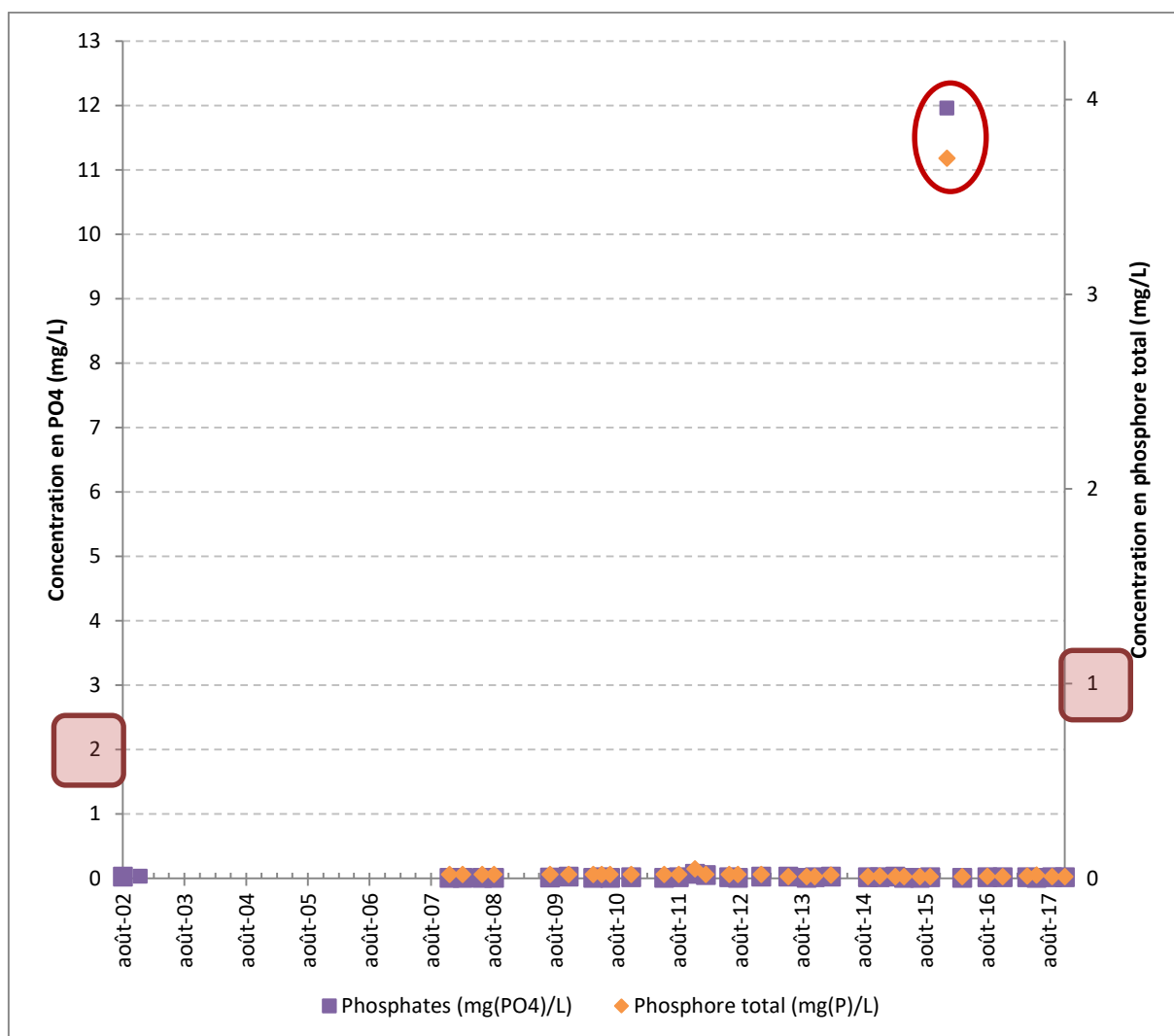


Figure 3. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station DRU10. Les carrés rouges sur les axes des ordonnées correspondent aux limites du « mauvais état ».

Concernant les matières phosphorées, à l'exception notable de l'évènement accidentel de janvier 2016, les teneurs mesurées sont toujours très faibles et inférieures au seuil de « bon état ».

On observe donc une stabilité des caractéristiques trophiques de cette station DRU10 cette dernière décennie : absence de contamination significative par les éléments nutritifs, hormis les **pics (modérés à moyens) en ammonium qui tendent à être relativement récurrents** (mesurés à 4 reprises lors des 20 dernières campagnes).

À cela s'est ajouté en janvier 2016 un évènement accidentel (casse observée sur le réseau d'assainissement de la communauté de communes) qui est très probablement à l'origine de l'augmentation exceptionnelle et transitoire des teneurs en nitrates et plus encore en matières phosphorées.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

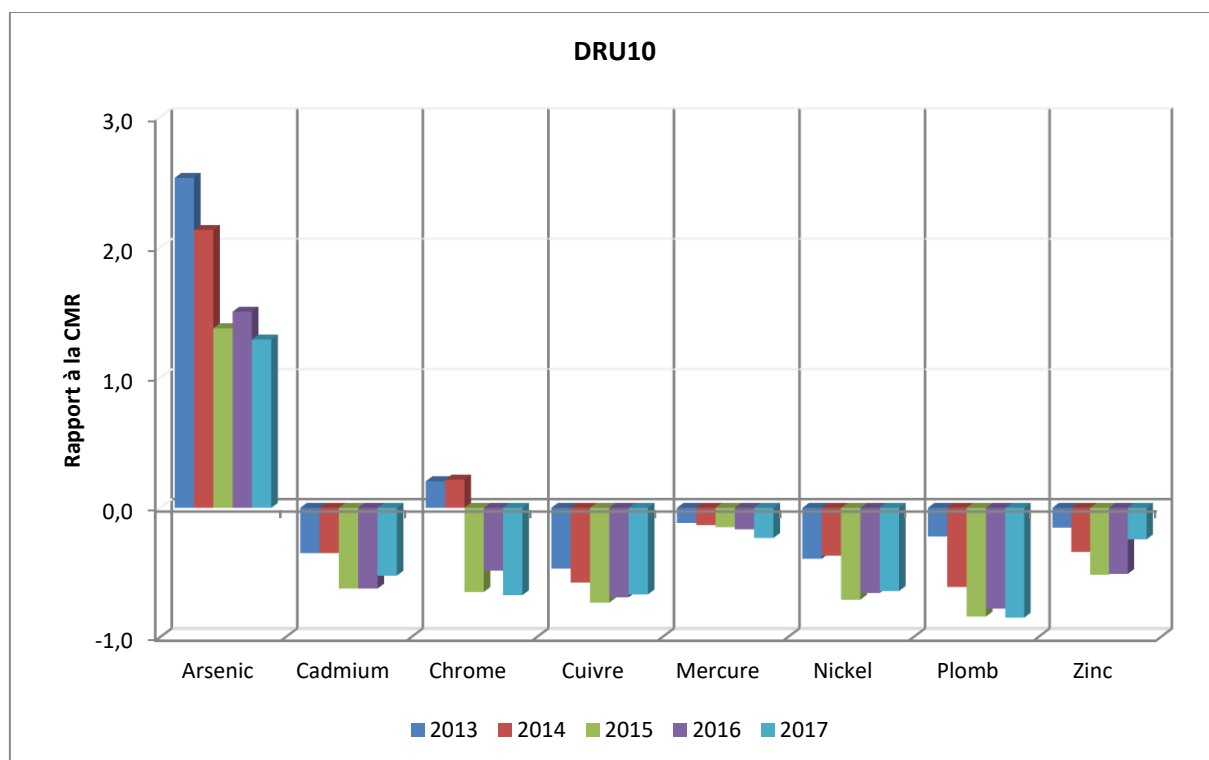


Figure 4. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM).

Parmi les 8 ETM investigués, l'arsenic est le seul à se bio-accumuler de façon significative et récurrente dans les bryophytes de la station DRU10.

DRU10 06017105	Métaux/bryophytes				
	26/09/2013	29/09/2014	29/07/2015	01/09/2016	20/09/2017
Arsenic (mg/(kg MS))	5,3	4,7	3,57	3,76	3,44
Cadmium (mg/(kg MS))	0,26	0,26	0,15	0,15	0,19
Chrome (mg/(kg MS))	6,03	6,09	1,74	2,57	1,62
Cuivre (mg/(kg MS))	9,53	7,6	4,8	5,54	5,94
Etain (mg/(kg MS))	<0,26	<0,26	<0,26	<0,25	<0,25
Mercure (mg/(kg MS))	<0,053	0,052	0,051	0,05	0,046
Nickel (mg/(kg MS))	5,45	5,67	2,6	3,07	3,2
Plomb (mg/(kg MS))	7,00	3,49	1,43	1,98	1,35
Zinc (mg/(kg MS))	63,5	49,4	36,2	36,63	56,64

Tableau 6. Historique des teneurs bio-accumulées dans les bryophytes de la station DRU10 depuis 2013 (classes SEQ-Eau).

L'observation des chroniques (tableau précédent et figure suivante) tendent à mettre en évidence une décroissance progressive de la biodisponibilité en arsenic entre 2013 et 2015, puis une stabilisation de

celle-ci depuis. Bien que comparativement nettement moindres que pour l'arsenic (de façon relative), les teneurs des autres ETM bio-accumulés suivent la même tendance évolutive.

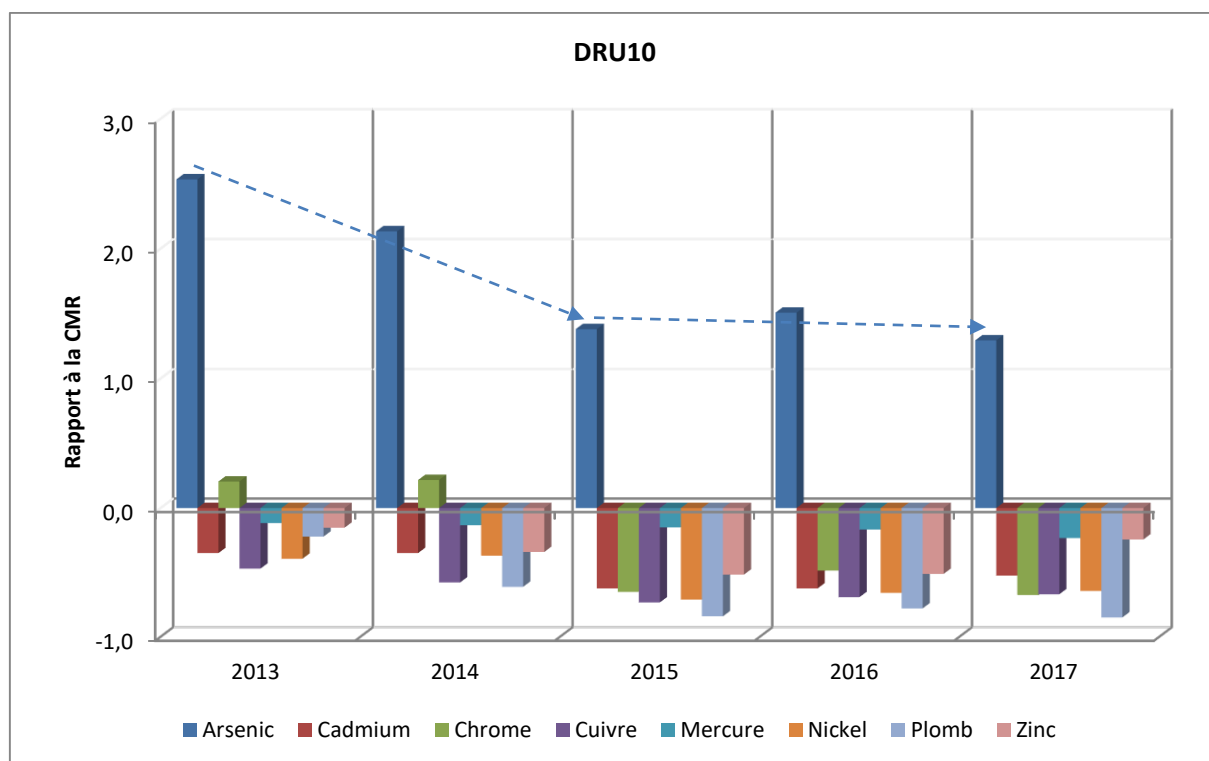


Figure 5. Dynamique temporelle des rapports à la CMR pour ETM bio-accumulés dans les bryophytes de DRU10.

Stockage dans les sédiments

DRU10 06017105	Métaux/sédiment						
	01/09/2011	16/08/2012	26/09/2013	29/09/2014	29/07/2015	01/09/2016	20/09/2017
Arsenic (mg/(kg MS))	3,6	18,7	12,4	8,2	3,9	3,6	7,23
Cadmium (mg/(kg MS))	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	<0,5
Chrome (mg/(kg MS))	4,6	40,5	19,7	10,7	8,7	7,2	8,2
Cuivre (mg/(kg MS))	2,06	<10,4	<10,4	10,2	9,7	10,3	<10
Etain (mg/(kg MS))	19,1	<5,2	<5,18	/	0,1	0,26	
Mercure (mg/(kg MS))	0,026	0,109	0,083	0,046	0,058	0,026	0,029
Nickel (mg/(kg MS))	2,6	28,6	12,9	6,1	5,8	4,6	5,3
Plomb (mg/(kg MS))	5,67	16,1	9,3	5,1	4,8	5,2	5
Zinc (mg/(kg MS))	18,6	57,7	41,4	20,5	19,3	16	17,3

Tableau 7. Historique des teneurs accumulées dans les sédiments de la station DRU10 depuis 2013 (classes SEQ-Eau).

Les teneurs en ETM stockées en 2017 dans le sédiment de la station DRU10 sont globalement faibles et conformes à ce qui habituellement observé dans les milieux relativement préservés.

Ces observations s'inscrivent dans une tendance à la stabilisation des teneurs en ETM à un niveau de base qui fait suite à une forte multi-contamination de la station ayant eu lieu entre le 01/09/2011 et



le 16/08/2012 et qui concerna la plupart des métaux lourds analysés (hors cadmium et non démontrée pour le cuivre). Depuis cette période, une récupération progressive et continue du milieu fut en œuvre, 2017 s'inscrivant donc dans une logique d'achèvement et de stabilisation de cette phase (figure suivante).

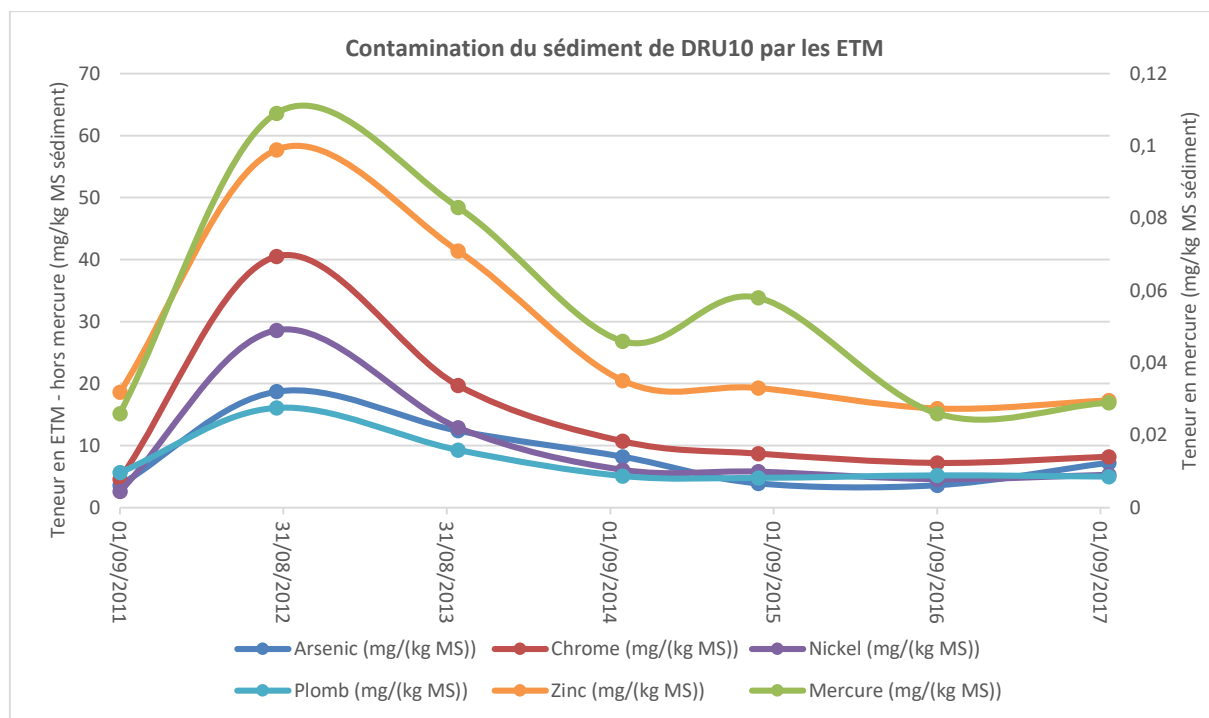


Figure 6. Evolution des teneurs en ETM stockées dans les sédiments de la station DRU10.

On observe le cas particulier de l'arsenic dont la bioaccumulation dans les bryophytes dépasse de façon récurrente sa concentration métallique repère, sans que cela ne se traduise corolairement par un accroissement des teneurs stockées dans les sédiments. Néanmoins, on constate que les plus faibles concentrations bryophytiques et sédimentaires pour cet ETM furent mesurés ces 3 dernières années.

Par conséquent, il paraît vraisemblable d'invoquer une forte propension de ces végétaux à capter la part biodisponible en arsenic dans le milieu, y compris à de très faibles concentrations ne permettant pas de mesurer un accroissement significatif de son stockage dans le compartiment sédimentaire (l'essentiel du déstockage s'étant opéré entre 2012 et 2015 comme pour les autres ETM).

Dans cette hypothèse, cela induirait donc la persistance d'une pollution biodisponible par l'arsenic faible et insidieuse mais pérenne et actuelle de ce secteur apical du Drugeon.

2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

		2014			2015				2016				2017			
		Fév.	Sept.	Dec.	Mars	Avril	Juill.	Sept.	Janv.	Avril	Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	/	/	/	/	/	/	/	0,022	/	/	/	/	/	/	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0			0				1				0			
Nombre de quantifications		0			0				1				0			

Tableau 8. Micropolluants quantifiés sous forme dissous dans la station DRU10 depuis 2014.

Seul l'AMPA fut quantifié à une reprise (en janvier 2016). Il s'agit du principal résidu de dégradation de l'herbicide glyphosate. La concentration mesurée ne présente pas de risque écotoxicologique direct pour l'environnement.

Micropolluants adsorbés

			DRU10
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	<10
	B(a)A	µg/(kg MS)	61
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	69
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	58
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	56
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	32
	Chrysène	µg/(kg MS)	63
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	<10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	122
	Fluorène	µg/(kg MS)	<10
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	60
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	45
	Pyrène	µg/(kg MS)	118
	HAP somme (2) 2017		µg/(kg MS)
HAP somme (14) 2017		µg/(kg MS)	684
HAP somme (14) 2016		µg/(kg MS)	448
HAP somme (14) 2015		µg/(kg MS)	857
HAP somme (14) 2014		µg/(kg MS)	2 775
Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100
	DEHP	µg/(kg MS)	<25
	PBDE99	µg/(kg MS)	0,33
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	<50

Tableau 9. Contamination par les micropolluants adsorbés sur les sédiments de la station DRU10.

Les teneurs sédimentaires en HAP de la station DRU10 sont relativement faibles en 2017, i.e. dans la moyenne basse de ce qui est habituellement mesuré sur le plateau jurassien. On constate en particulier une nette diminution de la pollution par ces substances par rapport à ce qui était observé en 2014.

Si contrairement à 2015 l'AMPA ne fut pas quantifié dans le sédiment en 2017, en revanche, on constate la **présence remarquable du PBDE99**. Cette substance appartient à une famille (les PentaBromoDiphénylEthers) qui est très largement utilisée commercialement pour son caractère retardateur de flammes, et se retrouve par conséquent dans de très nombreux produits de consommation (malgré plusieurs restriction d'usage depuis le début des années 2000). Il constitue à ce titre un marqueur de rejet domestique dans le milieu (au sens large du terme, i.e. y compris présence de décharge sauvage par exemple).

Cette substance est stable et s'accumule le long de la chaîne alimentaire (biomagnification). Ainsi, une étude de l'INVS³ à démontrer que la quasi-totalité des femmes enceintes en France en 2011 étaient exposées à au moins un retardateur de flamme à un niveau de concentration quantifiable. Or, plusieurs articles scientifiques font état de caractère repro-toxique et potentiellement cancérigène de ces substances.

Dans le cas présent, la concentration sédimentaire mesurée (0,33 mg/kg) dépasse la PNEC de cette famille de substances (0,31 mg/kg). Cette contamination est donc susceptible d'engendrer un risque écotoxicologique direct pour l'environnement.

Remarque: la mise en œuvre d'une méthodologie analytique spécialement développée en collaboration avec l'EPFL (École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse) pour la détection à basses concentrations dans le sédiment de pesticides utilisés entre autres dans le traitement du bois a permis de mettre en évidence une contamination de ce secteur du Drugeon par des pesticides en 2006 (Thèse Adam 2008). Ceci souligne toutes les limites d'interprétation quant à la non détection de ce type de substances (ici essentiellement recherchées dans l'eau et accessoirement dans le sédiment) : ceci n'est pas obligatoirement synonyme ni d'absence de contamination, ni d'absence d'effet délétère sur le compartiment biologique.

³ IMPRÉGNATION DES FEMMES ENCEINTES PAR LES POLLUANTS DE L'ENVIRONNEMENT EN FRANCE EN 2011. Volet périnatal du programme national de biosurveillance mis en oeuvre au sein de la cohorte Elfe. Tome 1 : polluants organiques. Santé publique France.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

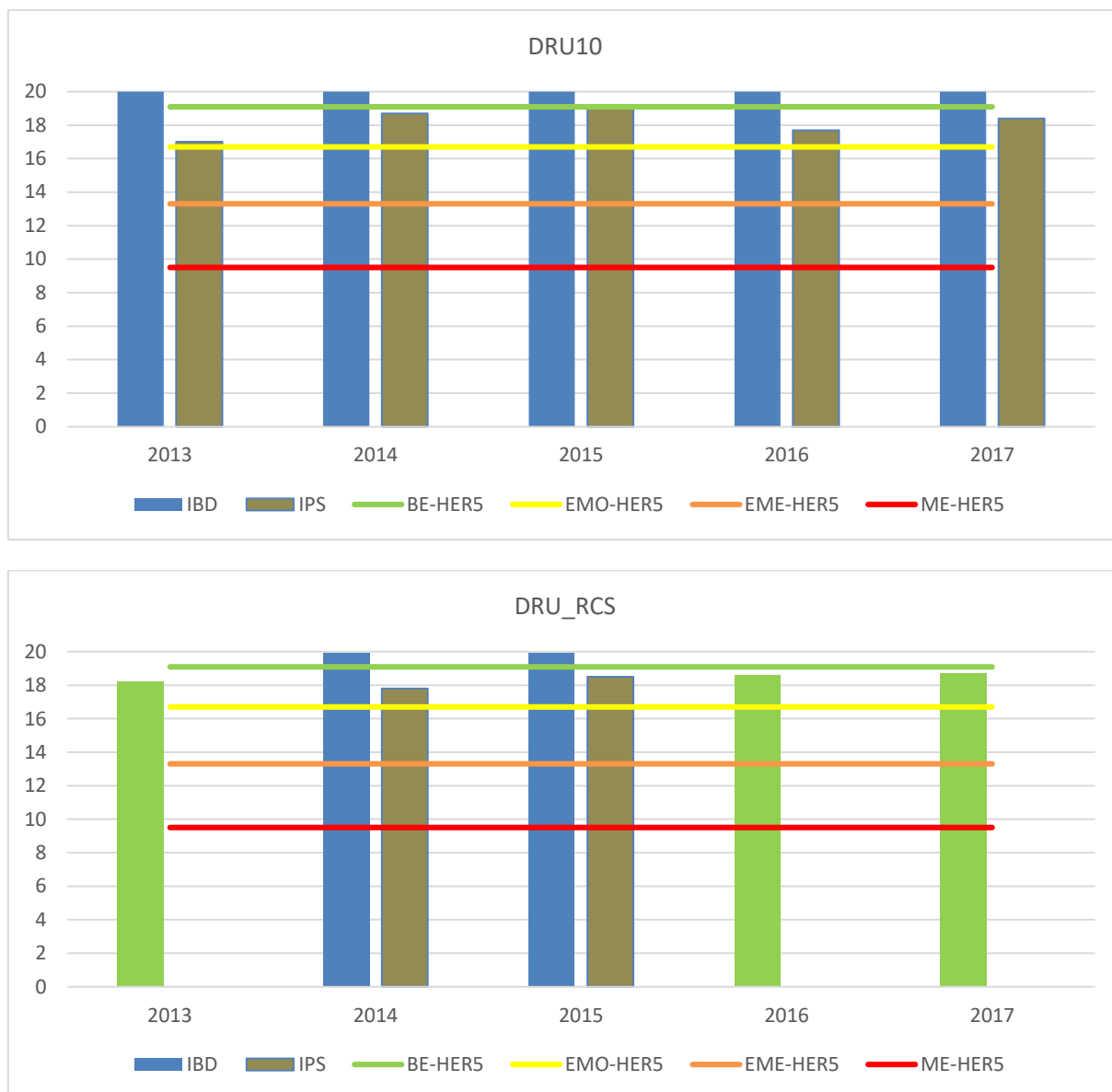


Figure 7. Évolution des valeurs des IBD (couleur correspondant à la classe d'état) et des IPS (marron) au niveau de la station DRU10 (en haut) et RCS à Vuillecin (en bas).

La communauté diatomique de la station DRU10 présente un excellent état avec un IBD stable à 20/20 depuis le début de son suivi annuel en 2013 (figure ci-dessus). Les valeurs de l'IPS viennent moduler ces observations, tout en restant à des niveaux élevés : variations entre 17,0/20 en 2014 et 19,1/20 en 2015. Ceci traduit les bonnes conditions physico-chimiques de l'eau *sensu stricto* et la stabilité interannuelle de celles-ci. La forte dystrophie ponctuelle et accidentelle de janvier 2016 n'a donc pas été impactante quant à l'état diatomique mesuré ultérieurement. Il en est de même pour les pics récurrents en ammonium et l'affaiblissement de la saturation en oxygène constatés ces dernières années.

La résilience de cette communauté diatomique en tête de bassin est mise en perspective en comparaison de l'altération récurrente de cette micro-flore en fermeture de bassin.

2. Macro-invertébrés

La qualité de la communauté macrobenthique est comparativement moins stable et optimale en se caractérisant par des valeurs de l'équivalent-IBGN fluctuant entre 14 et 19/20, par la présence de groupes indicateurs de rang 8 ou 9 et d'une variété taxonomique comprise entre 23 et 38 taxons, ceci depuis au moins 2011 (figures suivantes). 2017 s'inscrit dans cette gamme de variabilité, avec un équivalent-IBGN plutôt stable ces 3 dernières années.

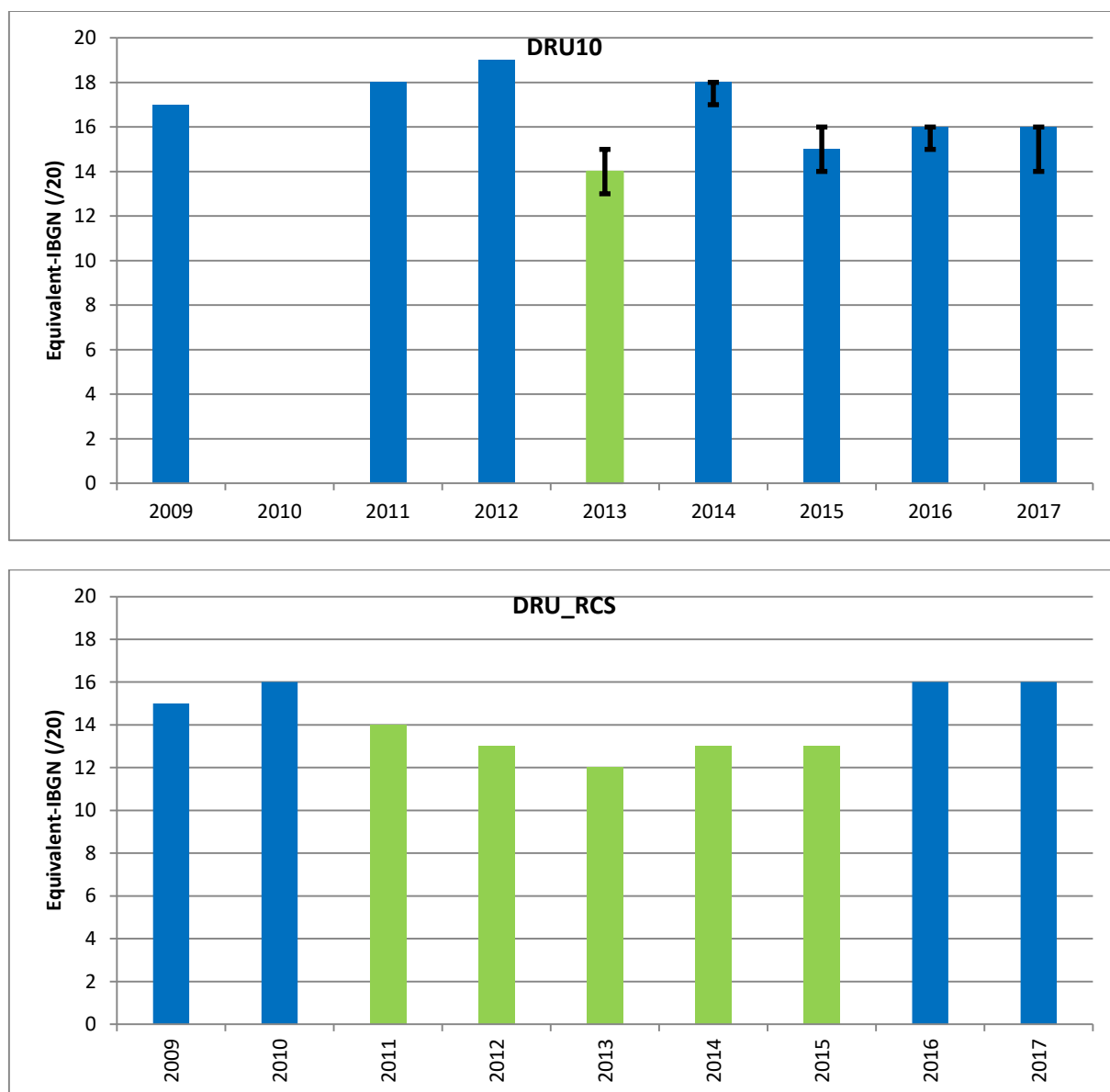


Figure 8. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN (couleurs correspondant aux classes d'état). Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles). Station DRU10 en haut, station RCS en bas.



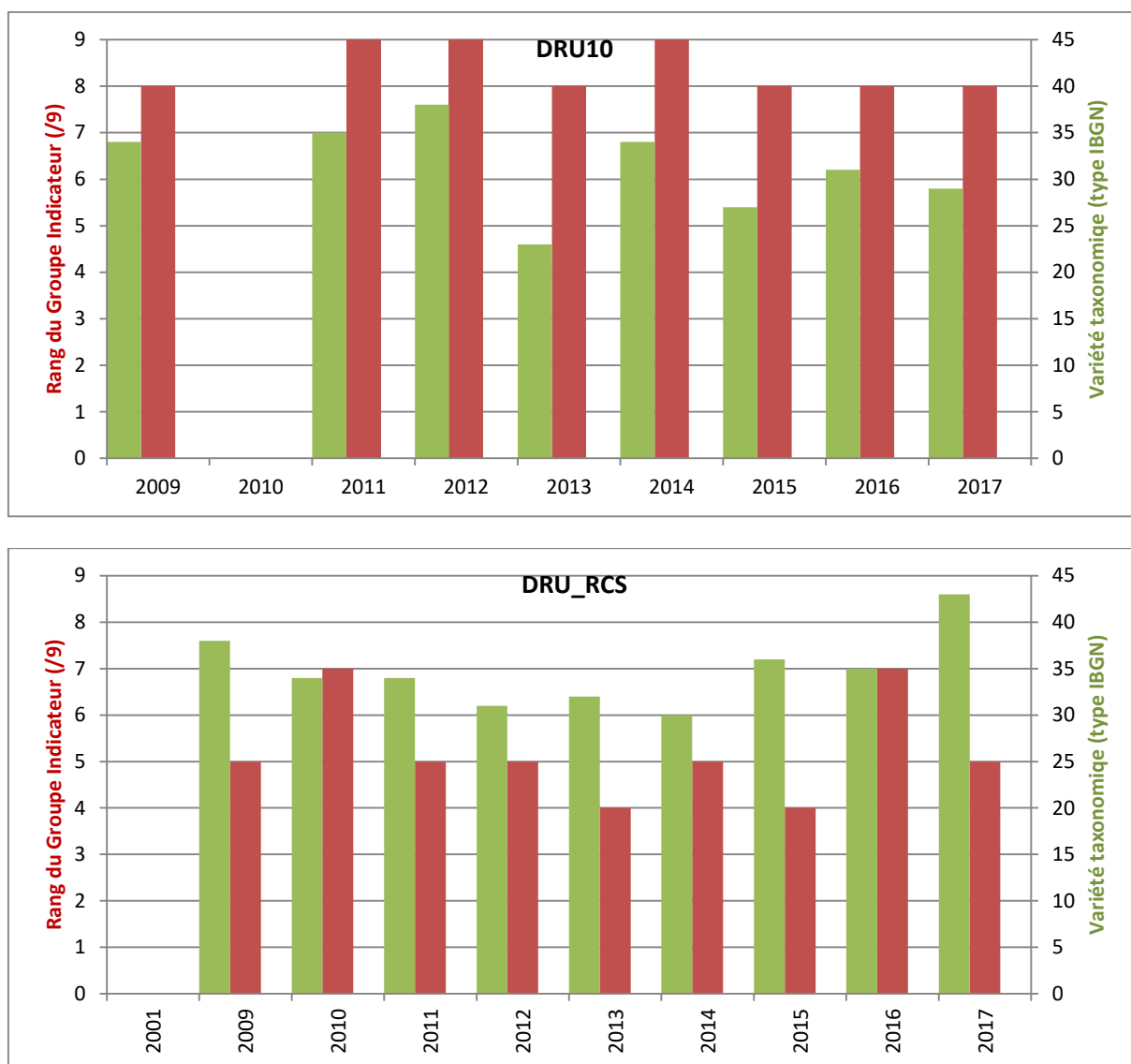


Figure 9. Valeurs des composantes de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert). Station DRU10 en haut, station RCS en bas.

4 des 5 dernières années (2013, 2015, 2016 et 2017) furent qualitativement en deçà de ce qui fut observé dans cette station en 2011, 2012 et 2014 où un groupe indicateur de rang 9 était présent et où les variétés taxonomiques furent plus élevées. Même s'il reste délicat d'entreprendre un strict parallélisme avec la dynamique de la qualité macrobenthique mesurée en fermeture de bassin, on y constate également des fluctuations interannuelles significatives.

En prenant l'exemple de 2014, les taxons les plus sensibles furent *Siphonoperla* (Chloroperlidae) et *Isooperla* (Perlodidae). Or, ces taxons furent présents sur une seule placette parmi les 20 échantillonnées (protocole MAG20) et seuls 1 à 5 individus y furent présents. Combiné au caractère tardif de cet échantillonnage (10 octobre 2014 – plus favorable à la présence larvaire de ces taxons), et au préférendum hyporhéique de *Siphonoperla* (montée des eaux automnales), ceci explique pour partie le caractère « exceptionnel » de cette composition par rapport aux 4 dernières années.

Néanmoins, ceci souligne également la présence potentielle de taxons réputés davantage pollu-sensibles au sein de cette station, taxons pourtant peu ou pas présents ces dernières années.

GI	Taxon	DRU10_2013	DRU10_2014*	DRU10_2015	DRU10_2016	DRU10_2017
9	Chloroperlidae					
	Perlidae					
	Perlodidae					
	Taeniopterygidae					
8	Capniidae					
	Brachycentridae					
	Odontoceridae					
	Philopotamidae					
7	Leuctridae					
	Glossosomatidae					
	Beraeidae					
	Goeridae					
	Leptophlebiidae					
6	Nemouridae					
	Lepidostomatidae					
	Sericostomatidae					
	Ephemeridae					
5	Hydroptilidae					
	Heptageniidae					
	Polymitarcidae					
	Potamanthidae					
4	Leptoceridae					
	Polycentropodidae					
	Psychomyidae					
	Rhyacophilidae					
3	<i>Limnephilidae</i>					
	Hydropsychidae					
	<i>Ephemerellidae</i>					
	Aphelocheiridae					
2	<i>Baetidae</i>					
	<i>Caenidae</i>					
	<i>Elmidae</i>					
	<i>Gammaridae</i>					
	Mollusques					
1	<i>Chironomidae</i>					
	<i>Asellidae</i>					
	Achètes					
	<i>Oligochètes</i>					

Tableau 10. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2017. En gris foncé, au moins 3 individus dans les 12 prélèvements, en gris clair, entre 1 et 3 individus parmi les 12 prélèvements, en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus plutôt que 3.



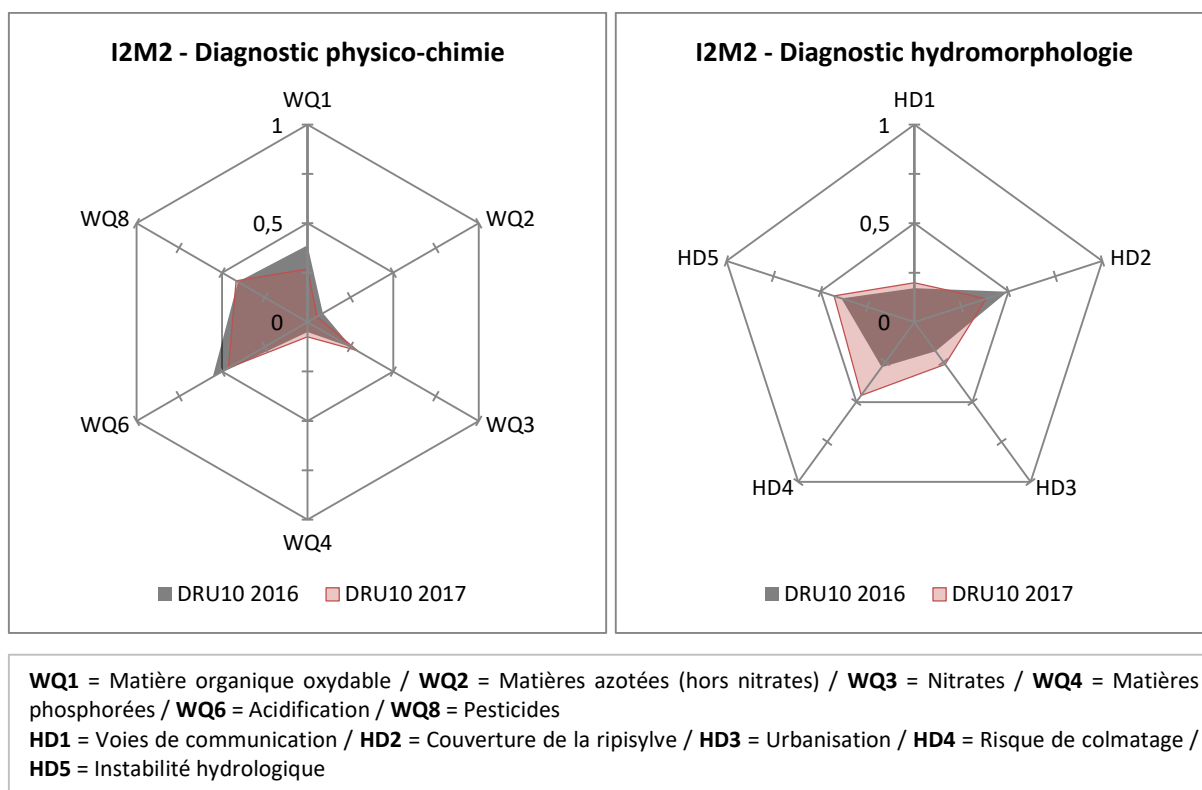


Figure 10. Diagrammes radar représentant les probabilités de pressions associées à l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2. Evolution entre 2016 en bleu et 2017 en rouge.

La mise en œuvre de l'I2M2 sur la composition macrobenthique de DRU10 en 2016 et 2017 met aussi en évidence une qualité macrobenthique globalement bonne mais pourtant non optimale au sein de la station DRU10.

L'étude des métriques élémentaires liées à l'I2M2 indique plutôt qu'une indication de sélection d'individus adaptés à des perturbations fréquentes (polyvoltisme faible, ovoviviparité élevée), le peuplement paraît au contraire comme étant dans son ensemble équilibré (indice de Shannon élevé). L'indicateur « richesse taxonomique » est en revanche davantage altéré (idem pour la variété taxonomique lié à l'IBGN), témoignant ainsi d'une pression « diffuse » liée à l'habitat ou à la mésologie du milieu. L'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 étai cette analyse en ne mettant pas en évidence de pression physico-chimiques ou d'altération hydromorphologique majeure et clairement identifiée.

Par conséquent, l'absence d'un état macrobenthique de meilleure qualité dans cette station pourrait pour partie être liée à la présence d'une pression diffuse et insidieuse, avec plusieurs pistes à explorer : arsenic dissous, PBDE99, insecticides non quantifiés... Cette dernière hypothèse s'inscrit par exemple dans un contexte historique peu favorable (impact de la scierie du Martinet de Vaux-et-Chantegrue).

Toutefois, concomitamment et en premier lieu, la potentialité plus ou moins biogène de cette typologie particulière de milieu (pente modérée, forte connectivité avec des zones humides...) doit être considérée. Ainsi, le dendrogramme présenté ci-après illustre assez ostensiblement la spécificité de la macrofaune benthique peuplant cette station par rapport aux autres stations patrimoniales investiguées : plus forte proximité de la structure populationnelle avec les autres cours d'eau de ce secteur géographique qu'avec les autres stations patrimoniales (figure suivante).



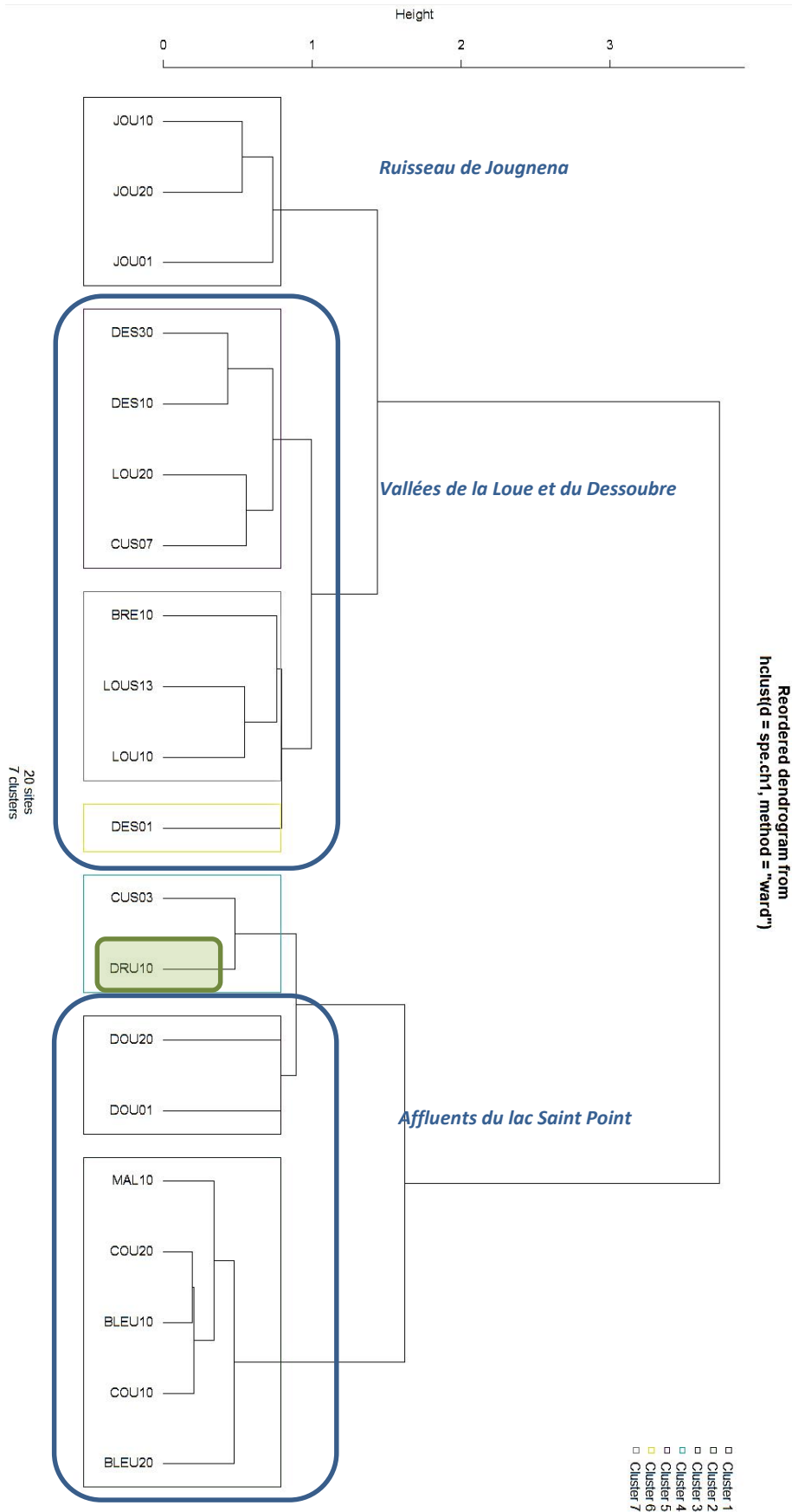


Figure 11. Dendrogramme illustrant la distance statistique (méthode de Ward) entre les structures (et non pas la qualité) des populations de macro-invertébrés peuplant les stations investiguées en 2017.

3. Poissons

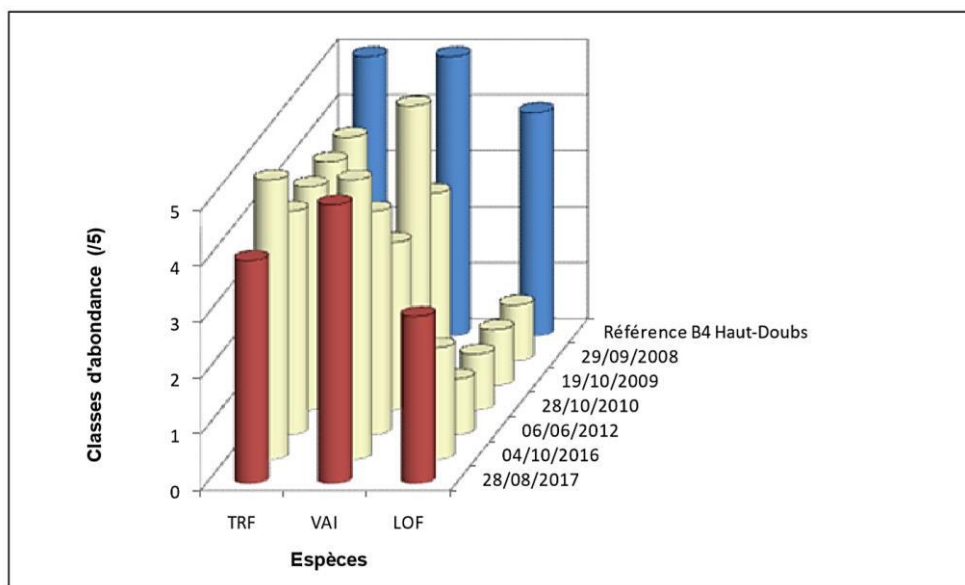


Figure 12. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station DRU10 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Les inventaires piscicoles menées dans le cadre du réseau fédéral de suivi piscicole du Doubs (Observatoire annuel - Campagne 2017), ont mis en évidence un peuplement conforme à la référence d'un point de vue qualitatif au sein de la station DRU10.

Après une année 2016 marquée par des densités conformes et notamment une forte densité de géniteurs, l'abondance de la truite fario chute assez nettement en 2017 (hiver très froid ayant annihilé une partie du recrutement annuel, déplacement des géniteurs sur des zones plus favorables après la période estivale marquée par un fort étiage ?). Elle demeure dans la gamme des fluctuations interannuelles importantes observées sur cette station, mais la tendance et l'évolution future est à surveiller.

G. Conclusion

La station DRU10 présente un « bon état écologique 2018 » selon le référentiel DCE. La forte pollution accidentelle de janvier 2016 (matières phosphorées) n'impacta pas durablement l'hydrobiologie du milieu. En dehors de cet évènement accidentel, la qualité physico-chimique de la station demeure peu altérée, hormis des pics ponctuels mais plus ou moins récurrents en ammonium. La présence concomitante de retardateur de flamme dans le sédiment étaye la présomption d'une pression domestique opérant de façon insidieuse dans cette partie apicale du Dugeon. Par ailleurs, si la pollution par les métaux lourds de 2012 est désormais globalement résorbée, il perdure néanmoins la question de la présence d'arsenic sous forme bio-disponible.

La présence d'une macrofaune benthique globalement de bonne qualité mais néanmoins non optimale, pourrait donc être la conséquence possible de ces pressions isolément modérées, mais diffuses, chroniques et insidieuses. Toutefois, il ne faut pas également perdre de vue le caractère particulier de ce milieu et de la typologie macrobenthique plus ou moins spécifique qui lui est associée.



II. Le Cusancin

En complément des observations de ce chapitre, le lecteur pourra se référer au suivi Départemental de 2013 où un maillage conséquent du Cusancin de ses affluents fut investigué sur le plan physico-chimique.

A. Localisation

La station CUS03 est localisé à l'aval de la confluence des 3 sources du Cusancin (Source Bleue, Source Noire et Torrent des Alloz), ainsi qu'à l'aval de Cusance, du Ru de Montivernage et d'une pisciculture.

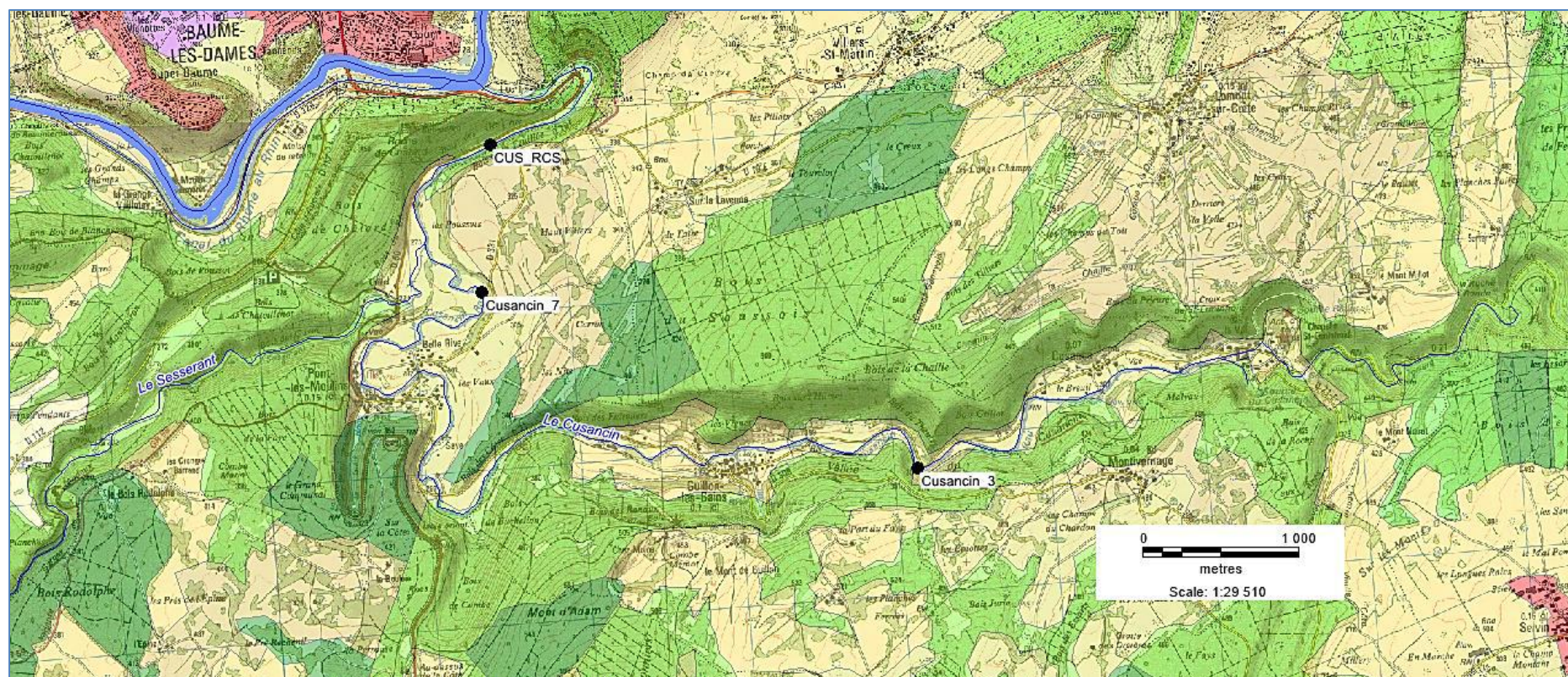
La station CUS07 est localisé à l'aval de Pont-les-Moulins (et de la confluence avec la Glaie Noire) mais à l'amont de la confluence avec le Sesserant.

Enfin, une station du réseau RCS est localisée en fermeture de bassin, environ 900m en aval de la confluence avec le Sesserant et 1400m en aval de la station CUS07.

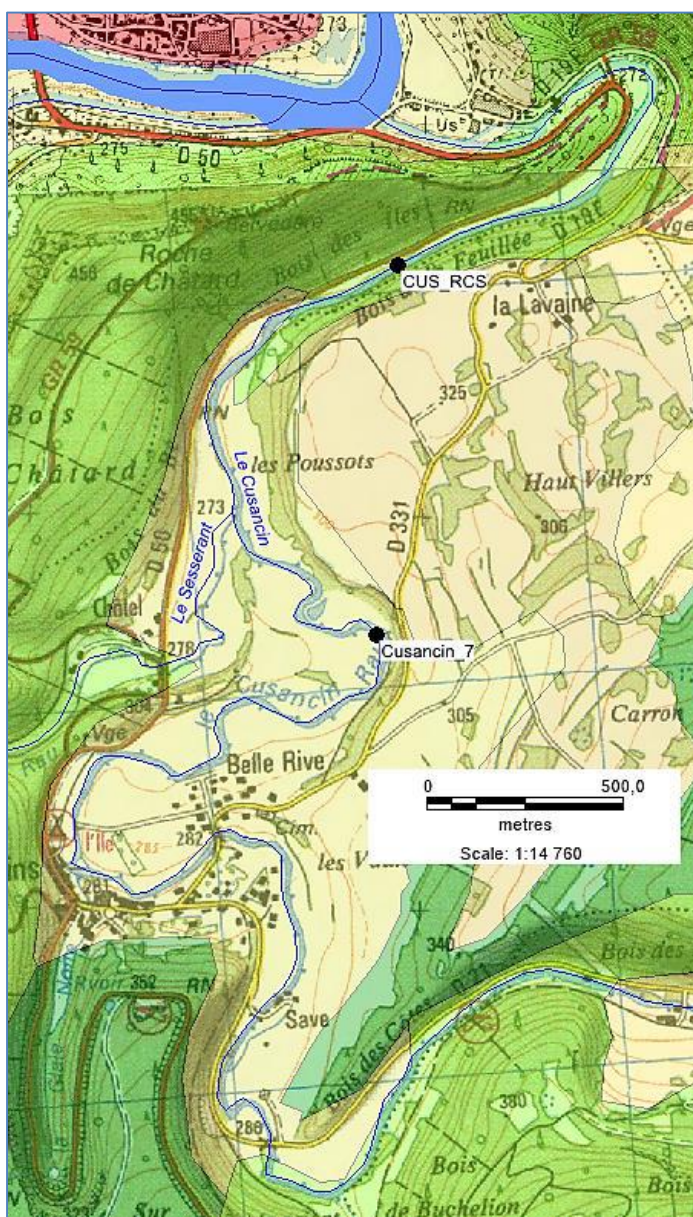
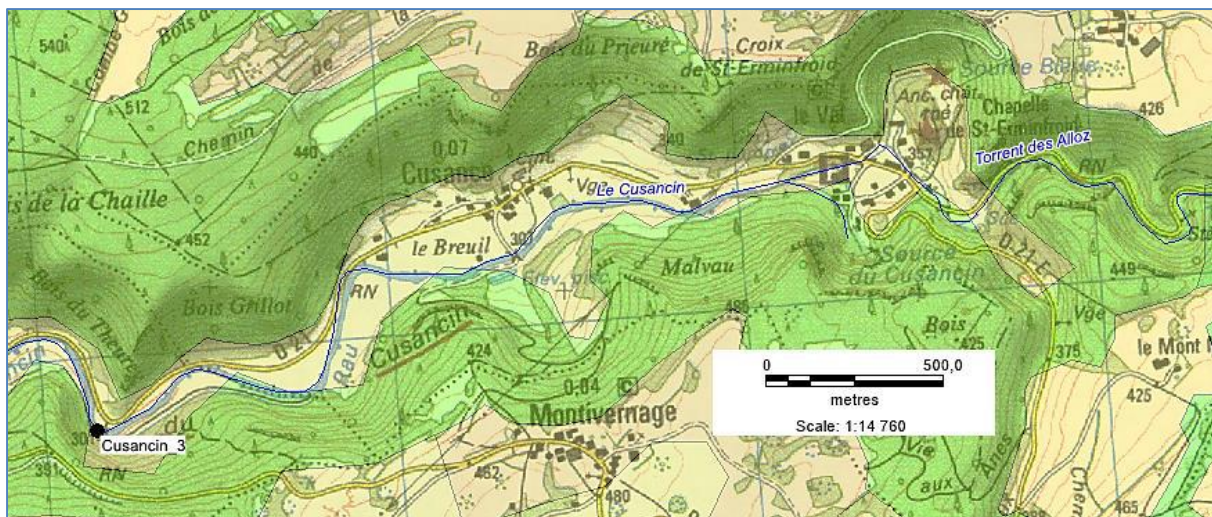


Photographie 2. Vues CUS03 (en haut) et CUS07 (en bas) prises le 19/09/2017 en direction de l'amont (à gauche) et de l'aval (à droite).





Carte 4. Vue générale de la Vallée du Cusancin : localisation des stations CUS03 (amont de Guillon-les-Bains), CUS07 (aval Pont-les-Moulins) et CUS-RCS (fermeture de bassin). Les couleurs de fond correspondent aux conventions de la BDD CorineLandCover 2012.



Carte 5. Vue du secteur apical de la Vallée du Cusancin (en haut) et de la partie distale (à gauche). Les couleurs de fond correspondent aux conventions de la BDD CorineLandCover 2012.



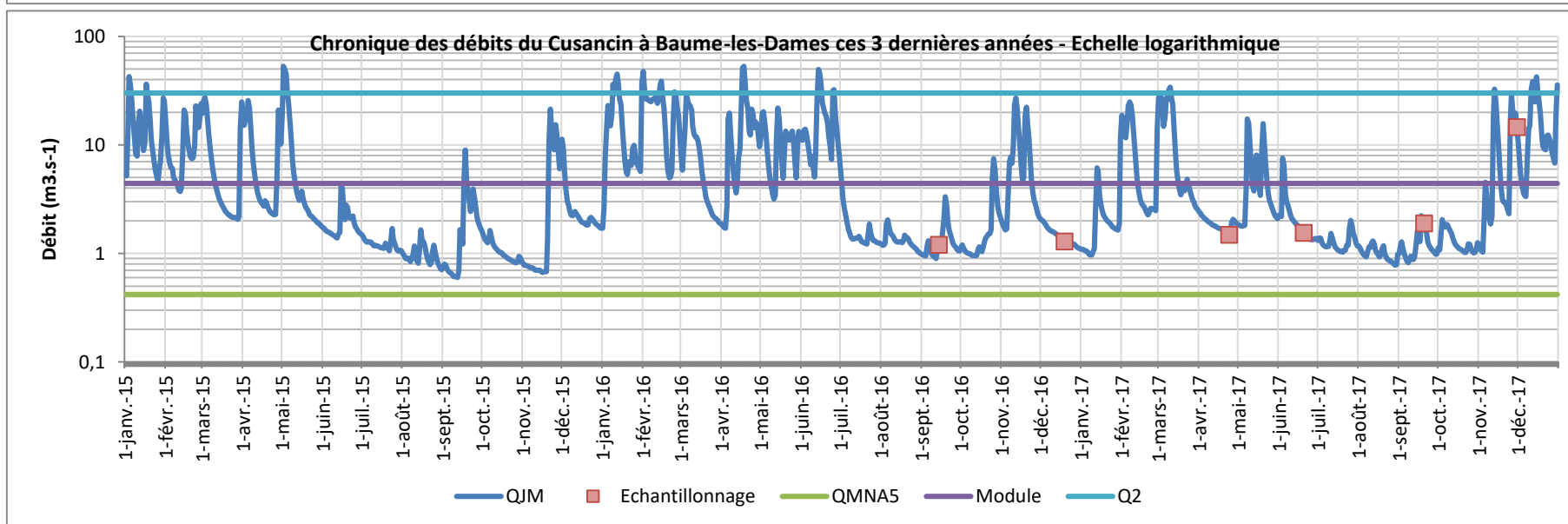
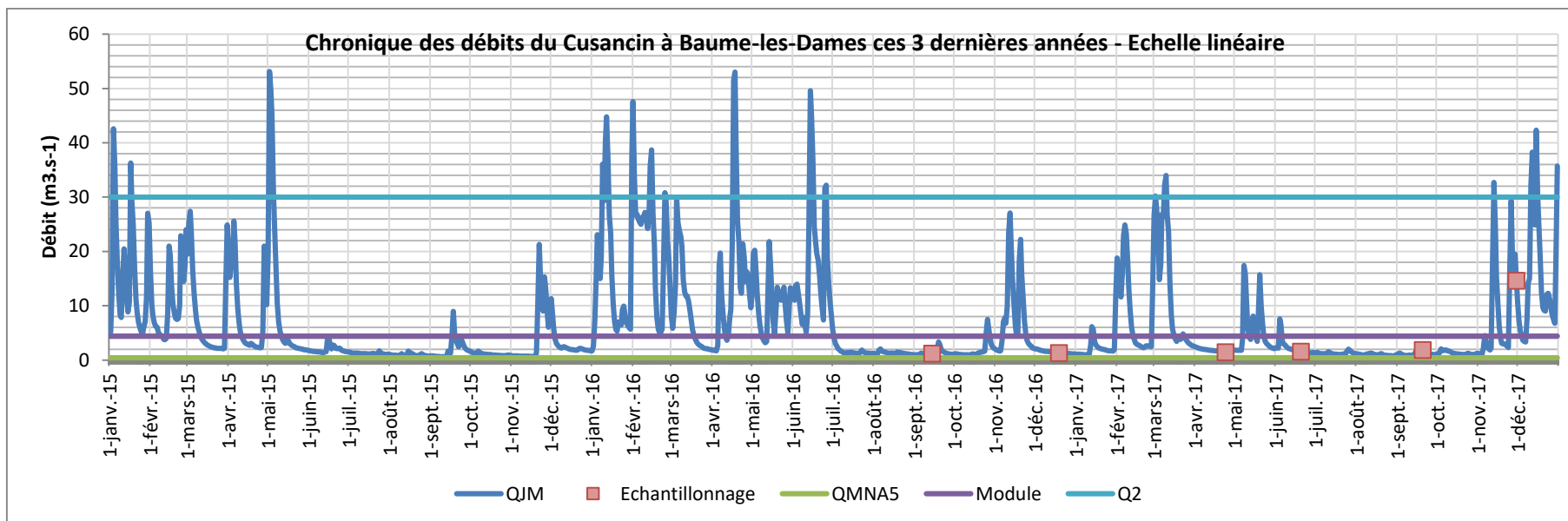
B. Contexte hydrologique

La station limnimétrique *Le Cusancin à Baume-les-Dames (U2425260)* est localisée en fermeture de bassin, à proximité de la station RCS.

L'hydrologie de ce cours d'eau s'est caractérisée ces dernières années par des étiages estivaux annuels assez marqués mais ne descendant pas en-deçà du QMNA5, et à l'inverse des périodes fortes eaux hivernales et printanières oscillant à plusieurs reprises avec le Q2. Il n'a donc pas été enregistré d'évènement hydrologique anormal lors de cette période 2015-2017.

Les 6 campagnes d'échantillonnages réalisées sur ce bassin depuis que les 2 stations départementales ont été intégrées au réseau patrimonial se sont déroulées dans des contextes hydrologiques parfois contrastés (débit stabilisé, post-crue...) mais souvent en basses eaux (débits compris entre 1,2 et 1,9 m³/s dans 5 des 6 campagnes). Seule la dernière campagne de 2017 fut réalisée dans un contexte hydrologique agité (fortes eaux hivernales) avec un débit dépassant les 14 m³/s.

Page suivante : [Figure 13. Chronologie des débits mesurés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2017 \(3 ans\) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Cusancin à Baume-les-Dames. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.](#)



C. État écologique DCE

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CUS03 06462700	ETAT ECOLOGIQUE							Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
CUS07 06438710	ETAT ECOLOGIQUE							Ind.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
CUS_RCS 06462950	ETAT ECOLOGIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE

Tableau 11. Historique des états écologiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CUS03 06462700	MACRO-INVERTEBRES											
	DIATOMEES											
CUS07 06438710	MACRO-INVERTEBRES											
	DIATOMEES											
CUS_RCS 06462950	MACRO-INVERTEBRES	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE

Tableau 12. Historique des états macrobenthiques et diatomiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CUS03 06462700	BILAN DE L'OXYGENE							TBE	TBE	TBE	BE	BE
	TEMPERATURE							TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS							BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION							TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
CUS07 06438710	BILAN DE L'OXYGENE							TBE	TBE	TBE	BE	BE
	TEMPERATURE							TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS							BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION							TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
CUS_RCS 06462950	BILAN DE L'OXYGENE	BE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE

Tableau 13. Historique des états des paramètres physico-chimiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Selon les règles d'évaluation DCE, les états écologiques des 3 stations investiguées sur le Cusancin sont similaires et stables dans le temps, i.e. paramètres oscillants entre « très bon état » et « bon état ». Toutefois les jeux de données sont disparates, notamment en raison de la moindre robustesse du diagnostic pour les deux stations patrimoniales (suivi pérenne seulement depuis mi-2016).

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.

ETAT ECOLOGIQUE 2018 - CUS03	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état				
Macro-invertébrés						Diatomées					
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2	/	0,77306	0,67558	0,724	0,724	IBD ₂₀₀₇	/	20	20	20,00	1
Equivalent-IBGN	/	17	16	16,50	1,107	IPS	/	18,9	19,5	19,2	
Robustesse positive	/	17	17	17,0		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	/	17	16	16,5		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	/	8	8	8,0		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	/	35	32	33,5							
Variété type RCS	/	44	41	42,5							
Macrophytes						Poissons					
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR					
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	/	/	/

Paramètres physico-chimiques généraux										Bon état	
		2015		2016		2017				percent. 10 percent. 90	Bon état
				14/09/2016	19/12/2016	26/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,20	10,80	9,86	8,69	8,65	8,96	8,65		
	Satur. en oxygène (%)	/	83,0	85,0	84,1	78,7	76,9	79,4	76,9		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	<0,5	<0,5	<0,5	1,0	<0,5	<0,5	1,0		
	COD (mg/l)	/	1,1	1,0	0,8	1,0	1	1,4	1,4		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,10	0,11	0,05	0,05	0,12	0,10	0,12		
	Phosphore total (mg/l)	/	0,034	0,039	0,017	0,02	0,037	0,04	0,039		
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,10		
	Nitrates (mg/l)	/	13,8	11,8	9,6	10,2	14,6	15,1	15,1		
	Nitrites (mg/l)	/	0,04	<0,02	<0,02	0,02	0,04	<0,02	0,04		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	11,0	8,3	8,3	10,9	10,1	10,1	11	Très bon état	
Acid.	pH	/	7,70	7,80	7,79	7,66	7,4	7,18	7,8	Très bon état	

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Très bon					
Polluants spécifiques non synthétiques						Polluants spécifiques synthétiques						
NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante		NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métabachlore	0,019	0,005	/	0,015	NQ	NQ
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	NQ
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	NQ
						Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	NQ
						2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ

MA: Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié

Tableau 14. État écologique 2018 détaillé de la station CUS03.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - CUS07	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>0,83337</td> <td>0,81778</td> <td>0,826</td> <td>0,826</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>/</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17,00</td> <td>1,143</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>/</td> <td>18</td> <td>17</td> <td>17,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>/</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>17,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>/</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>7,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>/</td> <td>36</td> <td>38</td> <td>37,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>/</td> <td>49</td> <td>48</td> <td>48,5</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	0,83337	0,81778	0,826	0,826	Equivalent-IBGN	/	17	17	17,00	1,143	Robustesse positive	/	18	17	17,5		Robustesse négative	/	17	17	17,0		Groupe Indicateur	/	8	7	7,5		Variété type IBGN	/	36	38	37,0		Variété type RCS	/	49	48	48,5		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>/</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20,00</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>/</td> <td>18,9</td> <td>18,5</td> <td>18,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	/	20	20	20,00	1	IPS	/	18,9	18,5	18,7		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																											
I2M2	/	0,83337	0,81778	0,826	0,826																																																																																																						
Equivalent-IBGN	/	17	17	17,00	1,143																																																																																																						
Robustesse positive	/	18	17	17,5																																																																																																							
Robustesse négative	/	17	17	17,0																																																																																																							
Groupe Indicateur	/	8	7	7,5																																																																																																							
Variété type IBGN	/	36	38	37,0																																																																																																							
Variété type RCS	/	49	48	48,5																																																																																																							
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																											
IBD ₂₀₀₇	/	20	20	20,00	1																																																																																																						
IPS	/	18,9	18,5	18,7																																																																																																							
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>4,2246</td> <td>Avis critiq.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	4,2246	Avis critiq.		IPR+	/	/	/	/	/																																																												
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																											
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																						
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
IPR	/	/	4,2246	Avis critiq.																																																																																																							
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																						

Paramètres physico-chimiques généraux										Résultante :	Bon état																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2015</th> <th colspan="2">2016</th> <th colspan="4">2017</th> <th rowspan="2">percent. 10</th> <th rowspan="2">percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>26/09/2016</th> <th>19/12/2016</th> <th>24/04/2017</th> <th>19/06/2017</th> <th>19/09/2017</th> <th>30/11/2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>/</td> <td>9,10</td> <td>10,90</td> <td>9,14</td> <td>7,80</td> <td>8,82</td> <td>9,35</td> <td>7,80</td> <td rowspan="4">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>/</td> <td>85,0</td> <td>88,0</td> <td>80,0</td> <td>75,7</td> <td>79,7</td> <td>82,4</td> <td>75,7</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td>/</td> <td><0,5</td> <td><0,5</td> <td><0,5</td> <td>0,8</td> <td>0,6</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>/</td> <td>1,2</td> <td>1,0</td> <td>1 - 1,1</td> <td>1,2 - 1,3</td> <td>1,1 - 1,2</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>/</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,08</td> <td>0,10</td> <td>0,10</td> <td rowspan="2">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>/</td> <td>0,015</td> <td>0,018</td> <td>0,012</td> <td>0,02</td> <td>0,028</td> <td>0,04</td> <td>0,043</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td>/</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td rowspan="3">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>/</td> <td>12,4</td> <td>11,6</td> <td>8,6</td> <td>10,0</td> <td>14,5</td> <td>15,9</td> <td>15,9</td> </tr> <tr> <td>Nitrites (mg/l)</td> <td>/</td> <td>0,04</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>/</td> <td>12,5</td> <td>6,1</td> <td>9,7</td> <td>14,6</td> <td>11</td> <td>9,7</td> <td>14,6</td> <td>Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>/</td> <td>7,80</td> <td>7,90</td> <td>7,96</td> <td>7,85</td> <td>7,99</td> <td>7,60</td> <td>7,99</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>											2015	2016		2017				percent. 10	percent. 90		26/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,10	10,90	9,14	7,80	8,82	9,35	7,80	Bon état	Satur. en oxygène (%)	/	85,0	88,0	80,0	75,7	79,7	82,4	75,7	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	0,6	1,1	1,1	COD (mg/l)	/	1,2	1,0	1 - 1,1	1,2 - 1,3	1,1 - 1,2	1,5	1,5	Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,05	0,06	0,02	0,03	0,08	0,10	0,10	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	/	0,015	0,018	0,012	0,02	0,028	0,04	0,043	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Bon état	Nitrates (mg/l)	/	12,4	11,6	8,6	10,0	14,5	15,9	15,9	Nitrites (mg/l)	/	0,04	<0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,04	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,5	6,1	9,7	14,6	11	9,7	14,6	Très bon état	Acid.	pH	/	7,80	7,90	7,96	7,85	7,99	7,60	7,99	Très bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière	
	2015	2016		2017				percent. 10	percent. 90																																																																																																																															
		26/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017																																																																																																																																	
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,10	10,90	9,14	7,80	8,82	9,35	7,80	Bon état																																																																																																																														
	Satur. en oxygène (%)	/	85,0	88,0	80,0	75,7	79,7	82,4	75,7																																																																																																																															
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	<0,5	<0,5	<0,5	0,8	0,6	1,1	1,1																																																																																																																															
	COD (mg/l)	/	1,2	1,0	1 - 1,1	1,2 - 1,3	1,1 - 1,2	1,5	1,5																																																																																																																															
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,05	0,06	0,02	0,03	0,08	0,10	0,10	Très bon état																																																																																																																														
	Phosphore total (mg/l)	/	0,015	0,018	0,012	0,02	0,028	0,04	0,043																																																																																																																															
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Bon état																																																																																																																														
	Nitrates (mg/l)	/	12,4	11,6	8,6	10,0	14,5	15,9	15,9																																																																																																																															
	Nitrites (mg/l)	/	0,04	<0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,04																																																																																																																															
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,5	6,1	9,7	14,6	11	9,7	14,6	Très bon état																																																																																																																														
Acid.	pH	/	7,80	7,90	7,96	7,85	7,99	7,60	7,99	Très bon état																																																																																																																														

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée							Résultante :	Très bon																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques non synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>0,83</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>3,4</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Cuivre biodisponible</td> <td>1</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Zinc biodisponible</td> <td>7,8</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>							Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chrome	3,4	/	/	/	/	Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>LQ (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chlortoluron</td> <td>0,10</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,019</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>0,015</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>0,05</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,04</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452</td> <td>0,02</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28</td> <td>0,02</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,50</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,03</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Phosphate de tributyle</td> <td>82</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4,00</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>/</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> </tr> </tbody> </table>							Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Métazachlore	0,019	0,005	/	0,015	NQ	NQ	Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	NQ	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	NQ	AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	NQ	Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	NQ	2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	NQ	Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																								
Arsenic	0,83	/	/	/	/																																																																																																																																								
Chrome	3,4	/	/	/	/																																																																																																																																								
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/																																																																																																																																								
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																								
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																							
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Métazachlore	0,019	0,005	/	0,015	NQ	NQ																																																																																																																																							
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ																																																																																																																																							

Tableau 15. État écologique 2018 détaillé de la station CUS07.



D. Trophie

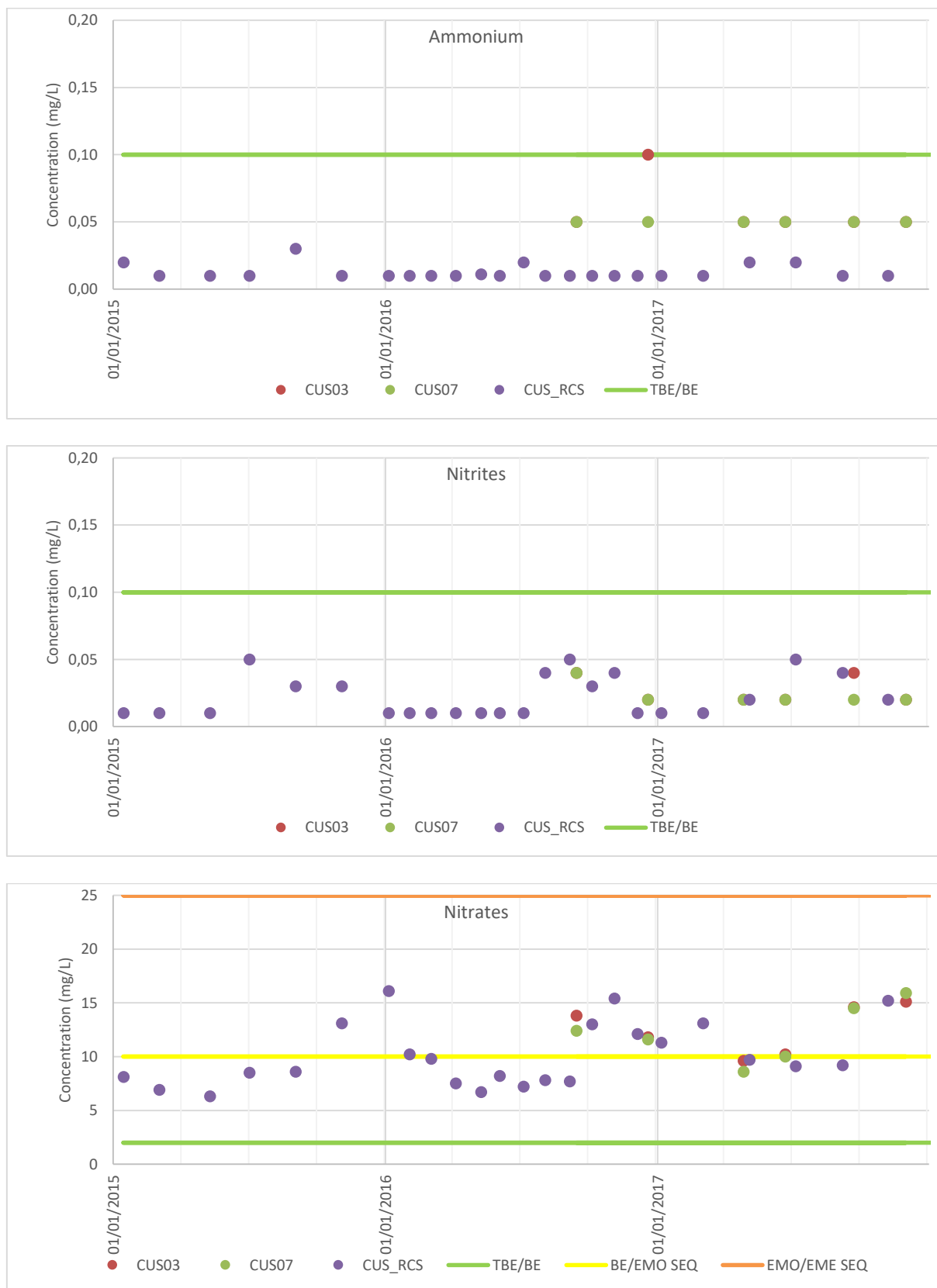


Figure 14. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières azotées dans les trois stations investiguées dans la vallée du Cusancin. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE (SEQ-Eau pour les nitrates).



Aucune contamination significative par l'ammonium ou les nitrites n'a été mise en évidence au cours de ces dernières années. En revanche, la contamination du cours d'eau par les nitrates est avérée sur les trois stations, i.e. dès le secteur le plus apical, à des teneurs similaires, i.e. à un niveau globalement modéré.

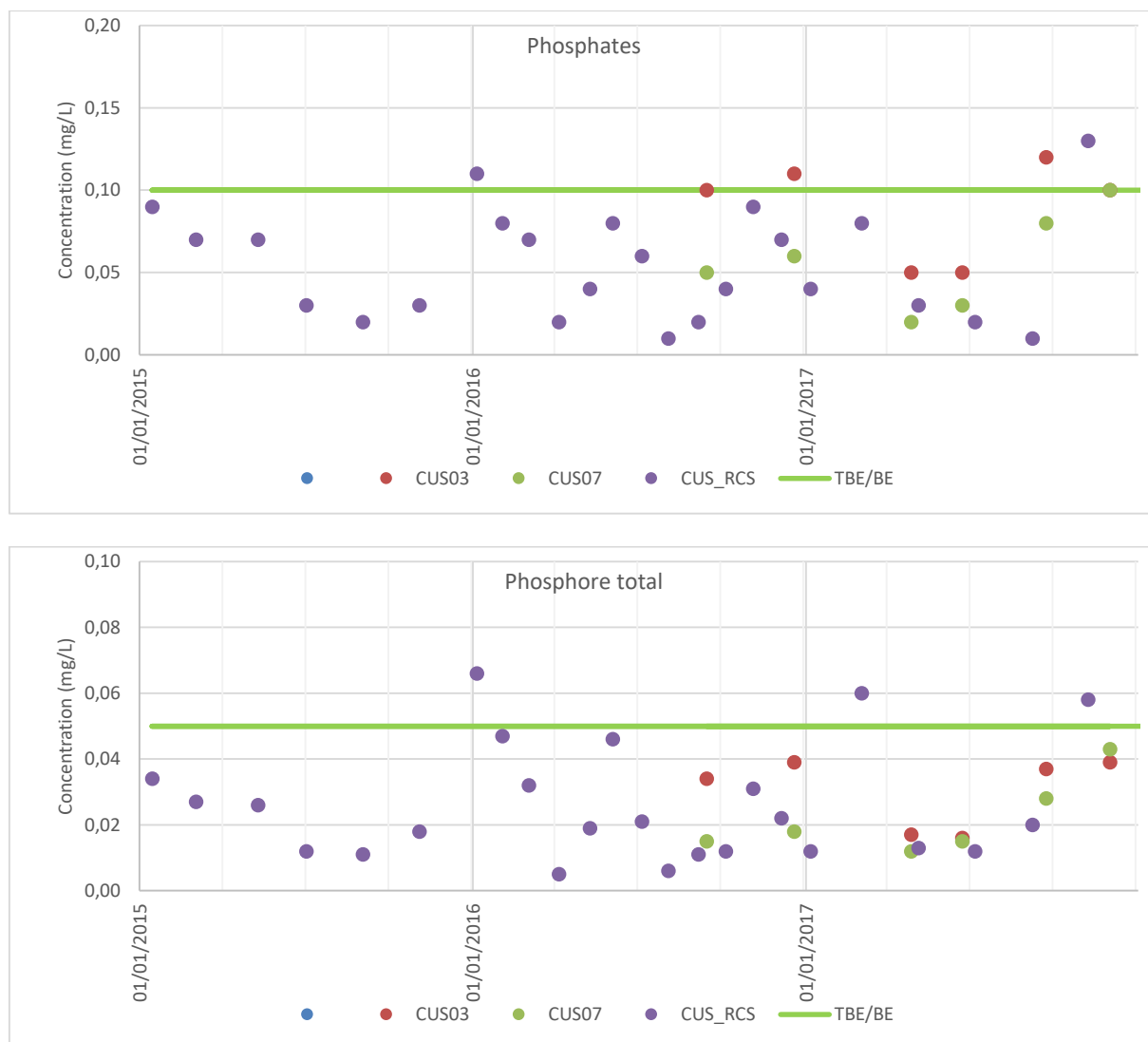


Figure 15. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières phosphorées dans les trois stations investiguées dans la vallée du Cusancin. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE.

Les teneurs en **matières phosphorées** sont globalement faibles mais traduisent néanmoins la présence d'un **bruit de fond très vraisemblablement d'origine anthropique**. Cette pollution chronique, bien que non déclassante par rapport aux critères DCE, ne doit pas être négligée eut égard aux conséquences écologiques potentielles qu'elle peut engendrée, e.g. prolifération algale en période de basses eaux estivales, les teneurs phosphorées étant souvent le facteur limitant de l'eutrophisation des milieux.

A noter que ces données correspondent à des mesures très ponctuelles, et par conséquent ne rendent pas compte d'éventuels pics hypertrophiques transitoires.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

	CUS03_2016	CUS07_2016	CUS03_2017	CUS07_2017
Arsenic	1,42	0,55	0,58	0,49
Cadmium	0,14	0,05	0,1	0,05
Chrome	3,62	1,28	1,5	0,93
Cuivre	5,32	3,85	5,46	4,6
Etain	0,25	0,25	0,25	0,25
Mercure	0,05	0,05	0,05	0,05
Nickel	3,71	2,75	3	1,91
Plomb	1,28	0,6	0,48	0,44
Zinc	40,33	20,6	21,76	31,31

Tableau 16. Historique des teneurs bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) des stations CUS03 et CUS07 en 2016 et 2017 (classes SEQ-Eau).

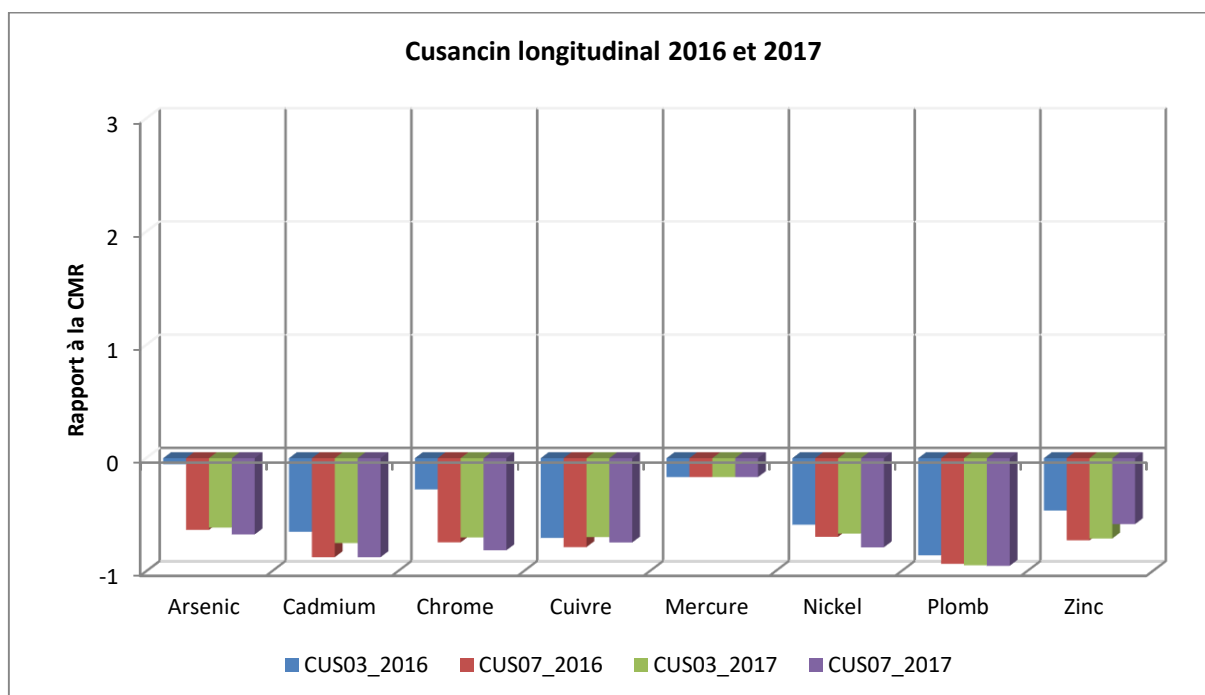


Figure 16. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein des stations CUS03 et CUS07 en 2016 et 2017.

Les concentrations en ETM bio-accumulées dans les bryophytes du Cusancin ne témoignent pas d'une contamination actuellement biodisponible du milieu par ce type de substance. Seule une concentration un peu plus élevée en arsenic fut quantifiée en 2016 dans CUS03, mais de façon peu significative (très proche de la CMR).

Stockage dans les sédiments

CUS_03 6462700		
Date	26/09/2016	19/09/2017
Arsenic (mg/(kg MS))	15,3	31,6
Cadmium (mg/(kg MS))	<0,5	1
Chrome (mg/(kg MS))	28,1	54,3
Cuivre (mg/(kg MS))	10,2	<10
Etain (mg/(kg MS))	0,31	2,77
Mercure (mg/(kg MS))	0,026	<0,025
Nickel (mg/(kg MS))	10,7	19,8
Plomb (mg/(kg MS))	8,7	14,3
Zinc (mg/(kg MS))	51,6	87,9

CUS_07 06438710		
Date	26/09/2016	19/09/2017
Arsenic (mg/(kg MS))	8,2	5,34
Cadmium (mg/(kg MS))	<0,5	<0,5
Chrome (mg/(kg MS))	15,8	11,7
Cuivre (mg/(kg MS))	10,2	<10
Etain (mg/(kg MS))	0,36	2,53
Mercure (mg/(kg MS))	0,031	<0,025
Nickel (mg/(kg MS))	7,1	5,8
Plomb (mg/(kg MS))	5,1	<5
Zinc (mg/(kg MS))	41,9	37,4

Tableau 17. Historique des teneurs accumulées dans les sédiments (mg/kg MS) de la station DRU10 depuis 2013 (classes SEQ-Eau).

Contrairement aux concentrations bio-accumulées dans les bryophytes, les teneurs sédimentaires en ETM témoignent d'une contamination du Cusancin par les métaux lourds. Le référentiel SEQ-Eau met en exergue les teneurs en arsenic et en chrome de la station CUS03 (tableau précédent). Les figures suivantes précisent et complètent ces observations :

- CUS03 :
 - o Arsenic : contamination élevée en 2016 puis très élevée en 2017 ;
 - o Chrome et nickel : contamination modérée en 2016 à moyenne en 2017 ;
- CUS07 : contaminations globalement faibles à modérées
- CUS-RCS (en 2016) :
 - o Chrome : contamination élevée
 - o Arsenic, chrome, nickel : contaminations moyennes

Un gradient de contamination globale par les ETM CUS07<CUS03<CUS-RCS est globalement observé, avec une tendance à l'accroissement de la pollution au niveau de CUS03 entre 2016 et 2017.

En revanche, la faible contamination de la station CUS07, longitudinalement intermédiaire entre CUS03 et CUS-RCS, est plutôt stable et donc confirmée dans sa relative préservation. Cette observation tend donc à supposer la présence de phénomènes distincts quant à l'origine de ces pollutions amont et aval de la vallée par les ETM.



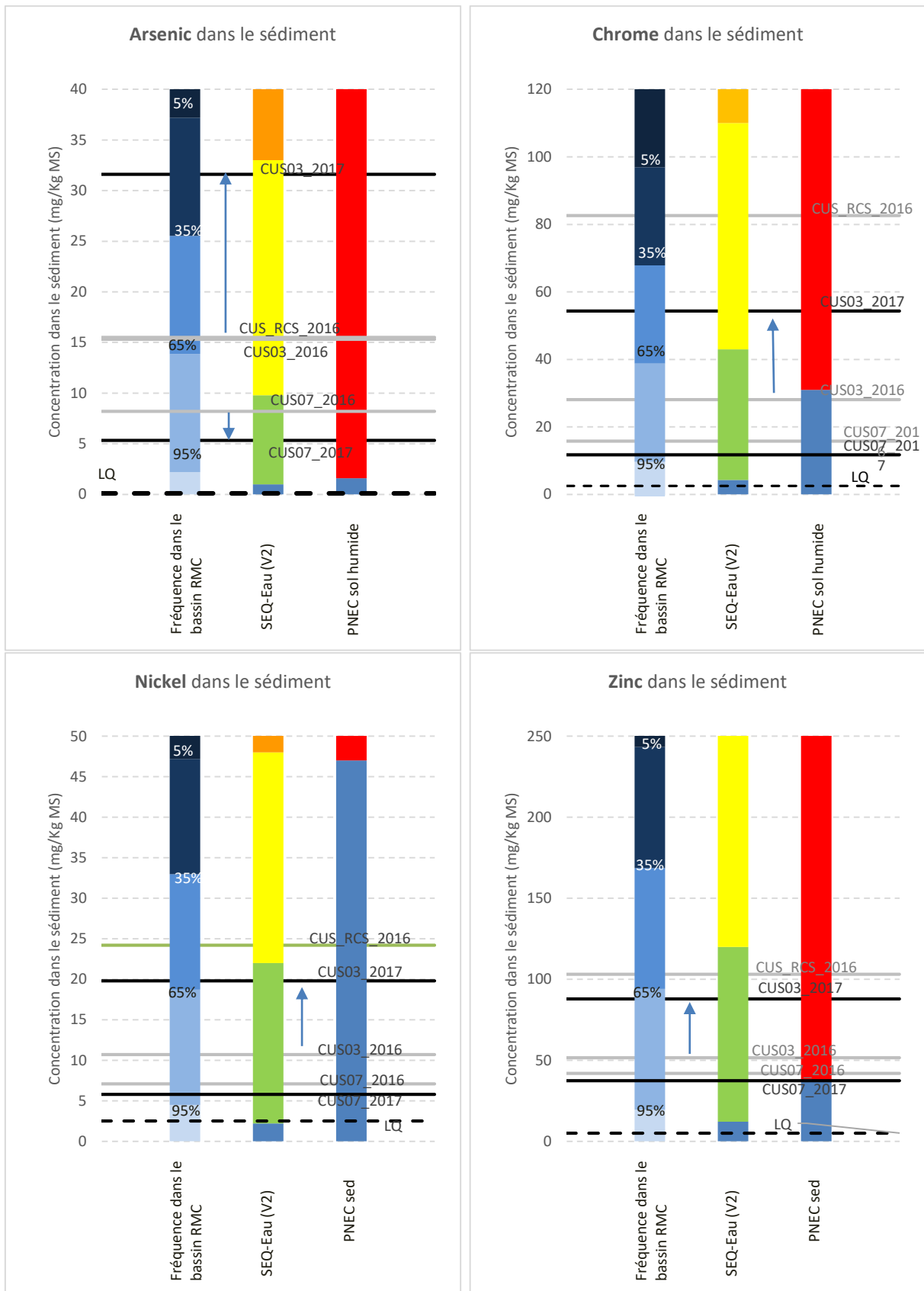


Figure 17. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 4 ETM mesurés dans le Cusancin en 2016 (lignes grises) et 2017 (lignes noires). Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010-2014 (exemple : « 95 % » signifie que 95 % des échantillons de sédiment échantillonné dans le bassin RMC entre 2010 et 2014 ont atteint cette concentration pour ce métal). Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.



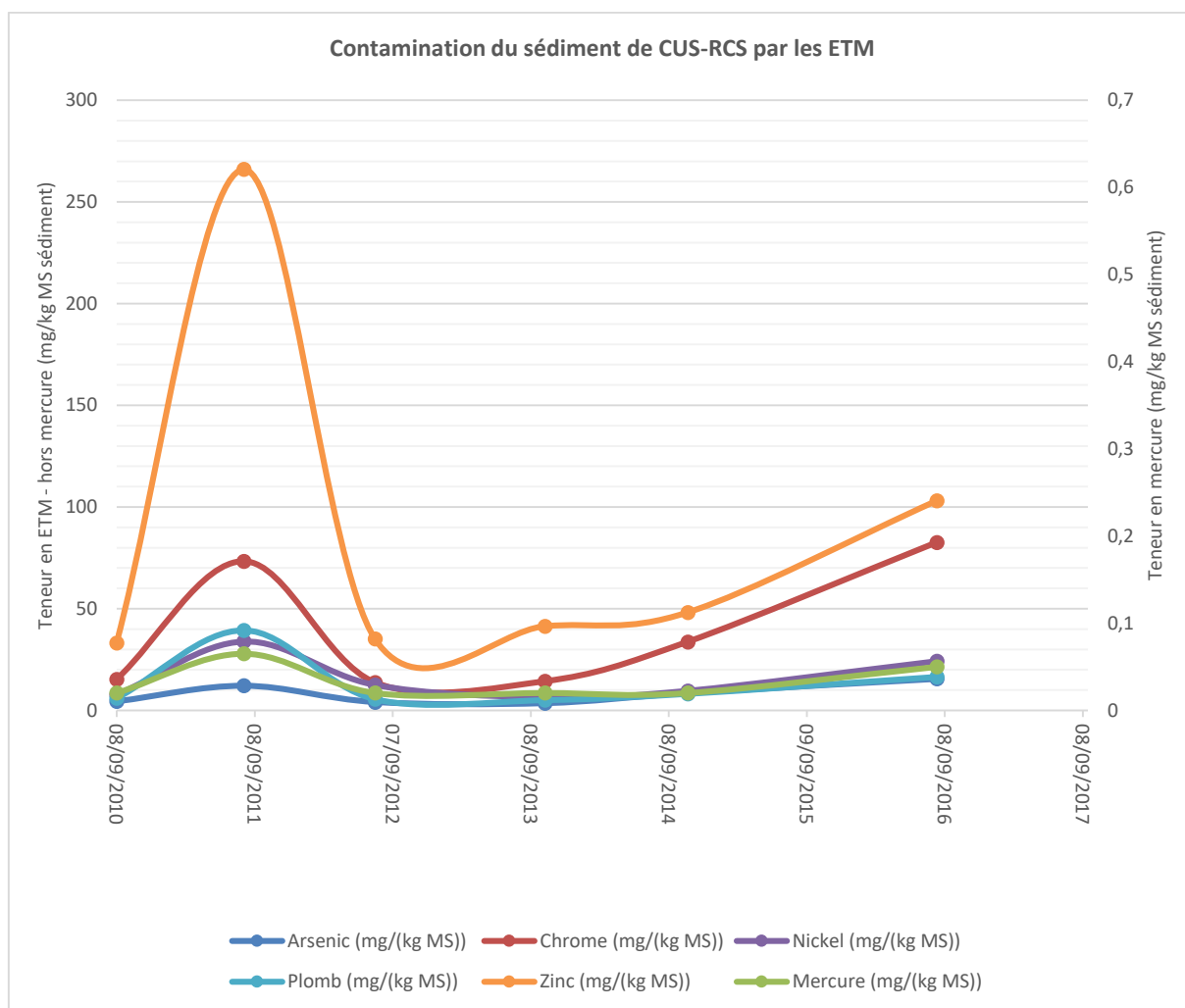


Figure 18. Evolution des teneurs en ETM stockées dans les sédiments de la station CUS_RCS.

La dynamique de contamination de la station RCS indique que, au moins dans sa partie distale, le Cusancin fut très fortement multi-contaminée entre septembre 2010 et août 2011, mais que la récupération du milieu fut totale l'année suivante (juillet 2012). Depuis, un accroissement modéré mais récurrent de la contamination est observée pour l'ensemble des ETM, la pollution atteignant des niveaux moyens à élevés en 2016. Cette dernière phase, *a priori* non achevée, semble ainsi plutôt correspondre à un rejet chronique dans le milieu.

La discordance avec les teneurs mesurées à CUS07 (plutôt préservée) plaide pour une origine localisée de cet apport chronique entre ces deux stations. **La principale origine suspectée serait donc un apport récurrent en ETM par le Sesserant ou via des apports karstiques hyporhéiques localisés (Cf carte 5).**

La pollution de la station CUS03 plaide pour sa part pour une **autre contamination en ETM intervenant vraisemblablement dès les sources** (ou *a minima* une des deux principales sources), i.e. *via* le réseau karstique. Toutefois une origine plus localisée (Ru de Montivernage, Cusance, pisciculture...) ne peut être totalement exclue en l'absence de données disponible quant à ce type de contamination dans ce secteur apical (et plus encore quant à sa dynamique).



2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

CUS03		2016		2017			
		Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	Métaldéhyde	0,027	/	/	/	/	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		1		0			
Nombre de quantifications		1		0			
CUS07		2016		2017			
		Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	Métaldéhyde	0,028	/	/	/	/	/
	Métolachlore	/	/	/	0,009	/	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		1		1			
Nombre de quantifications		1		1			

Tableau 18. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) dans les stations CUS03 et CUS07 en 2016 et 2017.

Le **métaldéhyde**, pesticide à action molluscicide, fut quantifié dans les deux stations en 2016. Les concentrations mesurées similaires et extemporanées dans les deux stations, pourtant distantes, témoignent ainsi d'une pollution épisodique significative de la masse d'eau par ce pesticide à cette période de l'année. Ces concentrations furent supérieures à la VGE (0,019 $\mu\text{g/L}$), démontrant ainsi un **risque écotoxicologique direct (au moins ponctuel) pour l'environnement** lié à la présence de cette substance.

Le métolachlore, mesurée à faible concentration en 2017 à CUS07, est un herbicide organochloré. Il est interdit en France depuis 2003, contrairement à son isomère S-métolachlore, d'où une certaine confusion quant aux résultats analytiques qui y ont trait lorsque cette substance est quantifiée. La PNEC retenue par les autorités françaises pour cet isomère est habituellement de 6,7 $\mu\text{g/L}$, i.e. nettement supérieure à la concentration mesurée.

Micropolluants adsorbés

La contamination des deux stations CU03 et CUS07 par les **HAP** suivent des dynamiques opposées entre 2016 et 2017, pour *in fine* être similaires à des niveaux correspondant à une **pollution d'une intensité moyenne** (e.g. supérieur à ce qui est mesuré dans les autres stations patrimoniales).

Si aucune autre substance ne fut quantifiée sous forme adsorbé en 2017 dans ces 2 stations, en revanche, en 2016, l'AMPA (résidu de l'herbicide glyphosate) fut quantifié, à plus forte concentration dans la station CUS07 et concomitamment au **DEHP**. Ce dernier est un phtalate classé comme « substance dangereuse » et retiré du marché européen entre 2014 et 2015. De par sa nature, il constitue un marqueur de rejet domestique (au sens large du terme) et/ou industriel dans le milieu aquatique.

			CUS03	CUS07
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	57	57
	B(a)A	µg/(kg MS)	301	301
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	270	270
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	219	219
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	201	201
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	129	129
	Chrysène	µg/(kg MS)	237	237
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	31	52
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	650	650
	Fluorène	µg/(kg MS)	25	19
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	223	223
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	292	292
	Pyrène	µg/(kg MS)	532	532
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	250	271
	HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	3 167	3 182
HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	6 904	1 163	

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100 (237 en 2016)	<100 (426 en 2016)
	DEHP	µg/(kg MS)	<25	<25 (43 en 2016)
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	<50	<50

Tableau 19. Contamination par les micropolluants adsorbés sur les sédiments des stations CUS03 et CUS07.



F. Hydrobiologie

1. Diatomées

L'ensemble des IBD calculés dans les 3 stations en 2016 puis en 2017 atteignirent la note de 20/20 synonyme d'absence d'altération notable de la qualité des peuplements diatomiques par la physico-chimie de l'eau. L'historique de cet indice au sein de la station RCS (figure ci-dessous) illustre la stabilité temporelle de cette observation.

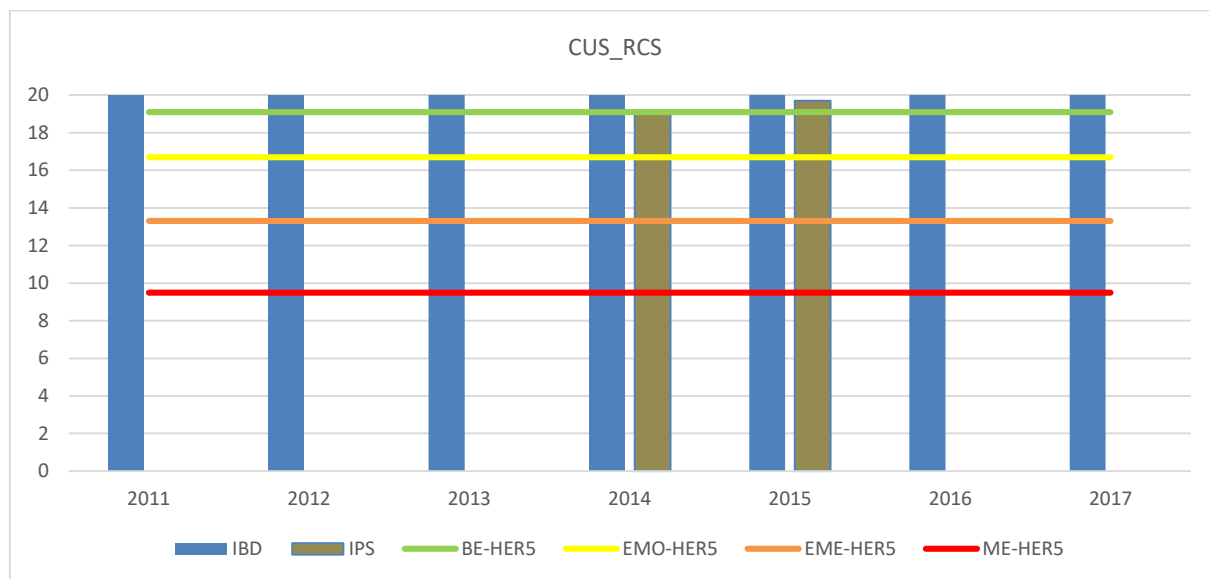


Figure 19. Évolution des valeurs des IBD (couleur correspondant à la classe d'état) et des IPS (marron) au niveau de la station CUS-RCS à Baume-les-Dames.

2. Macro-invertébrés

	Eq-IBGN		I2M2	
	2016	2017	2016	2017
CUS03	17	16	0,773	0,676
CUS07	17	17	0,833	0,818
CUS_RCS	16	19	0,7541	0,862

Tableau 20. Synthèse des valeurs indiciaires sanctionnant la qualité macrobenthique du Cusancin en 2016 et 2017.

Les états macrobenthiques des 3 stations sont similaires et synonymes de peuplements relativement préservés sans être pour autant à leur optimum qualitatif. La prise en compte de l'I2M2 indique toutefois que la station CUS03 présente une communauté en un état un peu moins bon que les deux autres.

Malgré une relative variabilité interannuelle de l'équivalent-IBGN, ce « très bon état macrobenthique » est pérenne, *a minima* au sein de la station RCS (figure suivante).



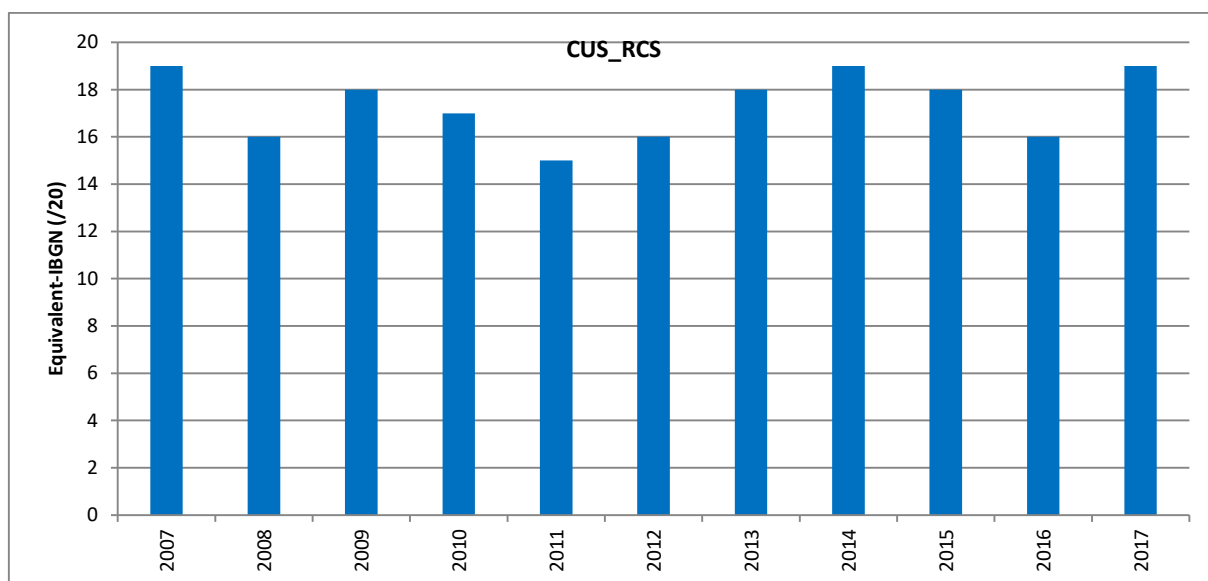


Figure 20. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN (couleurs correspondant aux classes d'état, i.e. ici « très bon »).

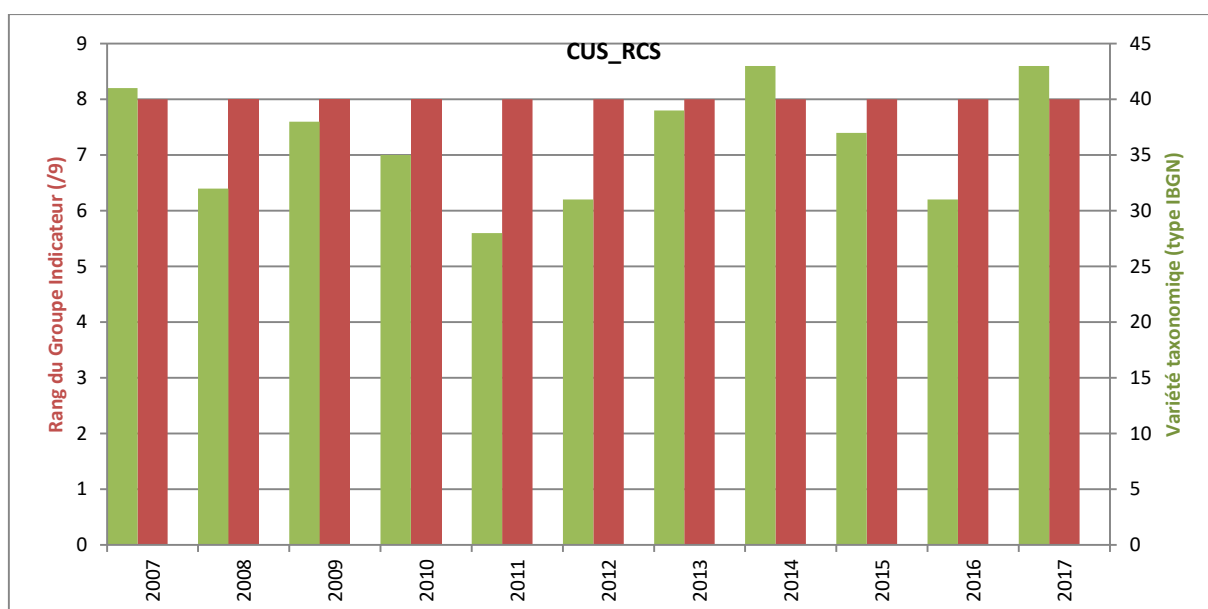


Figure 21. Valeurs des composantes de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

Dans cette station RCS, comme pour les deux autres stations (sauf CUS07 en 2017), le groupe indicateur retenu fut de rang 8/9. Cette observation est stable et robuste comme l'illustre la figure précédente.

Les causes de la variabilité interannuelle de la variété taxonomique sont donc plutôt à rechercher dans la diversité taxonomique. Or, lors des échantillonnages hydrobiologiques, le colmatage algal des stations est particulièrement prégnant (probablement à rapprocher de la légère contamination chronique par les phosphates) et interfère avec l'offre en micro-habitats des stations. La station CUS03, par ses plus faibles dimensions offre par conséquent un peu moins de niches refuges, d'où un état macrobenthiques un peu moindre (Cf photographie 3).



GI	Taxon	CUS03_2016	CUS03_2017	CUS07_2016	CUS07_2017
9	Chloroperlidae				
	Perlidae				
	Perlodidae				
	Taeniopterygidae				
8	Capniidae				
	Brachycentridae				
	Odontoceridae				
	Philopotamidae				
7	Leuctridae				
	Glossosomatidae				
	Beraeidae				
	Goeridae				
	Leptophlebiidae				
6	Nemouridae				
	Lepidostomatidae				
	Sericostomatidae				
	Ephemeridae				
5	Hydroptilidae				
	Heptageniidae				
	Polymitarcidae				
	Potamanthidae				
4	Leptoceridae				
	Polycentropodidae				
	Psychomyidae				
	Rhyacophilidae				
3	<i>Limnephilidae</i>				
	Hydropsychidae				
	<i>Ephemerellidae</i>				
	Aphelocheiridae				
2	<i>Baetidae</i>				
	<i>Caenidae</i>				
	<i>Elmidae</i>				
	<i>Gammaridae</i>				
	<i>Mallusques</i>				
1	<i>Chironomidae</i>				
	<i>Asellidae</i>				
	<i>Achètes</i>				
	<i>Oligochètes</i>				

Tableau 21. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2017. En gris foncé, au moins 3 individus dans les 12 prélèvements, en gris clair, entre 1 et 3 individus parmi les 12 prélèvements, en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus plutôt que 3.



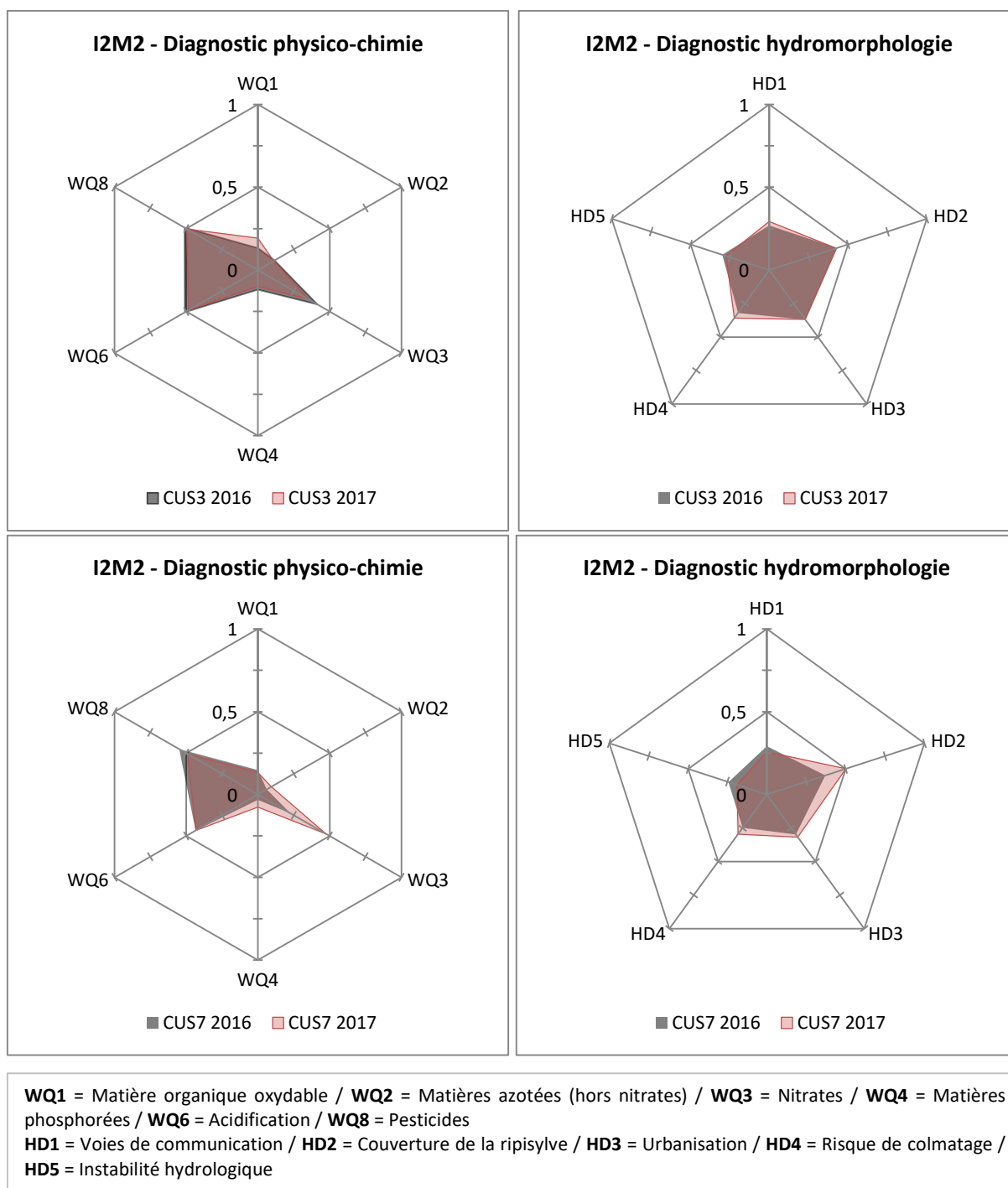


Figure 22. Diagrammes radar représentant les probabilités de pressions associées à l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2. Evolution entre 2016 en bleu et 2017 en rouge.

Sur le plan structurel, les communautés macrobenthiques des stations CUS03 et CUS07 sont très proches, avec en particulier la présence de *Brachycentrus* et d'*Odontocerum*, deux taxons sensibles à la qualité du milieu. En outre, aucune pression physico-chimique ou hydromorphologique n'a été mise en évidence sur ces deux stations par l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2.

Toutefois, la présence de *Perla* en faible densité en 2016 au niveau de CUS07 vient souligner la potentialité d'une meilleure qualité macrobenthiques dans ce cours d'eau, et par conséquent, qu'une légère altération hydrobiologique demeure.





Photographie 3. Vue de la station CUS03 lors de l'échantillonnage macrobenthique du 02/08/2017 : bryophytes et galets entièrement colmatés par de l'algue.

3. Poissons

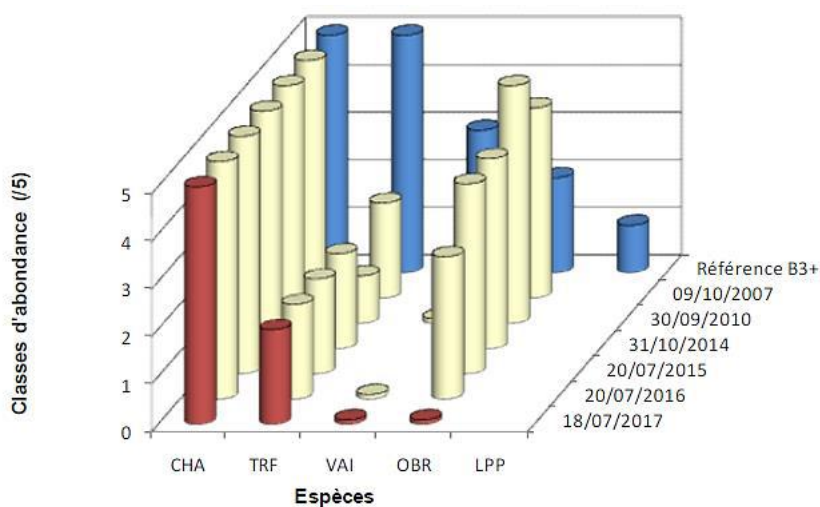


Figure 23. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station CUS03 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de la station CUS03 présente globalement un mauvais état, en forte dégradation en 2017. En effet, si le peuplement est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, en revanche, **une chute quantitative nette est observée en 2017** et concerne toutes les espèces (l'absence de la lamproie à relier à l'inexistence de zones de dépôts sur la station, la présence historique de l'espèce étant néanmoins avérée sur le tronçon (Com. pers. à Cusance en 2003, VERNEAUX, 1973).

Ainsi, une **forte diminution de la biomasse de la truite** est observée, malgré un fort recrutement annuel. On constate ainsi le retour à la situation globale d'avant 2010 pour cette espèce, après plusieurs années d'embellie.

La chute s'avère dramatique et subite pour les effectifs d'ombres commun, représentés par seulement 2 juvéniles. Une tendance globale à la baisse était notable et continue depuis 2010, mais dans des proportions moindres.

L'hypothèse de mortalités hivernales et printanières passées inaperçues est soulevée.

In fine, seul le chabot présente une population dense et dans la gamme des fluctuations annuelles observées depuis le début du suivi.

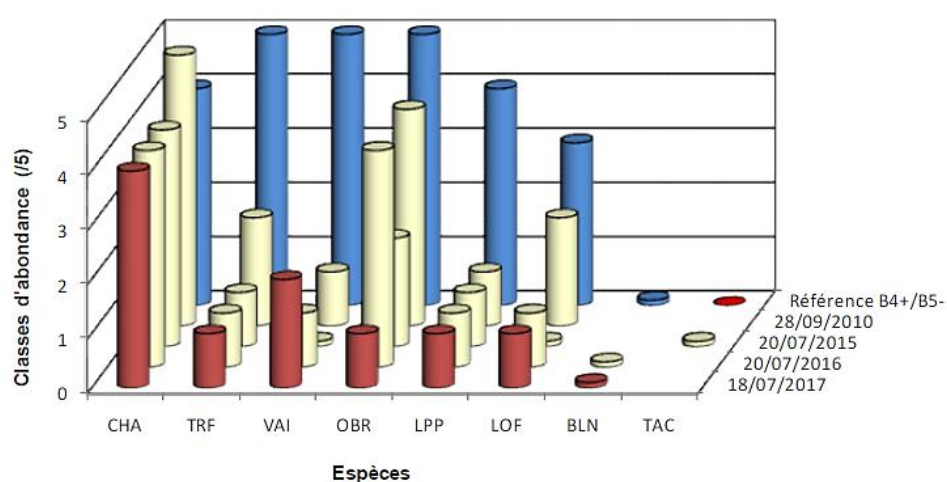


Figure 24. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station CUS07 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de la station CUS07 est globalement en mauvais à très mauvais état, et en voie de dégradation. En effet, le peuplement est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais toutes les espèces hormis le chabot présentent des **déficits quantitatifs très sévères**.

Un recrutement notable (mais restant faible) permet en 2017 d'augmenter significativement les abondances numériques de truites, mais les quantités de juvéniles et de géniteurs, à leur plus bas niveau depuis le début du suivi, font chuter une biomasse déjà très faible les années précédentes.

La situation s'avère critique pour l'ombre commun : après une année 2016 marquée par des densités notables (mais moyennes) de juvéniles et géniteurs, la disparition de ceux-ci en 2017 abouti à une biomasse très limitée. Néanmoins, le recrutement annuel est d'un niveau honorable, les alevins de l'année constituant la quasi-totalité des effectifs.

Les espèces accompagnatrices progressent, notamment viron et loche franche, mais restent dans des abondances très déficitaires. Le chabot est la seule espèce à montrer des abondances plus ou moins stables mais en accord avec celles attendues.

G. Conclusion

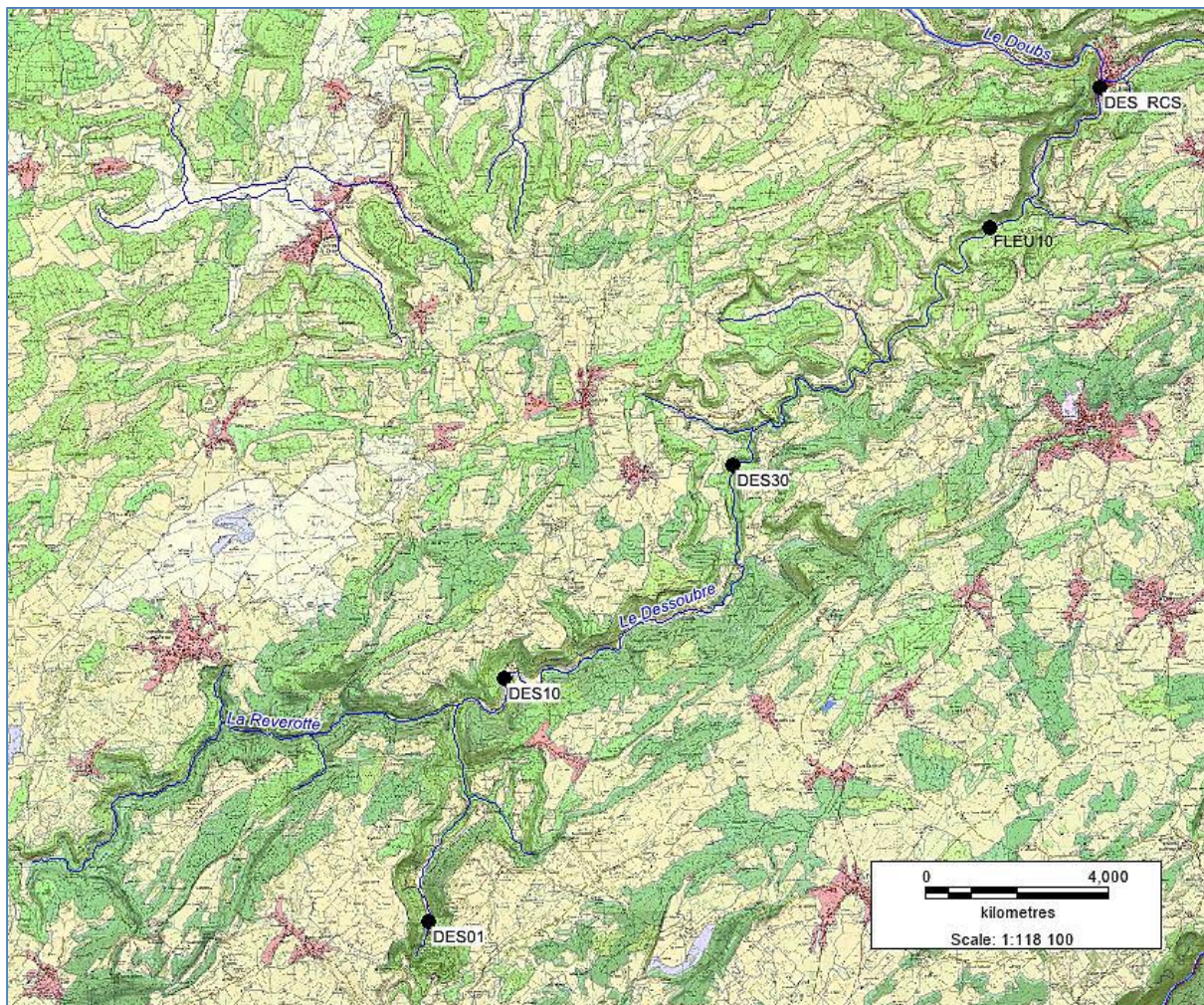
La qualité physico-chimique du Cusancin est globalement bonne, hormis une pollution faible mais chronique par les matières phosphorées. Cette légère dystrophie a notamment pour conséquence d'engendrer un fort recouvrement algal des fonds lors des étiages estivaux, limitant ainsi une qualité macrobenthique plutôt bonne mais qui pourrait s'avérer meilleure encore.

Le Cusancin est contaminé par des substances toxiques à des intensités et de nature diverses : contamination moyenne (à élevée) par les métaux lourds dans les parties apicales et distales, teneurs moyennes en HAP dans les sédiments, ainsi que quelques traces de pollution par les phtalates et pesticides.

Enfin, de très fortes altérations des populations de truites et plus encore d'ombres commun sont observées en 2017, ceci dans les deux stations CUS03 et CUS07.

III. Le Dessoubre

A. Localisation

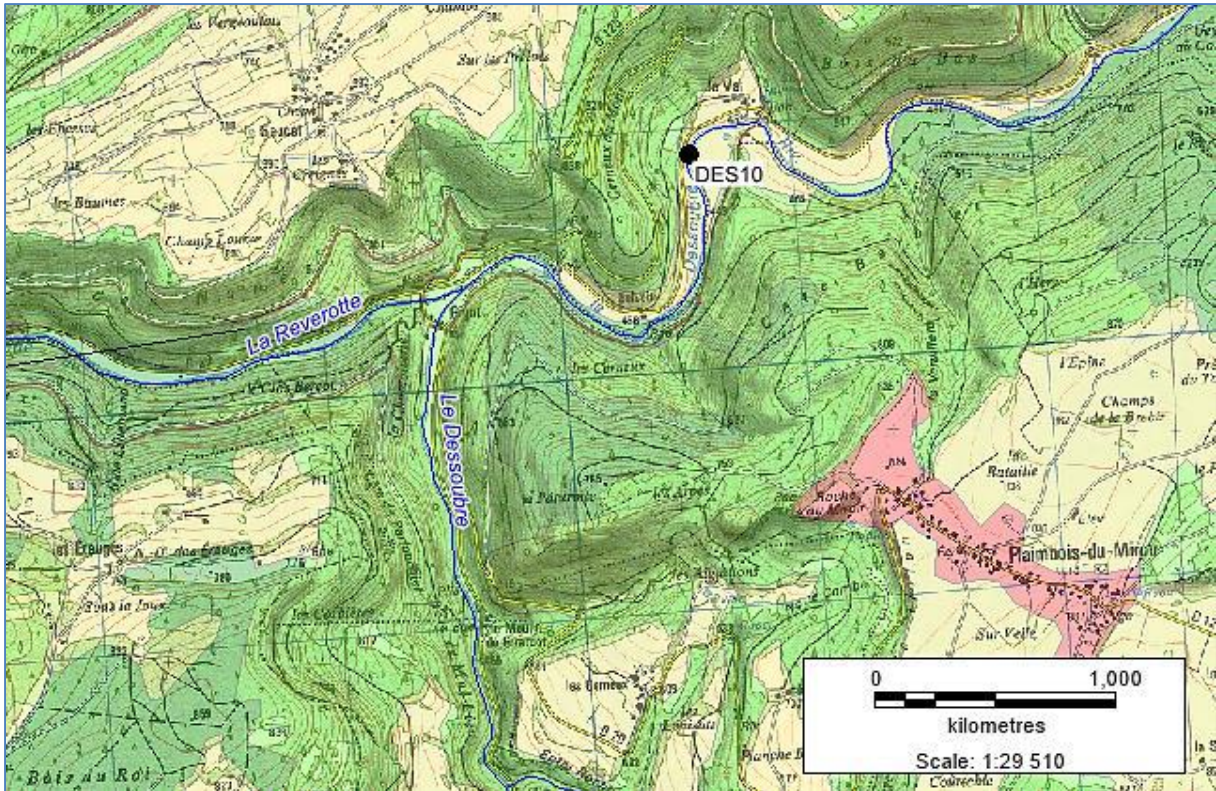


Carte 6. Vallée du Cusancin : localisation des stations patrimoniales DES01, DES10, DES30 et de la station RCS. Les couleurs de fond correspondent aux conventions de la BDD CorineLandCover 2012.

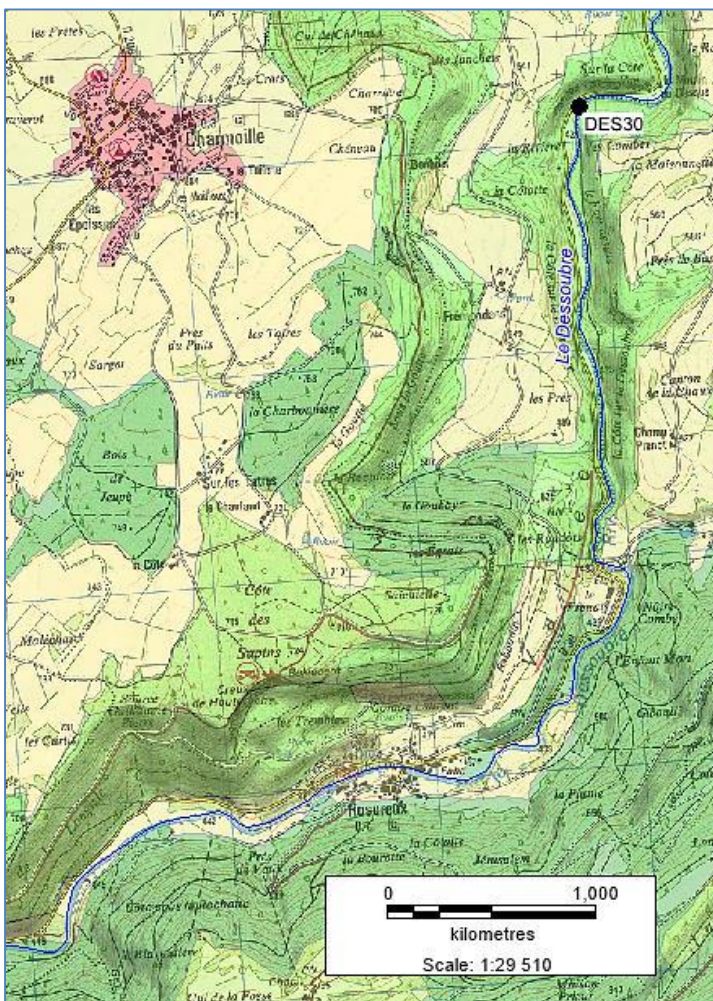


Carte 7. Localisation de la station DES01 en tête de bassin et contexte agricole et urbain environnant.



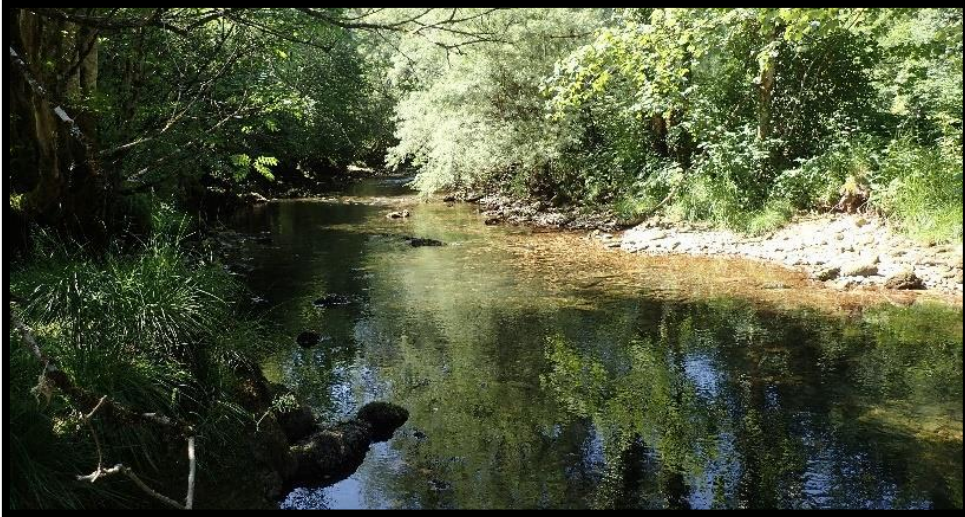


Carte 8. Localisation de la station DES10 à l'aval de la confluence avec la Reverotte (ci-dessus).



Carte 9. Localisation de la station DES30 à l'aval éloigné de Rosureux et en amont de l'affluent Ru de Vau (à gauche).





Photographie 4. Vues des stations DES01, DES10 et DES30 (de haut en bas) prises le 19/06/2017.

B. Contexte hydrologique

Pour rappel, les stations DES01 et DES30 font partie des « nouvelles » stations du réseau patrimonial qui sont suivies depuis mi-2016, i.e. 6 campagnes, tandis que les stations DES01 et DES-RCS disposent d'un recul historique plus long.

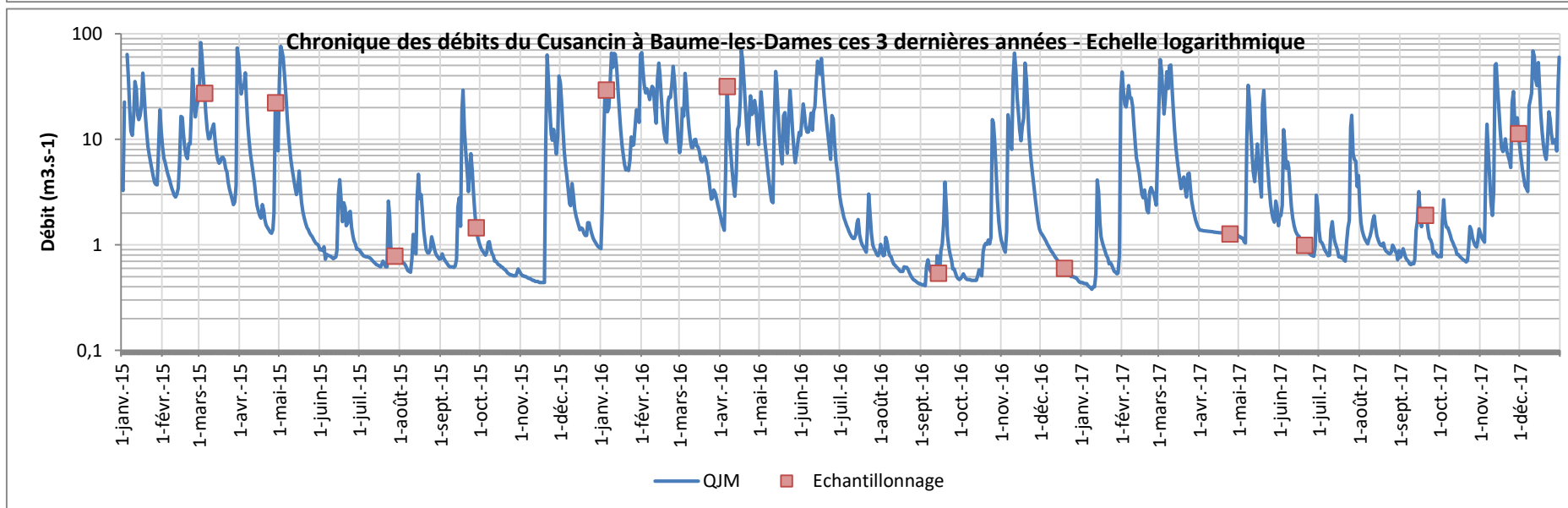
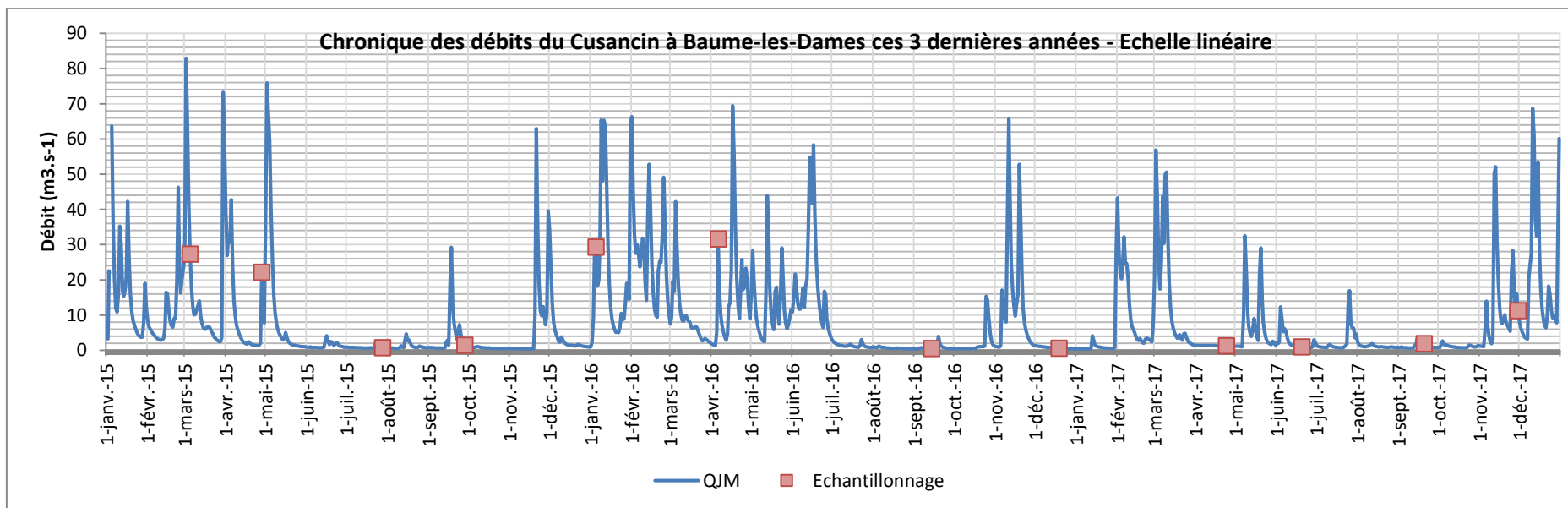
Le profil hydrologique du Dessoubre se caractérise par une très forte réactivité des débits aux épisodes pluvieux, mêmes brefs. Ainsi, si 7 des 12 dernières campagnes furent réalisées en basses eaux (de l'ordre de $1\text{m}^3/\text{s}$ à Rosureux), alors que les 5 autres furent réalisées à des débits conséquents lors de pics de crues. Ces contextes hydrologiques contrastées offrent notamment la possibilité d'observer des phénomènes qualitatifs transitoires liées à ces événements pluvieux épisodiques

Bien que cette station limnimétrique (Dessoubre à Rosureux) ne dispose pas de débits caractéristiques validés, on constate que l'hydrologie de cet hydrosystème fut particulièrement faible de juin à novembre 2015, juillet à octobre puis décembre 2016. Bien que globalement moins intense, l'étiage de 2017 fut particulièrement durable (grossièrement d'avril à octobre 2017 (figures page suivante).

A l'inverse, les débits furent globalement élevés début 2015, le premier semestre 2016 et fin 2017.

Page suivante : [Figure 25. Chronologie des débits mesurés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2017 \(3 ans\) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Dessoubre à Rosureux. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.](#)





C. État écologique DCE

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DES01 06020401	ETAT ECOLOGIQUE	BE									Ind.	Ind.
DES10 06020460	ETAT ECOLOGIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
DES30 06017975	ETAT ECOLOGIQUE										Ind	Ind
DES_RCS 06020500	ETAT ECOLOGIQUE	EMO	BE	BE		TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE

Tableau 22. Historique des états écologiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DES01 06020401	MACRO-INVERTEBRES	TBE										
	DIATOMEES											
DES10 06020460	MACRO-INVERTEBRES	TBE	TBE	TBE		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES	TBE	TBE	TBE		TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE
DES30 06017975	MACRO-INVERTEBRES											
	DIATOMEES											
DES_RCS 06020500	MACRO-INVERTEBRES	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES	BE	BE	BE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE

Tableau 23. Historique des états macrobenthiques et diatomiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DES01 06020401	BILAN DE L'OXYGENE	BE									TBE	TBE
	TEMPERATURE	TBE									TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE									BE	BE
	ACIDIFICATION	BE									TBE	BE
DES10 06020460	BILAN DE L'OXYGENE	BE	BE	BE		TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	BE		BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION	BE	BE	BE		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
DES30 06017975	BILAN DE L'OXYGENE										BE	BE
	TEMPERATURE										TBE	TBE
	NUTRIMENTS										BE	BE
	ACIDIFICATION										TBE	TBE
DES_RCS 06020500	BILAN DE L'OXYGENE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	BE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION	BE	BE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE

Tableau 24. Historique des états des paramètres physico-chimiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Les états DCE des stations investiguées (tableaux suivants) ne mettent pas en évidence de différence significative quant aux paramètres définissant leurs états écologiques respectifs. Leurs dynamiques illustrent une tendance à la stabilité interannuelle de ces états (tableaux précédents).

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DES01						Résultante :	Bon état				
Eléments biologiques						Résultante :	Bon état				
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2	/	0,84011	0,7693	0,805	0,805	IBD ₂₀₀₇	/	19,4	19,4	19,40	0,96
Equivalent-IBGN	/	19	16	17,50	1,179	IPS	/	18,7	13,8	16,25	
Robustesse positive	/	19	16	17,5		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	/	18	14	16,0		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	/	9	8	8,5		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	/	39	29	34,0							
Variété type RCS	/	50	39	44,5							
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR	/	/	7,868	7,868	
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	/	/	/

Paramètres physico-chimiques généraux										Résultante :	Bon état	
		2015	2016		2017				percent. 10 percent. 90			
			15/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017				
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	11,30	11,90	13,84	10,63	10,28	9,62	9,62	Bon état		
	Satur. en oxygène (%)	/	104,0	97,0	117,0	96,5	89	82,5	82,5			
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,6	<0,5	0,8	0,5	<0,5	1,6	1,6			
	COD (mg/l)	/	1,4	1,4	1,2 - 1,3	1,6	1,4	1,8	1,8			
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,29	0,14	0,14	0,20	0,18	0,12	0,29	Bon état		
	Phosphore total (mg/l)	/	0,090	0,046	0,049	0,07	0,057	0,04	0,090			
	Ammonium (mg/l)	/	0,11	<0,05	<0,05	0,24	0,16	<0,05	0,24			
	Nitrates (mg/l)	/	11,5	12,6	12,0	10,1	10,6	10,8	12,6			
	Nitrites (mg/l)	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02			
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	11,8	6,6	8,1	11,4	9,2	8,5	11,8	Très bon état		
Acid.	pH	/	8,20	8,20	8,39	7,30	7,78	7,69	8,39	Bon état		

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Bon état					
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazaichlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	NQ
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	NQ
MA : Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié						Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						AMPA	452	0,02	/	0,028	<LQ	Bon
						Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	NQ
						2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Diéflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	NQ
						Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ

Tableau 25. État écologique détaillé 2018 de la station DES01.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DES10	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>0,82078</td> <td>0,82099</td> <td>0,821</td> <td>0,821</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>17,33</td> <td>1,167</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>17,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>15,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>9</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>8,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>29</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>33,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>37</td> <td>41</td> <td>49</td> <td>42,3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	0,82078	0,82099	0,821	0,821	Equivalent-IBGN	17	17	18	17,33	1,167	Robustesse positive	17	17	19	17,7		Robustesse négative	15	16	16	15,7		Groupe Indicateur	9	8	9	8,7		Variété type IBGN	29	34	36	33,0		Variété type RCS	37	41	49	42,3		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>19,6</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>19,87</td> <td>0,9911111</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>/</td> <td>18</td> <td>17,8</td> <td>17,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	19,6	20	20	19,87	0,9911111	IPS	/	18	17,8	17,9		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																											
I2M2	/	0,82078	0,82099	0,821	0,821																																																																																																						
Equivalent-IBGN	17	17	18	17,33	1,167																																																																																																						
Robustesse positive	17	17	19	17,7																																																																																																							
Robustesse négative	15	16	16	15,7																																																																																																							
Groupe Indicateur	9	8	9	8,7																																																																																																							
Variété type IBGN	29	34	36	33,0																																																																																																							
Variété type RCS	37	41	49	42,3																																																																																																							
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																											
IBD ₂₀₀₇	19,6	20	20	19,87	0,9911111																																																																																																						
IPS	/	18	17,8	17,9																																																																																																							
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>4,706</td> <td>Avis critiq.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	4,706	Avis critiq.		IPR+	/	/	/	/	/																																																												
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																											
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																						
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
IPR	/	/	4,706	Avis critiq.																																																																																																							
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																						

Paramètres physico-chimiques généraux														Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th colspan="4">2017</th> <th rowspan="2">percent. 10</th> <th rowspan="2">percent. 90</th> </tr> <tr> <th>04/03/2015</th> <th>28/04/2015</th> <th>28/07/2015</th> <th>28/09/2015</th> <th>05/01/2016</th> <th>06/04/2016</th> <th>14/09/2016</th> <th>19/12/2016</th> <th>24/04/2017</th> <th>19/06/2017</th> <th>19/09/2017</th> <th>30/11/2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>12,36</td> <td>10,62</td> <td>11,49</td> <td>11,10</td> <td>10,03</td> <td>10,52</td> <td>10,08</td> <td>11,38</td> <td>10,91</td> <td>10,11</td> <td>10,13</td> <td>9,62</td> <td>10,03</td> <td rowspan="4">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>106,4</td> <td>92,2</td> <td>108,6</td> <td>96,7</td> <td>86,8</td> <td>93,1</td> <td>97,2</td> <td>90,6</td> <td>91,5</td> <td>94,7</td> <td>88,8</td> <td>82,1</td> <td>86,8</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td>0,6</td> <td>0,8</td> <td>0,5</td> <td>0,5</td> <td>1,6</td> <td>1,9</td> <td>0,7</td> <td>0,6</td> <td>1,2</td> <td><0,5</td> <td>0,6</td> <td><0,5</td> <td>1,6</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,1</td> <td>1,3</td> <td>1,6</td> <td>2,4</td> <td>2,5</td> <td>1,6</td> <td>1,6</td> <td>1,3</td> <td>1,2</td> <td>1,4</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,11</td> <td>0,17</td> <td>0,07</td> <td>0,12</td> <td>0,16</td> <td>0,15</td> <td>0,05</td> <td>0,10</td> <td>0,05</td> <td>0,10</td> <td>0,16</td> <td>0,15</td> <td>0,16</td> <td rowspan="5">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,041</td> <td>0,081</td> <td>0,023</td> <td>0,042</td> <td>0,084</td> <td>0,093</td> <td>0,017</td> <td>0,030</td> <td>0,021</td> <td>0,05</td> <td>0,052</td> <td>0,05</td> <td>0,084</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>6,4</td> <td>8,9</td> <td>8,3</td> <td>12,6</td> <td>14,1</td> <td>9,1</td> <td>8,7</td> <td>9,3</td> <td>8,6</td> <td>8,4</td> <td>11,1</td> <td>13,3</td> <td>13,3</td> </tr> <tr> <td>Nitrites (mg/l)</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,04</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Acid. Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>8,7</td> <td>9,4</td> <td>13,2</td> <td>9,8</td> <td>9,0</td> <td>9,7</td> <td>12,7</td> <td>5,7</td> <td>8,5</td> <td>12,2</td> <td>9,4</td> <td>8,3</td> <td>12,7</td> <td>Très bon état</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,80</td> <td>8,04</td> <td>7,50</td> <td>8,34</td> <td>7,96</td> <td>7,63</td> <td>7,95</td> <td>7,94</td> <td>8,03</td> <td>7,39</td> <td>7,89</td> <td>7,92</td> <td>8,04</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>															2015				2016				2017				percent. 10	percent. 90	04/03/2015	28/04/2015	28/07/2015	28/09/2015	05/01/2016	06/04/2016	14/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,36	10,62	11,49	11,10	10,03	10,52	10,08	11,38	10,91	10,11	10,13	9,62	10,03	Bon état	Satur. en oxygène (%)	106,4	92,2	108,6	96,7	86,8	93,1	97,2	90,6	91,5	94,7	88,8	82,1	86,8	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,6	0,8	0,5	0,5	1,6	1,9	0,7	0,6	1,2	<0,5	0,6	<0,5	1,6	COD (mg/l)	1,1	1,3	1,6	2,4	2,5	1,6	1,6	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8	2,4	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,11	0,17	0,07	0,12	0,16	0,15	0,05	0,10	0,05	0,10	0,16	0,15	0,16	Bon état	Phosphore total (mg/l)	0,041	0,081	0,023	0,042	0,084	0,093	0,017	0,030	0,021	0,05	0,052	0,05	0,084	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	Nitrates (mg/l)	6,4	8,9	8,3	12,6	14,1	9,1	8,7	9,3	8,6	8,4	11,1	13,3	13,3	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	Acid. Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,7	9,4	13,2	9,8	9,0	9,7	12,7	5,7	8,5	12,2	9,4	8,3	12,7	Très bon état	pH	7,80	8,04	7,50	8,34	7,96	7,63	7,95	7,94	8,03	7,39	7,89	7,92	8,04	Très bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière	
	2015				2016				2017				percent. 10		percent. 90																																																																																																																																																																																												
	04/03/2015	28/04/2015	28/07/2015	28/09/2015	05/01/2016	06/04/2016	14/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017																																																																																																																																																																																															
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,36	10,62	11,49	11,10	10,03	10,52	10,08	11,38	10,91	10,11	10,13	9,62	10,03	Bon état																																																																																																																																																																																												
	Satur. en oxygène (%)	106,4	92,2	108,6	96,7	86,8	93,1	97,2	90,6	91,5	94,7	88,8	82,1	86,8																																																																																																																																																																																													
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,6	0,8	0,5	0,5	1,6	1,9	0,7	0,6	1,2	<0,5	0,6	<0,5	1,6																																																																																																																																																																																													
	COD (mg/l)	1,1	1,3	1,6	2,4	2,5	1,6	1,6	1,3	1,2	1,4	1,6	1,8	2,4																																																																																																																																																																																													
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,11	0,17	0,07	0,12	0,16	0,15	0,05	0,10	0,05	0,10	0,16	0,15	0,16	Bon état																																																																																																																																																																																												
	Phosphore total (mg/l)	0,041	0,081	0,023	0,042	0,084	0,093	0,017	0,030	0,021	0,05	0,052	0,05	0,084																																																																																																																																																																																													
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05																																																																																																																																																																																													
	Nitrates (mg/l)	6,4	8,9	8,3	12,6	14,1	9,1	8,7	9,3	8,6	8,4	11,1	13,3	13,3																																																																																																																																																																																													
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02																																																																																																																																																																																													
Acid. Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,7	9,4	13,2	9,8	9,0	9,7	12,7	5,7	8,5	12,2	9,4	8,3	12,7	Très bon état																																																																																																																																																																																												
	pH	7,80	8,04	7,50	8,34	7,96	7,63	7,95	7,94	8,03	7,39	7,89	7,92	8,04	Très bon état																																																																																																																																																																																												

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée							Résultante :	Bon état																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques non synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>0,83</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>3,4</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Cuivre_{biodisponible}</td> <td>1</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Zinc_{biodisponible}</td> <td>7,8</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>							Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chrome	3,4	/	/	/	/	Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>LQ (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chlortoluron</td> <td>0,10</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td><LQ</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>0,05</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,04</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452,00</td> <td>0,02</td> <td>[0,02; 0,025]</td> <td>[0,015; 0,025]</td> <td>0,024</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28,00</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,50</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diffufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,03</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Phosphate de tributyle</td> <td>82,00</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4,00</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>							Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,10	0,005	NQ	NQ	<LQ	Bon	Métazachlore	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,04	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452,00	0,02	[0,02; 0,025]	[0,015; 0,025]	0,024	Bon	Glyphosate	28,00	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon	2,4 MCPA	0,50	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diffufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,03	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																								
Arsenic	0,83	/	/	/	/																																																																																																																																								
Chrome	3,4	/	/	/	/																																																																																																																																								
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/																																																																																																																																								
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																								
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																							
Chlortoluron	0,10	0,005	NQ	NQ	<LQ	Bon																																																																																																																																							
Métazachlore	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Nicosulfuron	0,04	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
AMPA	452,00	0,02	[0,02; 0,025]	[0,015; 0,025]	0,024	Bon																																																																																																																																							
Glyphosate	28,00	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
2,4 MCPA	0,50	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Diffufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Cyprodinil	0,03	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Phosphate de tributyle	82,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Chlorprophame	4,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																							
MA : Moyenne Annuelle							NQ: Non Quantifié																																																																																																																																						

Tableau 26. État écologique détaillé 2018 de la station DES10.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DES30	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Éléments biologiques						Résultante :	Très bon état				
Macro-invertébrés						Diatomées					
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2	/	0,92883	0,836	0,882	0,882	IBD ₂₀₀₇	/	19,2	19,9	19,55	0,97
Equivalent-IBGN	/	19	18	18,50	1,250	IPS	/	17,3	17,3	17,3	
Robustesse positive	/	19	20	19,5		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	/	18	17	17,5		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	/	9	8	8,5		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	/	38	38	38,0							
Variété type RCS	/	47	51	49,0							
Macrophytes						Poissons					
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR					
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	10,3403	Avis critiq.	

Paramètres physico-chimiques généraux										Bon état
		2015	2016		2017				percent. 10 percent. 90	Bon état
			29/09/2016	20/12/2016	24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	7,90	9,90	9,77	8,00	9,73	9,79	7,90	
	Satur. en oxygène (%)	/	76,0	82,0	86,0	81,5	86,3	82,2	76,0	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,8	1,0	0,5	0,6	0,8	0,5	1,0	
	COD (mg/l)	/	1,4	0,9	1,2	0,8	1,7	1,9	1,9	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,14	0,15	0,10	0,12	0,06	0,13	0,15	
	Phosphore total (mg/l)	/	0,052	0,054	0,039	0,05	0,024	0,05	0,054	
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	0,06	0,15	<0,05	<0,005	0,05	0,15	
	Nitrates (mg/l)	/	12,6	8,4	7,9	7,9	10,9	12,0	12,6	
	Nitrites (mg/l)	/	0,03	0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,02	0,03	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	13,1	7,0	9,7	16,4	10	7,7	16,4	Très bon état
Acid.	pH	/	7,80	7,60	7,10	7,45	7,31	8,01	8,01	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Bon état					
Polluants spécifiques non synthétiques						Polluants spécifiques synthétiques						
NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante		NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	NQ
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	NQ
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	NQ
MA : Moyenne Annuelle						NQ : Non Quantifié						
						Oxadiazon						
						AMPA						
						Glyphosate						
						2,4 MCPA						
						Diflufenicanil						
						Cyprodinil						
						Phosphate de tributyle						
						Chlorprophame						
						Pendiméthaline						

Tableau 27. État écologique détaillé 2018 de la station DES30.



D. Trophie

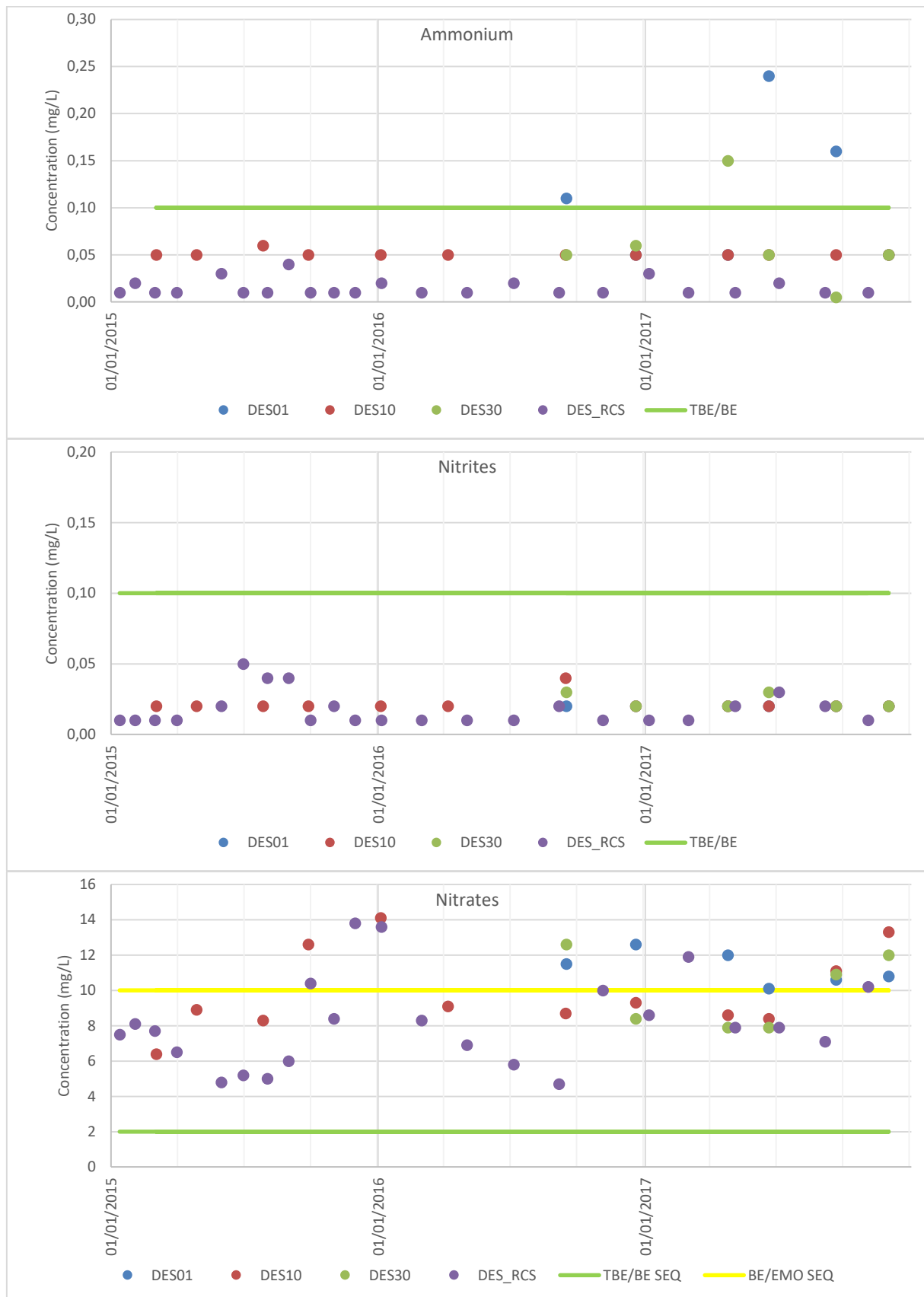


Figure 26. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières azotées dans les trois stations investiguées dans la vallée du Dessoubre. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE (SEQ-Eau pour les nitrates).



S'il n'est pas mis en évidence de contamination ostensible par les matières azotées (hors nitrates) au niveau des stations DES10 et RCS, en revanche, une analyse (sur 6) dépassa le seuil de « très bon état » pour l'ammonium au niveau de DES30, et à 3 reprises sur 6 au niveau de la station DES01. Une dystrophie ammoniacuée récurrente est donc avérée au niveau de la tête de bassin.

La pollution du Dessoubre par les nitrates est modérée à moyenne et relativement uniforme le long de son linéaire (légèrement moindre en fermeture de bassin), témoignant ainsi d'une origine diffuse de la contamination.

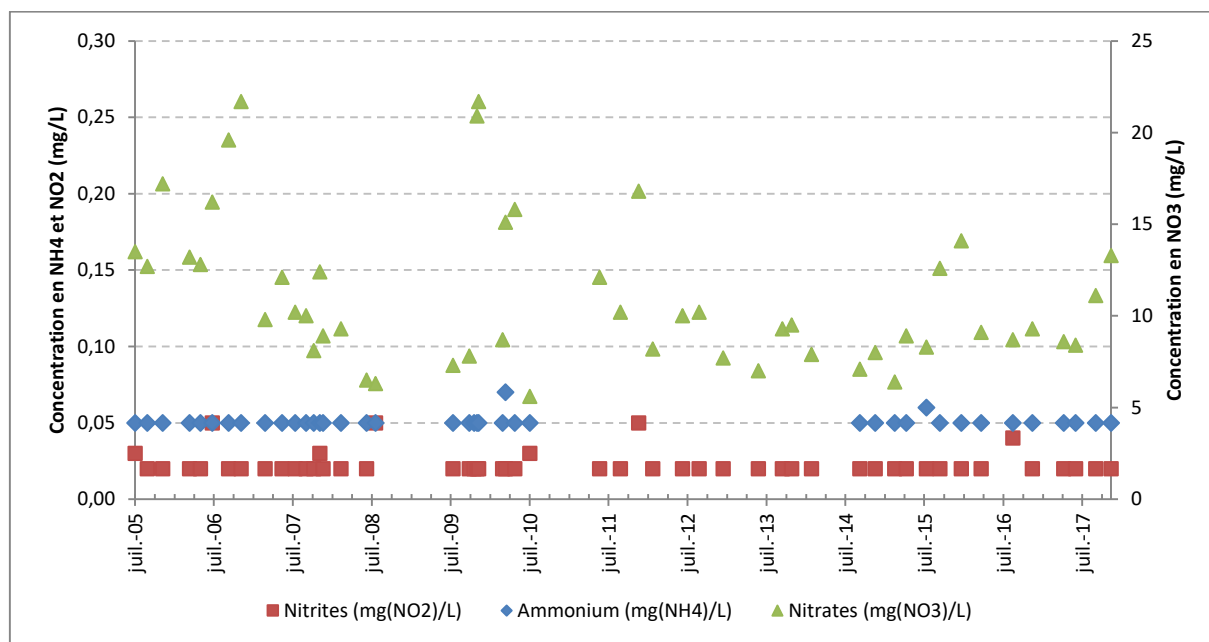


Figure 27. Dynamique de contamination de la station DES10 par les matières azotées depuis 2005.

La chronique des teneurs azotées au sein de la station DES10 (figure précédente) indique une pérennité de l'absence de contamination de ce secteur par l'ammonium et les nitrites.

En revanche, la pollution par les nitrates, actuellement modérée à moyenne comme sur l'ensemble du linéaire, s'avère relativement stable depuis 2011 et environ 50% moindre que ce qui était mesuré dans les années 2000.

Si la station RCS en fermeture de bassin est relativement préservée d'une **dystrophie phosphorée**, en revanche les autres stations présentent une **contamination modérée mais chronique** par ces nutriments, légèrement plus élevée au niveau de la tête de bassin pour les phosphates et plus faible au niveau de la fermeture de bassin.

L'évolution des teneurs en matières phosphorées au sein de la station DES10 indique une stabilité globale de cette dystrophie relative à travers les années.

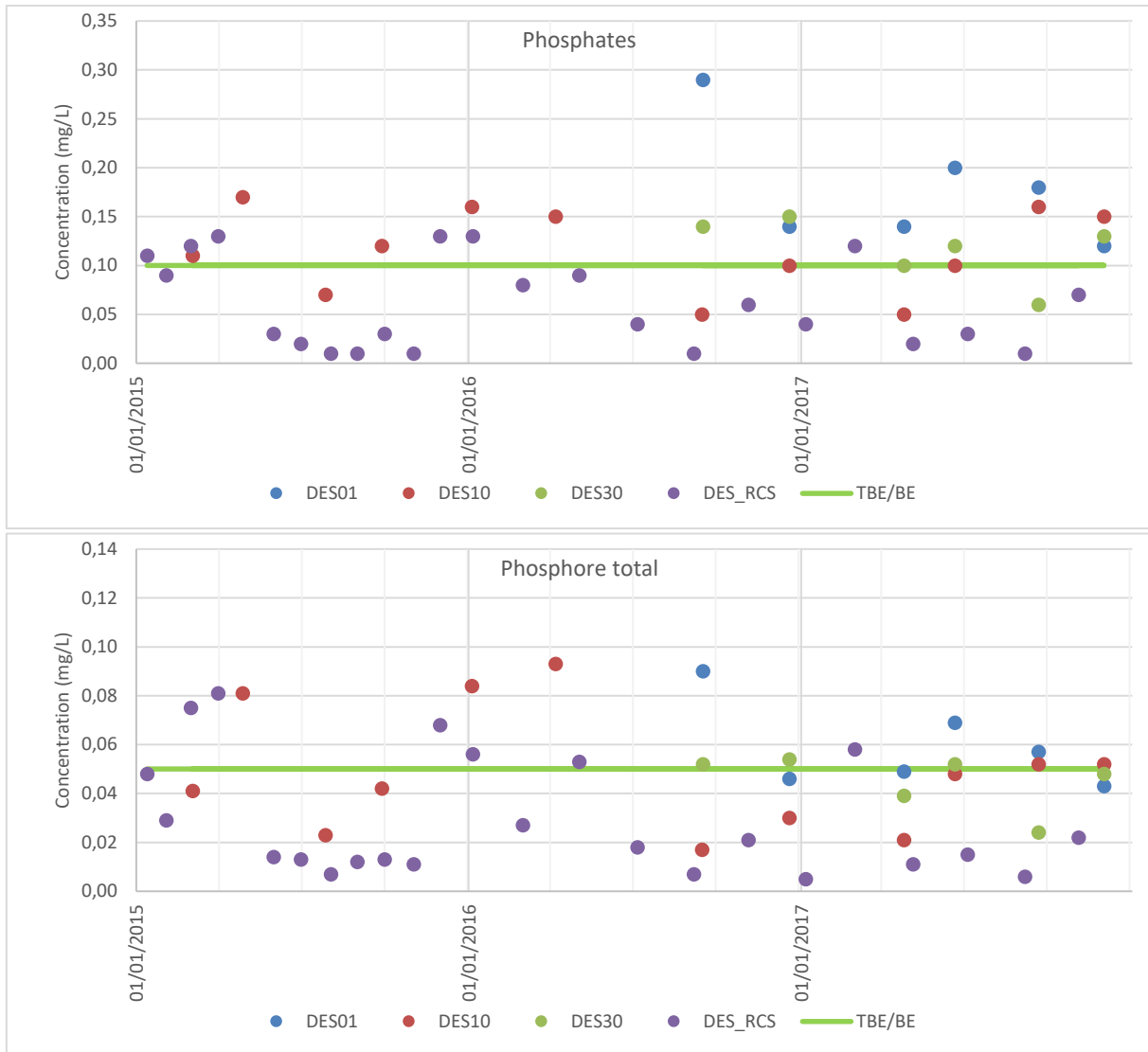


Figure 28. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières phosphorées dans les trois stations investiguées dans la vallée du Dessoubre. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE.

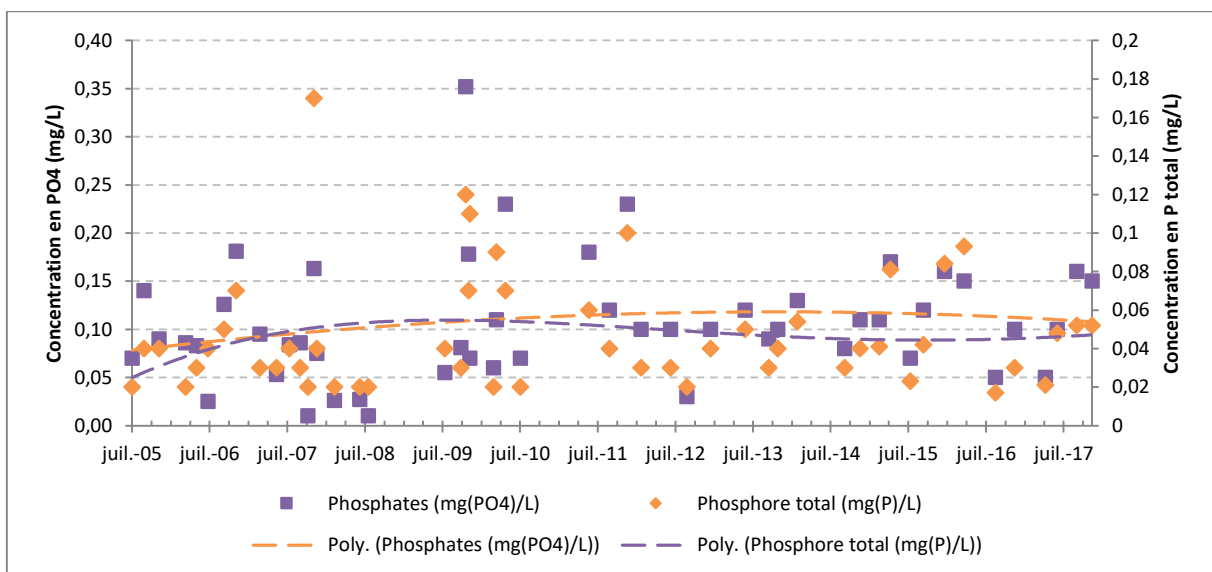


Figure 29. Dynamique de contamination de la station DES10 par les matières phosphorées depuis 2005.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

	DES01_2016	DES10_2016	DES30_2016	DES20_2016	DES01_2017	DES10_2017	DES30_2017
Arsenic	0,74	0,51	0,46	0,45	1,24	0,41	1,19
Cadmium	0,19	0,09	0,05	0,05	0,29	0,09	0,16
Chrome	2,36	1,48	1,14	0,95	4,78	1,29	2,64
Cuivre	7,08	4,02	4,43	3,84	10	4,96	5,74
Etain	0,25	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	0,26
Mercur	0,05	0,046	0,05	0,05	0,05	0,05	0,052
Nickel	3,47	1,85	1,96	1,99	7,08	2,16	3,83
Plomb	0,74	0,32	0,32	0,55	1,24	0,28	0,78
Zinc	33,3	16,17	14,61	17,95	42,11	20,66	55,33

Tableau 28. Historique des teneurs bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) des stations investiguées dans la vallée du Dessoubre en 2016 et 2017 (classes SEQ-Eau).

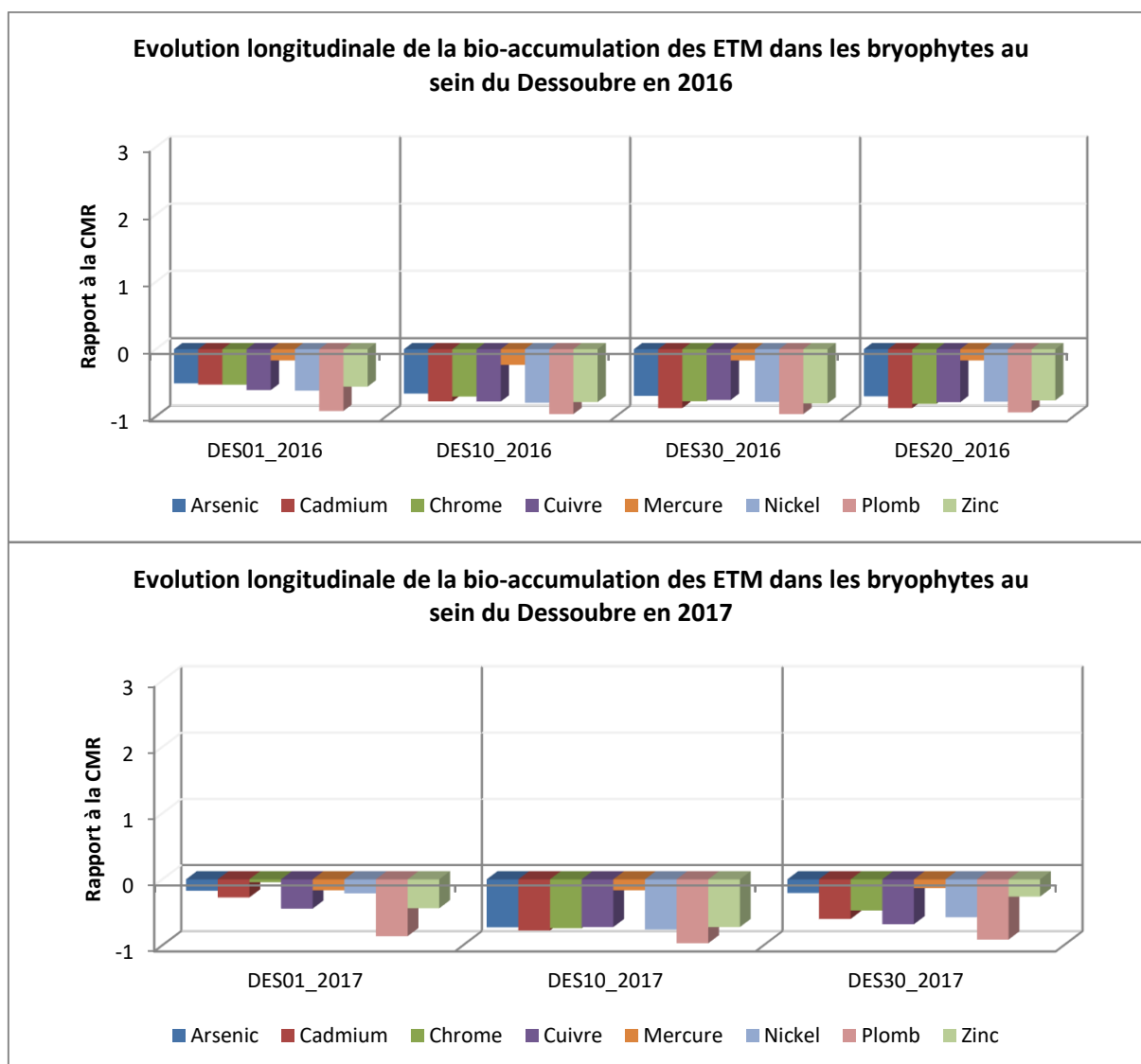


Figure 30. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein des stations investiguées dans le Dessoubre en 2016 et 2017.



Les niveaux de bio-accumulation des ETM dans les bryophytes du Dessoubre furent faibles en 2016 et 2017, ne mettant ainsi pas en exergue une nette pollution actuelle et bio-disponible de cet hydrosystème par ce type de substances. Toutefois, on constate que la station DES01 semble un peu préservée que les autres, plus encore en 2017 (malgré des bio-accumulations restant faibles (tableau et figures précédentes).

En revanche, d'un point de vue historique, une nette contamination – bio-disponible – de ce secteur apical était observée en 2005 (bien supérieure à 2017), pour les éléments arsenic, cadmium et chrome.

Pour la station DES10 (localisée à l'aval de la confluence avec la Reverotte), si une absence de contamination bio-disponible en ETM est constatée depuis 2015, en revanche, les années précédentes furent moins favorables, e.g. arsenic en 2014.

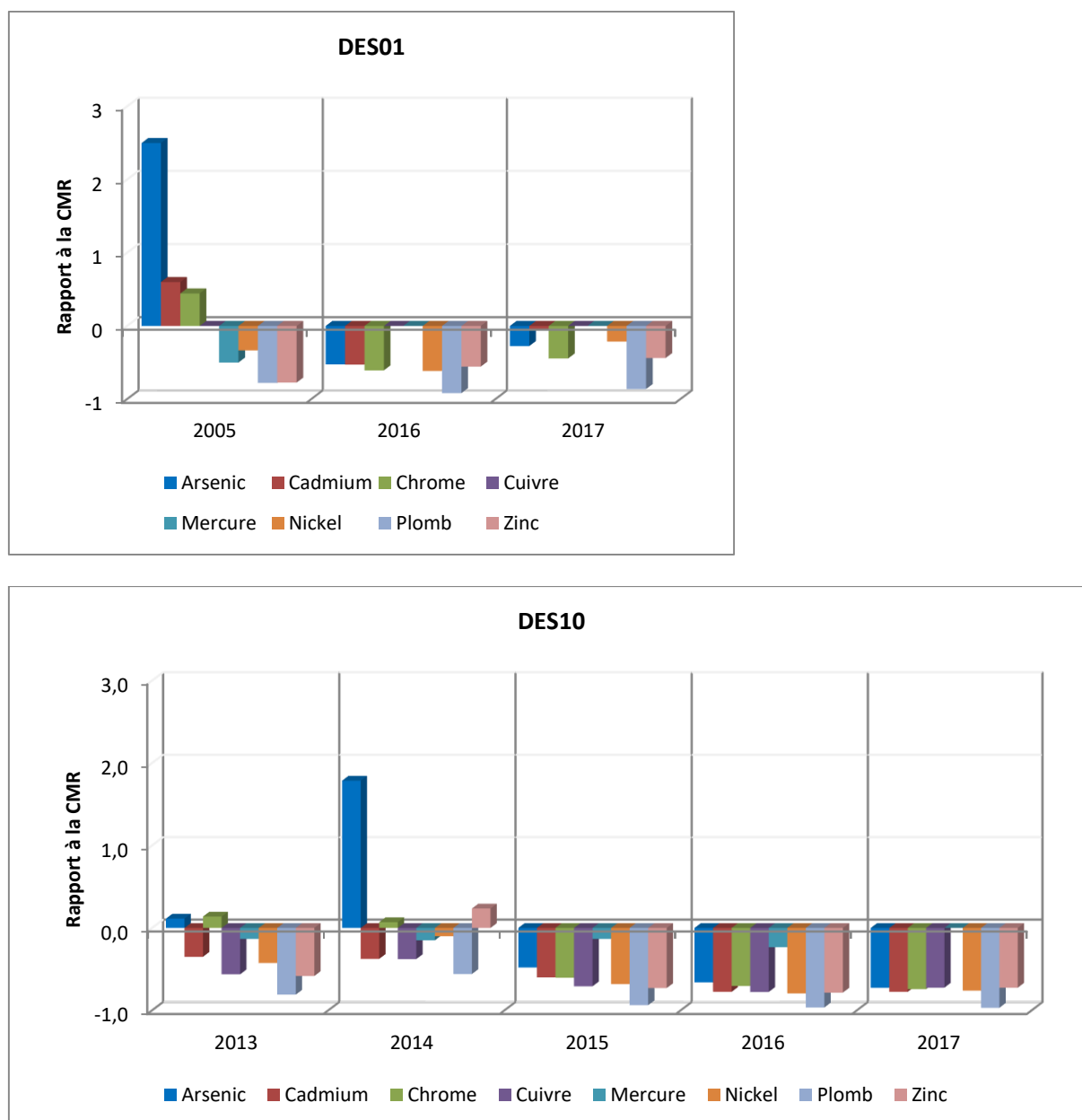


Figure 31. Evolution des rapports des teneurs bryophytiques en ETM par rapport à la CMR au sein des stations DES01 et DES10.

Stockage dans les sédiments

	DES01_2016	DES10_2016	DES30_2016	DES20_2016	DES01_2017	DES10_2017	DES30_2017
Arsenic	14,9	3,1	6,3	6,1	9,65	1,89	3,36
Cadmium	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrome	16,9	5,1	7,8	9,7	18,8	4,3	9,6
Cuivre	10	10,3	10	10,2	10	10	10
Etain	8,86	0,26	0,88	1,18	1,25	0,38	0,38
Mercure	0,03	0,026	0,025	0,026	0,025	0,025	0,025
Nickel	11,9	4,1	8,8	5,1	13	2,8	6,7
Plomb	8,5	21,1	6,8	10,7	6,8	5	5
Zinc	36,8	20,6	114,8	55,2	44,9	13,7	36,5

Tableau 29. Historique des teneurs accumulées dans les sédiments (mg/kg MS) de la station DRU10 depuis 2013 (classes SEQ-Eau).

	DES01_2016	DES10_2016	DES30_2016	DES20_2016	DES01_2017	DES10_2017	DES30_2017
Arsenic	14,9	3,1	6,3	6,1	9,65	1,89	3,36
Cadmium	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrome	16,9	5,1	7,8	9,7	18,8	4,3	9,6
Cuivre	10	10,3	10	10,2	10	10	10
Etain	8,86	0,26	0,88	1,18	1,25	0,38	0,38
Mercure	0,03	0,026	0,025	0,026	0,025	0,025	0,025
Nickel	11,9	4,1	8,8	5,1	13	2,8	6,7
Plomb	8,5	21,1	6,8	10,7	6,8	5	5
Zinc	36,8	20,6	114,8	55,2	44,9	13,7	36,5

Tableau 30. Relativité des niveaux de contamination : mise en forme conditionnelle des concentrations sédimentaires en ETM dans le Dessoubre en 2016 et 2017. En vert les teneurs les plus faibles, en rouge les teneurs les plus élevées.

Le secteur apical est nettement plus contaminé par les ETM que le reste du linéaire du Dessoubre (en particulier vis-à-vis de As, Cr, Sn et Ni), la partie en aval de la confluence avec la Reverotte étant la plus préservée (hormis pour le plomb en 2016). Les parties médiane (DES30) et distale (DES-RCS) présentent pour leur part des niveaux de contamination en ETM globalement intermédiaires (présence notable de Pb dans DES30).

Toutefois, d'un point de vue relatif, ces concentrations sédimentaires en ETM demeurent globalement modérées en 2017, **moyenne pour l'arsenic à DES01 en tête de bassin et pour le zinc à DES-RCS en fermeture de bassin** (figures suivantes).



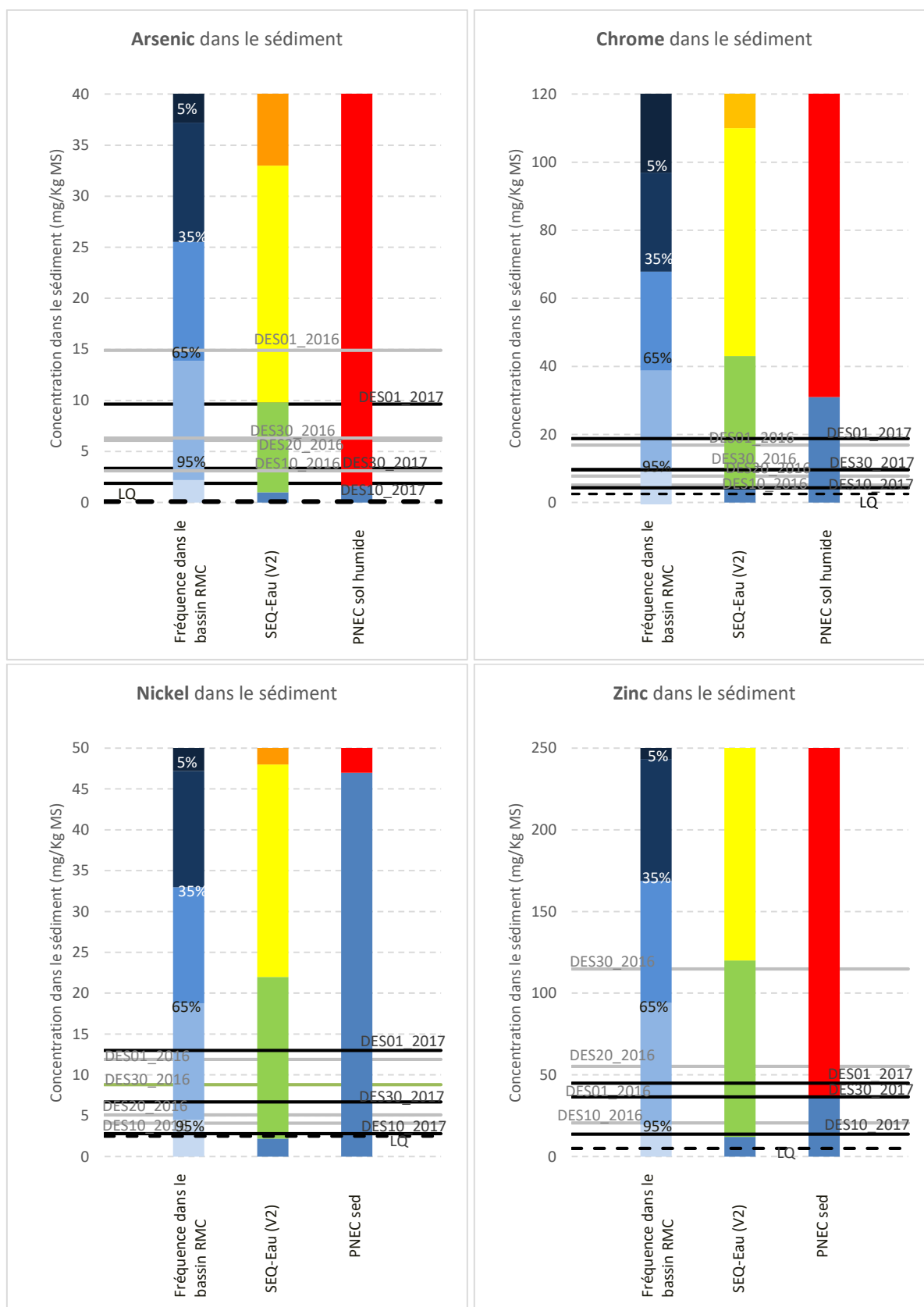


Figure 32. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 4 ETM mesurés dans le Dessoubre en 2016 (lignes grises) et 2017 (lignes noires). Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010-2014 (exemple : « 95 % » signifie que 95 % des échantillons de sédiment échantillonné dans le bassin RMC entre 2010 et 2014 ont atteint cette concentration pour ce métal). Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.

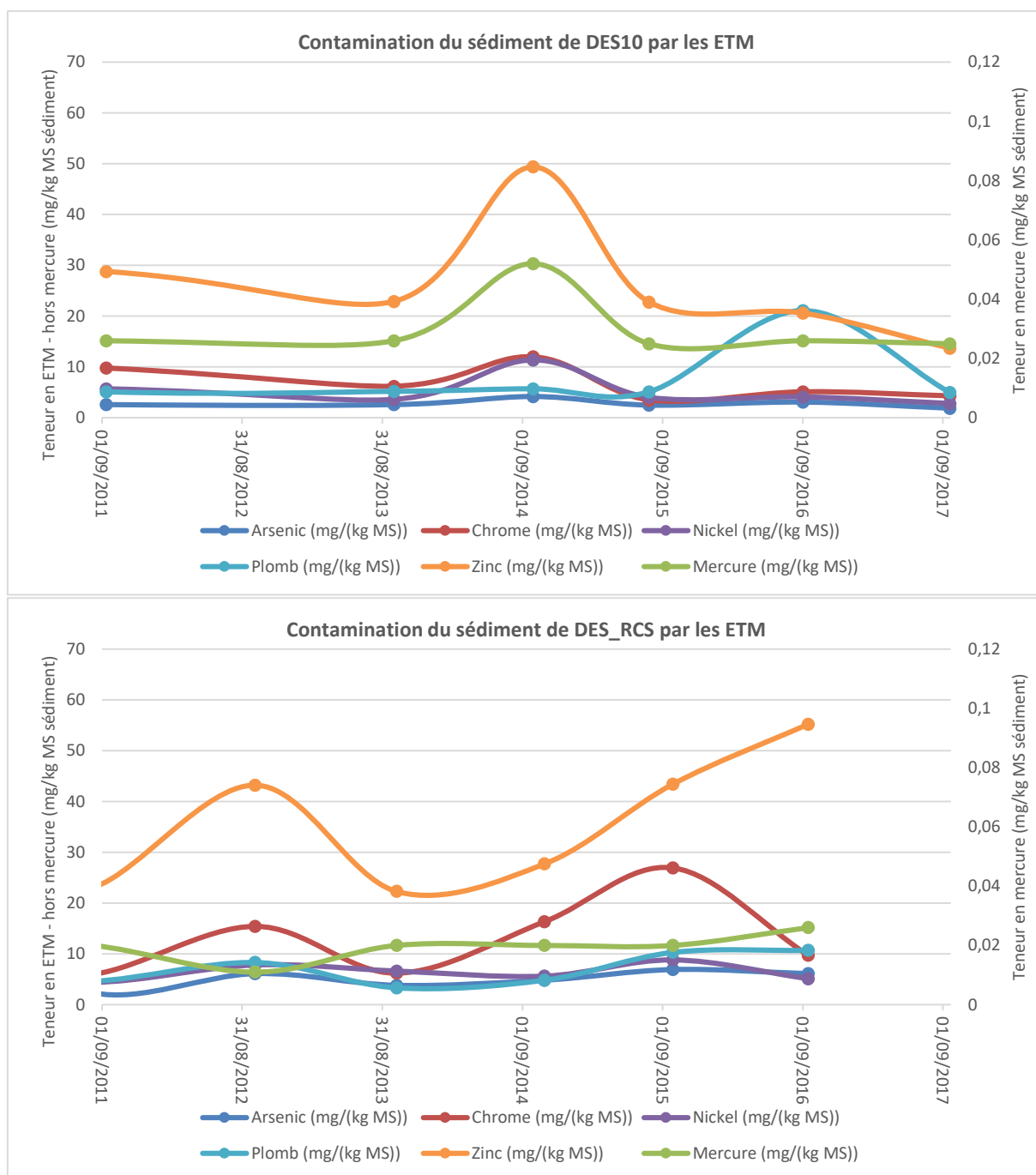


Figure 33. Chronique des teneurs sédimentaires en ETM dans les stations DES10 (en haut) et DES-RCA (en bas).

Corroborant les observations bryophytiques, la pollution de la station DES10 par les ETM fut ponctuellement plus intense en 2014 (niveau modéré), et relictuelle depuis. En fermeture de bassin, ce sont surtout les teneurs sédimentaires en chrome et zinc qui fluctuent entre des niveaux faibles et modérés ; bien qu'en augmentation progressive pour le zinc depuis 2013 (jusqu'à 2016).

Outre ces quelques contaminations du Dessoubre *sensu stricto*, de **très fortes teneurs en ETM furent mesurées sous forme dissoute, bio-accumulée et adsorbée au sein de la source du Bief de Bran** (Limitox, 2017), petit affluent localisé quelques centaines de mètres en amont de la fermeture de bassin. Il s'agit là d'une source avérée de pollution de la station DES_RCS malgré un indéniable effet dilution.



2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

DES01		2016		2017			
		Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	/	/	/	/	0,025	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0		1			
Nombre de quantifications		0		1			

DES10		2014			2015				2016				2017			
		Fév.	Sept.	Dec.	Mars	Avril	Juill.	Sept.	Janv.	Avril	Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	0,03	/	/	/	0,036	0,02	0,02	0,034	0,03	/	/	/	/	0,037	/
Autres micropolluants	Tributyl P	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	3ClAniline	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,04	/	/	/	/	/
	EDTA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6	/	/	8	/	/
Nombre de substances quantifiées		1			1				5				2			
Nombre de quantifications		1			3				6				2			

DES30		2016		2017			
		Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	/	/	/	/	0,03	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0		1			
Nombre de quantifications		0		1			

Tableau 31. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) depuis 2014 dans les stations du réseau départemental localisées sur le Dessoubre.

L'AMPA (résidu de l'herbicide glyphosate) est quantifié sous forme dissoute dans les 3 stations investiguées, témoignant d'une contamination diffuse du linéaire de ce cours d'eau par ce type de substances, au moins durant le mois de septembre 2017. L'historique des teneurs mesurées au sein de DES10 indique toutefois que l'AMPA est présent de façon particulièrement récurrente dans le milieu, e.g. quantification lors de 3 campagnes sur 4 en 2015.

Alors que la station DES10 est la mieux préservée de la contamination par les ETM, à l'inverse, elle semble davantage polluée par les autres micropolluants que les stations DES01 et DES30 :

- Phosphate de tributyle – n° CAS 126-73-8 : plastifiant et retardateur de flamme, solvant, agent mouillant dans l'industrie textile et papetière, agent anti-mousse, composant de fluides pour l'aviation... La concentration mesurée est très inférieure à sa VGE_{MA} 37 $\mu\text{g/L}$ et VGE_{max} = 82 $\mu\text{g/L}$.
- 3-Chloroaniline – n° CAS : 108-42-9 : intermédiaire de synthèse pour pigments, encres, insecticides et produits pharmaceutiques. La concentration mesurée est inférieure à sa VGE_{MA} 1 $\mu\text{g/L}$ et VGE_{max} = 3 $\mu\text{g/L}$.
- EDTA – n° CAS : 60-00-4 : L'acide éthylène diamine tétra acétique (EDTA) est utilisé dans l'industrie du papier, les détergents, les textiles, l'agriculture ou encore les cosmétiques.



L'EDTA n'est pas facilement biodégradable. La concentration mesurée est très inférieure à sa VGE_{MA} 40 µg/L et VGE_{max} = 78 µg/L.

Ces 3 substances, quantifiées en septembre 2016, témoignent toutes de l'existence vraisemblable d'un rejet domestique (au sens large du terme, i.e. y compris décharge sauvage) ou industriel à proximité de la station DES10 et à cette période.

Micropolluants adsorbés

			DES01	DES10	DES30
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10	<10	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	47	12	21
	B(a)A	µg/(kg MS)	117	87	125
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	94	82	126
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	62	66	102
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	59	58	91
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	46	41	61
	Chrysène	µg/(kg MS)	88	78	105
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	13	<10	23
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	224	166	229
	Fluorène	µg/(kg MS)	<10	<10	12
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	66	110
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10	<10	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	108	47	97
	Pyrène	µg/(kg MS)	198	156	231
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	75	66	125
	HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	1 135	859	1 333
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	708	1 233	536
HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)		5 644		
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)		1 306		

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100 (119 en 2016)	<100 (228 en 2016)	<100 (153 en 2016)
	DEHP	µg/(kg MS)	<25 (38 en 2016)	<25	<25
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	<50	<50	<50

Tableau 32. Contamination par les micropolluants adsorbés sur les sédiments des stations du réseau départemental localisées sur le Dessoubre.

La contamination du Dessoubre par les HAP est en 2017 relativement homogène (au moins jusque dans sa partie médiane) et d'une intensité modérée à moyenne. Une décroissance de cette pollution est observée au niveau de DES10 depuis le pic de 2015. En revanche, la fermeture de bassin (DES-RCS) est nettement davantage polluée par ces substances HAP (Limitox, 2017).

On note toutefois la quantification de DEHP au sein de la station DES01. Cette substance est un phtalate classé comme « substance dangereuse » et retiré du marché européen entre 2014 et 2015. De par sa nature, il constitue également d'un marqueur de rejet domestique (au sens large) et/ou industriel dans le milieu aquatique.

Par conséquent, des rejets – modérés – en micropolluants dans le Dessoubre sont avérés dans son secteur apical (source et aval confluence Reverotte). En outre, il a été mise en évidence durant cette période (Limitox, 2017) que la fermeture de bassin était également contaminée par des micropolluants hors HAP.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

	IBD	
	2016	2017
DES01	19,4	19,4
DES10	20	20
DES30	19,2	19,9
DES_RCS	19,9	18,5

Tableau 33. Synthèse des valeurs indiciaires sanctionnant la qualité macrobenthique du Cusancin en 2016 et 2017. Couleurs correspondant aux états DCE.

L'ensemble des IBD calculés dans les 4 stations en 2016 puis en 2017 atteignirent le « très bon état diatomique », exceptée la fermeture de bassin en 2017 où il fut déclassé en « bon état ». On remarque cependant que seule la station DES10 parvient à maintenir la note maximale de 20/20, pourtant attendue dans cette typologie de cours d'eau.

La chronique de ces IBD (figures suivantes) indiquent toutefois des niveaux d'altération différents avec un état diatomique nettement altéré en 2013 et 2014 à DES10, et au contraire un « très bon état diatomique » qui perdurait jusqu'en 2016 en fermeture de bassin.

Les communautés de diatomées du Dessoubre, et donc la qualité physico-chimique de l'eau *sensu stricto*, sont globalement peu altérées bien que souvent non pleinement optimales et donc bio-indicatrices de légers dysfonctionnements, e.g. légère pollution chronique par les matières phosphorées par ailleurs mesurée.





Figure 34. Évolution des valeurs des IBD (couleur correspondant à la classe d'état) et des IPS (marron) au niveau de la station DES10 (en haut) et RCS (en bas).

2. Macro-invertébrés

	Eq-IBGN		I2M2	
	2016	2017	2016	2017
DES01	19	16	0,840	0,769
DES10	17	18	0,821	0,821
DES30	19	18	0,929	0,836
DES_RCS	17	20	/	/

Tableau 34. Synthèse des valeurs indiciaires sanctionnant la qualité macrobenthique du Dessoubre en 2016 et 2017. Couleurs correspondant aux états DCE.

Les états macrobenthiques 2016 et 2017 du Dessoubre sont tous classés en « très bon état », uqe l'indice pris en considération soit l'équivalent-IBGN ou l'I2M2. Néanmoins, des variations interannuelles des valeurs indiciaires parfois fortes sont observées au sein de cette classe optimale (figures suivantes).



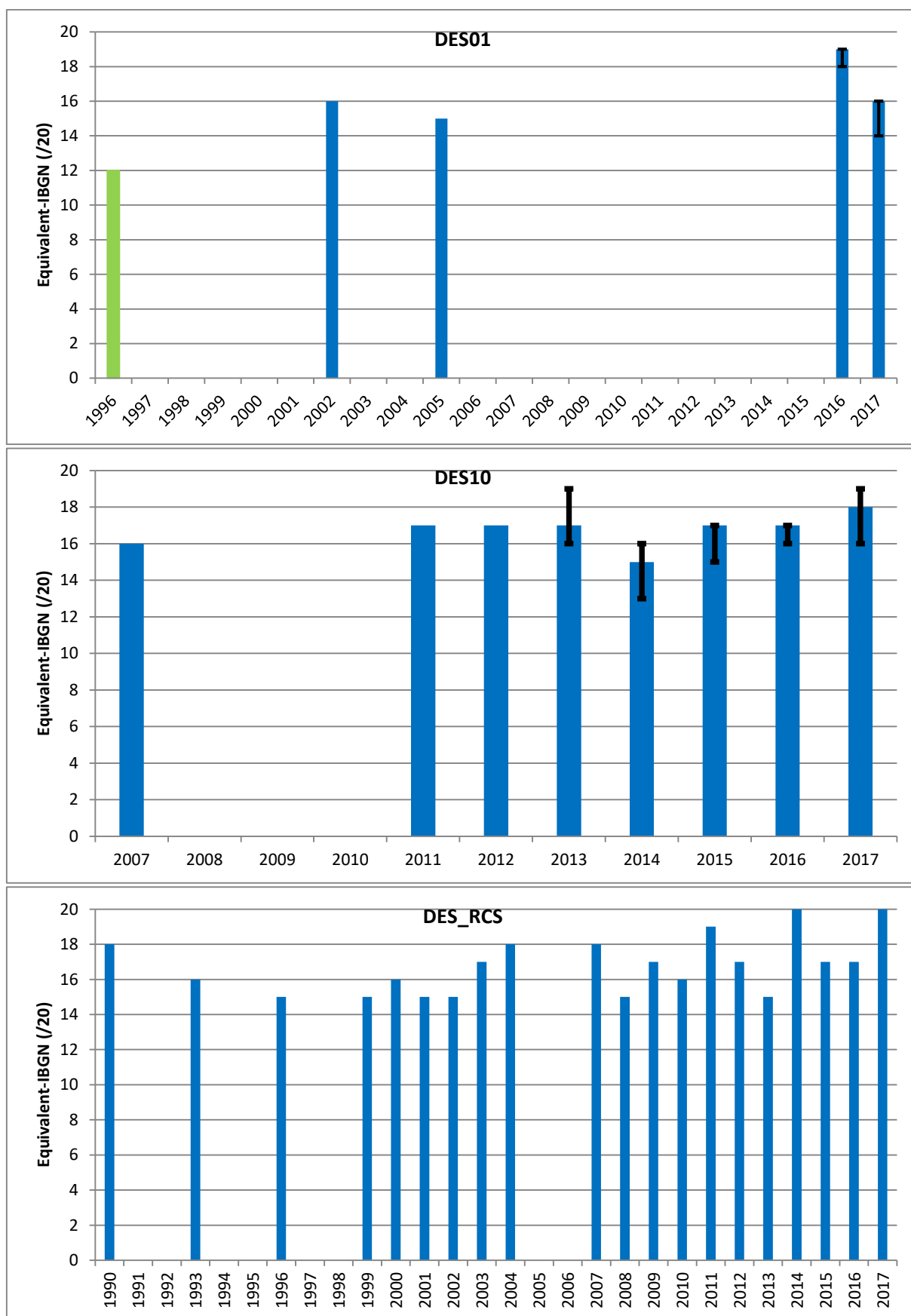


Figure 35. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN (couleurs correspondant aux classes d'état, i.e. ici « très bon »).





Figure 36. Valeurs des composantes de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

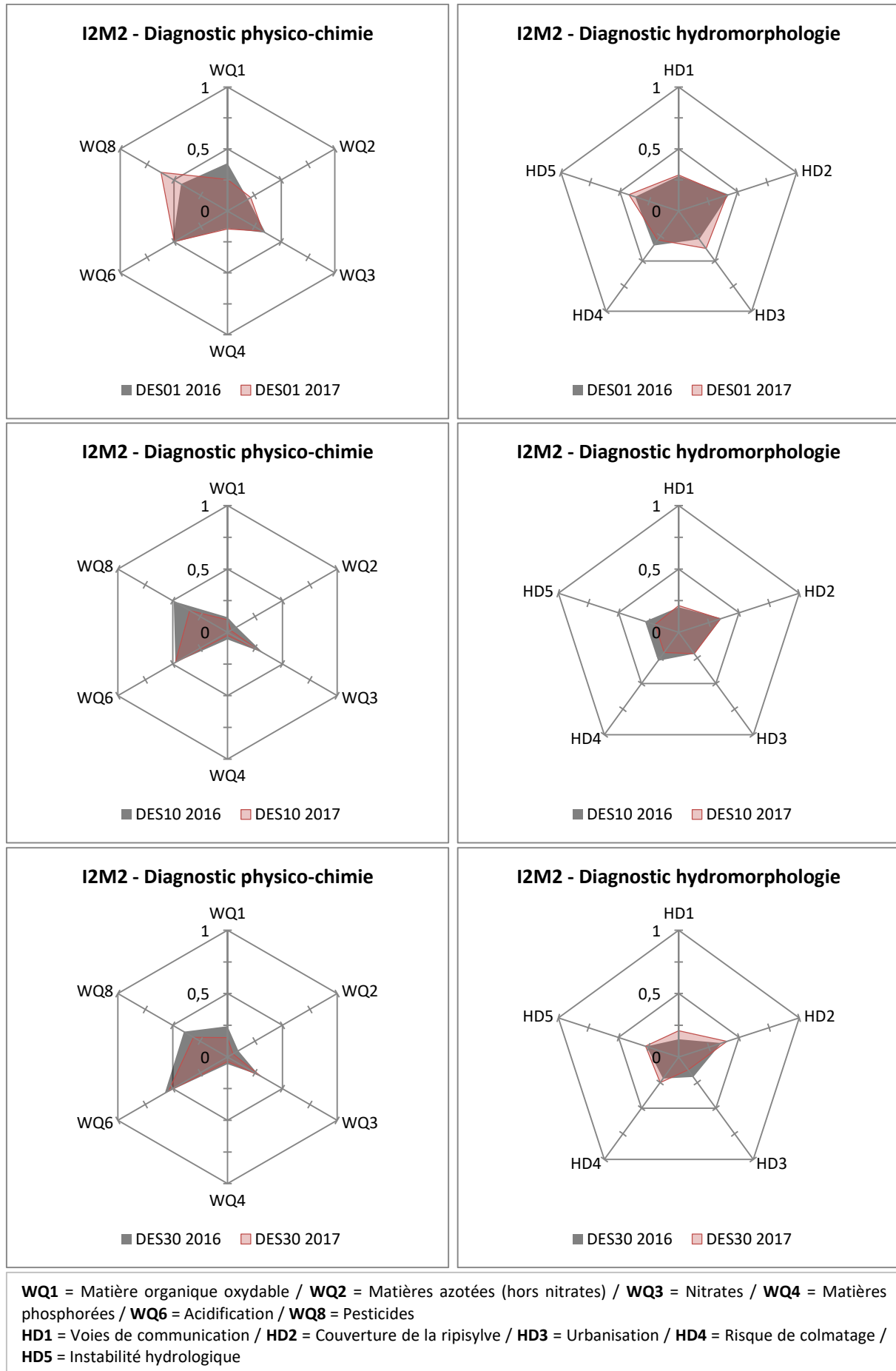
GI	Taxon	DES10_2013	DES10_2014	DES10_2015	DES10_2016	DES10_2017
9	Chloroperlidae					
	Perlidae					
	Perlodidae					
	Taeniopterygidae					
8	Capniidae					
	Brachycentridae					
	Odontoceridae					
	Philopotamidae					
7	Leuctridae					
	Glossosomatidae					
	Beraeidae					
	Goeridae					
	Leptophlebiidae					
6	Nemouridae					
	Lepidostomatidae					
	Sericostomatidae					
	Ephemeridae					
5	Hydroptilidae					
	Heptageniidae					
	Polymitarcidae					
	Potamanthidae					
4	Leptoceridae					
	Polycentropodidae					
	Psychomyidae					
	Rhyacophilidae					
3	<i>Limnephilidae</i>					
	Hydropsychidae					
	<i>Ephemerellidae</i>					
	Aphelocheiridae					
2	<i>Baetidae</i>					
	<i>Caenidae</i>					
	<i>Elmidae</i>					
	<i>Gammaridae</i>					
	<i>Mollusques</i>					
1	<i>Chironomidae</i>					
	<i>Asellidae</i>					
	<i>Achètes</i>					
	<i>Oligochètes</i>					

Tableau 35. Présence/absence des groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2017 au sein de la station DES10. En gris foncé, au moins 3 individus dans les 12 prélèvements, en gris clair, entre 1 et 3 individus, en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus plutôt que 3.

D'un point de vue longitudinal, les structures communautaires sont globalement similaires entre elles. On y note ainsi le **potentiel de présence de taxons parmi les plus sensibles, i.e. *Isoperla sp.*, *Perla sp.* et *Dinocras sp.*, le long du linéaire, avec en revanche des probabilités de présence inégales dans le temps et l'espace**. Cette variabilité spatio-temporelle est encore plus marquée en considérant la variété taxonomique.

Ces phénomènes peuvent en grande partie être imputés aux recouvrements algaux potentiellement très élevés d'une année à l'autre et d'une station à l'autre (colmatages plus fréquents en tête de bassin et souvent encore marqués à DES10), en particulier lors des échantillonnages hydrobiologiques.

Bien que non optimales, ces compositions macrobenthiques du Dessoubre ne permettent pas à l'outil diagnostique accompagnant l'I2M2 de bio-indiquer une typologie de pression particulière et significative.



Page précédente : Figure 37. Diagrammes radar représentant les probabilités de pressions associées à l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2. Evolution entre 2016 en bleu et 2017 en rouge.

3. Poissons

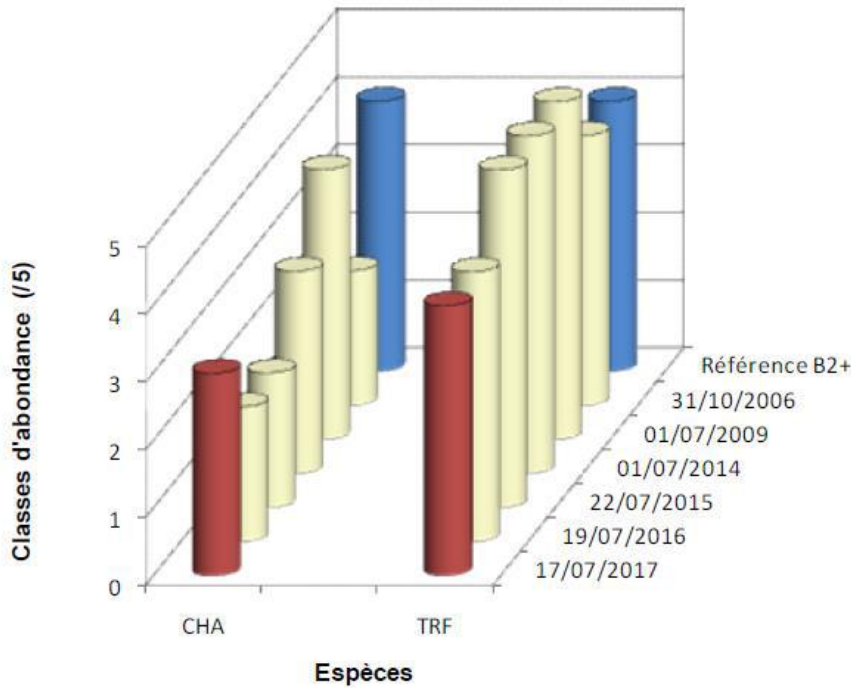


Figure 38. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station DES01 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de cette tête de bassin est globalement conforme à la référence d'un point de vue qualitatif et quantitatif malgré le fort recouvrement algal.

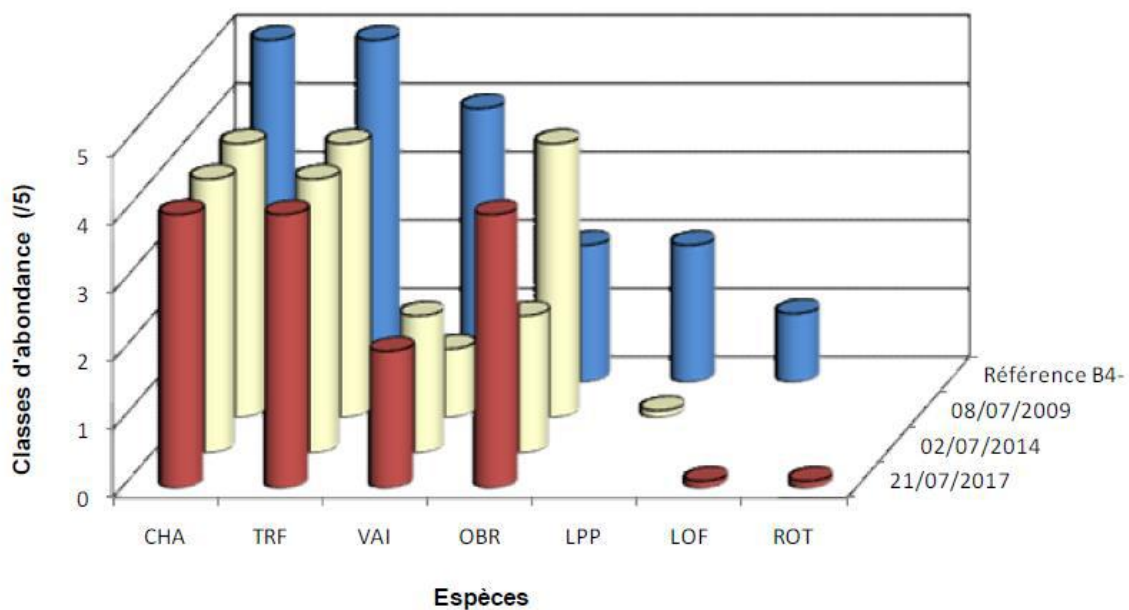


Figure 39. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station DES10 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).



Le peuplement piscicole de la station DES10 est globalement conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais la plupart des espèces montrent des déficits quantitatifs modérés.

Les abondances numériques de truites chutent (effectifs d'alevins et juvéniles en baisse), mais l'augmentation du nombre de géniteurs concoure à maintenir voire augmenter la biomasse.

Après la situation très dégradée de 2014 (mortalités), la population d'ombres se reconstitue sans toutefois atteindre le niveau révélé en 2009. Néanmoins, son abondance est supérieure à celle attendue eu-égard à la typologie stationnelle apicale.

L'inventaire 2017 a par ailleurs été l'occasion d'observer un débit réservé excessivement réduit sur la station (qui est un court-circuit), l'essentiel du débit transitant par le canal du moulin de Belvoir sans régulation. Ce point concoure fortement à une dégradation des qualités habitationnelles du tronçon pêché, qui plus est en cette période d'étiage prononcé.

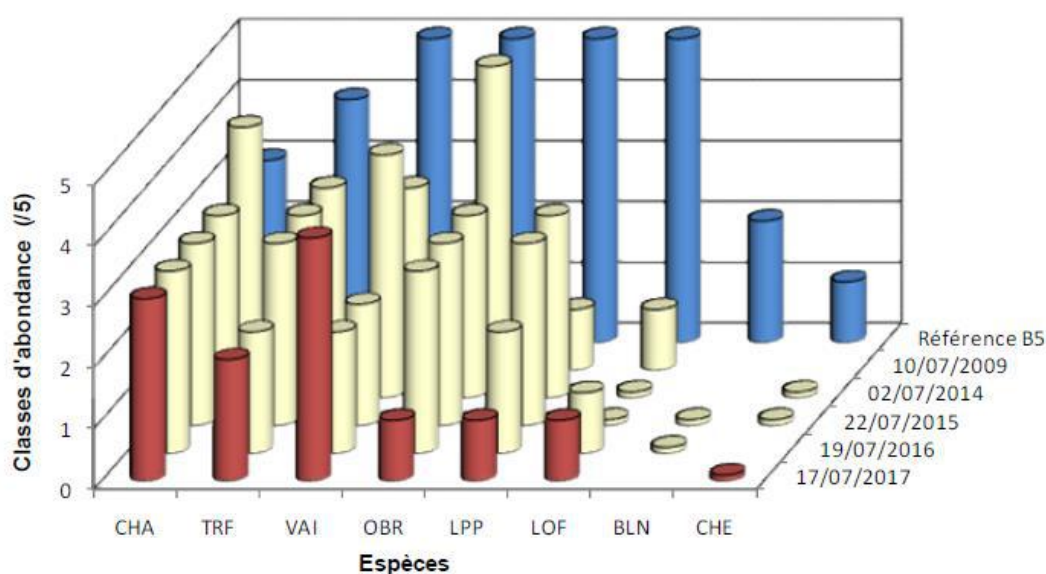


Figure 40. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station DES30 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de la station DES30 est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais la plupart des espèces montrent des déficits quantitatifs sévères qui semblent s'aggraver en 2017.

Les abondances numériques de truites chutent continuellement depuis 2014 (dernière année à fort recrutement), les biomasses déjà très moyennes atteignant leur plus bas niveau en 2017 (absence de renouvellement des géniteurs).

La situation est critique pour l'ombre commun : après une année 2014 marquée par la disparition des géniteurs (mortalités printanières) mais un très fort recrutement, le stock était depuis dans une phase de reconstitution. De nouvelles mortalités début 2017 ont quasiment anéanti ce dernier, les effectifs n'étant plus soutenus que par le recrutement annuel, somme toute convenable cette année.

A noter la confirmation de la présence de quelques écrevisses signal de différentes classes d'âges.

G. Conclusion

Malgré des états écologiques en « bon état » et des états biologiques souvent en « très bon état » selon les critères DCE, le Dessoubre est sujet à plusieurs dysfonctionnements qualitatifs, souvent modérés mais récurrents et multiples :

- Pollution récurrente par l'ammonium en tête de bassin (DES01) ;
- Pollution modérée mais chronique par les matières phosphorées selon un gradient amont (+ contaminé) – aval (moins contaminé) ;
- Pollution moyenne de la tête de bassin par l'arsenic et de la fermeture de bassin par le zinc ;
- Pollution modérée mais diffuse du linéaire par des micropolluants (HAP et autres substances) et des résidus de glyphosate.

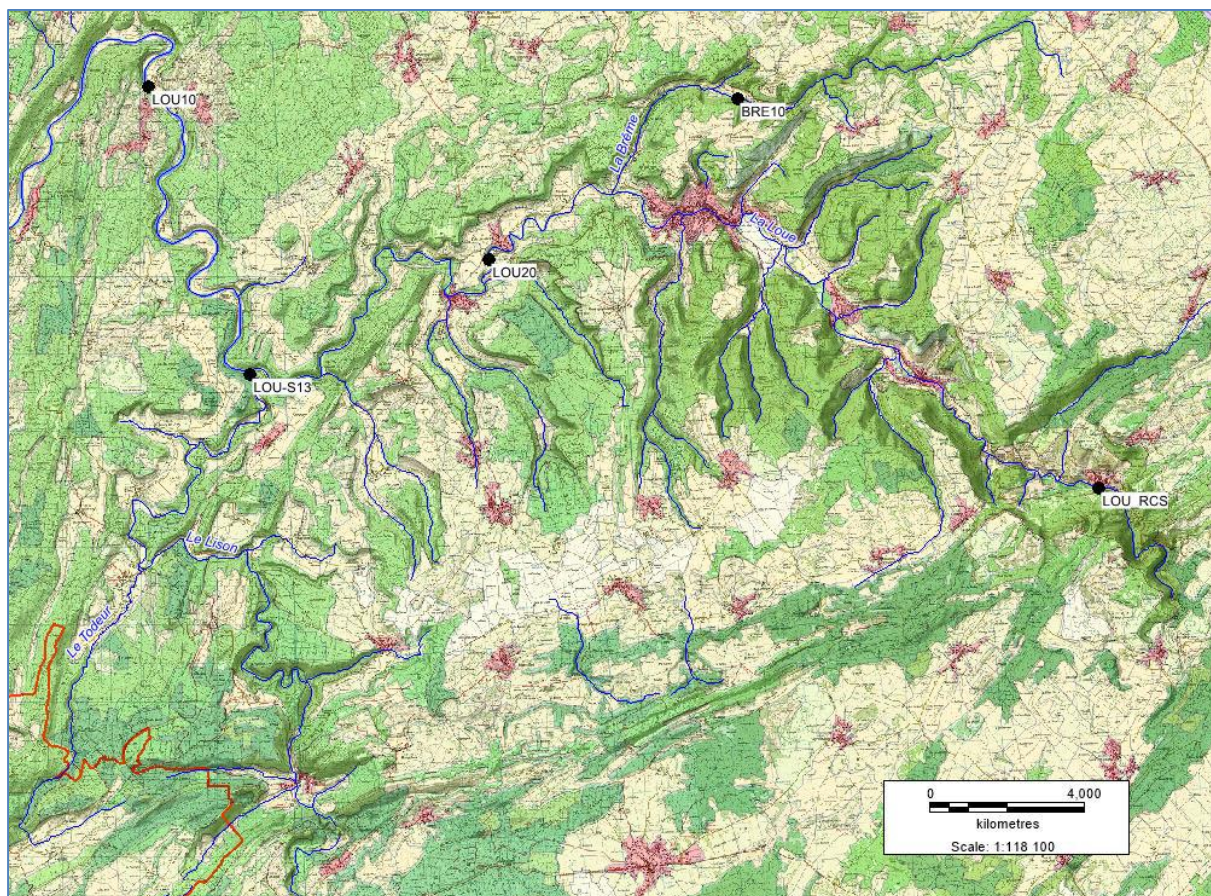
Si la légère dystrophie se traduit de façon très visible par un fort recouvrement algal de la tête de bassin en période d'étiage, en revanche, les autres pressions qualitatives observées prises isolément ne permettent pas de conclure de façon directe et univoque à un impact hydrobiologique conséquent.

Pourtant, ces indicateurs de pressions plus ou moins diffus et récurrents sont vraisemblablement à l'origine d'un potentiel biologique, en particulier macrobenthique, globalement bon mais n'exprimant pas tout son potentiel.

Les peuplements piscicoles s'avèrent en revanche nettement atteints dans la partie médiane du Dessoubre (DES30), avec des populations d'ombres et de truites occasionnellement décimées. Si la mortalité de 2014 coïncide avec la pollution détectée au niveau de DES10 par les métaux lourds et les HAP, en revanche, 2017 n'a pas mis en évidence de contamination en dehors de la variabilité habituelle et qui serait restée inscrite dans le compartiment sédimentaire.

IV. Vallée de la Loue

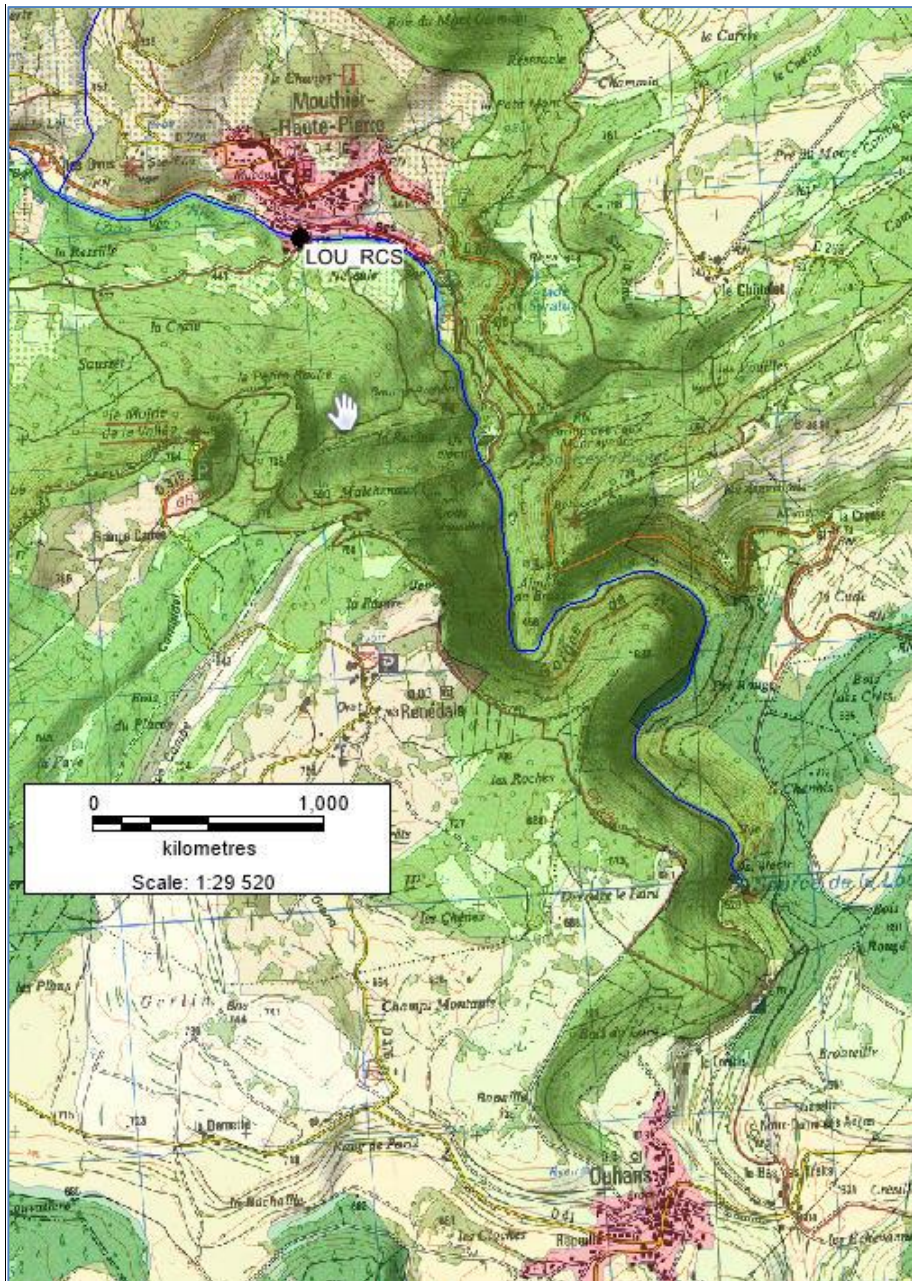
A. Localisation



Carte 10. Vallée de la Loue : localisation (de l'amont vers l'aval) de la station RCS et des stations patrimoniales BRE10, LOU20, LOU-S13, LOU10. Les couleurs de fond correspondent aux conventions de la BDD CorineLandCover 2012.

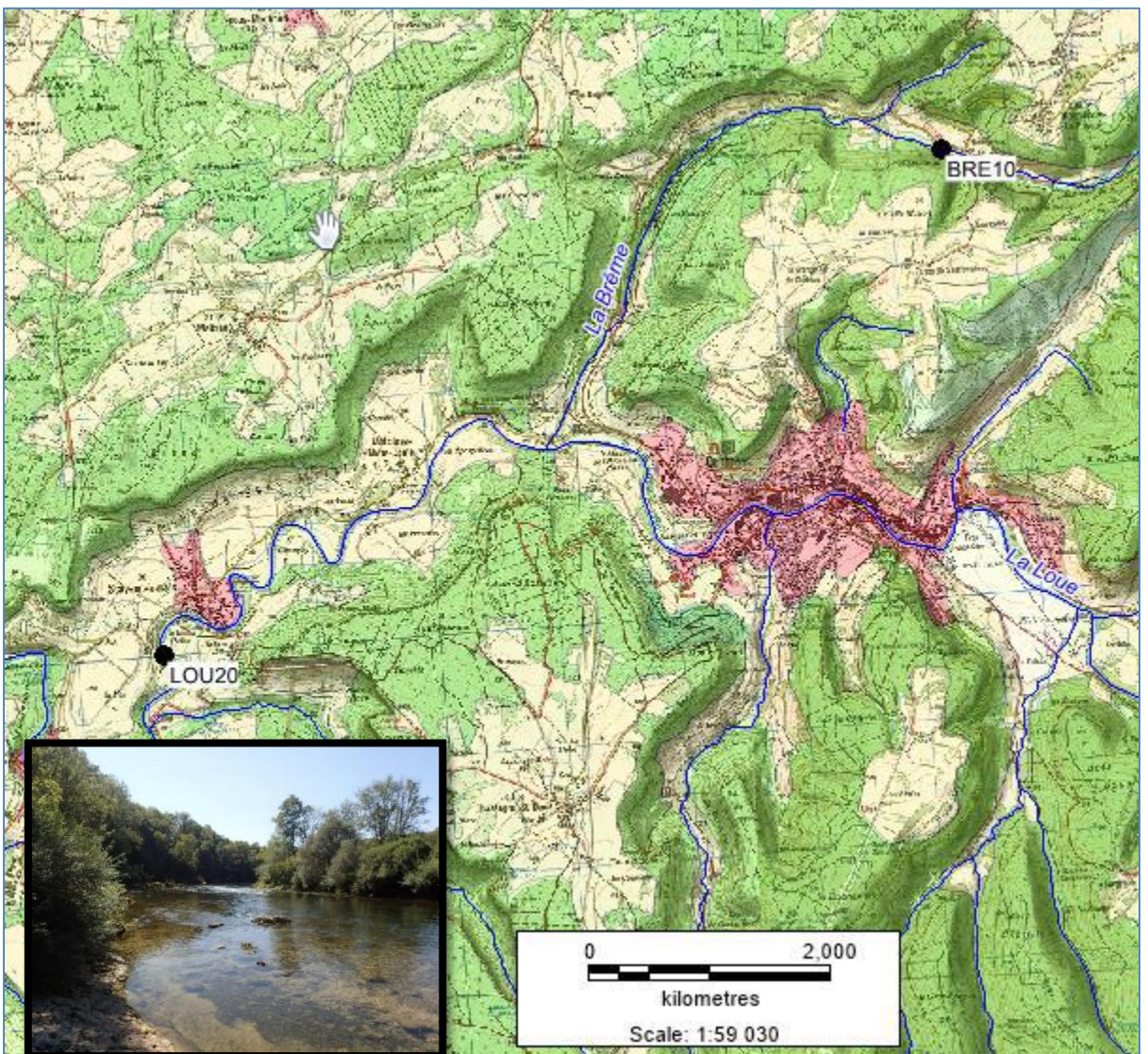
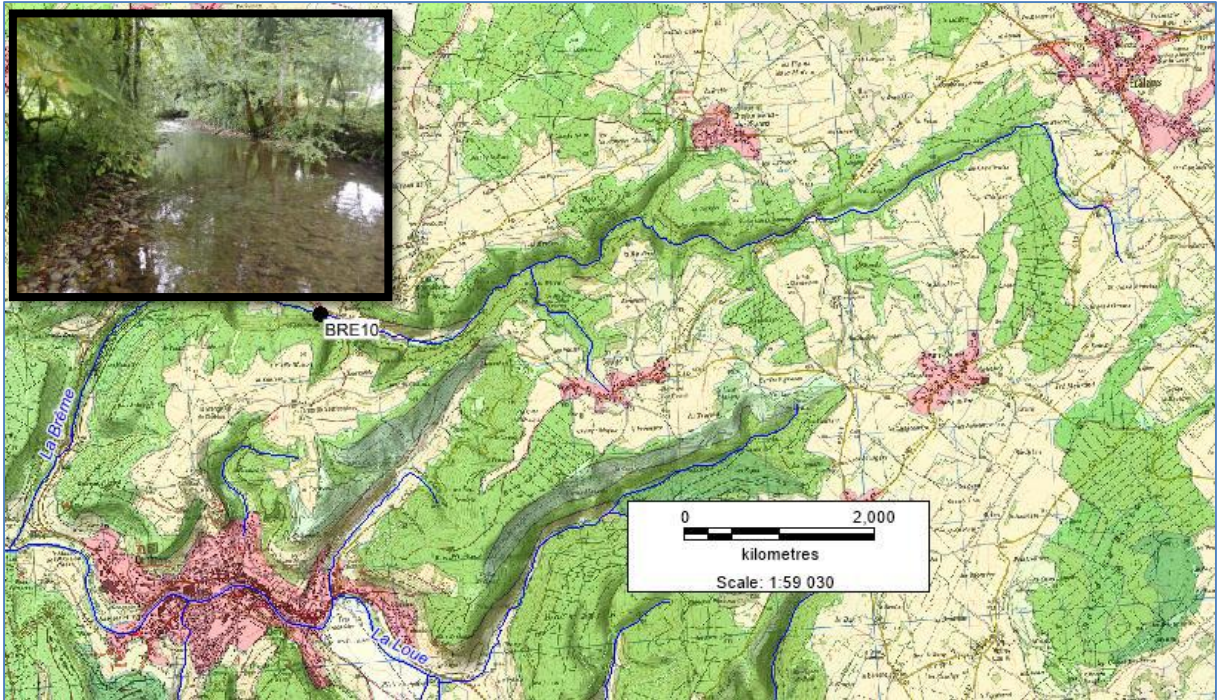
La station RCS est localisée en tête de bassin à Mouthier-Haute-Pierre ; la station BRE10 sur la partie médiane de la Brême (affluent rive droite) ; la station LOU20 est située sur la Loue à l'aval d'Ornans et de la confluence avec la Brême et à l'amont de Cléron ; la station LOU-S13 correspond à la fermeture de bassin du Lison (affluent rive gauche) ; et la station LOU10 est au niveau de la commune de Chenecey-Buillon.

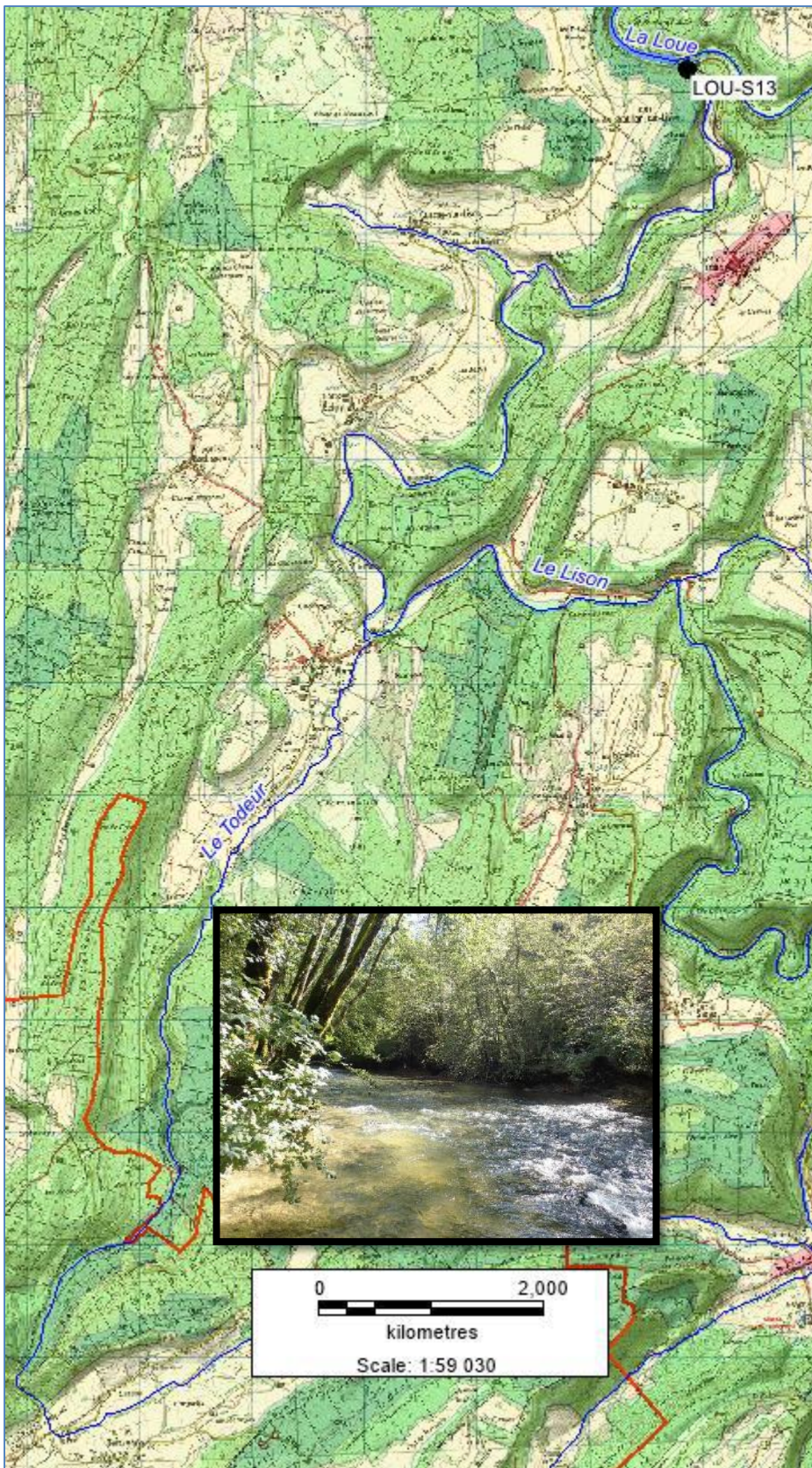
Les cartes suivantes sont zoomées au niveau de ces 5 stations.



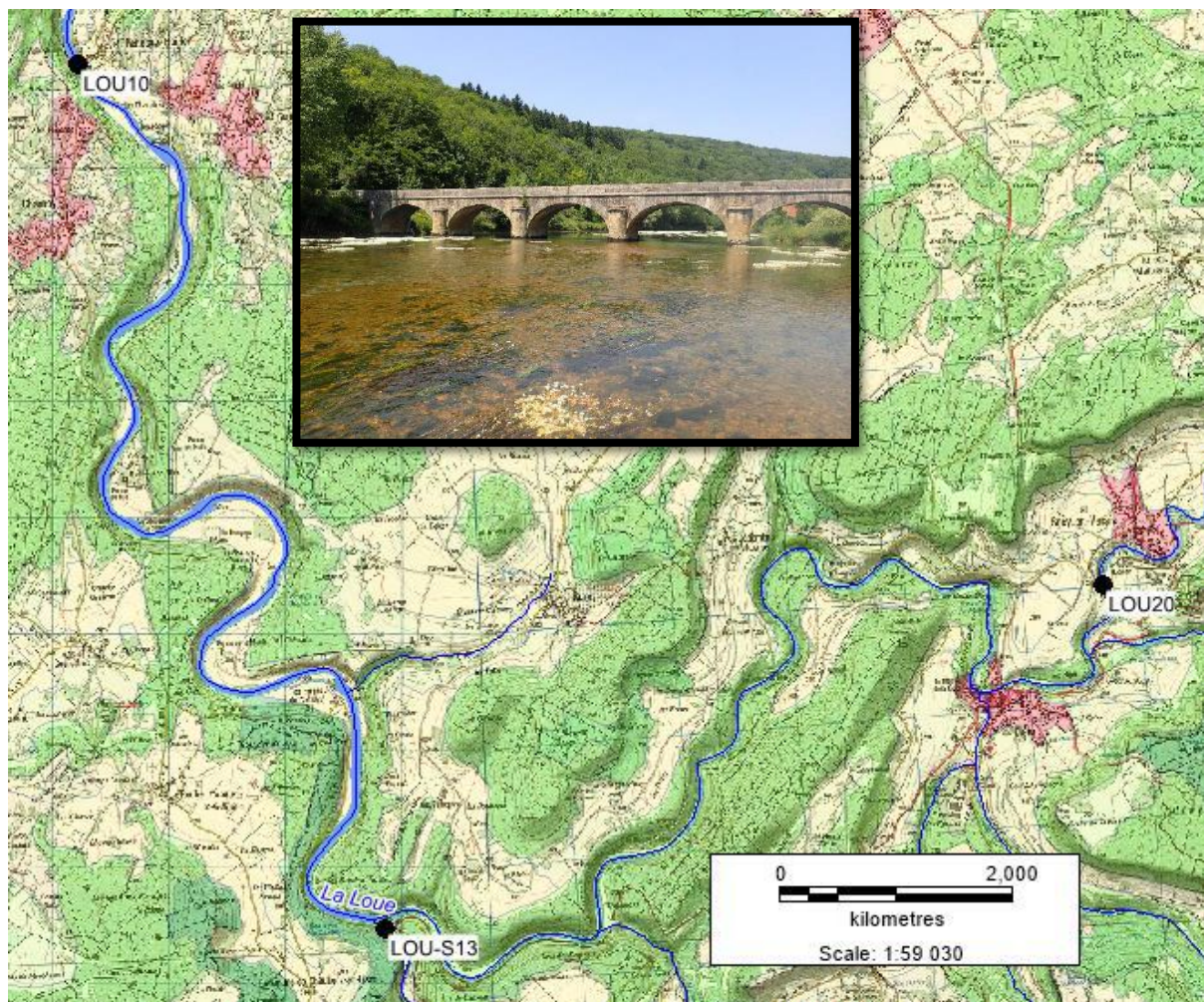
Carte 11. Localisation de la station LOUE-RCS en tête de bassin.

Page suivante : Carte 12. Localisation de la station BRE10 (en haut) et de la station LOU20 (en bas).





Carte 13. Vallée du Lison et localisation de la station LOU-S13 en fermeture de bassin.



Carte 14. Localisation de la station LOU10 à Chenecey-Buillon (et positionnement relatif des stations LOU20 et LOU-S13).

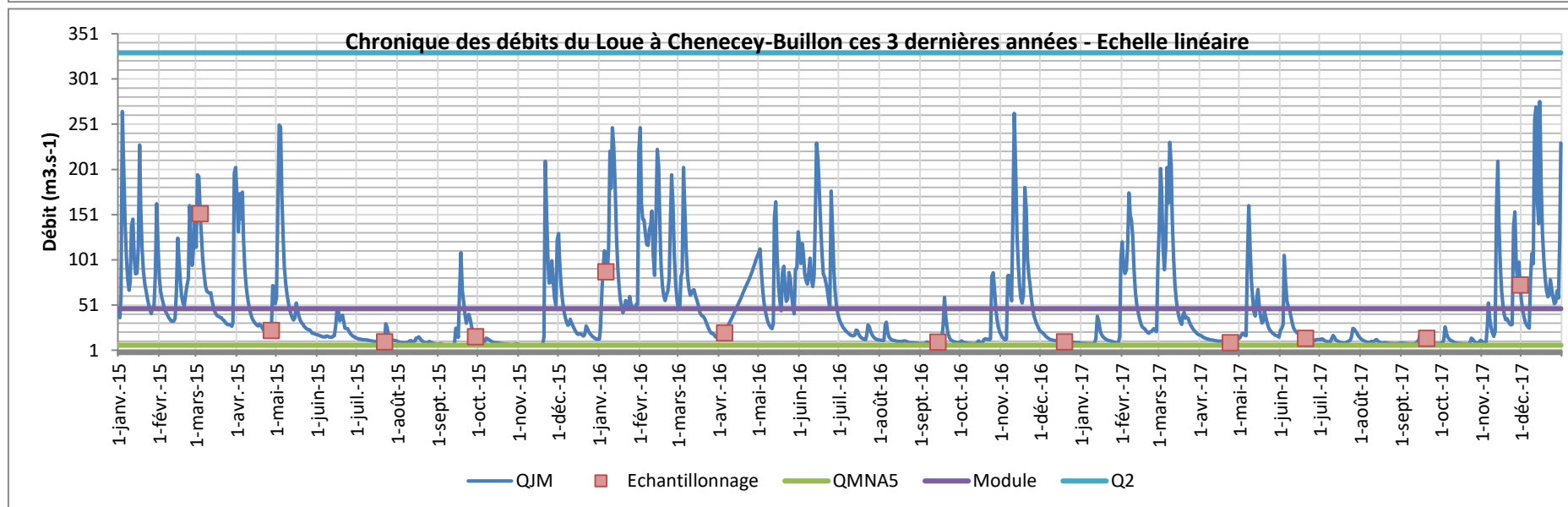
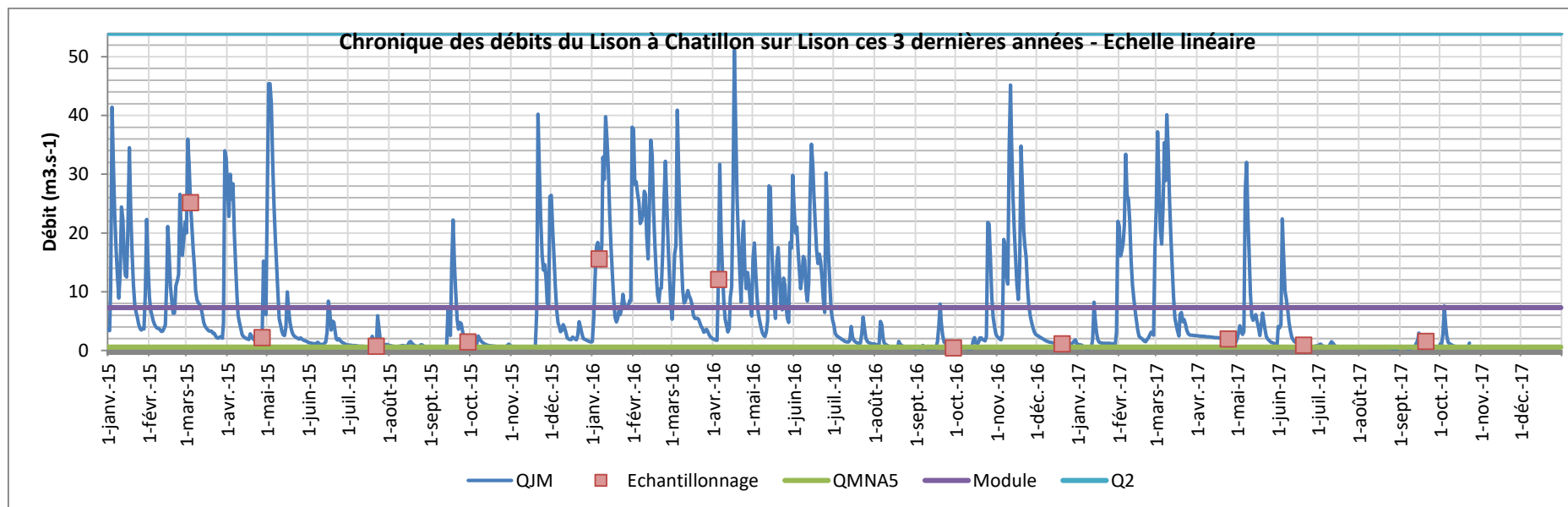
B. Contexte hydrologique

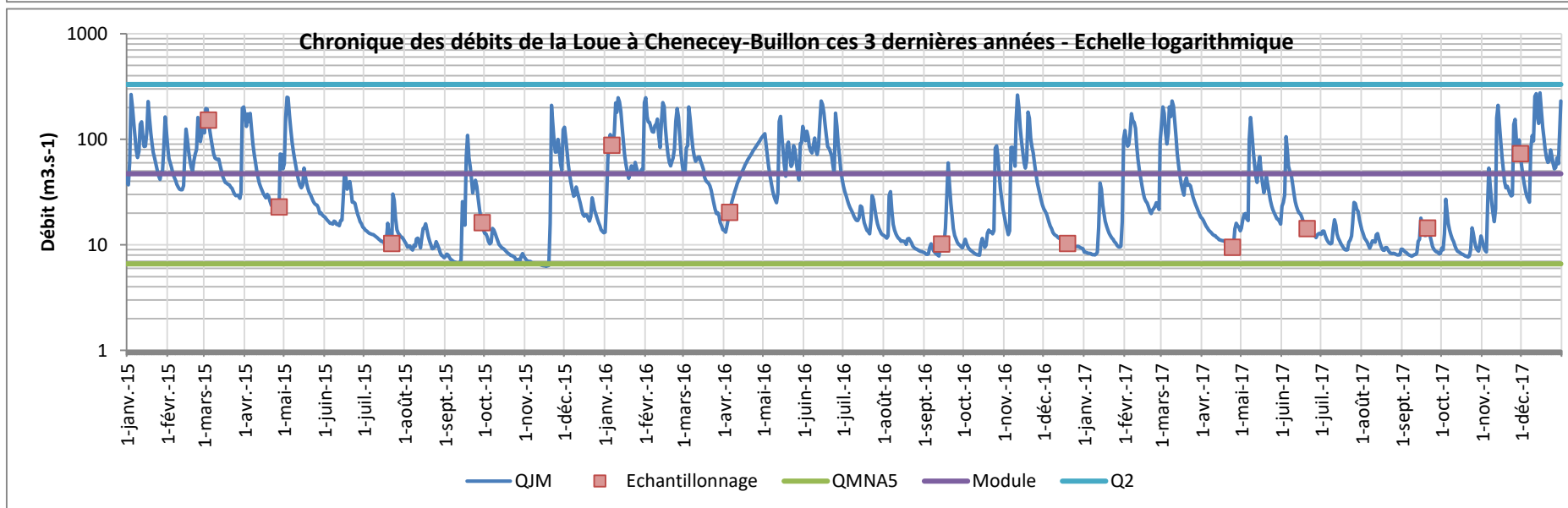
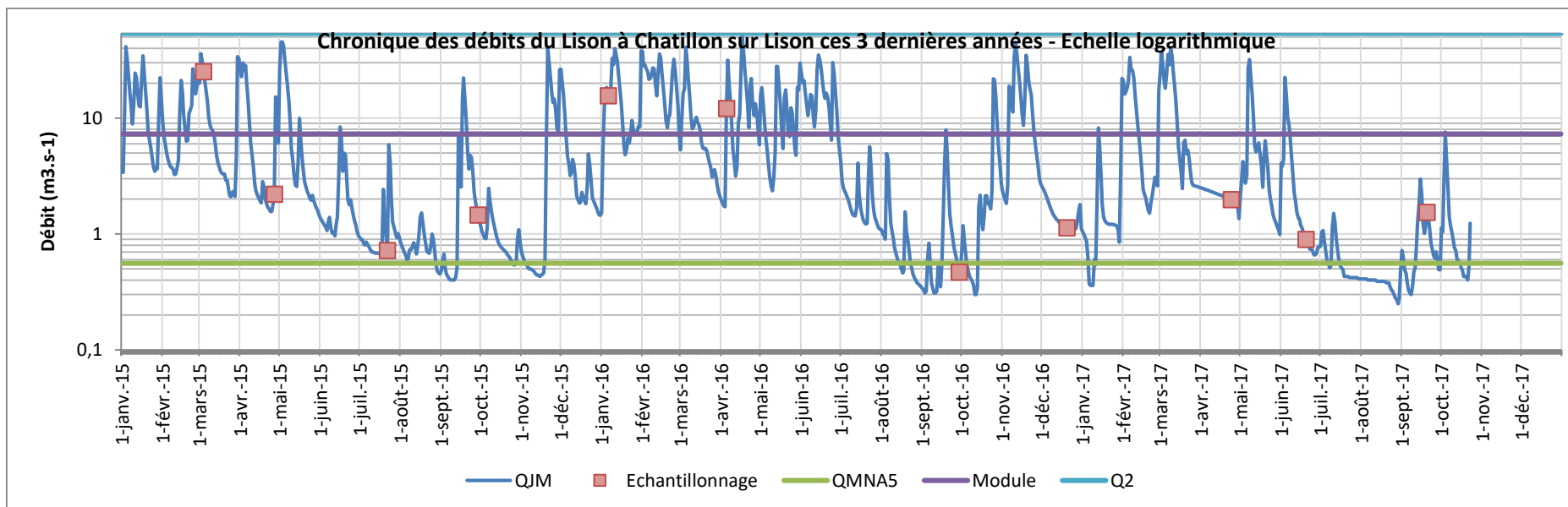
Malgré des tailles contrastées, la dynamique hydrologique de chacun des deux hydrosystèmes Lison et Loue sont très similaires, validant ainsi la pertinence de l'intégration d'une synthèse qualitative commune dans un même chapitre relatif au bassin de la Loue.

Les chroniques présentées en pages suivantes indiquent d'une part les contextes hydrologiques contrastés lors des différents échantillonnages, et soulignent d'autre part la plus forte propension du Lison à disposer d'étiage sévères comme cela fut le cas plus ou moins durablement lors des trois derniers fins d'été (événements extrêmes davantage tamponnée à LOU10).

Page suivante : [Figure 41. Chronologie des débits mesurés entre le 1er janvier 2015 et le 31 décembre 2017 \(3 ans\) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur Le Lison à Châtillon-sur-Lison et sur la Loue à Chenecey-Buillon. Echelles linéaires puis logarithmiques. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.](#)







C. État écologique DCE

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
LOU_RCS 06031400	ETAT ECOLOGIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY	MOY
BRE10 06466250	ETAT ECOLOGIQUE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
LOU20 06031580	ETAT ECOLOGIQUE										Ind.	Ind.
LOU-S13 06466950	ETAT ECOLOGIQUE			BE	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE	BE
LOU10 06032000	ETAT ECOLOGIQUE	Ind	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY

Tableau 36. Historique des états écologiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
LOU_RCS 06031400	MACRO-INVERTEBRES	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	MOY	MOY
BRE10 06466250	MACRO-INVERTEBRES	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES				BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
LOU20 06031580	MACRO-INVERTEBRES			TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES				BE	BE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE
LOU-S13 06466950	MACRO-INVERTEBRES											
	DIATOMEES											
LOU10 06032000	MACRO-INVERTEBRES		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	DIATOMEES				TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	TBE

Tableau 37. Historique des états macrobenthiques et diatomiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.

Année		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
LOU_RCS 06031400	BILAN DE L'OXYGENE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	TBE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
BRE10 06466250	BILAN DE L'OXYGENE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE
LOU20 06031580	BILAN DE L'OXYGENE										TBE	BE
	TEMPERATURE										TBE	TBE
	NUTRIMENTS										TBE	BE
	ACIDIFICATION										TBE	BE
LOU-S13 06466950	BILAN DE L'OXYGENE			TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE
	TEMPERATURE			TBE	MOY	MOY	MOY	BE	BE	TBE	TBE	BE
	NUTRIMENTS					BE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE
	ACIDIFICATION			BE	BE	MED	BE	MED	TBE	TBE	TBE	TBE
LOU10 06032000	BILAN DE L'OXYGENE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE
	TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
	NUTRIMENTS	BE	BE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	MAUV
	ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE

Tableau 38. Historique des états des paramètres physico-chimiques (extrait du SIE de l'Agence de l'Eau). Selon les règles de l'AR 27/07/2015, la « résultante 2018 » correspond à l'agrégation des données 2015 à 2017.



Malgré une dominante globale de « bons états » et « très bons états », les états DCE des stations investiguées dans le bassin de la Loue (dont les détails figurent dans les tableaux suivants) mettent en évidence des types, niveaux et dynamiques d'altération contrastées selon les stations considérées. On note par exemple, un état diatomique actuellement altéré au niveau la station RCS apicale, une vulnérabilité ancienne du Lison au réchauffement et à l'alcalinisation de l'eau, un déclassement inhabituel du groupe de paramètres nutriments en « mauvais état » au niveau de la station LOU10.

Sur les chroniques récentes telles que synthétisées en pages suivantes, les états DCE ne mettent pas en exergue de prime abord de différences ostensibles au sein des 5 stations investiguées (hormis quelques évènements ponctuels au sein de la station LOU10).

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations à la lumière des paramètres mesurés et de leurs dynamiques respectives.

ETAT ECOLOGIQUE 2018 - BRE10						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
Éléments biologiques						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>0,7239</td> <td>0,73876</td> <td>0,731333</td> <td>0,731</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>15</td> <td>17,0</td> <td>1,143</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>16</td> <td>17,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>16,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>7</td> <td>8,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>29</td> <td>33,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>43,7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	0,7239	0,73876	0,731333	0,731	Equivalent-IBGN	18	18	15	17,0	1,143	Robustesse positive	18	19	16	17,7		Robustesse négative	16	18	14	16,0		Groupe Indicateur	9	9	7	8,3		Variété type IBGN	34	36	29	33,0		Variété type RCS	42	44	45	43,7		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>20</td> <td>15,9</td> <td>20</td> <td>18,6</td> <td>0,908889</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>17,8</td> <td>15,6</td> <td>18,7</td> <td>17,4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	20	15,9	20	18,6	0,908889	IPS	17,8	15,6	18,7	17,4		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																															
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																																								
I2M2	/	0,7239	0,73876	0,731333	0,731																																																																																																																																																																																																			
Equivalent-IBGN	18	18	15	17,0	1,143																																																																																																																																																																																																			
Robustesse positive	18	19	16	17,7																																																																																																																																																																																																				
Robustesse négative	16	18	14	16,0																																																																																																																																																																																																				
Groupe Indicateur	9	9	7	8,3																																																																																																																																																																																																				
Variété type IBGN	34	36	29	33,0																																																																																																																																																																																																				
Variété type RCS	42	44	45	43,7																																																																																																																																																																																																				
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																																								
IBD ₂₀₀₇	20	15,9	20	18,6	0,908889																																																																																																																																																																																																			
IPS	17,8	15,6	18,7	17,4																																																																																																																																																																																																				
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>8,6034</td> <td>Avis critiq.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	8,6034	Avis critiq.		IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																									
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																																								
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
IPR	/	/	8,6034	Avis critiq.																																																																																																																																																																																																				
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Paramètres physico-chimiques généraux						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th colspan="4">2017</th> <th rowspan="2">percent. 10 percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>04/03/2015</th> <th>28/04/2015</th> <th>22/07/2015</th> <th>29/09/2015</th> <th>06/01/2016</th> <th>05/04/2016</th> <th>29/09/2016</th> <th>19/12/2016</th> <th>20/04/2017</th> <th>21/06/2017</th> <th>19/09/2017</th> <th>30/11/2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>13,02</td> <td>10,12</td> <td>8,55</td> <td>10,00</td> <td>9,54</td> <td>10,17</td> <td>8,9</td> <td>12,6</td> <td>11,08</td> <td>9,36</td> <td>9,61</td> <td>9,4</td> <td>8,9</td> <td rowspan="4">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>110,1</td> <td>90,1</td> <td>89,8</td> <td>86,8</td> <td>81,3</td> <td>89,4</td> <td>80,5</td> <td>99,6</td> <td>94,6</td> <td>90,6</td> <td>86,5</td> <td>83,3</td> <td>81,3</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td>0,7</td> <td>4,0</td> <td>0,7</td> <td>1,3</td> <td>0,9</td> <td>1,5</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td><0,5</td> <td><0,5</td> <td>0,5</td> <td>0,7</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,0</td> <td>2,2</td> <td>1,0</td> <td>1,6</td> <td>2,0</td> <td>1,0</td> <td>1,7</td> <td>0,8</td> <td>1,4</td> <td>1 - 1,1</td> <td>1,7</td> <td>1,6</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,05</td> <td>0,07</td> <td>0,04</td> <td>0,03</td> <td>0,07</td> <td>0,03</td> <td>0,04</td> <td>0,06</td> <td>0,09</td> <td>0,09</td> <td>0,08</td> <td>0,12</td> <td>0,09</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,022</td> <td>0,033</td> <td>0,013</td> <td>0,014</td> <td>0,030</td> <td>0,013</td> <td>0,019</td> <td>0,017</td> <td>0,027</td> <td>0,037</td> <td>0,027</td> <td>0,042</td> <td>0,037</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,49</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,10</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>7,8</td> <td>9,0</td> <td>9,8</td> <td>16,8</td> <td>17,8</td> <td>9,6</td> <td>13,2</td> <td>12,7</td> <td>11,5</td> <td>11,3</td> <td>12,3</td> <td>15,6</td> <td>16,8</td> </tr> <tr> <td>Nitrites (mg/l)</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,03</td> <td>0,02</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>8,3</td> <td>10,2</td> <td>17,7</td> <td>9,3</td> <td>8,3</td> <td>9,6</td> <td>10,9</td> <td>5,4</td> <td>8,3</td> <td>14,1</td> <td>10,9</td> <td>8,2</td> <td>14,1</td> <td>Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>8,19</td> <td>8,10</td> <td>7,61</td> <td>8,09</td> <td>7,92</td> <td>8,10</td> <td>7,86</td> <td>8,15</td> <td>7,47</td> <td>8,02</td> <td>8,21</td> <td>7,86</td> <td>8,19</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>							2015				2016				2017				percent. 10 percent. 90		04/03/2015	28/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	19/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	19/09/2017	30/11/2017	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	13,02	10,12	8,55	10,00	9,54	10,17	8,9	12,6	11,08	9,36	9,61	9,4	8,9	Bon état	Satur. en oxygène (%)	110,1	90,1	89,8	86,8	81,3	89,4	80,5	99,6	94,6	90,6	86,5	83,3	81,3	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,7	4,0	0,7	1,3	0,9	1,5	0,5	0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	COD (mg/l)	1,0	2,2	1,0	1,6	2,0	1,0	1,7	0,8	1,4	1 - 1,1	1,7	1,6	2	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,05	0,07	0,04	0,03	0,07	0,03	0,04	0,06	0,09	0,09	0,08	0,12	0,09	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,022	0,033	0,013	0,014	0,030	0,013	0,019	0,017	0,027	0,037	0,027	0,042	0,037	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,49	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	0,1	Nitrates (mg/l)	7,8	9,0	9,8	16,8	17,8	9,6	13,2	12,7	11,5	11,3	12,3	15,6	16,8	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	<0,02	<0,02	0,02	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,3	10,2	17,7	9,3	8,3	9,6	10,9	5,4	8,3	14,1	10,9	8,2	14,1	Très bon état	Acid.	pH	8,19	8,10	7,61	8,09	7,92	8,10	7,86	8,15	7,47	8,02	8,21	7,86	8,19	Très bon état	<i>Date en gras: situation hydrologique particulière</i>					
	2015				2016				2017				percent. 10 percent. 90																																																																																																																																																																																											
	04/03/2015	28/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	19/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	19/09/2017	30/11/2017																																																																																																																																																																																												
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	13,02	10,12	8,55	10,00	9,54	10,17	8,9	12,6	11,08	9,36	9,61	9,4	8,9	Bon état																																																																																																																																																																																									
	Satur. en oxygène (%)	110,1	90,1	89,8	86,8	81,3	89,4	80,5	99,6	94,6	90,6	86,5	83,3	81,3																																																																																																																																																																																										
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,7	4,0	0,7	1,3	0,9	1,5	0,5	0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,7	1,5																																																																																																																																																																																										
	COD (mg/l)	1,0	2,2	1,0	1,6	2,0	1,0	1,7	0,8	1,4	1 - 1,1	1,7	1,6	2																																																																																																																																																																																										
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,05	0,07	0,04	0,03	0,07	0,03	0,04	0,06	0,09	0,09	0,08	0,12	0,09	Très bon état																																																																																																																																																																																									
	Phosphore total (mg/l)	0,022	0,033	0,013	0,014	0,030	0,013	0,019	0,017	0,027	0,037	0,027	0,042	0,037																																																																																																																																																																																										
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,49	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	0,10	<0,05	<0,05	0,1																																																																																																																																																																																										
	Nitrates (mg/l)	7,8	9,0	9,8	16,8	17,8	9,6	13,2	12,7	11,5	11,3	12,3	15,6	16,8																																																																																																																																																																																										
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	<0,02	<0,02	0,02																																																																																																																																																																																										
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,3	10,2	17,7	9,3	8,3	9,6	10,9	5,4	8,3	14,1	10,9	8,2	14,1	Très bon état																																																																																																																																																																																									
Acid.	pH	8,19	8,10	7,61	8,09	7,92	8,10	7,86	8,15	7,47	8,02	8,21	7,86	8,19	Très bon état																																																																																																																																																																																									
Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques non synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>0,83</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>3,4</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Cuivre_{biodisponible}</td> <td>1</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Zn_{C_{biodisponible}}</td> <td>7,8</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chrome	3,4	/	/	/	/	Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Zn _{C_{biodisponible}}	7,8	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>LQ (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chlortoluron</td> <td>0,10</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>[0,005; 0,02]</td> <td>0,0089</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>0,05</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,04</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452,00</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>[0,006; 0,02]</td> <td>0,0335</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28,00</td> <td>0,02</td> <td>[0,01; 0,025]</td> <td>NQ</td> <td>0,0685</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,50</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>0,0064</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,03</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Phosphate de tributyle</td> <td>82,00</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4,00</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,10	0,005	NQ	[0,005; 0,02]	0,0089	Bon	Métazachlore	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,04	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452,00	0,02	NQ	[0,006; 0,02]	0,0335	Bon	Glyphosate	28,00	0,02	[0,01; 0,025]	NQ	0,0685	Bon	2,4 MCPA	0,50	0,005	NQ	NQ	0,0064	Bon	Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,03	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																													
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																																			
Arsenic	0,83	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Chrome	3,4	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Zn _{C_{biodisponible}}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																																		
Chlortoluron	0,10	0,005	NQ	[0,005; 0,02]	0,0089	Bon																																																																																																																																																																																																		
Métazachlore	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Nicosulfuron	0,04	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
AMPA	452,00	0,02	NQ	[0,006; 0,02]	0,0335	Bon																																																																																																																																																																																																		
Glyphosate	28,00	0,02	[0,01; 0,025]	NQ	0,0685	Bon																																																																																																																																																																																																		
2,4 MCPA	0,50	0,005	NQ	NQ	0,0064	Bon																																																																																																																																																																																																		
Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Cyprodinil	0,03	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Phosphate de tributyle	82,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Chlorprophame	4,00	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		

Tableau 39. État écologique détaillé 2018 de la station BRE10.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - LOU20	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Éléments biologiques						Résultante :	Très bon état
Macro-invertébrés						Diatomées	
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5	
I2M2	/	0,84052	0,79878	0,820	0,820	/	20
Equivalent-IBGN	/	20	18	19,00	1,286	/	20
Robustesse positive	/	20	19	19,5		/	19,05
Robustesse négative	/	20	17	18,5		/	/
Groupe Indicateur	/	9	9	9,0		/	/
Variété type IBGN	/	41	36	38,5		/	/
Variété type RCS	/	57	51	54,0		/	/
Macrophytes						Poissons	
Valeur de référence IBMR = 11,17						Valeur de référence IPR = 12,7768	
IBMR	/	/	/	/	/	/	/
IPR	/	/	12,7768			Avis critiq.	
IPR+	/	/	/	/	/	/	/

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

		2015		2016		2017				percent. 10 percent. 90	
				14/09/2016	19/12/2016	26/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/		11,10	11,90	10,31	8,97	10,12	9,57	8,97	Bon état
	Satur. en oxygène (%)	/		111,0	97,0	91,4	92,3	95,5	82,5	82,5	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/		0,9	<0,5	0,5	0,9	0,9	<0,5	0,9	
	COD (mg/l)	/		1,2	1,1	1 - 1,2	1,2	1,4 - 1,7	1,6	1,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/		0,02	0,05	0,01	0,02	0,03	0,10	0,10	Bon état
	Phosphore total (mg/l)	/		0,011	0,015	<0,01	0,01	0,014	0,04	0,041	
	Ammonium (mg/l)	/		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,31	<0,05	0,31	Bon état
	Nitrates (mg/l)	/		6,0	6,5	5,7	5,0	6,6	10,8	10,8	
	Nitrites (mg/l)	/		0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/		15,8	6,5	9,8	16,7	12,7	8,8	16,7	Très bon état
Acid.	pH	/		8,20	8,10	7,68	7,90	8,22	7,76	8,22	Bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	---------------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métaza chlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						AMPA	452	0,02	/	0,041	0,031	Ind.
						Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
						2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
						Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années

Tableau 40. État écologique détaillé 2018 de la station LOU20.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - LOU-S13						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																												
Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>0,9633</td> <td>0,90946</td> <td>0,936</td> <td>0,936</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>19</td> <td>19,67</td> <td>1,333333</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>19</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>18,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9,0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>43</td> <td>41</td> <td>38</td> <td>40,7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>51</td> <td>55</td> <td>56</td> <td>54,0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	0,9633	0,90946	0,936	0,936	Equivalent-IBGN	20	20	19	19,67	1,333333	Robustesse positive	20	20	20	20,0		Robustesse négative	19	18	18	18,3		Groupe Indicateur	9	9	9	9,0		Variété type IBGN	43	41	38	40,7		Variété type RCS	51	55	56	54,0		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 20 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>19,8</td> <td>19,1</td> <td>20</td> <td>19,63</td> <td>0,9755556</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>/</td> <td>17</td> <td>18,8</td> <td>17,9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 20 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	19,8	19,1	20	19,63	0,9755556	IPS	/	17	18,8	17,9		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																										
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																														
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																																			
I2M2	/	0,9633	0,90946	0,936	0,936																																																																																																																																																																																														
Equivalent-IBGN	20	20	19	19,67	1,333333																																																																																																																																																																																														
Robustesse positive	20	20	20	20,0																																																																																																																																																																																															
Robustesse négative	19	18	18	18,3																																																																																																																																																																																															
Groupe Indicateur	9	9	9	9,0																																																																																																																																																																																															
Variété type IBGN	43	41	38	40,7																																																																																																																																																																																															
Variété type RCS	51	55	56	54,0																																																																																																																																																																																															
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																														
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 20 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																																			
IBD ₂₀₀₇	19,8	19,1	20	19,63	0,9755556																																																																																																																																																																																														
IPS	/	17	18,8	17,9																																																																																																																																																																																															
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>11,1417</td> <td>Avis critiq.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	11,1417	Avis critiq.		IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																				
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																														
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																																			
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																														
IPR	/	/	11,1417	Avis critiq.																																																																																																																																																																																															
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Paramètres physico-chimiques généraux						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th colspan="4">2017</th> <th rowspan="2">10 percent.</th> <th rowspan="2">90 percent.</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>05/03/2015</th> <th>27/04/2015</th> <th>22/07/2015</th> <th>29/09/2015</th> <th>06/01/2016</th> <th>05/04/2016</th> <th>29/09/2016</th> <th>20/12/2016</th> <th>20/04/2017</th> <th>21/06/2017</th> <th>21/09/2017</th> <th>30/11/2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>12,58</td> <td>9,62</td> <td>9,14</td> <td>11,59</td> <td>10,33</td> <td>10,36</td> <td>10,11</td> <td>14,42</td> <td>10,58</td> <td>8,68</td> <td>10,05</td> <td>9,95</td> <td>9,14</td> <td rowspan="4">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>106,7</td> <td>91,8</td> <td>102,7</td> <td>105,0</td> <td>89,0</td> <td>93,6</td> <td>96,4</td> <td>105,5</td> <td>94,3</td> <td>97,6</td> <td>93</td> <td>83,5</td> <td>89,0</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td>0,7</td> <td>1,1</td> <td>0,7</td> <td>1,4</td> <td>1,7</td> <td>2,0</td> <td>1,2</td> <td>1,9</td> <td>2,0</td> <td>0,8</td> <td>0,7</td> <td><0,5</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,6</td> <td>2,7</td> <td>2,7</td> <td>1,0</td> <td>2,3</td> <td>1,5</td> <td>1,4</td> <td>1,9</td> <td>2,2</td> <td>1,7</td> <td>2,7</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,05</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,10</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td><0,01</td> <td><0,01</td> <td><0,01</td> <td>0,07</td> <td>0,07</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,021</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,048</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td><0,01</td> <td>0,03</td> <td>0,030</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>4,2</td> <td>3,5</td> <td>3,8</td> <td>7,9</td> <td>9,7</td> <td>4,2</td> <td>6,4</td> <td>6,1</td> <td>4,0</td> <td>3,8</td> <td>7,2</td> <td>6,9</td> <td>7,9</td> </tr> <tr> <td>Nitrites (mg/l)</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,03</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>8,3</td> <td>13,5</td> <td>21,0</td> <td>10,9</td> <td>8,7</td> <td>10,8</td> <td>13</td> <td>2,3</td> <td>10,4</td> <td>21,1</td> <td>11,8</td> <td>8</td> <td>21</td> <td>Bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>8,27</td> <td>8,17</td> <td>7,77</td> <td>8,40</td> <td>8,05</td> <td>8,01</td> <td>8</td> <td>8,02</td> <td>7,78</td> <td>8,05</td> <td>7,83</td> <td>7,76</td> <td>8,27</td> <td>Bon état</td> </tr> </tbody> </table> <p>Date en gras: situation hydrologique particulière</p>							2015				2016				2017				10 percent.	90 percent.		05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	20/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,58	9,62	9,14	11,59	10,33	10,36	10,11	14,42	10,58	8,68	10,05	9,95	9,14	Très bon état	Satur. en oxygène (%)	106,7	91,8	102,7	105,0	89,0	93,6	96,4	105,5	94,3	97,6	93	83,5	89,0	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,7	1,1	0,7	1,4	1,7	2,0	1,2	1,9	2,0	0,8	0,7	<0,5	2,0	COD (mg/l)	1,2	1,3	1,6	2,7	2,7	1,0	2,3	1,5	1,4	1,9	2,2	1,7	2,7	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,05	<0,01	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,07	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,021	<0,01	0,01	0,01	0,048	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,03	0,030	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	Nitrates (mg/l)	4,2	3,5	3,8	7,9	9,7	4,2	6,4	6,1	4,0	3,8	7,2	6,9	7,9	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,02	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,3	13,5	21,0	10,9	8,7	10,8	13	2,3	10,4	21,1	11,8	8	21	Bon état	Acid.	pH	8,27	8,17	7,77	8,40	8,05	8,01	8	8,02	7,78	8,05	7,83	7,76	8,27	Bon état
	2015				2016				2017				10 percent.	90 percent.																																																																																																																																																																																					
	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	20/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017																																																																																																																																																																																							
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,58	9,62	9,14	11,59	10,33	10,36	10,11	14,42	10,58	8,68	10,05	9,95	9,14	Très bon état																																																																																																																																																																																				
	Satur. en oxygène (%)	106,7	91,8	102,7	105,0	89,0	93,6	96,4	105,5	94,3	97,6	93	83,5	89,0																																																																																																																																																																																					
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,7	1,1	0,7	1,4	1,7	2,0	1,2	1,9	2,0	0,8	0,7	<0,5	2,0																																																																																																																																																																																					
	COD (mg/l)	1,2	1,3	1,6	2,7	2,7	1,0	2,3	1,5	1,4	1,9	2,2	1,7	2,7																																																																																																																																																																																					
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,05	<0,01	0,01	0,01	0,10	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,07	Très bon état																																																																																																																																																																																				
	Phosphore total (mg/l)	0,021	<0,01	0,01	0,01	0,048	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,03	0,030																																																																																																																																																																																					
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05																																																																																																																																																																																					
	Nitrates (mg/l)	4,2	3,5	3,8	7,9	9,7	4,2	6,4	6,1	4,0	3,8	7,2	6,9	7,9																																																																																																																																																																																					
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,02																																																																																																																																																																																					
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,3	13,5	21,0	10,9	8,7	10,8	13	2,3	10,4	21,1	11,8	8	21	Bon état																																																																																																																																																																																				
Acid.	pH	8,27	8,17	7,77	8,40	8,05	8,01	8	8,02	7,78	8,05	7,83	7,76	8,27	Bon état																																																																																																																																																																																				
Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques non synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>MA 2014 (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>0,83</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>3,4</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Cuivre_{biodisponible}</td> <td>1</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Zn_{Cp}_{biodisponible}</td> <td>7,8</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p>MA : Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié</p>						Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chrome	3,4	/	/	/	/	Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Zn _{Cp} _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>LQ (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chlortoluron</td> <td>0,1</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td><LQ</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,019</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>0,05</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,035</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28</td> <td>0,02</td> <td>[0,007; 0,021]</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,5</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,026</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Phosphate de tributyle</td> <td>82</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,1	0,005	NQ	NQ	<LQ	Bon	Métazachlore	0,019	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,035	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon	Glyphosate	28	0,02	[0,007; 0,021]	NQ	NQ	Très bon	2,4 MCPA	0,5	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,026	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																								
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																														
Arsenic	0,83	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Chrome	3,4	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Zn _{Cp} _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																														
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																													
Chlortoluron	0,1	0,005	NQ	NQ	<LQ	Bon																																																																																																																																																																																													
Métazachlore	0,019	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Nicosulfuron	0,035	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
AMPA	452	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Glyphosate	28	0,02	[0,007; 0,021]	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
2,4 MCPA	0,5	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Cyprodinil	0,026	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Phosphate de tributyle	82	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Chlorprophame	4	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													
Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																													

Tableau 41. État écologique détaillé 2018 de la station LOU-S13.



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - LOU10						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>0,86933</td> <td>0,87334</td> <td>0,87</td> <td>0,87</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>19,00</td> <td>1,285714</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>8,33333</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>46</td> <td>41,33</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>39</td> <td>55</td> <td>62</td> <td>/</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	0,86933	0,87334	0,87	0,87	Equivalent-IBGN	17	20	20	19,00	1,285714	Robustesse positive	17	20	20	19		Robustesse négative	15	19	20	/		Groupe Indicateur	8	8	9	8,33333		Variété type IBGN	33	45	46	41,33		Variété type RCS	39	55	62	/		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>19,5</td> <td>19,7</td> <td>20</td> <td>19,7</td> <td>0,9822222</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>/</td> <td>19,5</td> <td>17,2</td> <td>18,35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	19,5	19,7	20	19,7	0,9822222	IPS	/	19,5	17,2	18,35		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																															
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																																								
I2M2	/	0,86933	0,87334	0,87	0,87																																																																																																																																																																																																			
Equivalent-IBGN	17	20	20	19,00	1,285714																																																																																																																																																																																																			
Robustesse positive	17	20	20	19																																																																																																																																																																																																				
Robustesse négative	15	19	20	/																																																																																																																																																																																																				
Groupe Indicateur	8	8	9	8,33333																																																																																																																																																																																																				
Variété type IBGN	33	45	46	41,33																																																																																																																																																																																																				
Variété type RCS	39	55	62	/																																																																																																																																																																																																				
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																																								
IBD ₂₀₀₇	19,5	19,7	20	19,7	0,9822222																																																																																																																																																																																																			
IPS	/	19,5	17,2	18,35																																																																																																																																																																																																				
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	/	/		IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																									
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																																								
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																																			
IPR	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																				
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Paramètres physico-chimiques généraux						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th colspan="4">2017</th> <th rowspan="2">percent. 10 percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>05/03/2015</th> <th>27/04/2015</th> <th>22/07/2015</th> <th>29/09/2015</th> <th>06/01/2016</th> <th>05/04/2016</th> <th>14/09/2016</th> <th>19/12/2016</th> <th>20/04/2017</th> <th>21/06/2017</th> <th>21/09/2017</th> <th>30/11/2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>12,10</td> <td>9,93</td> <td>9,18</td> <td>11,07</td> <td>9,70</td> <td>10,08</td> <td>10,27</td> <td>11,90</td> <td>10,13</td> <td>9,01</td> <td>11,18</td> <td>9,34</td> <td>9,18</td> <td rowspan="4">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>104,5</td> <td>93,3</td> <td>105,7</td> <td>102,3</td> <td>84,8</td> <td>90,4</td> <td>110,7</td> <td>94,4</td> <td>91,0</td> <td>100,8</td> <td>107,4</td> <td>80,6</td> <td>84,8</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td>0,9</td> <td>1,5</td> <td>0,7</td> <td>1,3</td> <td>0,5</td> <td>1,3</td> <td>1</td> <td>0,6</td> <td>0,8</td> <td>0,6</td> <td>0,6</td> <td>0,5</td> <td>1,3</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,0</td> <td>1,0</td> <td>1,4</td> <td>1,9</td> <td>3,3</td> <td>0,9</td> <td>1,6</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> <td>1,7</td> <td>1,5</td> <td>1,7</td> <td>1,9</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,07</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,06</td> <td>0,04</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,05</td> <td>0,01</td> <td>0,03</td> <td>0,01</td> <td>2,10</td> <td>0,07</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,029</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,019</td> <td>0,013</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,015</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td><0,01</td> <td>1,700</td> <td>0,029</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,05</td> <td>0,06</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td>0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,05</td> <td><0,05</td> <td><0,05</td> <td>0,06</td> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>5,3</td> <td>4,0</td> <td>2,9</td> <td>11,1</td> <td>4,8</td> <td>5,3</td> <td>3,9</td> <td>7,2</td> <td>4,8</td> <td>4,7</td> <td>7,9</td> <td>10,4</td> <td>10,4</td> </tr> <tr> <td>Nitrites (mg/l)</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,03</td> <td><0,02</td> <td><0,02</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>8,9</td> <td>12,6</td> <td>22,3</td> <td>11,9</td> <td>9,2</td> <td>10,5</td> <td>19,4</td> <td>5,5</td> <td>11,0</td> <td>20,9</td> <td>13,4</td> <td>8,9</td> <td>20,9</td> <td>Bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>7,76</td> <td>7,83</td> <td>7,78</td> <td>8,10</td> <td>7,53</td> <td>7,69</td> <td>8</td> <td>7,89</td> <td>7,04</td> <td>7,49</td> <td>7,85</td> <td>7,40</td> <td>8</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>							2015				2016				2017				percent. 10 percent. 90		05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	14/09/2016	19/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,10	9,93	9,18	11,07	9,70	10,08	10,27	11,90	10,13	9,01	11,18	9,34	9,18	Bon état	Satur. en oxygène (%)	104,5	93,3	105,7	102,3	84,8	90,4	110,7	94,4	91,0	100,8	107,4	80,6	84,8	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,9	1,5	0,7	1,3	0,5	1,3	1	0,6	0,8	0,6	0,6	0,5	1,3	COD (mg/l)	1,0	1,0	1,4	1,9	3,3	0,9	1,6	1,1	1,1	1,7	1,5	1,7	1,9	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	<0,01	0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,05	0,01	0,03	0,01	2,10	0,07	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,029	<0,01	0,01	0,019	0,013	0,01	0,01	0,015	<0,01	0,01	<0,01	1,700	0,029	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,06	Nitrates (mg/l)	5,3	4,0	2,9	11,1	4,8	5,3	3,9	7,2	4,8	4,7	7,9	10,4	10,4	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,02	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,9	12,6	22,3	11,9	9,2	10,5	19,4	5,5	11,0	20,9	13,4	8,9	20,9	Bon état	Acid.	pH	7,76	7,83	7,78	8,10	7,53	7,69	8	7,89	7,04	7,49	7,85	7,40	8	Très bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière					
	2015				2016				2017				percent. 10 percent. 90																																																																																																																																																																																											
	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	14/09/2016	19/12/2016	20/04/2017	21/06/2017	21/09/2017	30/11/2017																																																																																																																																																																																												
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,10	9,93	9,18	11,07	9,70	10,08	10,27	11,90	10,13	9,01	11,18	9,34	9,18	Bon état																																																																																																																																																																																									
	Satur. en oxygène (%)	104,5	93,3	105,7	102,3	84,8	90,4	110,7	94,4	91,0	100,8	107,4	80,6	84,8																																																																																																																																																																																										
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	0,9	1,5	0,7	1,3	0,5	1,3	1	0,6	0,8	0,6	0,6	0,5	1,3																																																																																																																																																																																										
	COD (mg/l)	1,0	1,0	1,4	1,9	3,3	0,9	1,6	1,1	1,1	1,7	1,5	1,7	1,9																																																																																																																																																																																										
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	<0,01	0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,05	0,01	0,03	0,01	2,10	0,07	Très bon état																																																																																																																																																																																									
	Phosphore total (mg/l)	0,029	<0,01	0,01	0,019	0,013	0,01	0,01	0,015	<0,01	0,01	<0,01	1,700	0,029																																																																																																																																																																																										
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	0,06																																																																																																																																																																																										
	Nitrates (mg/l)	5,3	4,0	2,9	11,1	4,8	5,3	3,9	7,2	4,8	4,7	7,9	10,4	10,4																																																																																																																																																																																										
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,02																																																																																																																																																																																										
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,9	12,6	22,3	11,9	9,2	10,5	19,4	5,5	11,0	20,9	13,4	8,9	20,9	Bon état																																																																																																																																																																																									
Acid.	pH	7,76	7,83	7,78	8,10	7,53	7,69	8	7,89	7,04	7,49	7,85	7,40	8	Très bon état																																																																																																																																																																																									
Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques non synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Arsenic</td> <td>0,83</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Chrome</td> <td>3,4</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Cuivre biodisponible</td> <td>1</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Zinc biodisponible</td> <td>7,8</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chrome	3,4	/	/	/	/	Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques synthétiques</th> <th>NQE_MA (µg/l)</th> <th>LQ (µg/l)</th> <th>MA 2015 (µg/l)</th> <th>MA 2016 (µg/l)</th> <th>MA 2017 (µg/l)</th> <th>Résultante</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chlortoluron</td> <td>0,1</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>0,012</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,019</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>0,05</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,035</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452</td> <td>0,02</td> <td>[0,006; 0,02]</td> <td>[0,03; 0,044]</td> <td><LQ</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>[0,006; 0,021]</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,5</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,026</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Phosphate de tributyle</td> <td>82</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>0,005</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,1	0,005	NQ	NQ	0,012	Bon	Métazachlore	0,019	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,035	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452	0,02	[0,006; 0,02]	[0,03; 0,044]	<LQ	Bon	Glyphosate	28	0,02	NQ	[0,006; 0,021]	NQ	Très bon	2,4 MCPA	0,5	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,026	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																													
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																																			
Arsenic	0,83	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Chrome	3,4	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																																			
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																																		
Chlortoluron	0,1	0,005	NQ	NQ	0,012	Bon																																																																																																																																																																																																		
Métazachlore	0,019	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Aminotriazole	0,08	0,05	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Nicosulfuron	0,035	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Oxadiazon	0,09	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
AMPA	452	0,02	[0,006; 0,02]	[0,03; 0,044]	<LQ	Bon																																																																																																																																																																																																		
Glyphosate	28	0,02	NQ	[0,006; 0,021]	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
2,4 MCPA	0,5	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Diflufenicanil	0,01	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Cyprodinil	0,026	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Phosphate de tributyle	82	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Chlorprophame	4	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
Pendiméthaline	0,02	0,005	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																																		
MA : Moyenne Annuelle NQ : Non Quantifié																																																																																																																																																																																																								

Tableau 42. État écologique détaillé 2018 de la station LOU10.

D. Trophie

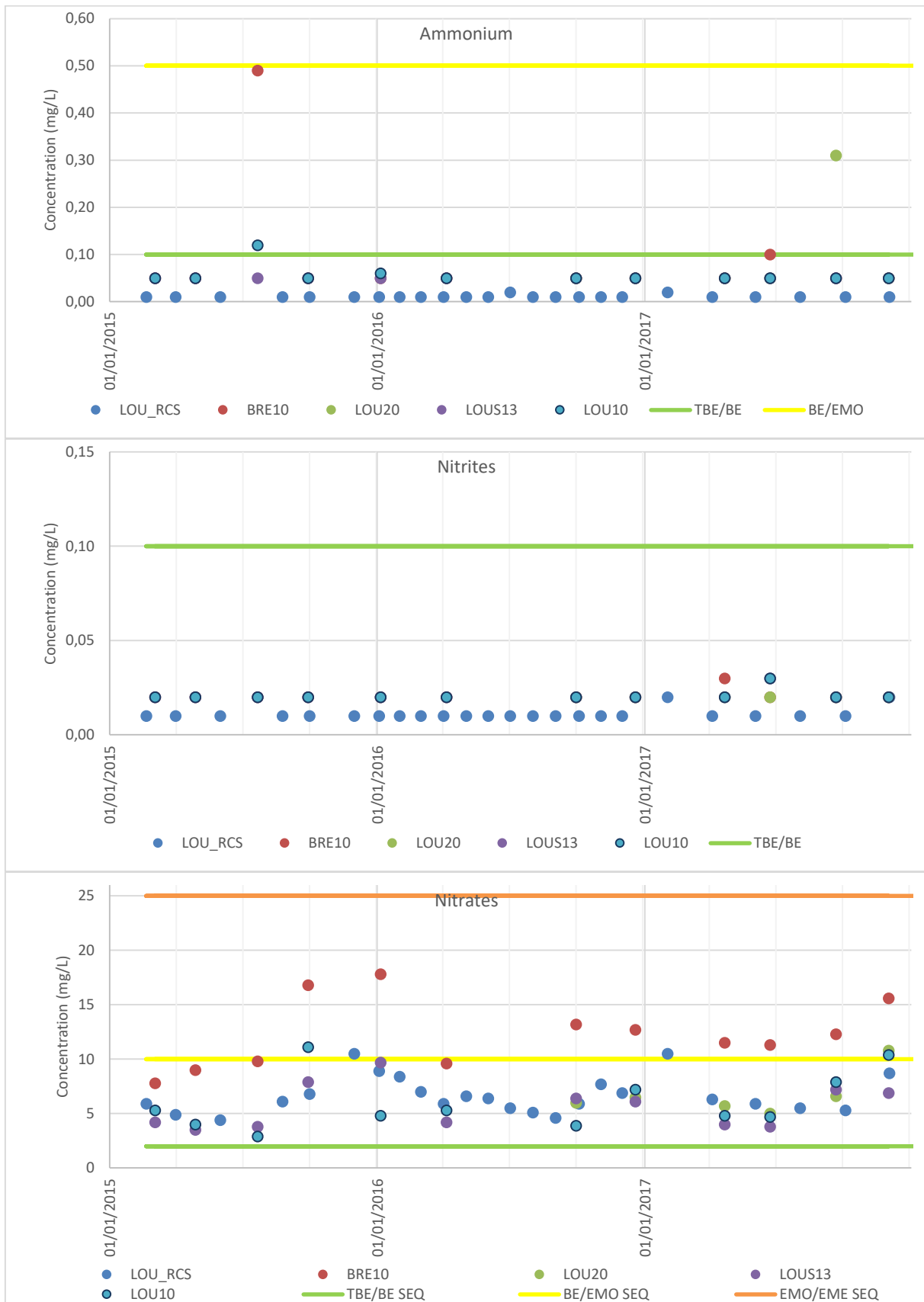


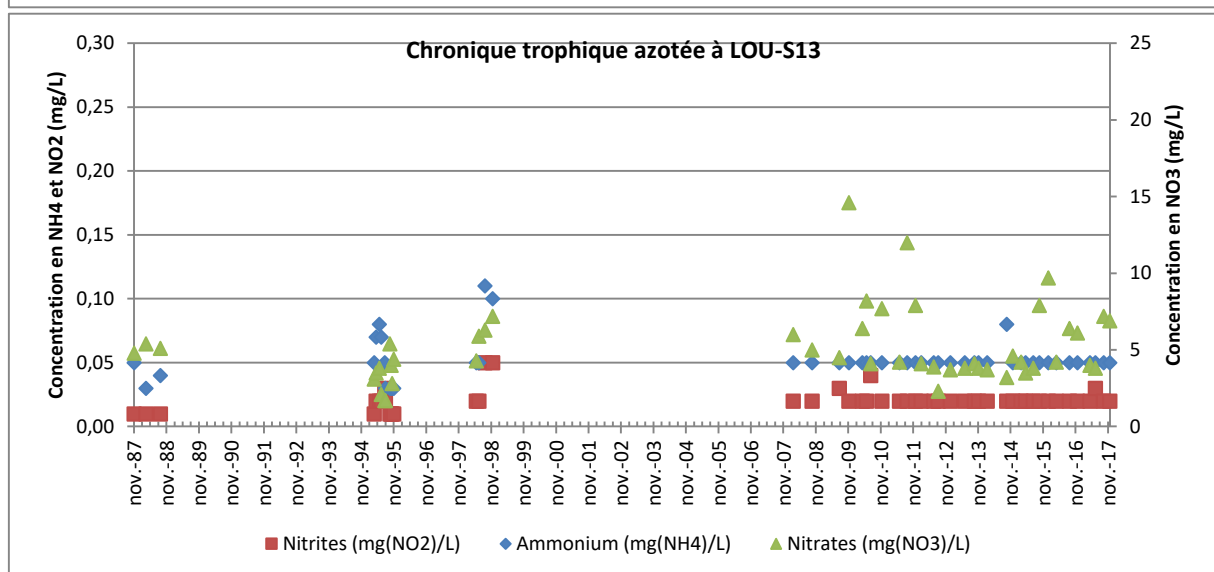
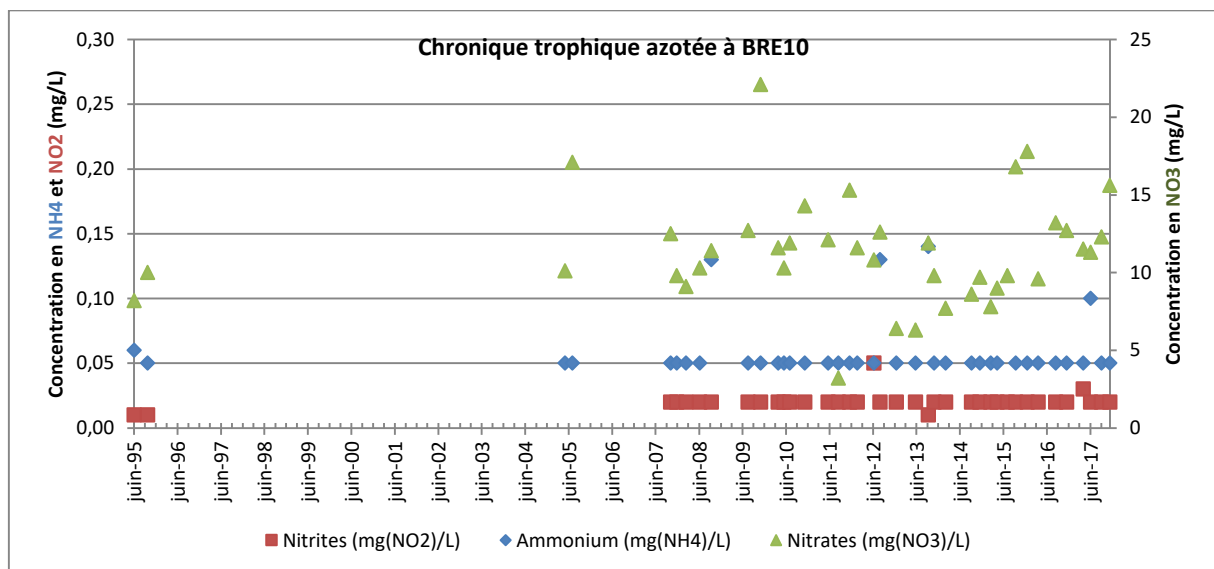
Figure 42. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières azotées dans les cinq stations investiguées dans la vallée de la Loue. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE (SEQ-Eau pour les nitrates).



Les investigations réalisées ne mettent pas en évidence de pollution ostensible de la vallée de la Loue par les nitrites, et de façon très ponctuelle et localisée par l'ammonium (une teneur relativement élevée en juillet 2015 à BRE10 et une teneur moyenne à LOU20 en septembre 2017).

La pollution par les nitrates de la vallée de la Loue est globalement modérée et homogène, hormis au niveau de la Brême où cette contamination y suit la même dynamique saisonnière mais avec 5 à 7 mg/L de plus (entre 7,8 et 17,8 m/L lors des 12 mesures réparties ces 3 dernières années).

Les chroniques sur le long terme des teneurs en matières azotées (figures suivantes) font état d'une relative stabilité de ces observations au sein de la station BRE10 (pollution moyenne par les nitrates et très ponctuelle par l'ammonium), LOU-S13 et LOU10 (faible contamination azotée). La variabilité des concentrations mesurées au sein de cette dernière station (LOU10) était plus élevée au cours des années 1980, mais l'amplitude des valeurs y fut restée confinée dans des gammes de pollution globalement modérées, et l'état actuel y est plutôt stable depuis les années 1990.



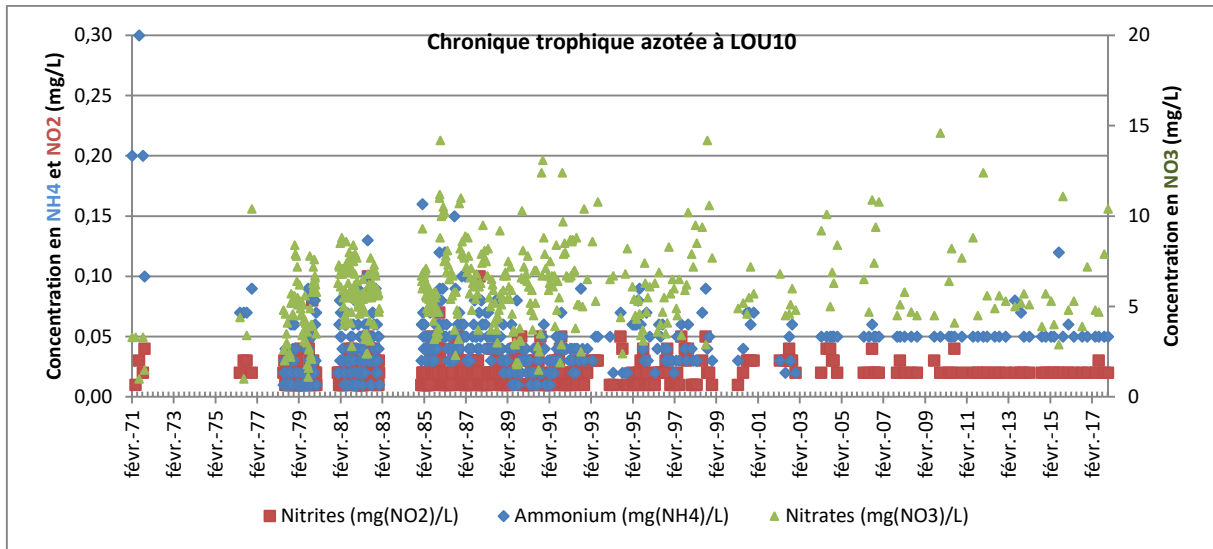


Figure 43. Dynamique de contamination par les matières azotées depuis 2005 au sein des stations BRE10, LOU-S13 et LOU10 (de haut en bas).

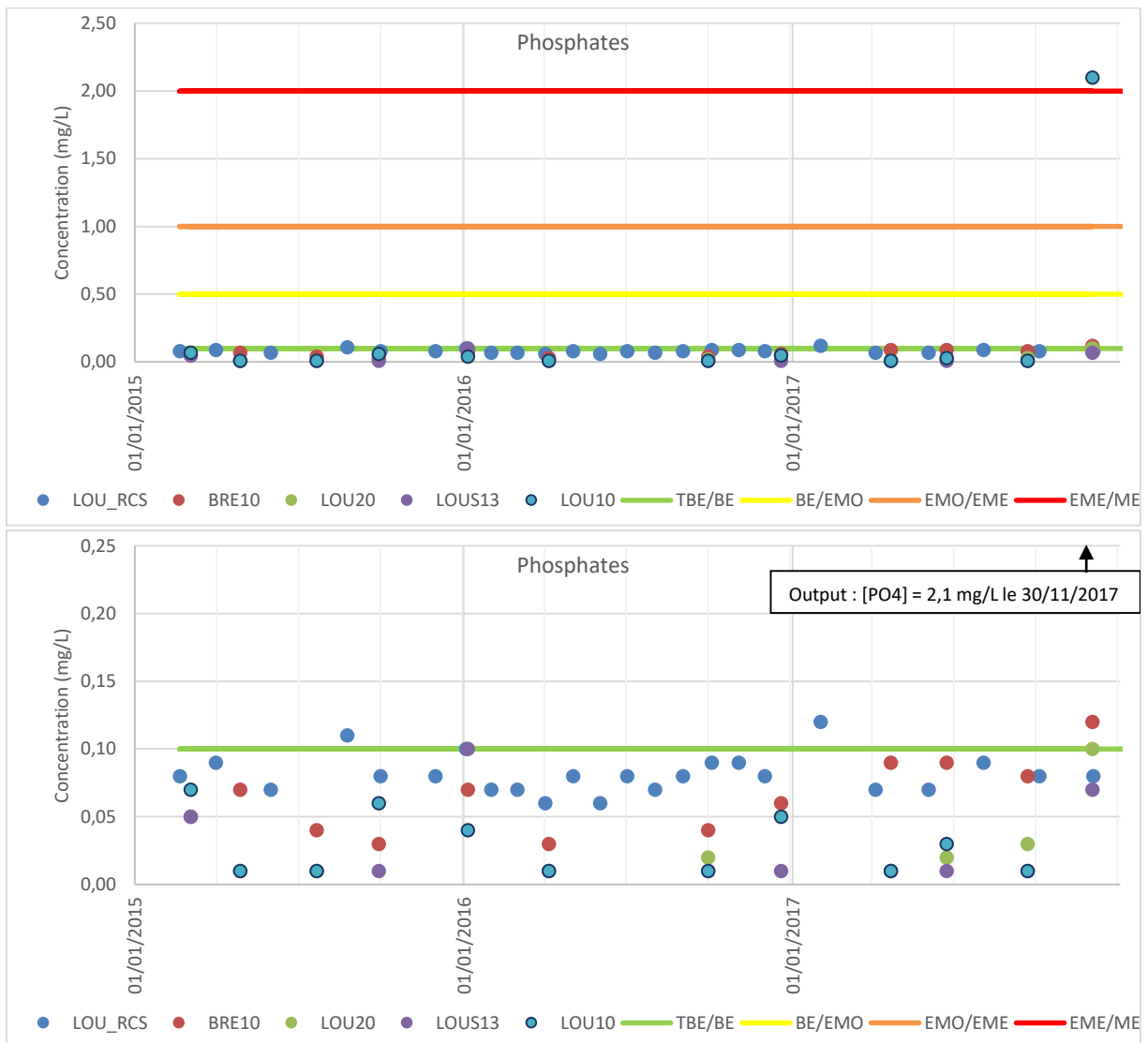


Figure 44. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en phosphates dans les cinq stations investiguées dans la vallée de la Loue selon deux échelles différentes. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE.

Si la contamination de la vallée de la Loue par les phosphates est globalement faible ces dernières années, on constate toutefois une pollution chronique modérée mais significative de la tête de bassin (station RCS à Mouthier-Haute-Pierre ; +0,025 mg/L en moyenne). Il en fut de même pour la Brême en 2017.

Une très forte concentration en matières phosphorées (phosphates et phosphore total) fut mesurée dans la station LOU10 le 30/11/2017. De telles teneurs sont totalement inhabituelles et n'ont jusqu'à présent jamais été observées dans ces stations comme l'illustre la chronique des données bancarisées (figure 47). A noter que les autres paramètres physico-chimiques mesurées extemporanément à partir de ce même prélèvement n'ont pas fait état de valeurs anormales, et que le laboratoire accrédité par le COFRAC a validé cette mesure en matières phosphorées. En outre, les mesures en phosphates et phosphore total sont réalisées à partir de deux flacons et de deux appareils analytiques différents.

Cette station LOU10 bénéficiant concomitamment d'un suivi qualitatif en « continu » dans le cadre du réseau QUARSTIC, les concentrations en phosphates ont été confrontées (figures suivantes). Les trois premières mesures ponctuelles de 2017 s'inscrivent parfaitement dans la chronique des valeurs mesurées « en continu ». Ceci n'est pas le cas de la valeur très élevée mesurée lors de la 4^{ème} et dernière campagne ponctuelle 2017 : la mesure ponctuelle du 30/11/2017 à 9h00 par le réseau QUARSTIC fut de 0,12 mg/L (*versus* 2,1 mg/L à 13h00 le même jour pour le cas discuté).

Le contexte hydrologique de cette fin d'année étant instable (montée en hautes eaux hivernales), des fluctuations des teneurs sont attendues (et par ailleurs observées *via* le réseau QUARSTIC). Ainsi, une forte corrélation entre débits et concentrations est observée, plus encore en considérant les flux. Comme précédemment indiqué, la concentration mesurée est totalement inhabituelle ; en revanche, en termes de flux, des valeurs similaires furent constatées quelques jours plus tard (le 15/12/2017).

In fine, ces valeurs très élevées en matières phosphorées du 30/11/2017, bien que ne pouvant être totalement exclues et restant inexplicables, doivent être très vraisemblablement considérées comme un artefact. **Nous préconisons ainsi de ne pas prendre en considération cette mesure, y compris pour le calcul de l'état écologique DCE.** A noter que pour ce-dernier, les règles d'évaluation engendrent déjà sa non prise en compte directe (percentile 90 parmi 12 mesures) et donc fut non impactant quant à l'état écologique DCE de la station.

La confrontation des données ponctuelles avec une chronique beaucoup plus fine (fréquence quotidienne pour la période considérée) a aussi permis de mettre en exergue l'existence de pics plus ou moins élevés et transitoires, qui ne peuvent que très peu probablement être mise en évidence par des mesures très sporadiques (4 campagnes annuelles).

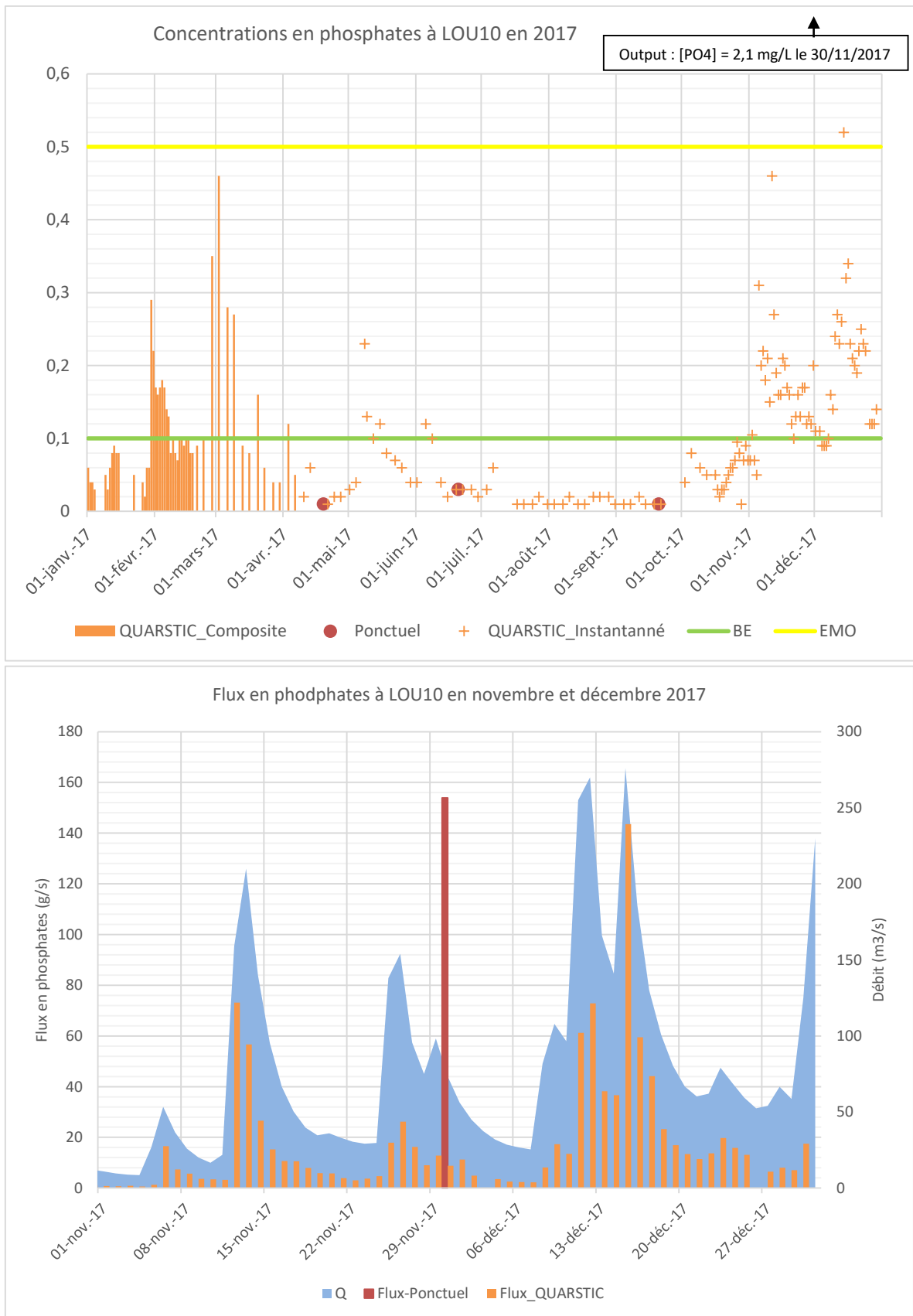


Figure 45. Contamination de LOU10 par les phosphates : croisement des mesures « en continu » issues du réseau QUARSTIC et des mesures ponctuelles issues du présent suivi DCE. Dynamique des concentrations en 2017 (en haut), dynamique des flux en novembre-décembre 2017.



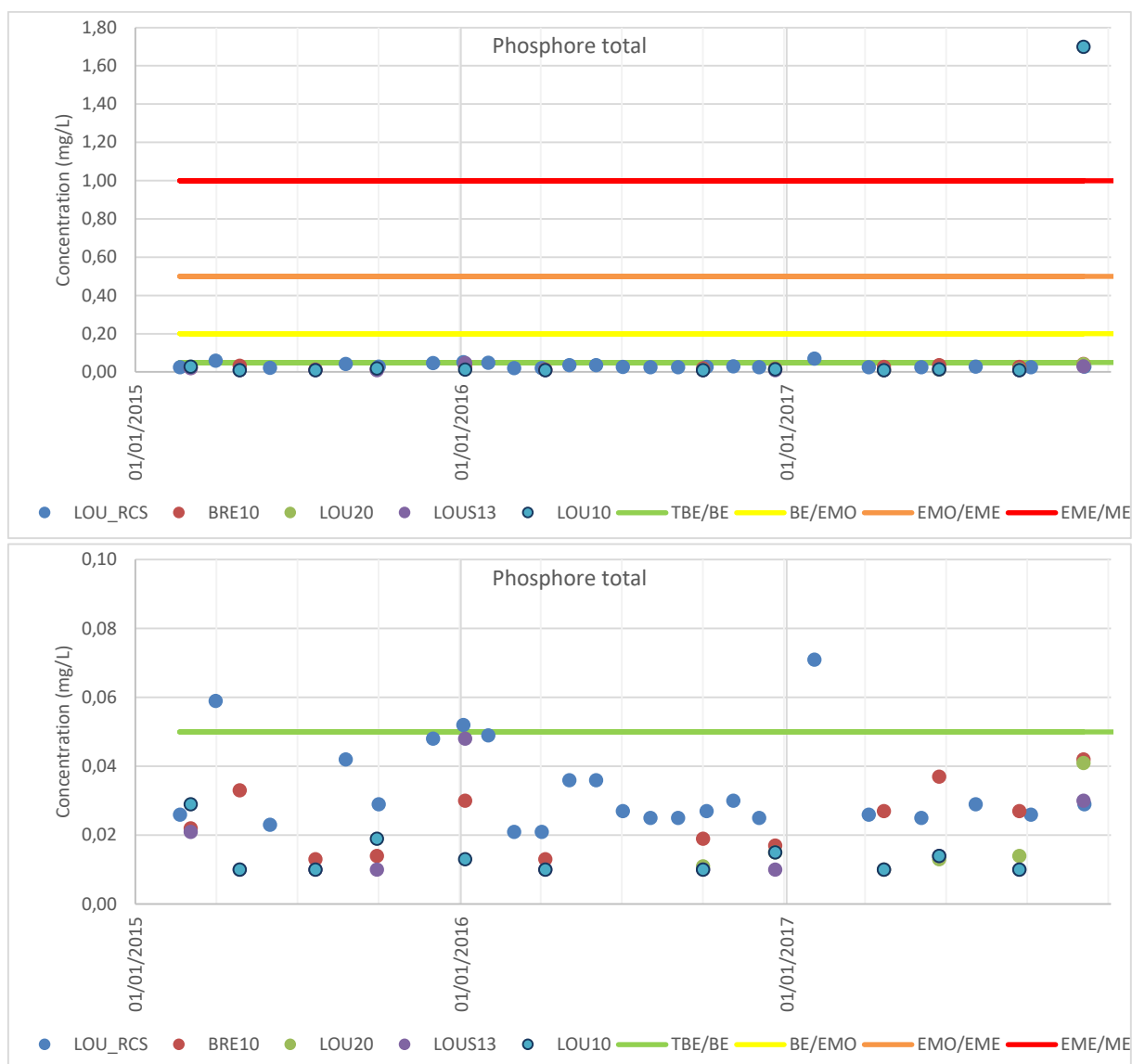


Figure 46. Évolution ces 3 dernières années des teneurs en matières phosphorées dans les cinq stations investiguées dans la vallée de la Loue selon deux échelles différentes. Les lignes correspondent aux seuils d'états selon le référentiel DCE.

Comme pour les orthophosphates, les teneurs en phosphore total demeurent globalement faibles dans la vallée de la Loue ces dernières années (hormis l'output du 30/11/2017 au sein de LOU10). On y constate également **une pollution chronique très modérée mais légèrement plus marquée (en moyenne +0,01 mg/l environ) au niveau de la tête de bassin (LOU-RCS).**

Les chroniques historiques des teneurs en matières phosphorées dans la Brême, le Lison ne font pas état d'une évolution ostensible au moins depuis cette dernière décennie. Sur la Loue, il semblerait que les teneurs phosphorées soient globalement plus faibles depuis le début des années 2000 (pollution parfois élevée auparavant), et stables à des niveaux modérés depuis (figures suivantes).

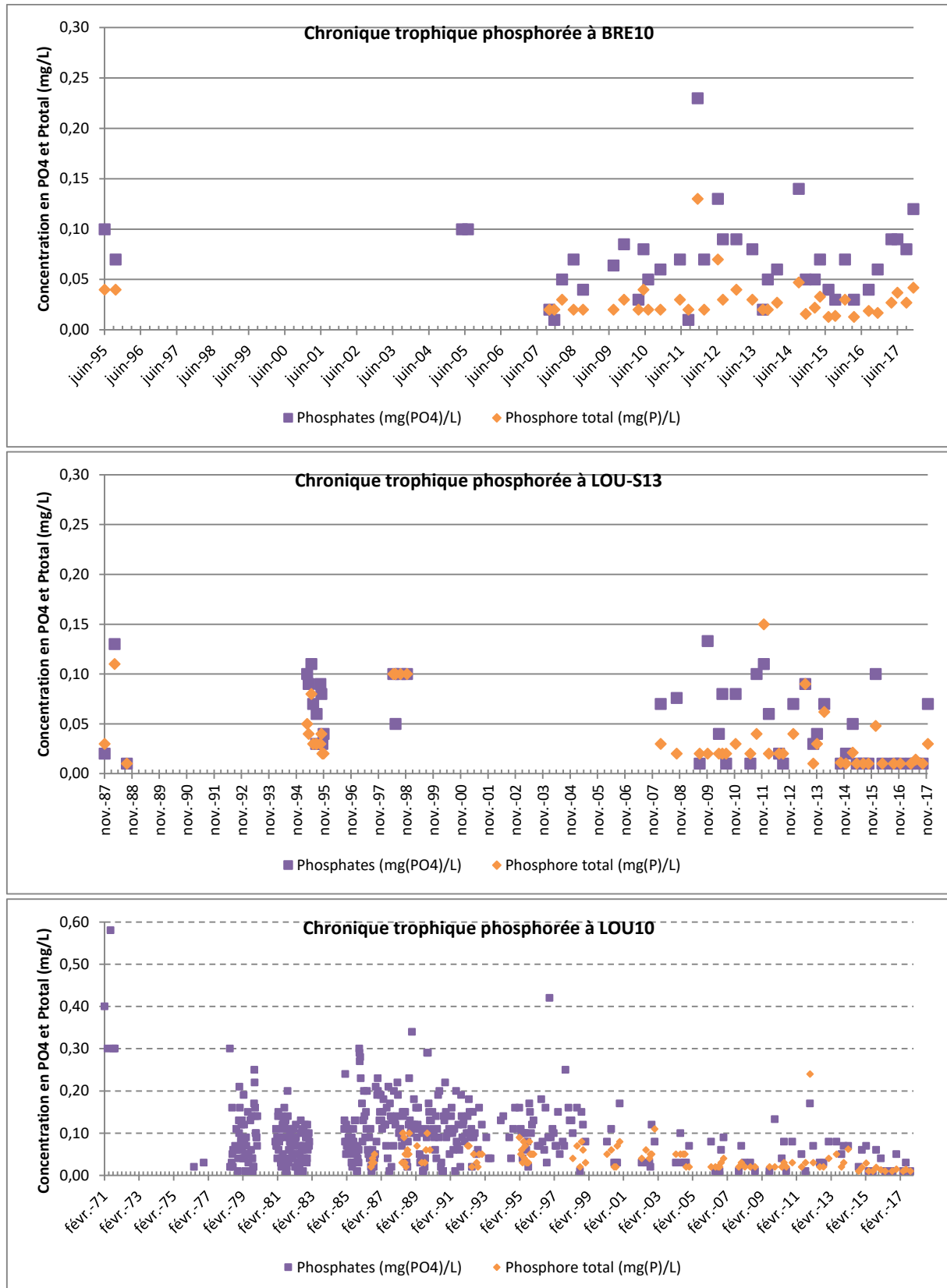


Figure 47. Dynamique de contamination par les matières phosphorées depuis 2005 des stations BRE10, LOU-S13 et LOU10.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

	BRE10_2016	LOU20_2016	LOUS13_2016	LOU10_2016	BRE10_2017	LOU20_2017	LOUS13_2017	LOU10_2017
Arsenic	0,72	0,95	0,92	1,33	0,37	0,76	1,22	1,01
Cadmium	0,19	0,09	0,05	0,14	0,09	0,05	0,09	0,14
Chrome	2,15	1,76	2,03	2,47	1,1	1,53	3	1,39
Cuivre	5,31	3,51	4,53	4,11	5,25	4,4	4,27	6,09
Etain	0,24	0,25	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25
Mercuré	0,048	0,05	0,046	0,046	0,05	0,05	0,05	0,05
Nickel	4,97	2,33	2,77	2,74	2,49	2,15	3,14	2,68
Plomb	0,76	1	0,69	1,23	0,46	0,57	0,98	1,39
Zinc	89,39	26,59	18,02	39,31	48,8	16,73	15,95	46,5

Tableau 43. Teneurs en métaux lourds bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) en 2016 et 2017 dans la vallée de la Loue (classes SEQ-Eau).

Les concentrations en ETM bio-accumulées dans les bryophytes de la vallée de la Loue ne témoignent pas d'une contamination actuellement biodisponible du milieu par ce type de substance. Seule une concentration un peu plus élevée en zinc fut quantifiée en 2016 dans BRE10, mais de façon peu significative (très proche de la CMR).

En revanche, en observant ces métriques sur des chroniques plus longues, on constate que cette faible teneur en zinc dans la Brême était récurrente jusqu'à peu, accroissant ainsi la robustesse de cette observation.

Par ailleurs, on constate une multi-contamination par l'arsenic, chrome et zinc du Lison ponctuelle en 2015 (au moins dans sa fermeture de bassin), ainsi qu'une faible contamination de la Loue à Chenecey-Buillon par l'arsenic et le chrome qui était encore observé en 2013 et 2014 (figure 49).



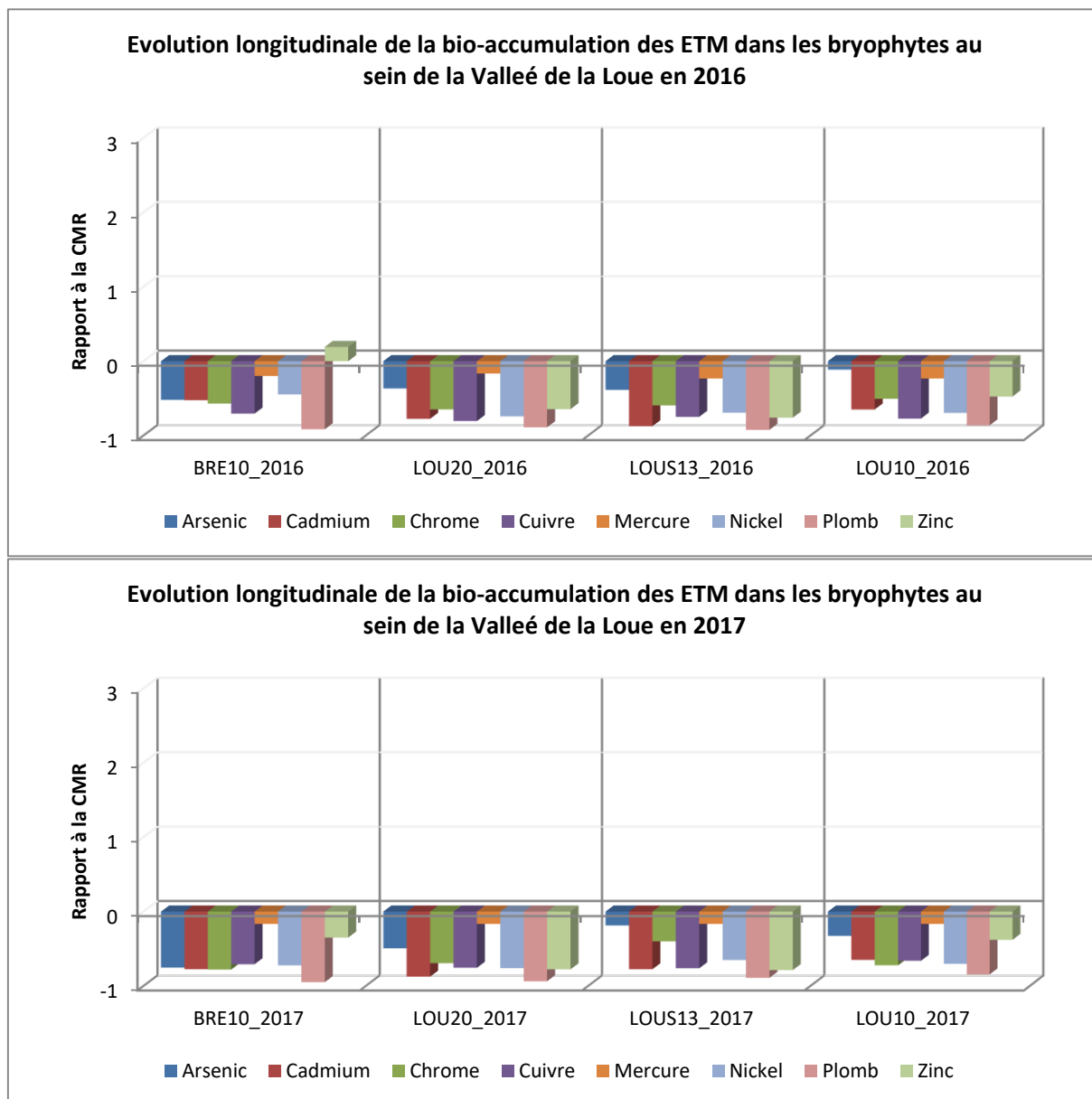
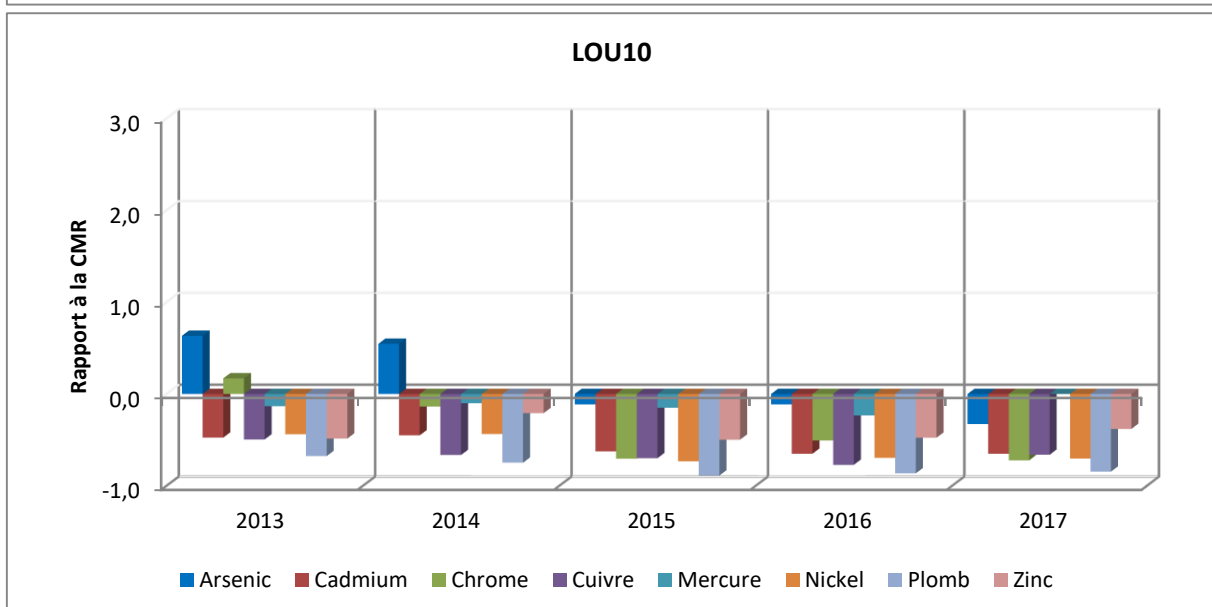
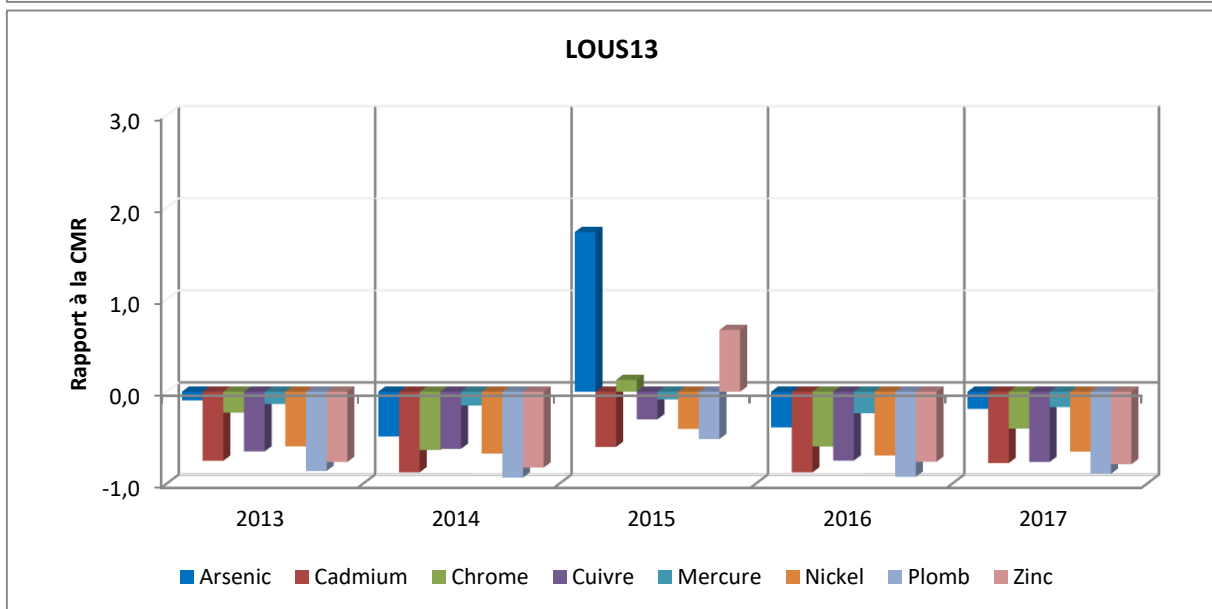
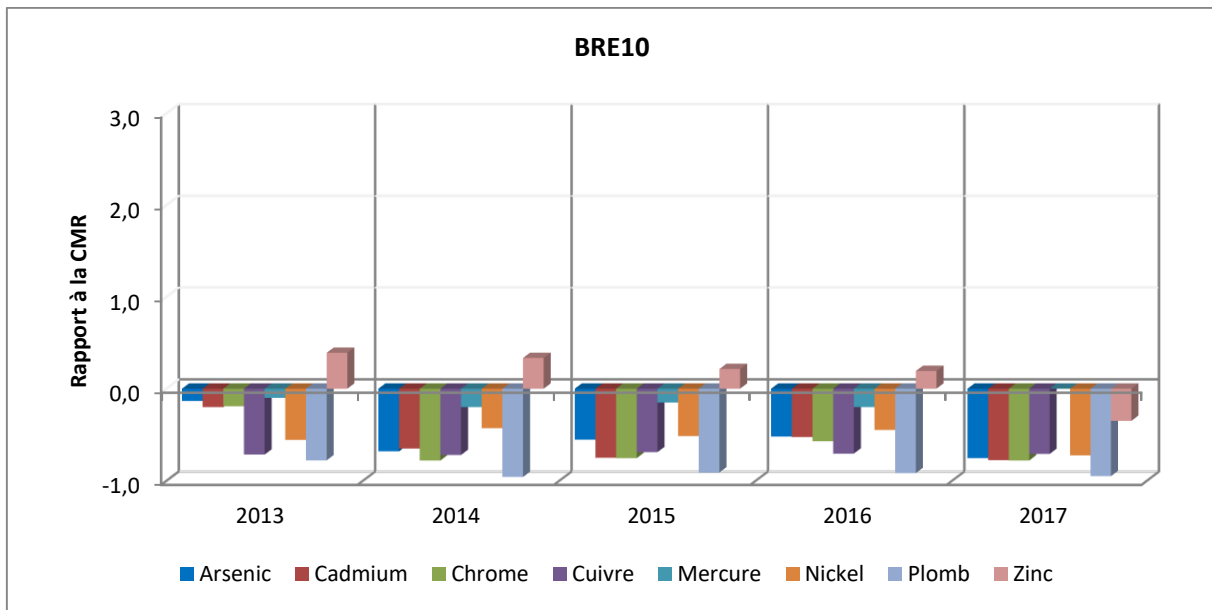


Figure 48. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein de la vallée de la Loue en 2016 et 2017.

[Page suivante](#) : Figure 49. Evolution des teneurs bryophytiques en ETM (rapports à la CMR) dans les stations BRE10, LOU-S13 et LOU10.





Stockage dans les sédiments

	LOU_RCS_2016	BRE10_2016	LOU20_2016	LOUS13_2016	LOU10_2016	BRE10_2017	LOU20_2017	LOUS13_2017	LOU10_2017
Arsenic	12,9	2,6	3,5	9,5	3,5	2,51	2,87	3,78	4,23
Cadmium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrome	52,4	4,2	9,4	14,5	9,4	6,5	6,2	7,1	12,2
Cuivre	13,7	10,4	10	10	9,9	10	10	10	10
Etain	3,1	0,26	5,17	0,75	5,17	0,4	0,48	0,25	0,7
Mercure	0,04	0,025	0,025	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,028
Nickel	20,6	3,6	5	7	5	5	4,3	5,2	6,6
Plomb	18,2	5,2	12,9	5	12,9	5	5	5	5
Zinc	71,9	36,4	31,3	42	31,3	39,7	39,2	18,9	47,9

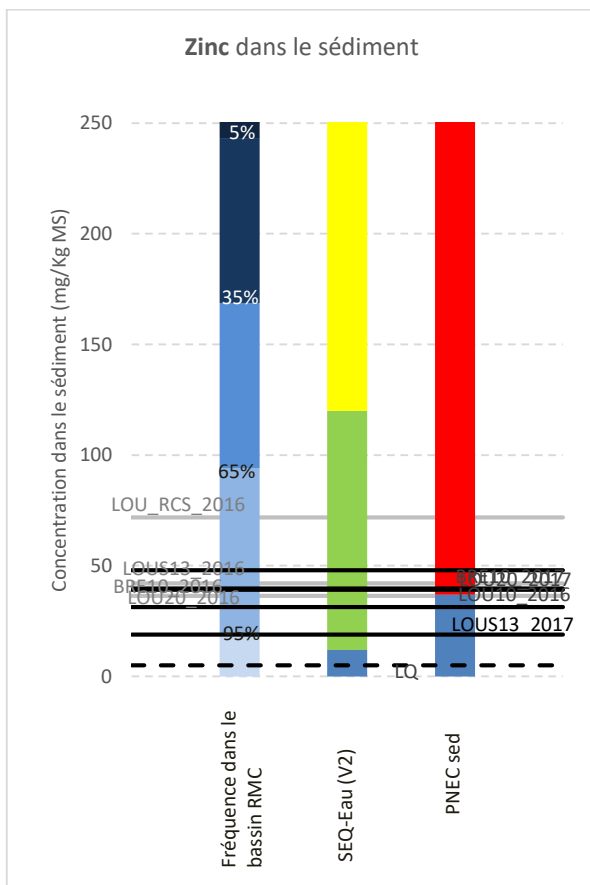
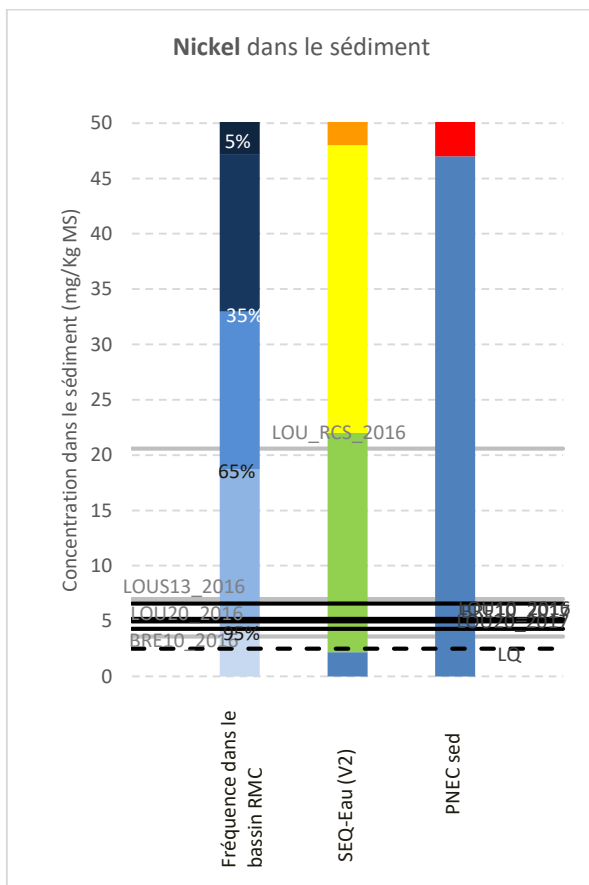
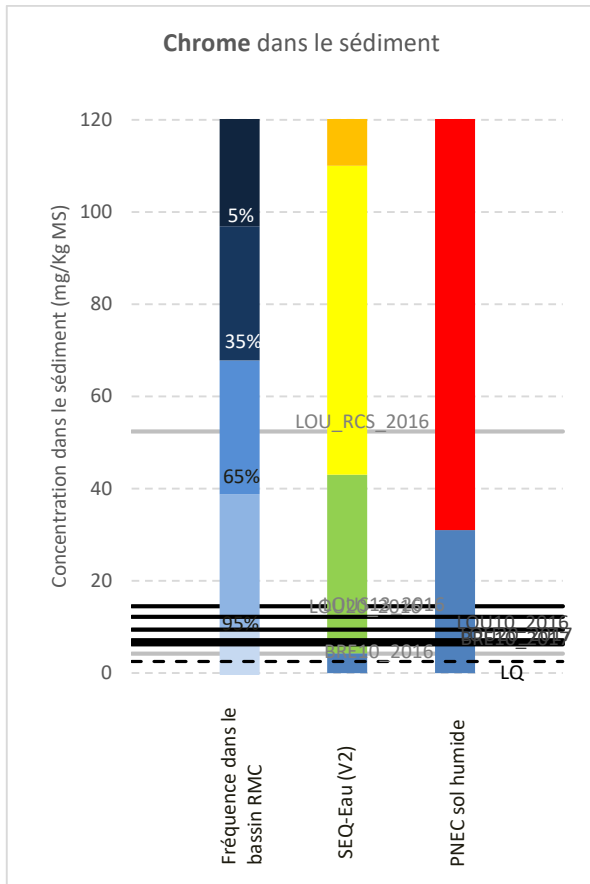
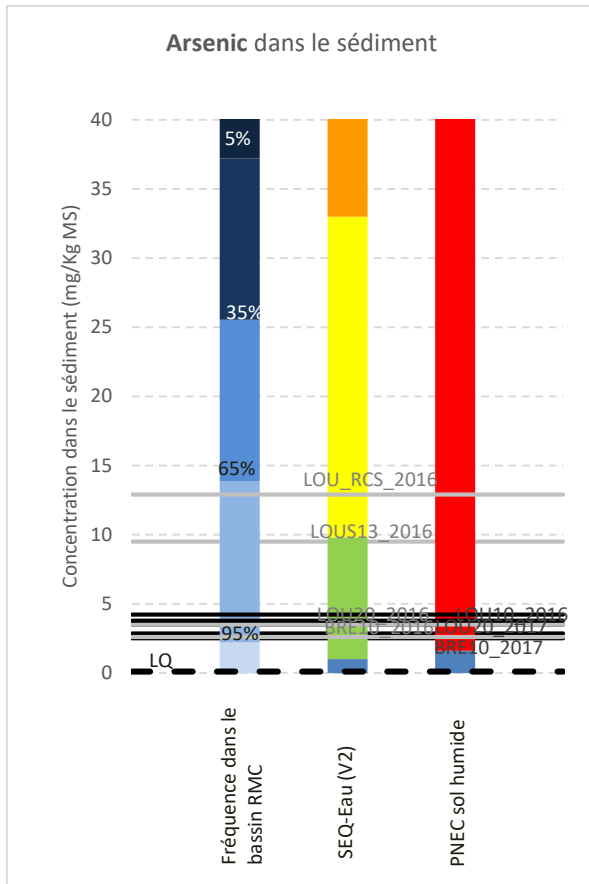
Tableau 44. Teneurs en métaux lourds stockées dans les sédiments (mg/kg MS) en 2016 et 2017 dans la vallée de la Loue (classes SEQ-Eau).

	LOU_RCS_2016	BRE10_2016	LOU20_2016	LOUS13_2016	LOU10_2016	BRE10_2017	LOU20_2017	LOUS13_2017	LOU10_2017
Arsenic	12,9	2,6	3,5	9,5	3,5	2,51	2,87	3,78	4,23
Cadmium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chrome	52,4	4,2	9,4	14,5	9,4	6,5	6,2	7,1	12,2
Cuivre	13,7	10,4	10	10	9,9	10	10	10	10
Etain	3,1	0,26	5,17	0,75	5,17	0,4	0,48	0,25	0,7
Mercure	0,04	0,025	0,025	0,03	0,025	0,025	0,025	0,025	0,028
Nickel	20,6	3,6	5	7	5	5	4,3	5,2	6,6
Plomb	18,2	5,2	12,9	5	12,9	5	5	5	5
Zinc	71,9	36,4	31,3	42	31,3	39,7	39,2	18,9	47,9

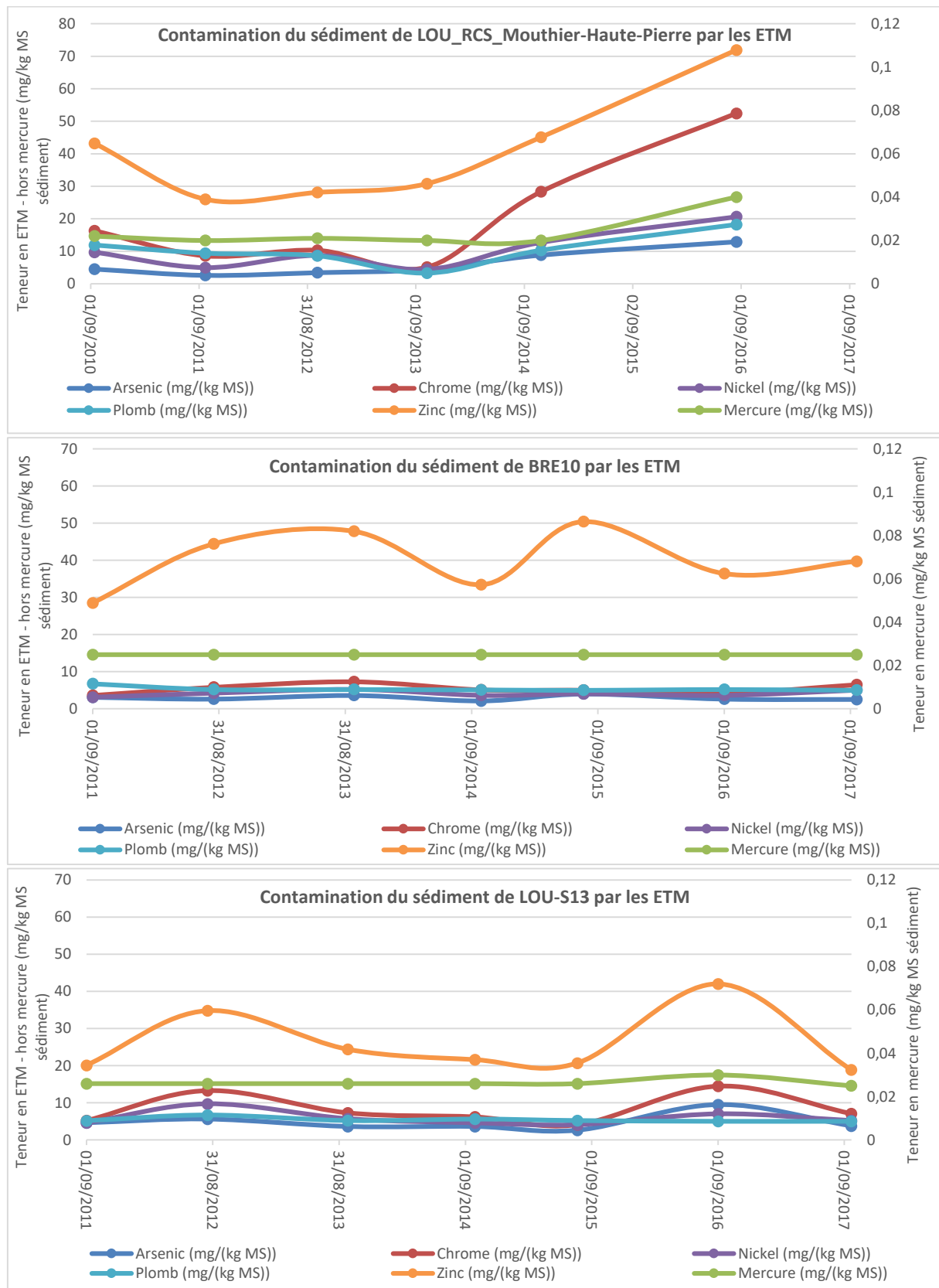
Tableau 45. Niveaux de contamination relatifs des sédiments de la Loue par ETM : en rouge les teneurs les plus élevées, en vert les plus faibles.

Le sédiment de la tête de bassin s'avère davantage contaminé par les métaux lourds que le reste de la vallée de la Loue. L'intensité de cette pollution y est actuellement moyenne pour l'arsenic, le chrome, le nickel, et modérée par le zinc. Elle s'y inscrit dans une dynamique de croissance progressive depuis 2013.

On observe aussi une contamination modérée du sédiment du Lison par le zinc en 2016, non ré-observée en 2017. Les autres concentrations mesurées ne font pas état d'une pollution notable, au moins depuis 2011. Les quelques légères bio-accumulations bryophytiques dans BRE10, Lou-S13 et LOU10 ne s'y traduisent pas par des évolutions notables des teneurs sédimentaires.



Page précédente : Figure 50. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 4 ETM mesurés dans la vallée de la Loue en 2016 (lignes grises) et 2017 (lignes noires). Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.



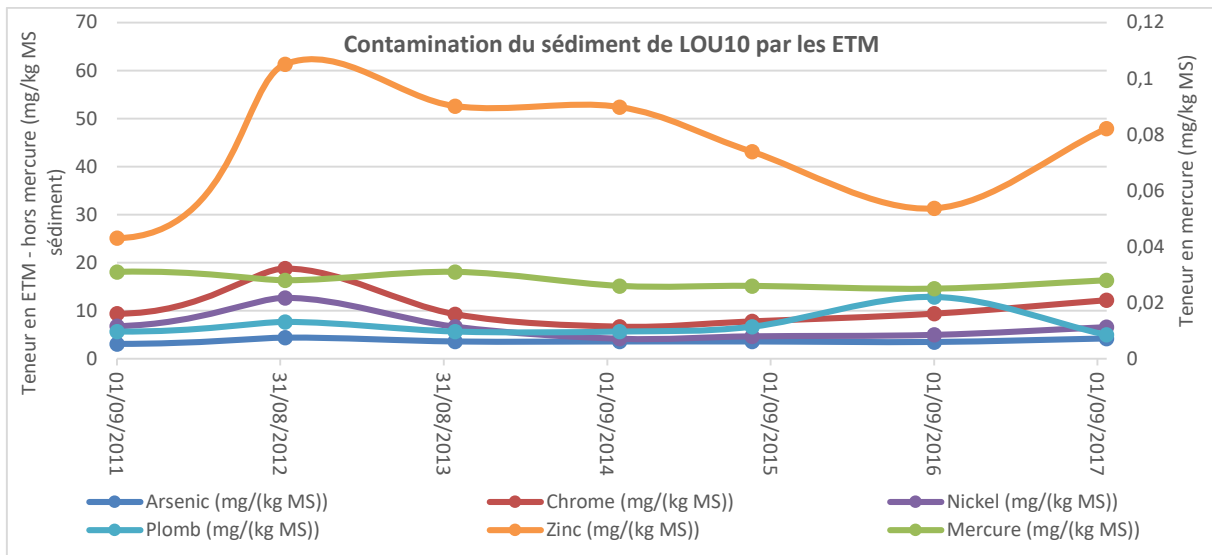


Figure 51. Chronique « récente » des teneurs sédimentaires en ETM dans les stations LOUR-RCS, BRE10, LOU-S13 et LOU10 (de haut en bas).

Si le sédiment de la station LOU10 est relativement préservé d'une pollution par les ETM, la chronique longue disponible au sein de cette station fait état d'une multi-pollution notable mais spécifique à 2004 (figure 52).

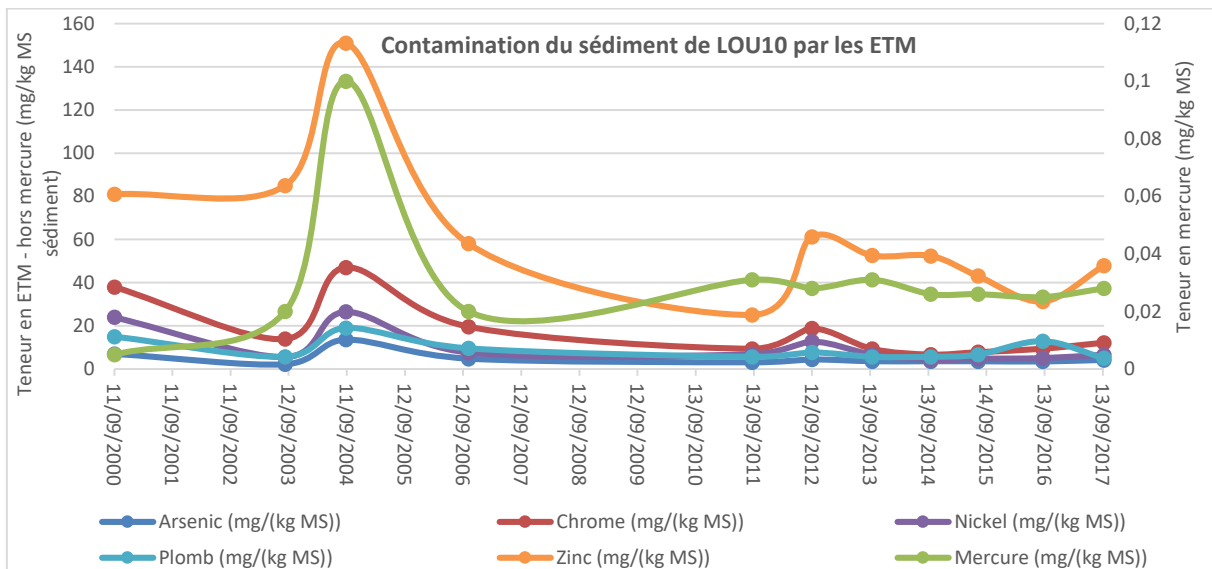


Figure 52. Chronique « longue » des teneurs sédimentaires en ETM dans la station LOU10.

2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

BRE10		2014			2015				2016				2017			
		Fév.	Sept.	Dec.	Mars	Avril	Juill.	Sept.	Janv.	Avril	Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	MCPA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,018	/	/	/
	AMPA	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,023	/	0,029	/	0,026	/
	Chlortoluron	/	/	/	/	/	/	/	0,021	/	/	/	/	/	/	/
	Glyphosate	/	/	/	/	0,038	/	/	/	/	/	/	0,023	/	/	/
	Piper.buto	/	/	/	/	/	/	/	0,009	/	/	/	/	/	/	/
	Métaldéhyde	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0,036	/	/	/	/	/
Autres micropolluants	Tributyl P	/	/	/	/	/	/	/	/	0,011	/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0			1				5				3			
Nombre de quantifications		0			1				5				4			

LOU20		2016		2017			
		Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	0,041	/	/	0,025	0,036	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		1		1			
Nombre de quantifications		1		2			

LOUS13		2014			2015				2016				2017			
		Fév.	Sept.	Dec.	Mars	Avril	Juill.	Sept.	Janv.	Avril	Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	Glyphosate	/	/	/	/	/	0,026	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Autres micropolluants		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0			1				0				0			
Nombre de quantifications		0			1				0				0			

LOU10		2014			2015				2016				2017			
		Fév.	Sept.	Dec.	Mars	Avril	Juill.	Sept.	Janv.	Avril	Sept.	Dec.	Avril	Juin	Sept.	Nov.
Pesticides	AMPA	/	/	/	/	/	/	0,022	0,111	/	/	0,023	/	/	0,031	/
	Glyphosate	/	/	/	/	/	/	/	0,024	/	/	/	/	/	/	/
Autres micropolluants	Formaldéhyde	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8	/	/	/
Nombre de substances quantifiées		0			1				2				2			
Nombre de quantifications		0			1				3				2			

Tableau 46. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) dans la vallée de la Loue depuis 2014.

La pollution de la vallée de la Loue par l'herbicide glyphosate et son produit de dégradation AMPA est diffuse et récurrent.

La Brême à BRE10 s'avère nettement davantage polluée par les pesticides que les autres stations investiguées. Outre le glyphosate et l'AMPA, on y quantifie aussi ces dernières années les herbicides MCPA et chlortoluron, le molluscicide métaldéhyde, et le pipéronyl butoxyde (PBO). Cette dernière substance est un synergiste des insecticides pyréthrinoïdes, puissants insecticides très usités. Il en constitue ainsi un marqueur de présence, la quantification directe de ces insecticides étant très délicate.

Ces concentrations en insecticides ne dépassèrent pas leur NQE, VGE et PNEC respectives. Toutefois, *a minima* pour la station BRE10, il faut tenir compte des possibles interactions liés au mélange, aux fluctuations temporelles des concentrations, ainsi que toutes les autres substances mais non quantifiées...

Enfin la présence de phosphate de tributyle y a été avérée en 2016. Il est usité comme plastifiant et retardateur de flamme, solvant, agent mouillant dans l'industrie textile et papetière, agent anti-mousse, composant de fluides pour l'aviation... La concentration mesurée fut très inférieure à sa VGE_MA 37 µg/L et VGE_max = 82 µg/L.

Au niveau de la station **LOU10 on note la quantification en janvier 2018 du formaldéhyde à 8 µg/L** (limite de quantification à 5 µg/L). Cette concentration présente un risque écotoxicologique direct eut égard au dépassement de sa PNEC définie par l'INERIS à 5,8 µg/L.

Les usages de cette substance sont aujourd'hui très restreints, mais non totalement absents et parfois insoupçonnés. Cette molécule fut par le passé déjà sporadiquement quantifiée à des teneurs similaires dans des stations jugées pourtant a priori peu vulnérable à ce type de pollution, e.g. le Dessoubre (DES10) en 2013 ; en 2014 dans le ruisseau des Lavaux, ruisseau des Entreroches, le Drugeon (DRU10) ; ruisseau de Vaclusotte en 2015...

L'origine de ces contaminations par le formaldéhyde demeurent à ce jour inexplicée, d'autant plus dans le cas présent où la concentration mesurée correspond à un flux très élevé, i.e. 82,4 mg/s, soit environ 300g de formol par heure.

Micropolluants adsorbés

			BRE10	LOU20	LOUS13	LOU10
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10	<10	<10	11
	Anthracène	µg/(kg MS)	<10	72	<10	92
	B(a)A	µg/(kg MS)	27	354	35	388
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	30	278	75	448
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	25	231	55	312
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	28	210	51	337
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	15	128	32	203
	Chrysène	µg/(kg MS)	27	275	31	290
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	<10	44	14	67
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	59	581	53	591
	Fluorène	µg/(kg MS)	<10	17	<10	32
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	26	199	64	337
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10	<10	<10	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	24	201	14	279
	Pyrène	µg/(kg MS)	54	568	63	606
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	25	275	69	379
	HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	315	3 158	487	3 993
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	830	3 901	596	413
HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)	520		4 258	1 569	
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)	579		182	958	

Autres micropol.	AMPA	µg/(kg MS)	<100 (112 en 2016)	<100 (189 en 2016)	<100 (<100 en 2016)	<100 (361 en 2016)
	DEHP	µg/(kg MS)	<25	<25	<25	<25
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	<50	<50	<50	51

Tableau 47. Contamination en 2017 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments dans la vallée de la Loue.

Si les sédiments des affluents Lison et Brême sont relativement préservés en 2017 de la pollution par les micropolluants, en revanche, la Loue à Cléron et Chenecey-Buillon s'avère significativement polluée par les HAP, respectivement depuis au moins 2016 et depuis 2017.

On constate aussi la quantification plutôt inattendue de l'EDTA au sein de la station LOU10. Il s'agit de l'acide éthylène diamine tétra acétique, substance notamment utilisée dans l'industrie du papier, les détergents, les textiles, l'agriculture ou encore les cosmétiques... Cette observation corrobore celle des HAP et semble ainsi indiquer une **pollution anthropique (au sens large) récente dans la Loue à proximité de LOU10.**

Cette molécule n'est pas facilement biodégradable, mais la concentration mesurée demeure néanmoins légèrement inférieure à sa VGE_MA fixée 65 µg/kg.



F. Hydrobiologie

1. Diatomées



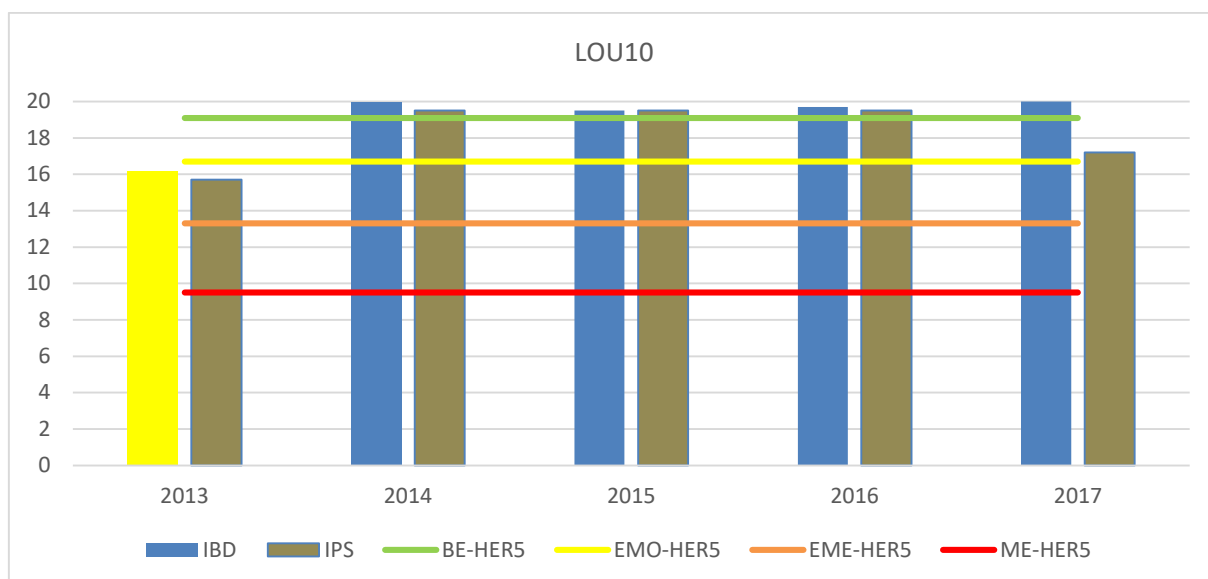


Figure 53. Évolution des valeurs des IBD (couleur correspondant à la classe d'état) et des IPS (marron) dans la vallée de la Loue.

L'ensemble des 5 IBD mesurés en 2017 correspondent à un « très bon état » selon le référentiel DCE.

Toutefois, pour les 4 stations disposant d'une chronique depuis 2013 (i.e. hors LOU20), cet état diatomique, généralement en « très bon état », fut déclassé à au moins une reprise en un « état moyen » au cours de ces 5 dernières années, indiquant ainsi **une instabilité interannuelle de la pression physico-chimique au sein de la vallée de la Loue. D'une façon générale, ce fut particulièrement le cas pour la Loue apicale (station RCS) et la Brême (station BRE), y compris dans un passé récent.**

On remarque également que 3 des 4 IBD furent déclassés en « état médiocre » en 2013, i.e. lors d'un étiage estivale remarquable et donc lorsque la pression physico-chimique fut naturellement la plus forte (e.g. moindre oxygénation de l'eau). Seul le secteur le plus apical, i.e. le moins sujet au réchauffement de l'eau, fut alors préservé.

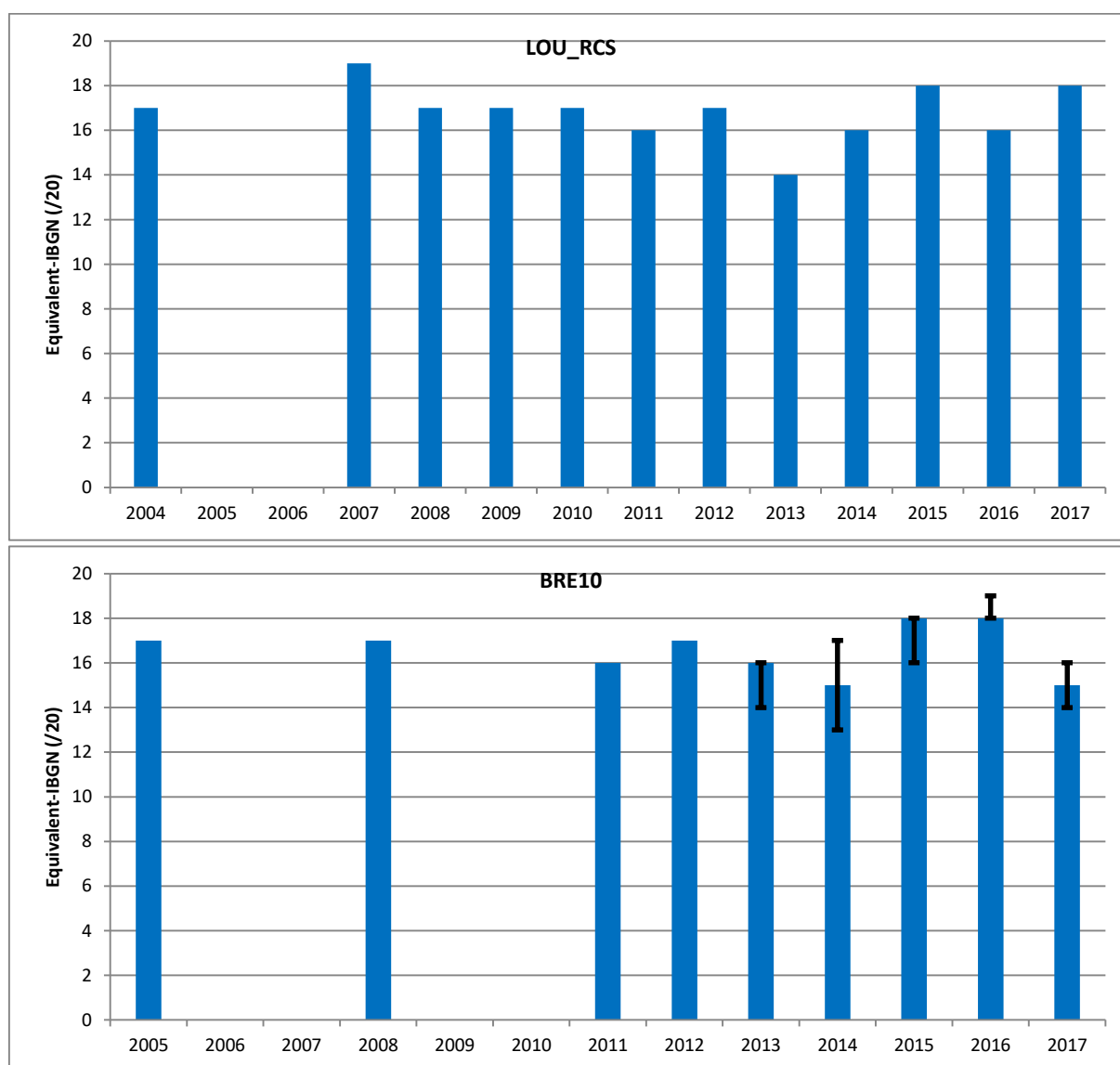
Ces pressions physico-chimiques ainsi mises en exergue, sporadiques mais significatives, sont en revanche non mises en évidence de façon aussi drastique par les mesures directes mais très ponctuelles des paramètres concernés. Néanmoins, il a fait état dans les chapitres précédents d'une plus forte pression phosphorée dans les stations RCS et BRE10.

2. Macro-invertébrés

	Eq-IBGN		I2M2	
	2016	2017	2016	2017
LOU-RCS	16	18	0,671	0,685
BRE10	18	15	0,724	0,739
LOU20	20	18	0,841	0,799
LOU-S13	20	19	0,963	0,909
LOU10	20	20	0,869	0,873

Tableau 48. Synthèse des valeurs indiciaires sanctionnant la qualité macrobenthique de la vallée de la Loue en 2016 et 2017.

Les états macrobenthiques actuels de la vallée de la Loue sont tous classés en « très bon état » selon le référentiel DCE. On remarque toutefois, qu'en considérant la métrique I2M2, la qualité macrobenthique de la station RCS se situe à la limite en « très bon état » et « bon état » (seuil à 0,66).



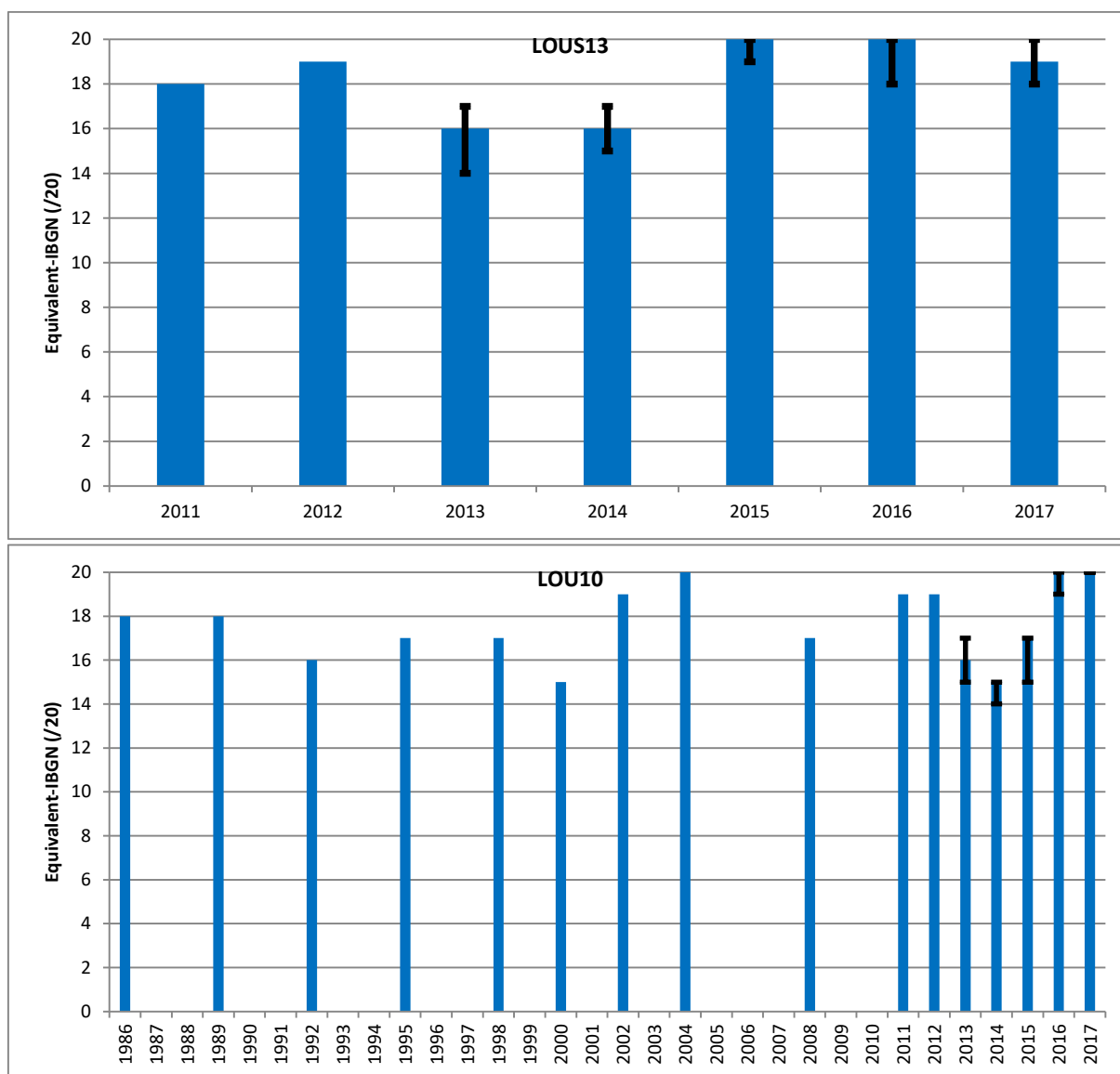
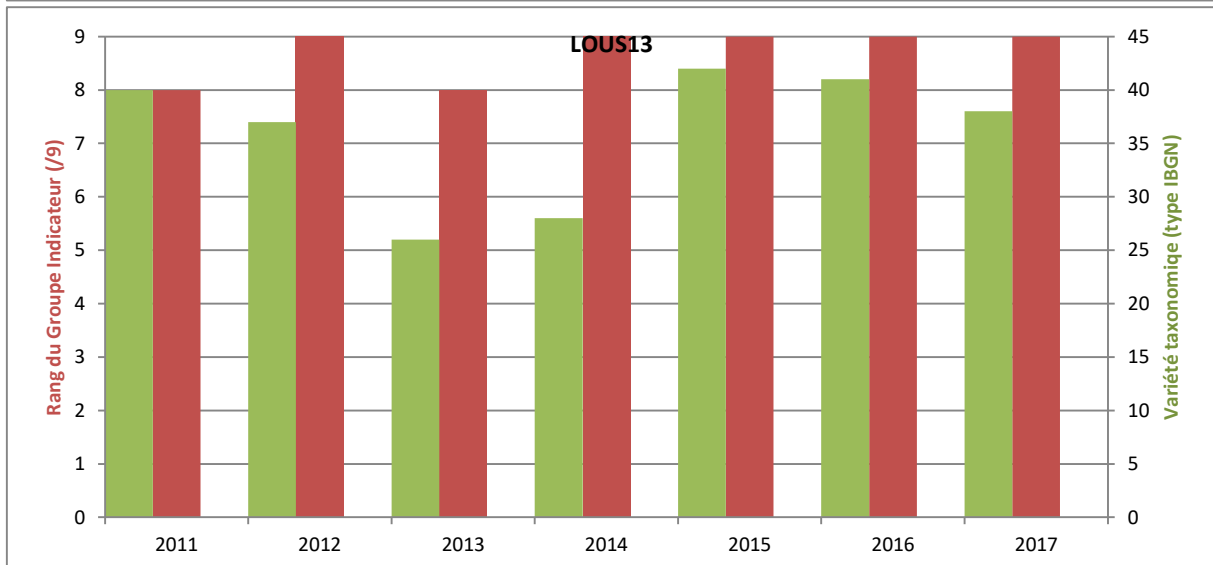
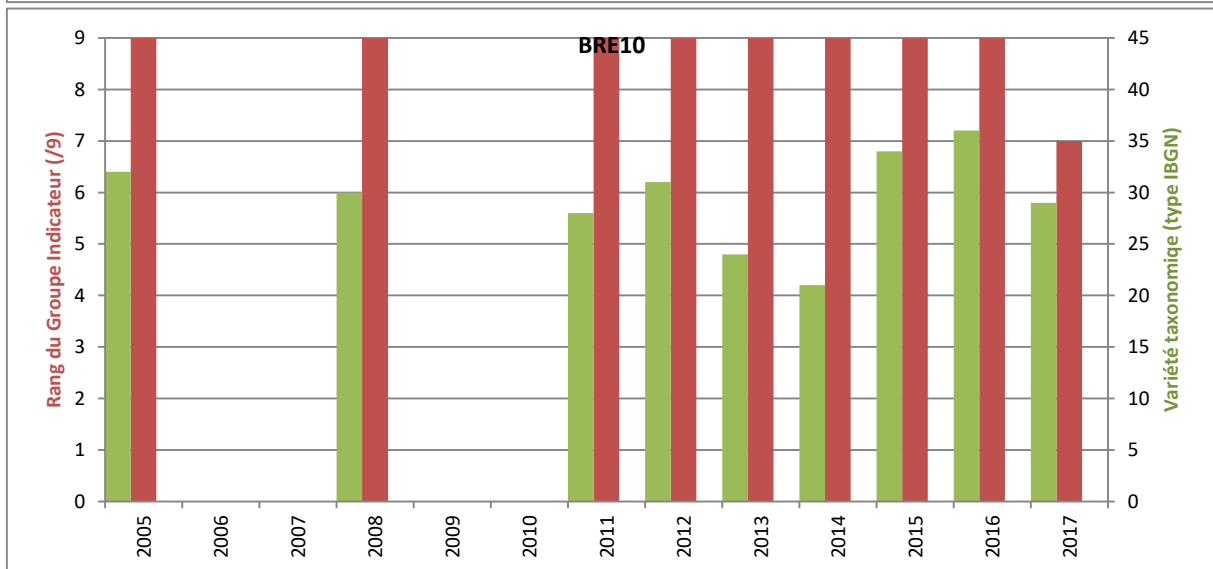
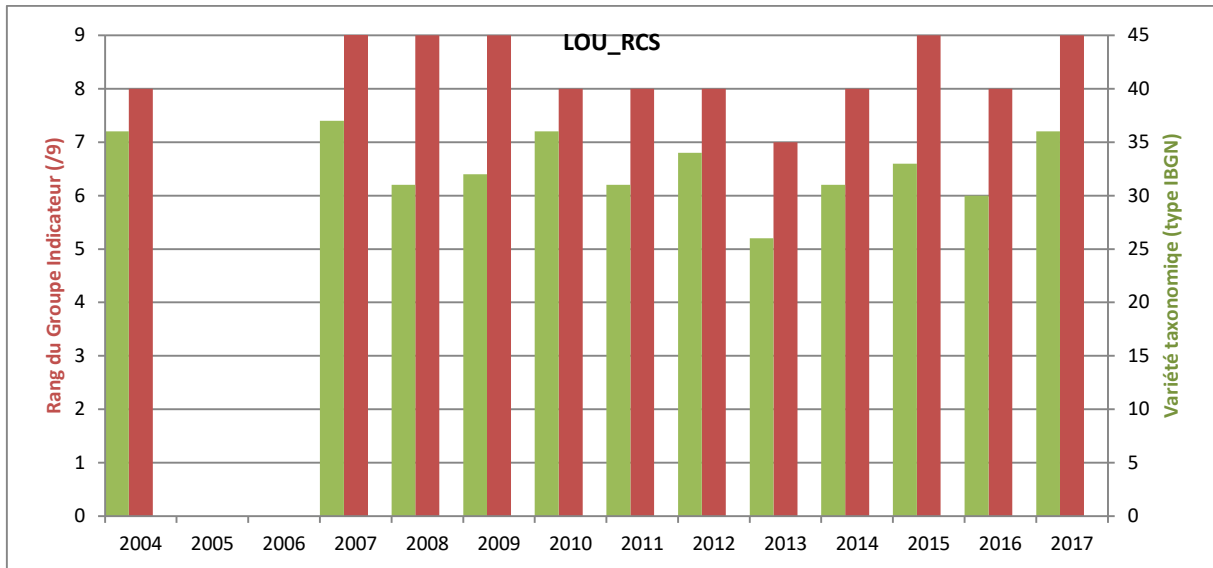


Figure 54. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN (couleurs correspondant aux classes d'état, i.e. ici « très bon »).

Les chroniques de ces qualités macrobenthiques, disponibles pour 4 des 5 stations, nous indiquent que malgré un maintien du « très bon état », des variations récentes ont eu lieu, certaines homogènes longitudinalement, d'autres non (figure précédente). Ce fut notamment le cas avec l'érosion diffuse de la qualité macrobenthique observé longitudinalement en 2013-2014 (conditions hydrologiques / météorologiques particulières ?) ;

D'une façon générale, la qualité macrobenthique est moins préservée au sein des stations RCS (Loue apicale) et BRE10 (Brême). A l'inverse, elle est actuellement excellente à LOU20, LOU10 et LOU-S13. En considérant l'I2M2, le gradient suivant est mesuré : LOU-RCS < BRE10 < LOU20 < LOU10 < LOU-S13.

A titre illustratif, on observe ainsi que le groupe indicateur retenu en 2017 au niveau de BRE10 est de rang 7/9 (versus 9/9 jusqu'à présent), tandis que la variété taxonomique et le rang du groupe indicateur sont extemporanément maximaux au sein de LOU10 (figure suivantes).



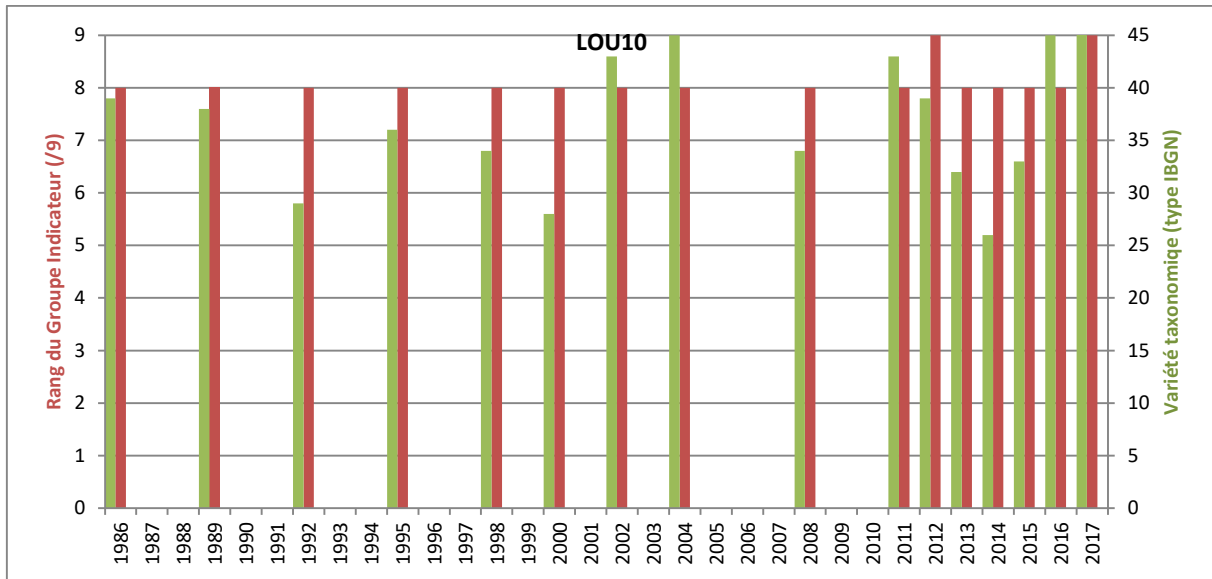


Figure 55. Valeurs des composantes de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

L'érosion de la qualité macrobenthique de BRE10 en 2017 impacte en premier lieu des taxons parmi les plus sensibles (tableau suivante). A titre illustratif, l'évolution des effectifs de Perlidae et Perlodidae fut la suivante :

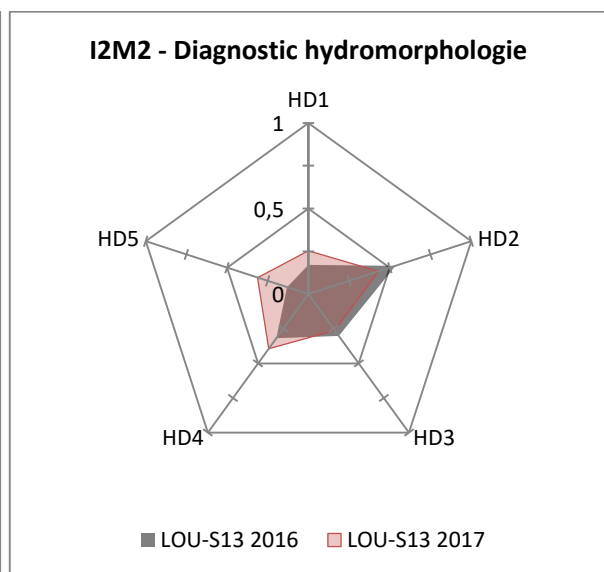
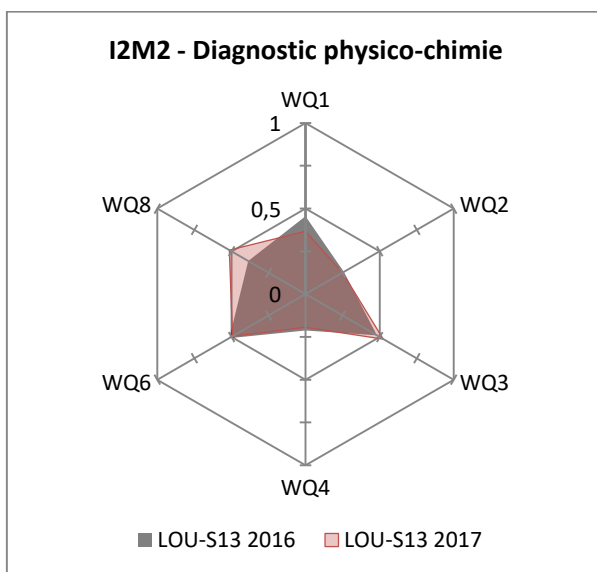
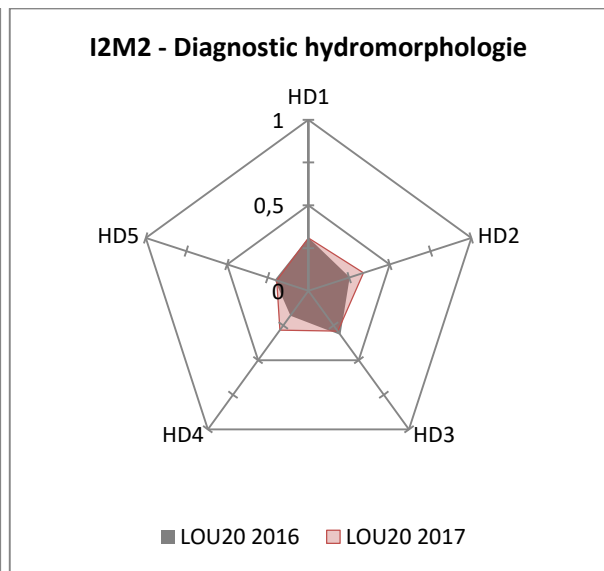
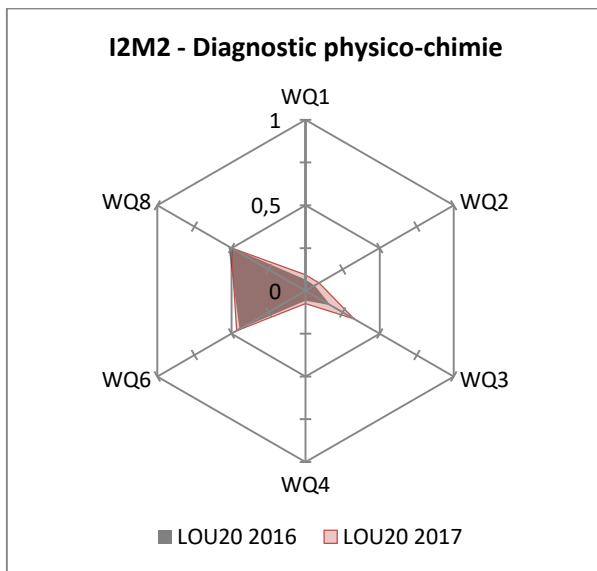
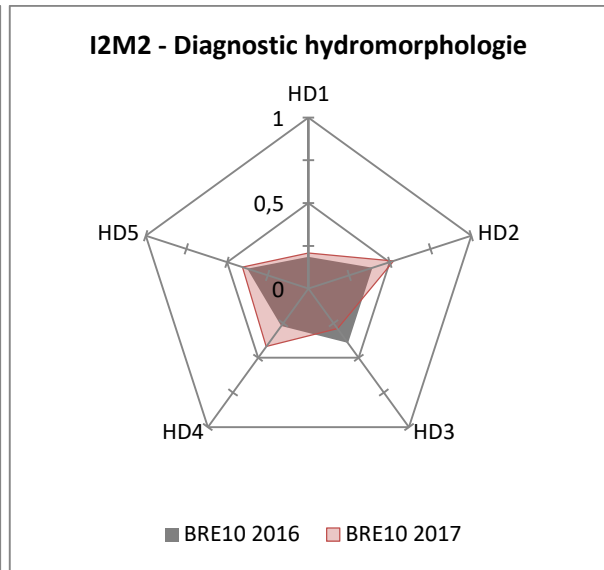
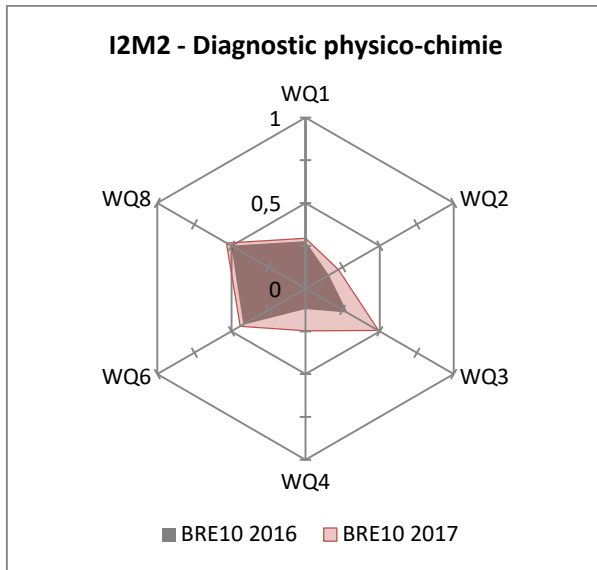
- 5 individus *Perla sp.* en 2013 ;
- 12 individus *Perla sp.* en 2014 ;
- 15 individus *Perla sp.* en 2015 ;
- 4 individus *Perla sp.* + 6 individus *Isoperla sp.* en 2016 ;
- 2 individus *Perla sp.* en 2017.

Même si cette dynamique macrobenthique n'est pas exactement synchrone avec celle relative à la communauté diatomique, on peut donc fortement suspecter la présence d'un impact de la qualité physico-chimique plus significatif qu'auparavant dans cette station BRE10. Ceci est vraisemblablement à mettre en relation avec la pression phosphorée davantage prégnante en 2017.

Cette assertion ne peut néanmoins pas être corroboré par la mise en œuvre de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 (figures suivantes), aucune pression physico-chimique et hydromorphologique n'ayant été ostensiblement bio-indiquée.

GI	Taxon	BRE10_2013	BRE10_2014	BRE10_2015	BRE10_2016	BRE10_2017
9	Chloroperlidae					
	Perlidae					
	Perlodidae					
	Taeniopterygidae					
8	Capniidae					
	Brachycentridae					
	Odontoceridae					
	Philopotamidae					
7	Leuctridae					
	Glossosomatidae					
	Beraeidae					
	Goeridae					
	Leptophlebiidae					
6	Nemouridae					
	Lepidostomatidae					
	Sericostomatidae					
	Ephemeridae					
5	Hydroptilidae					
	Heptageniidae					
	Polymitarcidae					
	Potamanthidae					
4	Leptoceridae					
	Polycentropodidae					
	Psychomyiidae					
	Rhyacophilidae					
3	<i>Limnephilidae</i>					
	Hydropsychidae					
	<i>Ephemerellidae</i>					
	Aphelocheiridae					
2	<i>Baetidae</i>					
	<i>Caenidae</i>					
	<i>Elmidae</i>					
	<i>Gammaridae</i>					
	<i>Mollusques</i>					
1	<i>Chironomidae</i>					
	<i>Asellidae</i>					
	<i>Achètes</i>					
	<i>Oligochètes</i>					

Tableau 49. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées à BRE10 de 2013 à 2017. En gris foncé, au moins 3 individus dans les 12 prélèvements, en gris clair, entre 1 et 3 individus parmi les 12 prélèvements, en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus plutôt que 3.



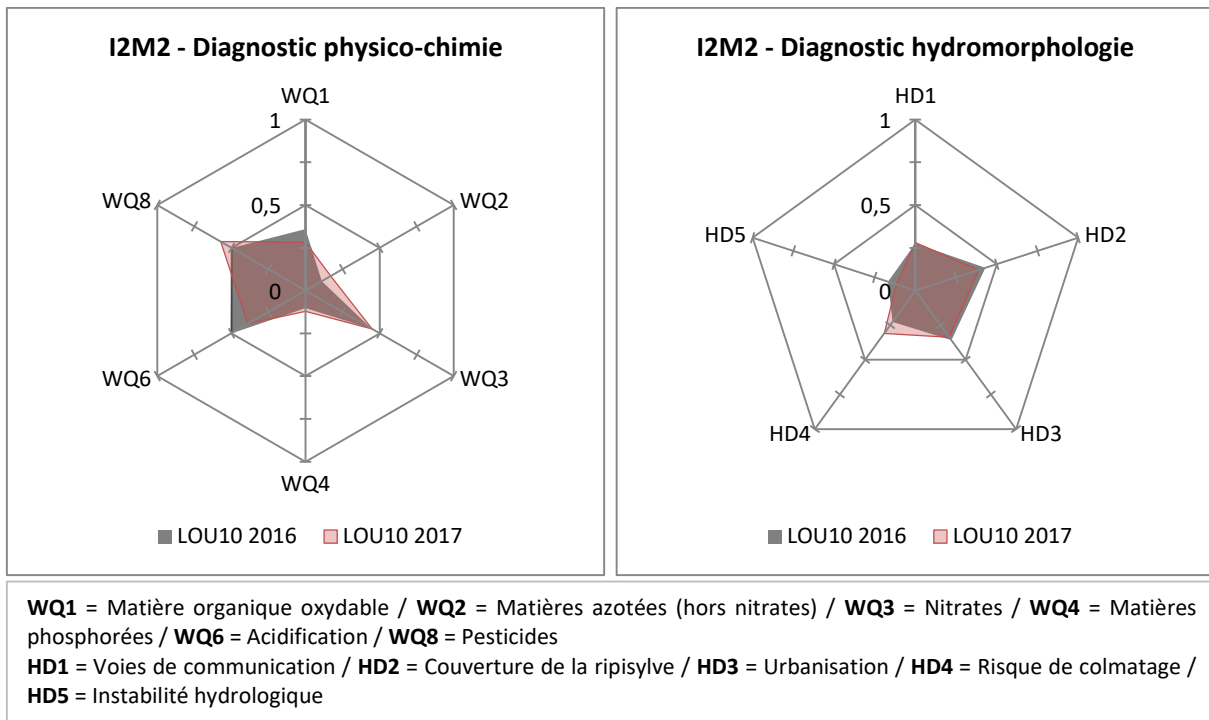


Figure 56. Diagrammes radar représentant les probabilités de pressions associées à l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2. Evolution entre 2016 en bleu et 2017 en rouge.

3. Poissons

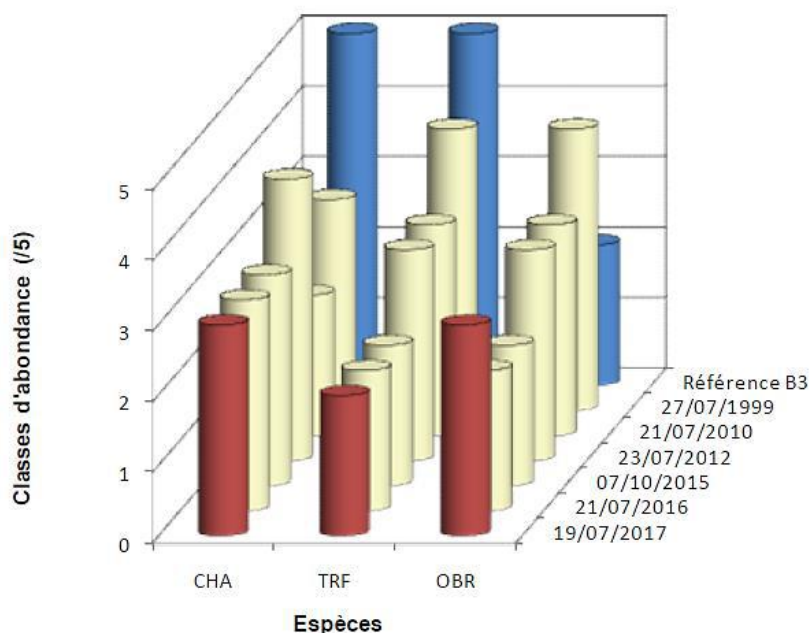


Figure 57. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station LOU-RCS (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de la Loue à Mouthier-Haute-Pierre est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, et les biomasses sont globalement stables.

On constate ainsi une nette hausse des effectifs de truites, liée à un recrutement annuel largement supérieur à celui révélé lors des inventaires antérieurs.

La constatation est globalement similaire pour l'ombre, qui présente un recrutement annuel 2017 de très bon niveau, mais dont les biomasses ne sont plus soutenues que par un contingent réduit de géniteurs âgés.

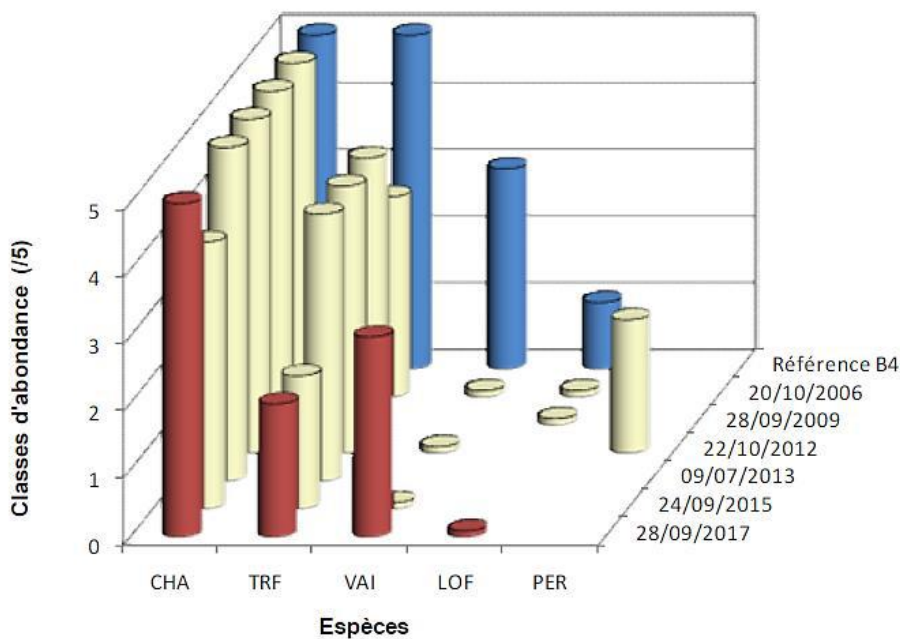


Figure 58. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station BRE10 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole au sein de la Brême est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif. En revanche, la truite fario est très déficitaire dans ses biomasses (juvéniles et géniteurs sporadiques en 2017) comme dans ses effectifs (recrutement annuel existant mais limité), depuis 2015.

Outre les problématiques générales de qualité d'eau et d'habitat, la station est caractérisée par des années avec étiages très marqués à la limite de l'assèchement. Cette situation vient probablement expliquer la forte variabilité annuelle des 2 espèces majoritaires (chabot et mais surtout truite fario), dont les fluctuations évoluent de concert. La succession récente d'années relativement chaudes voire très chaudes, avec très faibles débits estivaux (2015, 2016, 2017) explique probablement en grande partie la forte régression observée de la truite, mais aussi l'expansion récente et soudaine du vairon, plus défavorisé lors des années passées à plus forte hydrologie.

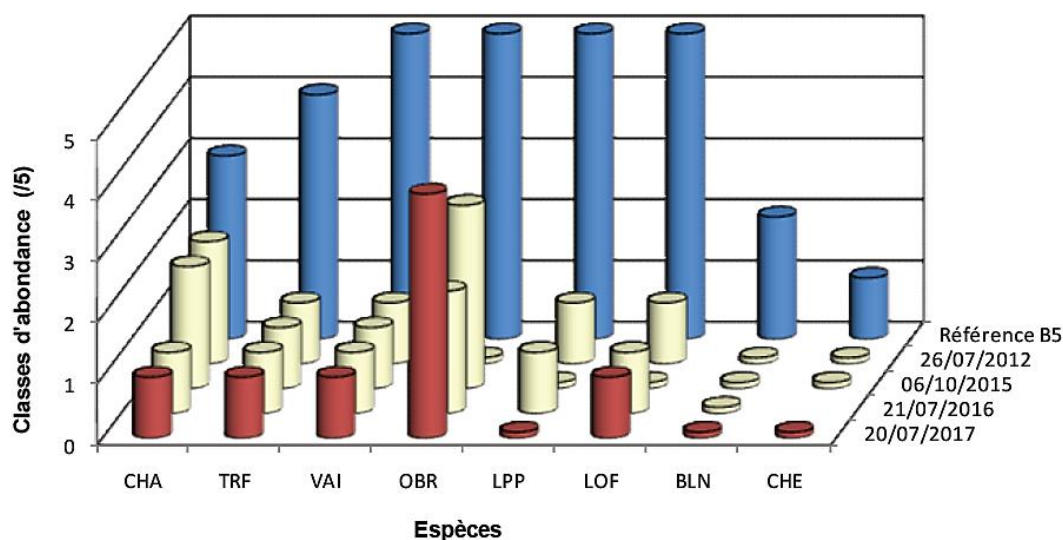


Figure 59. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station LOU20 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

Le peuplement piscicole de la Loue à l'amont de Cléron est conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais quantitativement très déficitaire. Ainsi, la totalité des espèces, hormis l'ombre en 2017, présente des abondances très faibles, sans évolutions significatives depuis le début du suivi en 2012.

Toutefois, pour l'ombre, les densités se rapprochent pour 2017 de valeurs sub-conformes, avec notamment un recrutement annuel de bon niveau, très largement supérieur à celui révélé lors des campagnes antérieures.

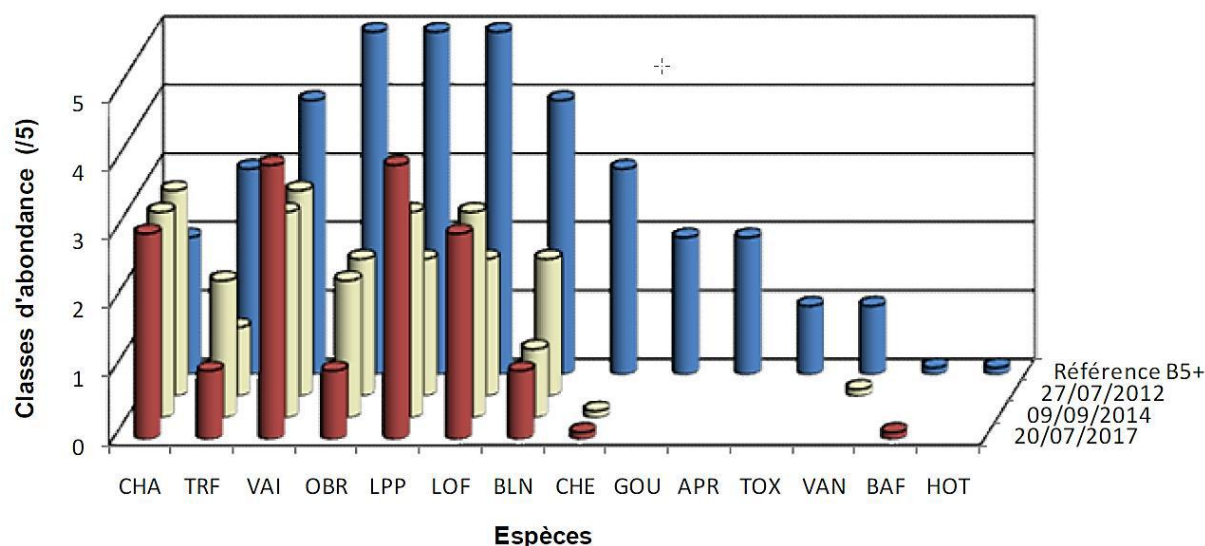


Figure 60. Confrontation entre référentiel typologique et données historiques au niveau de la station LOU-S13 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

En fermeture de bassin du Lison, la présence de toutes les espèces typiques à affinité apicale est constatée. A l'inverse, on note l'absence ou la très faible abondance des espèces à affinité plus basale.

A noter que le barbeau, le hotu, le chevesne ou encore la vandoise sont présents significativement sur le secteur (Comm. pers. 2017), mais rassemblés en période d'étiage dans des mouilles hors station. A l'inverse, truite et ombre sont très largement déficitaires, leurs abondances étant au plus bas en 2017.

Sur cette station, le facteur thermique est très fluctuant selon l'hydrologie, et la succession récente d'années chaudes depuis 2015 pourrait en partie éclairer les évolutions observées, les pics estivaux s'avérant limitant pour les salmonidés. *A contrario*, la typologie historique probablement plus apicale peut expliquer l'absence actuelle d'espèces comme le goujon, le toxostome ou l'apron, par ailleurs absents dans la Loue à proximité, déconnectée des peuplements plus aval (seuils difficilement franchissables).

G. Conclusion

Une pression trophique phosphorée, modérée mais chronique, est observée au niveau de la Loue apicale (stable interannuellement) et de la Brême (en 2017). Ceci s'avère impactant sur les qualités hydrobiologiques de ces deux stations. En outre, on observe une pollution davantage prégnante par les pesticides au sein de BRE10, et par les métaux lourds au niveau de la station RCS (Loue apicale).

Par ailleurs, les pressions hydrologiques additionnelles et récurrentes ces dernières années, et son corollaire le réchauffement estival des eaux, sont vraisemblablement pour partie explicatives des altérations piscicoles constatée dans ce bassin de la Loue.

Enfin, des indicateurs d'une pression anthropique plus large (HAP, EDTA) sont observés en 2017 au sein de la station LOU10, néanmoins sans induire d'impact hydro-écologique immédiat et ostensible pour le moment.

Réseau opérationnel

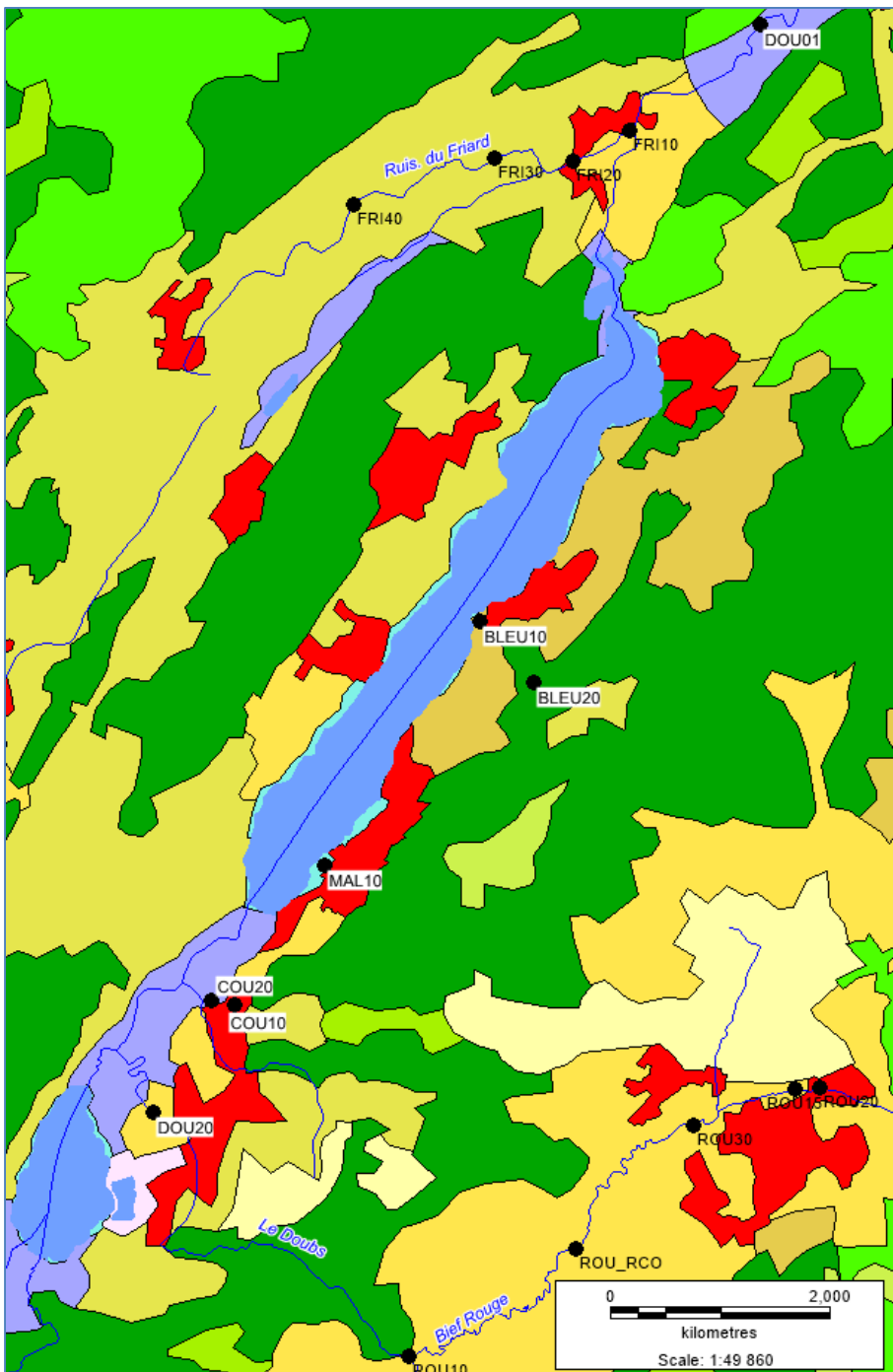
Comme indiqué en préambule, le réseau opérationnel s'est articulé en deux périodes de suivi :

- Des stations « ponctuelles » suivies à cheval entre 2016 et 2017 : Bief de la Tanche, Bief Rouge, Ruisseau du Friard, Saint-Renobert.
- Des stations « ponctuelles » suivies intégralement en 2017 : 4 affluents du lac Saint-Point, le Ruisseau de Jougnena et le ruisseau de Fleurey.

La synthèse et l'interprétation de ces résultats sont présentés dans les 7 chapitres respectif suivants.

V. Affluents du lac Saint Point

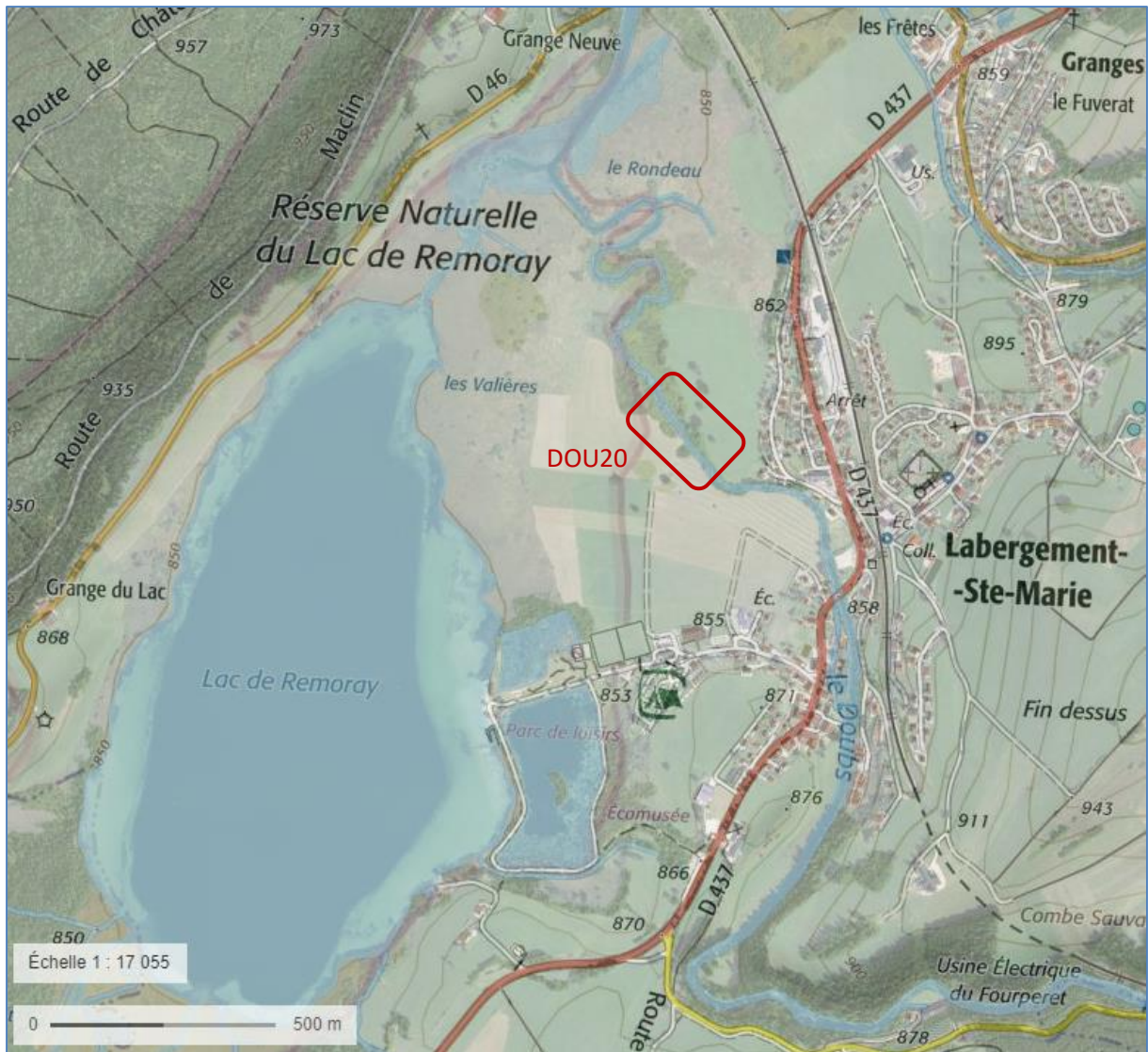
A. Localisation



Carte 15. Localisation générale des stations « affluents du lac Saint Point ». Les couleurs de fond correspondent aux conventions de la BDD CorineLandCover 2012.

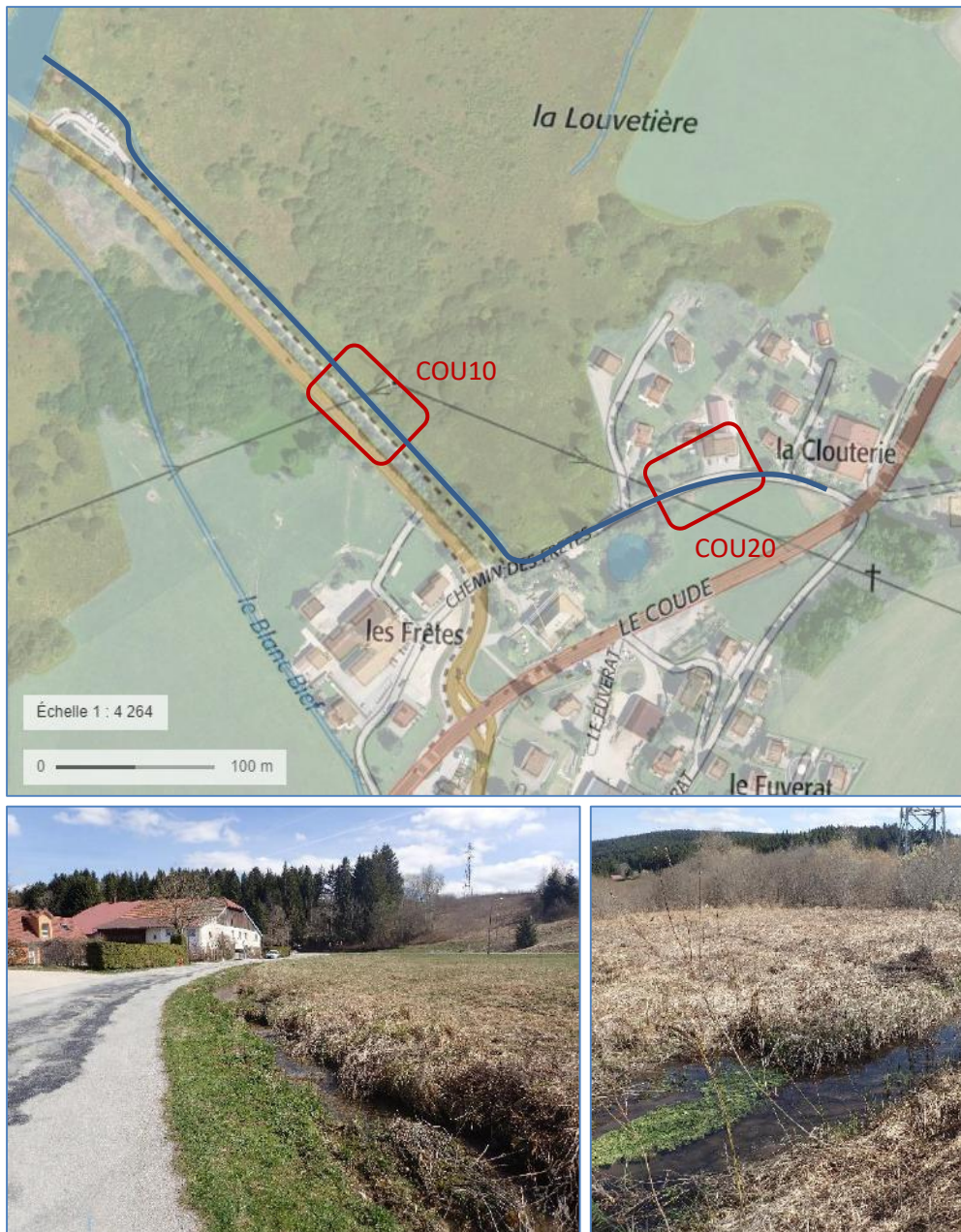
Les affluents investigués furent le ruisseau du Coude (2 stations), de Malbuisson (1 station), de la Source Bleue (2 stations), ainsi que le Doubs en amont et en aval du lac St Point (2 stations). L'intensité et la nature des pressions présumées (pâturages, urbanisation, rectification...) sont diverses, et ce suivi eut pour principale vocation d'améliorer la connaissance qualitative de ces hydrosystèmes.





Carte 16. Localisation et vue de la station DOU20, Doubs en amont du lac Saint Point (environ 4,4 km en aval de la confluence avec le Bief Rouge).

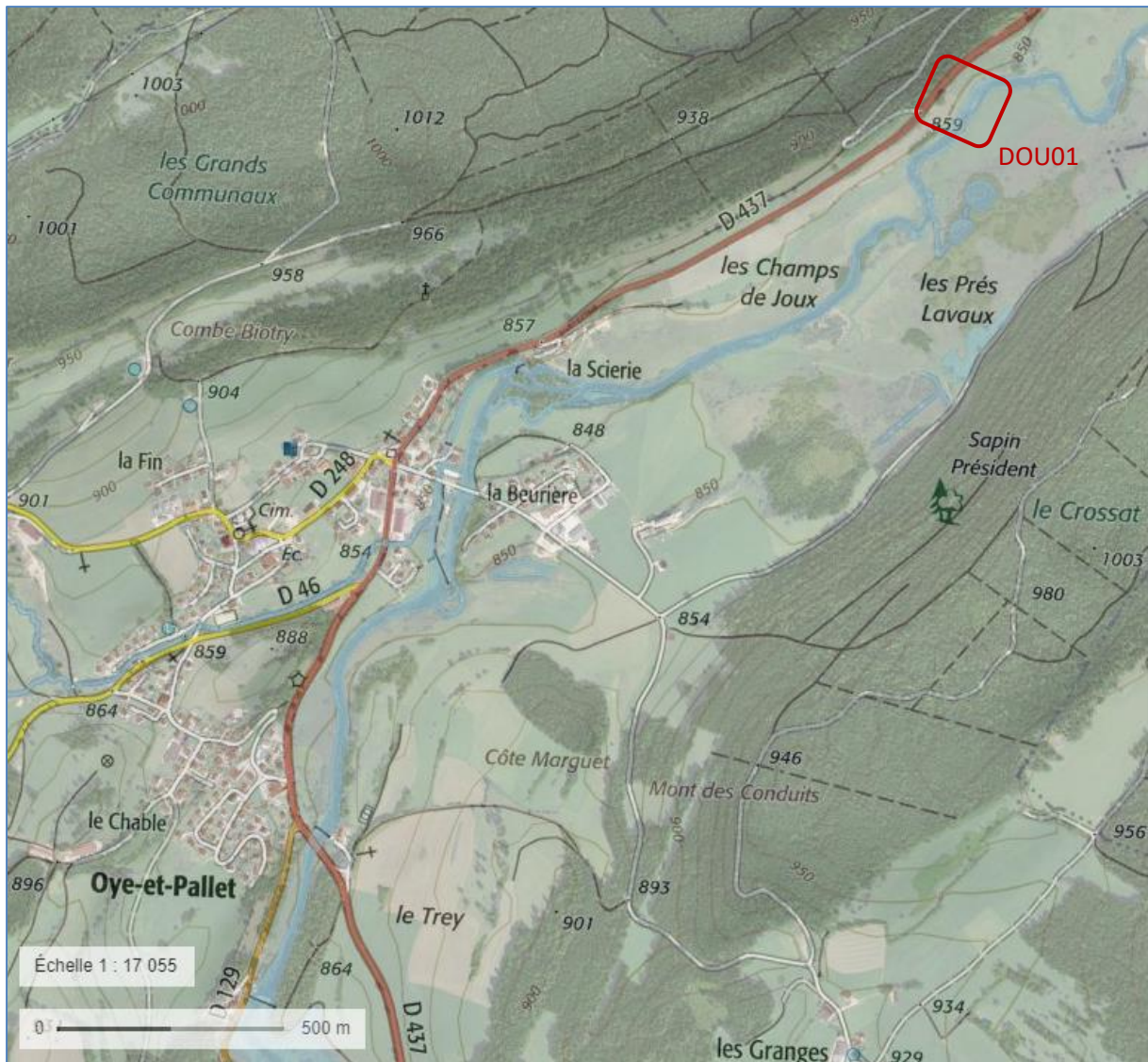




Carte 17. Localisation et vues du ruisseau de l'Auberge du Coude dans sa partie apicale (COU20, en bas à gauche) et dans sa partie la plus rectifiée (COU10, en bas à droite).



Carte 18. Localisation et vue du ruisseau de Malbuisson et la station MAL10.



Carte 20. Localisation et vue de la station DOU01, Doubs en aval du lac Saint Point (environ 1,8 km en aval de la confluence avec le Ruisseau du Friard et 3 km en aval du lac Saint Point).

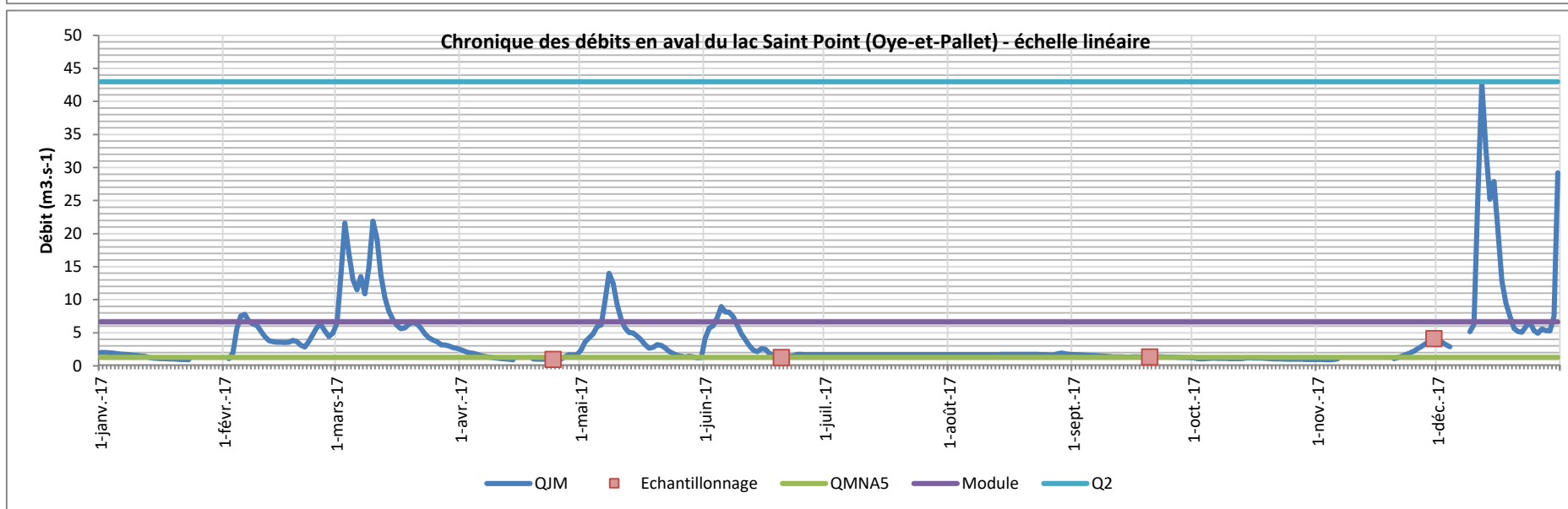
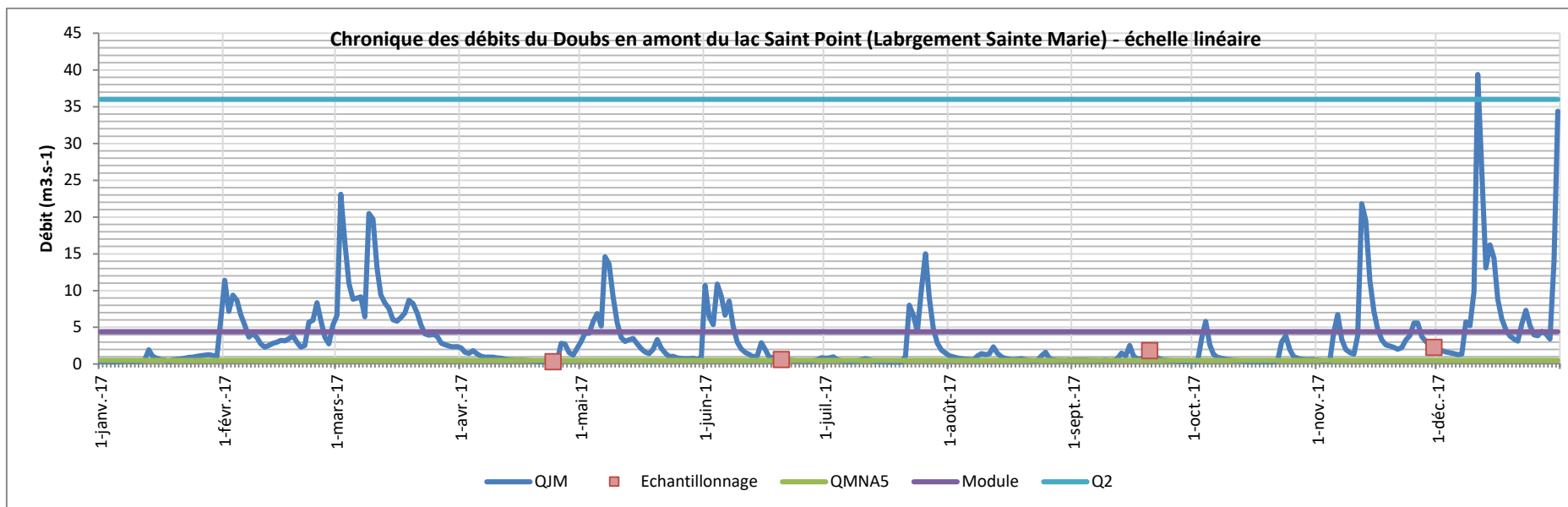


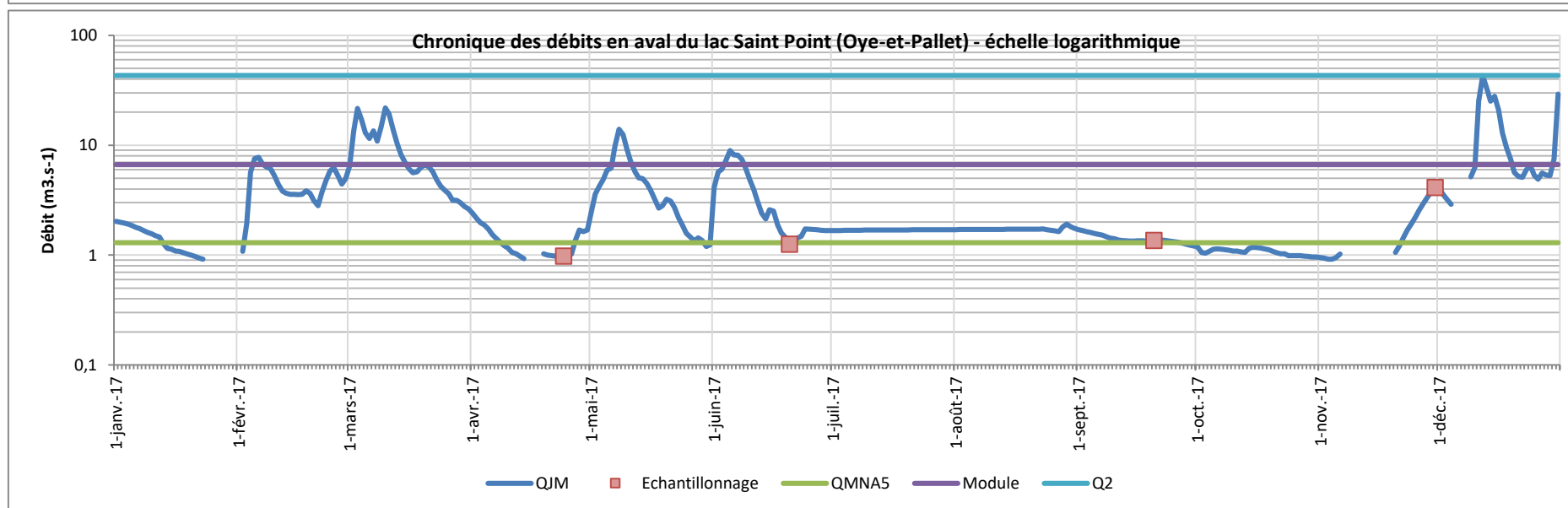
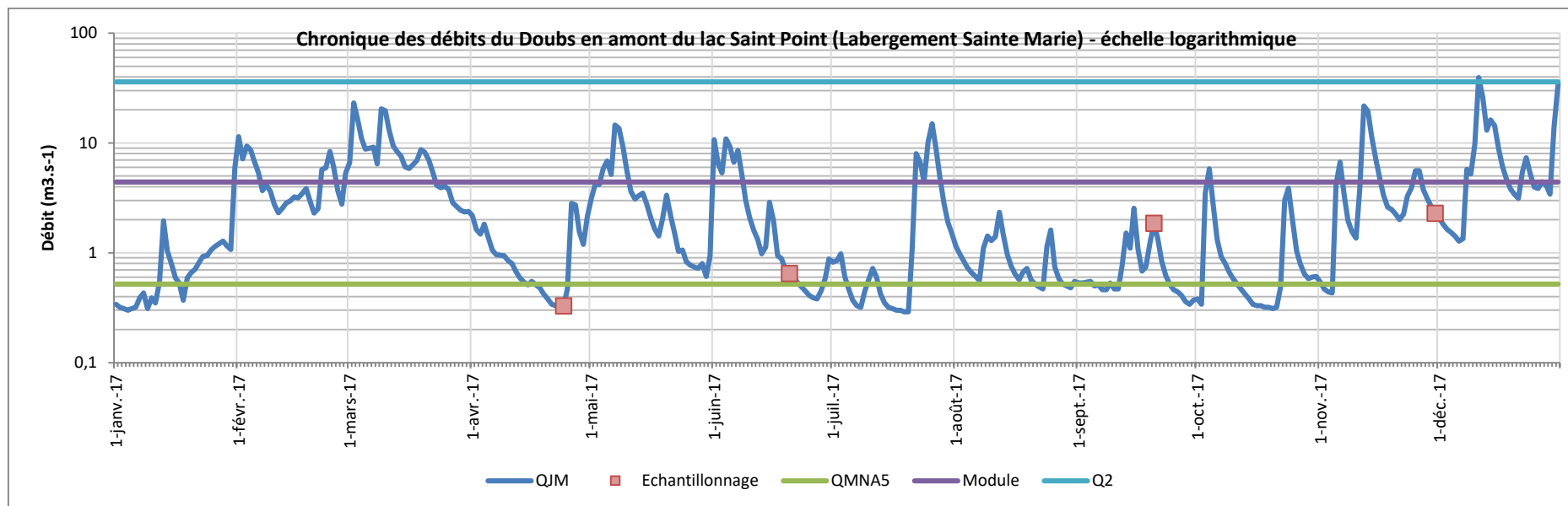
B. Contexte hydrologique

L'année 2017 présenta globalement en déficit hydrologique par rapport à ce qui habituellement observé dans ce secteur géographique. Seuls les mois de mars et décembre furent en moyenne proches du module interannuel. A l'inverse, de très faibles débits furent observés de façon récurrente, i.e. en avril, juillet et octobre.

Les débits mesurés sur le Doubs en amont et en aval du lac Saint Point présentent des chroniques et des profils similaires, excepté en période basses eaux où un fort lissage des débits aval est observé par rapport à l'amont (rôle écrêteur du lac). Ainsi, **les débits du Doubs en aval du lac furent proches du QMNA5 en permanence de mi-juin à mi-novembre 2017, i.e. pendant 5 mois consécutifs.**

Page suivante : [Figure 61. Chronologie des débits mesurés en 2017 au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Doubs en amont et en aval du Lac Saint-Point. Echelles linéaires puis logarithmiques. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.](#)





C. État écologique DCE

	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
Etat écologique 2018	ME	EMO	EME	EME	EMO	EME	EMO
Biologie	ME	BE	EME	EME	BE	EME	BE
Physico-chimie	BE	EMO	BE	BE	EMO	BE	EMO
Poll. Spécif. Synth.	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE

Tableau 50. Synthèse des états écologiques 2018 calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2017.

Aucune des 7 stations investiguées n'atteint le « bon état écologique ». La biologie constitue l'élément déclassant pour 4 d'entre-elles (1 mauvais état et 3 états médiocres), la physico-chimie déclassant en « état moyen » les 3 autres stations. Des pressions qualitatives relativement diverses s'exercent donc sur ces différents hydrosystèmes.

A noter toutefois que le mauvais état de la station DOU20 est liée spécifiquement à l'IPR (sanctionnant la qualité piscicole, pertinence de la note validée par la Fédération de Pêche du Doubs). Or, la majorité des états écologiques évalués ne tiennent pas compte de cet IPR, faute de validité de leur pertinence, la valeur indicielle sous-évaluant généralement l'état réel des peuplements piscicoles. Ainsi, la majorité des stations disposent d'état écologique ne sanctionnant pas la qualité ichtyologique, parfois tout aussi dégradée qu'en DOU20.

En orientant l'évaluation des états écologiques des différentes stations en ne considérant que des gammes d'indicateurs strictement similaires, i.e. en ne considérant par les IPR dans aucune station (pour une meilleure comparabilité des états DCE entre stations), alors la station DOU20 présenterait *in fine* le seul état écologique atteignant le « bon état ».

Pages suivantes : [Tableau 51. États écologiques détaillés 2018 des stations DOU20, COU20, COU10, MAL10, BLEU20, BLEU10, DOU01, respectivement.](#)



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DOU20	Résultante :	Mauvais état
------------------------------	--------------	---------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Mauvais état*
----------------------	--------------	----------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,51551	0,516	0,516
Equivalent-IBGN	/	/	17	17,00	1,143
Robustesse positive	/	/	18	18,0	
Robustesse négative	/	/	16	16,0	
Groupe Indicateur	/	/	7	7,0	
Variété type IBGN	/	/	39	39,0	
Variété type RCS	/	/	46	46,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	18,9	18,90	0,927
IPS	/	/	17,1	17,1	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	28,5276	28,5276	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,65	8,23	9,53	12,06	8,23	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	96,5	86,3	82,1	84,0	82,1	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	1,1	1,0	0,8	0,6	1,1	
	COD (mg/l)	/	/	2,1	2,3	2,2	1,7	2,3	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,02	0,02	0,03	<0,01	0,03	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	0,018	0,021	0,013	<0,01	0,021	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	0,060	<0,05	0,16	0,16	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	4,6	3,2	4,9	7,1	7,1	
	Nitrites (mg/l)	/	/	0,04	0,04	0,03	<0,02	0,04	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	10,8	17,6	8,9	0,6	17,6	Très bon
Acid.	pH	/	/	8,29	7,81	8,03	8,09	8,29	Bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Bon
---	--------------	------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre ^{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc ^{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	0,036	BE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - COU20	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Bon état*
----------------------	--------------	------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,30398	0,304	0,304
Equivalent-IBGN	/	/	13	13,00	0,857
Robustesse positive	/	/	13	13,0	
Robustesse négative	/	/	10	10,0	
Groupe Indicateur	/	/	6	6,0	
Variété type IBGN	/	/	25	25,0	
Variété type RCS	/	/	27	27,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,3	19,3	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	13,4151	13,4151	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Etat moyen
---------------------------------------	-------------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	8,99	8,65	7,97	9,01	7,97	Moyen
	Satur. en oxygène (%)	/	/	78,1	76,1	69,6	76,2	69,6	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	0,7	0,9	<0,5	0,9	
	COD (mg/l)	/	/	0,5	0,7	0,6	1,7	1,7	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Très bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	5,1	4,5	3,5	7,2	7,2	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	9,4	9,6	9,5	8,0	9,6	Très bon
Acid.	pH	/	/	7,90	7,87	7,51	7,76	7,9	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	-----------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - COU10	Résultante :	Etat médiocre
------------------------------	--------------	---------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat médiocre*
----------------------	--------------	----------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,03388	0,034	0,034
Equivalent-IBGN	/	/	7	7,00	0,429
Robustesse positive	/	/	7	7,0	
Robustesse négative	/	/	5	5,0	
Groupe Indicateur	/	/	3	3,0	
Variété type IBGN	/	/	13	13,0	
Variété type RCS	/	/	15	15,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,4	19,4	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	10,3731	Avis critiq.	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	----------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	8,90	8,06	8,40	9,43	8,06	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	77,7	73,1	72,5	76,5	72,5	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	1,2	<0,5	0,9	1,2	
	COD (mg/l)	/	/	1,1	1,0	1,0	1,6	1,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,03	0,03	0,04	0,02	0,04	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	0,019	0,017	0,016	<0,01	0,019	
	Ammonium (mg/l)	/	/	0,14	0,08	<0,05	0,23	0,23	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	4,0	3,9	3,4	7,0	7,0	
	Nitrites (mg/l)	/	/	0,06	0,07	<0,02	<0,02	0,07	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	9,5	11,4	9,4	6,5	11,4	Très bon
Acid.	pH	/	/	7,97	7,88	8,02	7,94	8,02	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	----------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zn _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - MAL10	Résultante :	Etat médiocre
------------------------------	--------------	---------------

Éléments biologiques						Résultante :	Etat médiocre*
Macro-invertébrés							
Valeur de référence équivalent IBGN = 15							
I2M2	/	/	0,06593	0,066	0,066		
Equivalent-IBGN	/	/	7	7,00	0,429		
Robustesse positive	/	/	8	8,0			
Robustesse négative	/	/	5	5,0			
Groupe Indicateur	/	/	3	3,0			
Variété type IBGN	/	/	13	13,0			
Variété type RCS	/	/	14	14,0			
Macrophytes							
Valeur de référence IBMR = 11,17							
IBMR	/	/	/	/	/		
Diatomées							
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5							
IBD ₂₀₀₇	/	/	19,7	19,70	0,980		
IPS	/	/	18,1	18,1			
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/	/			
Saprobie (VD 1994)	/	/	/	/			
Trophie (VD 1994)	/	/	/	/			
Poissons							
IPR	/	/	11,8356	Avis critiq.			
IPR+	/	/	/	/	/		

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	----------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,10	9,83	9,47	9,86	9,47	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	85,7	83,9	81,1	81,0	81,0	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	1,0	0,6	0,9	0,9	1,0	
	COD (mg/l)	/	/	0,6	0,9	1,0	1,1	1,1	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,03	0,04	0,07	0,05	0,07	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	0,016	0,023	0,019	0,023	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	6,1	7,0	7,2	10,5	10,5	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	8,1	9,0	8,4	7,3	9	Très bon
Acid.	pH	/	/	8,21	8,10	8,11	8,12	8,21	Bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Bon
---	--------------	-----

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Zn _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
						Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
						AMPA	452	0,02	/	/	0,119	BE
						Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
						2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
						Diéflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
						Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
						Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
						Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
						Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

MA: Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - BLEU20	Résultante :	Etat moyen
-------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Bon état*
----------------------	--------------	------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,43136	0,431	0,431
Equivalent-IBGN	/	/	14	14,00	0,929
Robustesse positive	/	/	14	14,0	
Robustesse négative	/	/	12	12,0	
Groupe Indicateur	/	/	9	9,0	
Variété type IBGN	/	/	20	20,0	
Variété type RCS	/	/	23	23,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,1	19,1	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	8,7657	8,7657	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Etat moyen
---------------------------------------	-------------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,83	9,86	10,05	9,98	9,86	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	90,3	83,5	84,5	82,9	82,9	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	0,7	
	COD (mg/l)	/	/	0,5	0,6	0,9	0,9	0,9	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	0,68	0,68	Moyen
	Nitrates (mg/l)	/	/	7,2	7,6	8,0	9,5	9,5	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	7,8	8,3	7,9	7,2	8,3	Très bon
Acid.	pH	/	/	8,00	7,90	7,81	7,94	8,00	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	-----------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{bio} disponible	1	/	/	/	/
Zinc _{bio} disponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - BLEU10	Résultante :	Etat médiocre
-------------------------------	--------------	---------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat médiocre*
----------------------	--------------	----------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0	0,000	0,000
Equivalent-IBGN	/	/	5	5,00	0,286
Robustesse positive	/	/	6	6,0	
Robustesse négative	/	/	4	4,0	
Groupe Indicateur	/	/	2	2,0	
Variété type IBGN	/	/	11	11,0	
Variété type RCS	/	/	11	11,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,5	19,5	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	6,0513	Avis critiq.	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	----------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	20/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,00	9,56	10,15	10,56	9,56	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	85,0	86,9	82,5	84,1	82,5	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	<0,5	0,9	1,5	1,5	
	COD (mg/l)	/	/	0,8	0,7	0,9	1,0	1,0	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	0,02	0,02	0,02	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Très bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	6,8	7,3	7,7	9,7	9,7	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	8,2	11,1	8,2	5,7	11,1	Très bon
Acid.	pH	/	/	8,12	7,99	8,23	8,10	8,23	Bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	----------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zn C _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - DOU01						Résultante :	Etat moyen				
Éléments biologiques						Résultante :	Bon état*				
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2	/	/	0,60196	0,602	0,602	IBD ₂₀₀₇	/	/	18,9	18,90	0,927
Equivalent-IBGN	/	/	16	16,00	1,071	IPS	/	/	16,6	16,6	
Robustesse positive	/	/	16	16,0		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	/	/	14	14,0		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	/	/	7	7,0		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	/	/	33	33,0							
Variété type RCS	/	/	47	47,0							
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR	/	/	/	/	
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux										Etat moyen	
		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90			
				25/04/2017	20/06/2017	21/09/2017	04/12/2017				
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	9,55	9,20	8,02	10,44	8,02	Bon		
	Satur. en oxygène (%)	/	/	87,7	111	75,3	80,7	75,3			
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	0,8	0,8	0,7	0,6	0,8			
	COD (mg/l)	/	/	2,0	1,1	2,6	2,4	2,6			
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,03	Très bon		
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	0,014	<0,01	<0,01	0,014			
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,16	Bon		
	Nitrates (mg/l)	/	/	2,8	5,8	2,0	3,3	5,8			
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,03			
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	11,4	24,6	12,3	4,6	24,6	Moyen		
Acid.	pH	/	/	8,11	7,21	7,96	8,02	8,11	Très bon		

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Très bon					
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
						Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
						AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
						Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
						2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
						Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
						Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
						Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
						Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
						Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

MA : Moyenne Annuelle NQ : Non Quantifié



D. Trophie

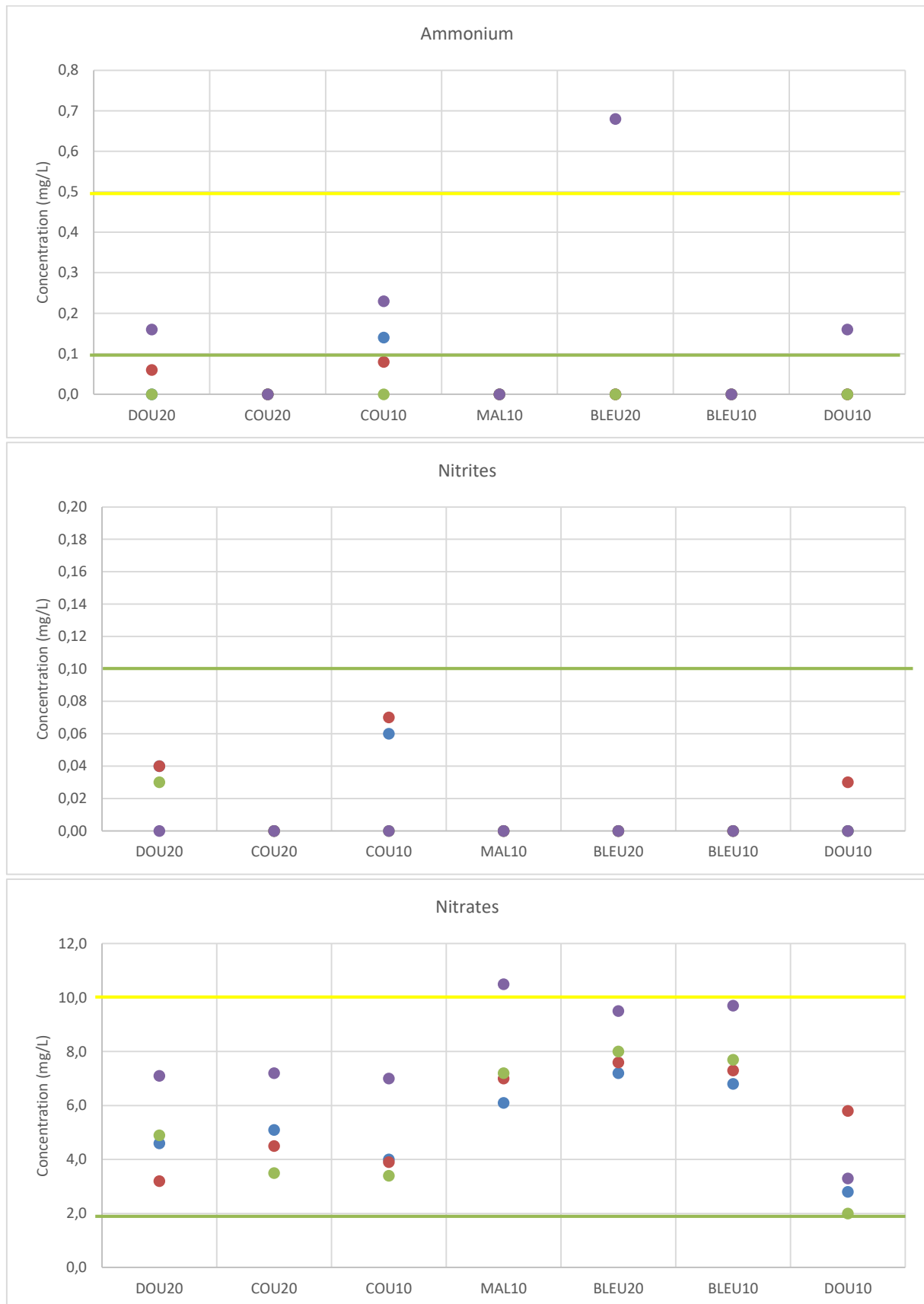


Figure 62. Teneurs en matières azotées des affluents du lac Saint Point lors des 4 campagnes 2017.



3 typologies de contamination par les matières azotées (hors nitrates) sont observées :

- Stations *a priori* préservées : COU20, MAL10, BLEU10.
- Stations présentant une contamination ponctuelle : BLEU20 et DOU01.
- Stations présentant une pollution modérée mais chronique : DOU20 et COU10.

Les teneurs en nitrates sont relativement faibles dans le Doubs et le Ruisseau de l'Auberge du Coude, et modérées dans le ruisseau de Malbuisson et la Source Bleue. Ces observations correspondent à des pollutions faibles et diffuses, mais davantage significatives dans les petits affluents rive droite du Saint-Point.

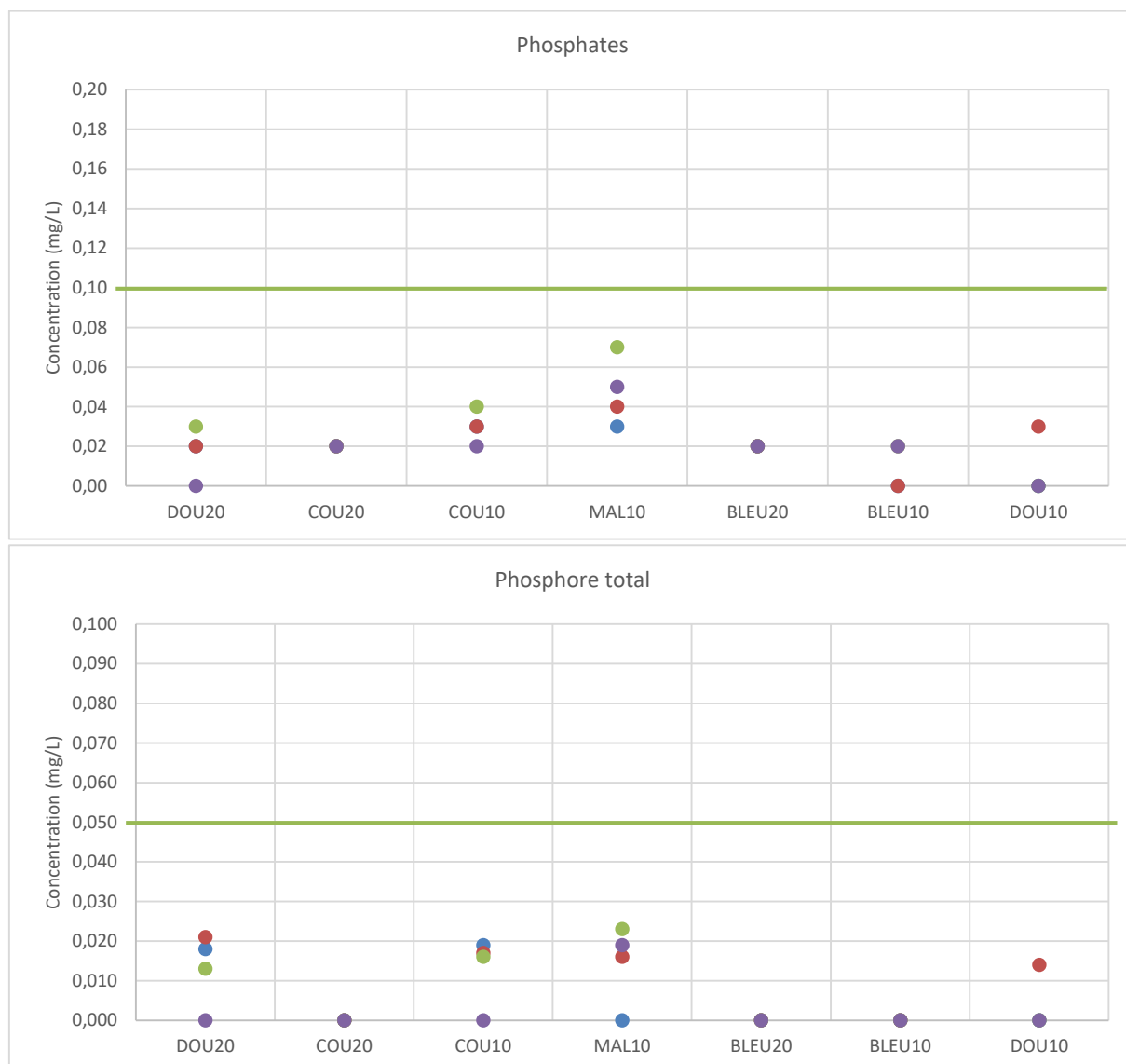


Figure 63. Teneurs en matières phosphorées des affluents du lac Saint Point lors des 4 campagnes 2017.

Si les stations COU20, BLEU20, BLEU10 et DOU01 sont plutôt préservées, en revanche, les stations DOU20, COU10 et MAL10 présentent une plus forte vulnérabilité à la pression phosphorée avec une pollution globalement faible à modérée mais récurrente.



	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
Pression azotée (hors nitrates)	+		++	(+)	(++)		
Pression phosphorée	+		+	+			
Nitrates	(+)	(+)	(+)	+	+	+	(+)
Origine présumée	Légère pression domestique		Pression domestique locale	Légère pression domestique + agricole	Pression agricole	Pression agricole	

Tableau 52. Synthèse des pressions trophiques au niveau des affluents du lac Saint Point.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

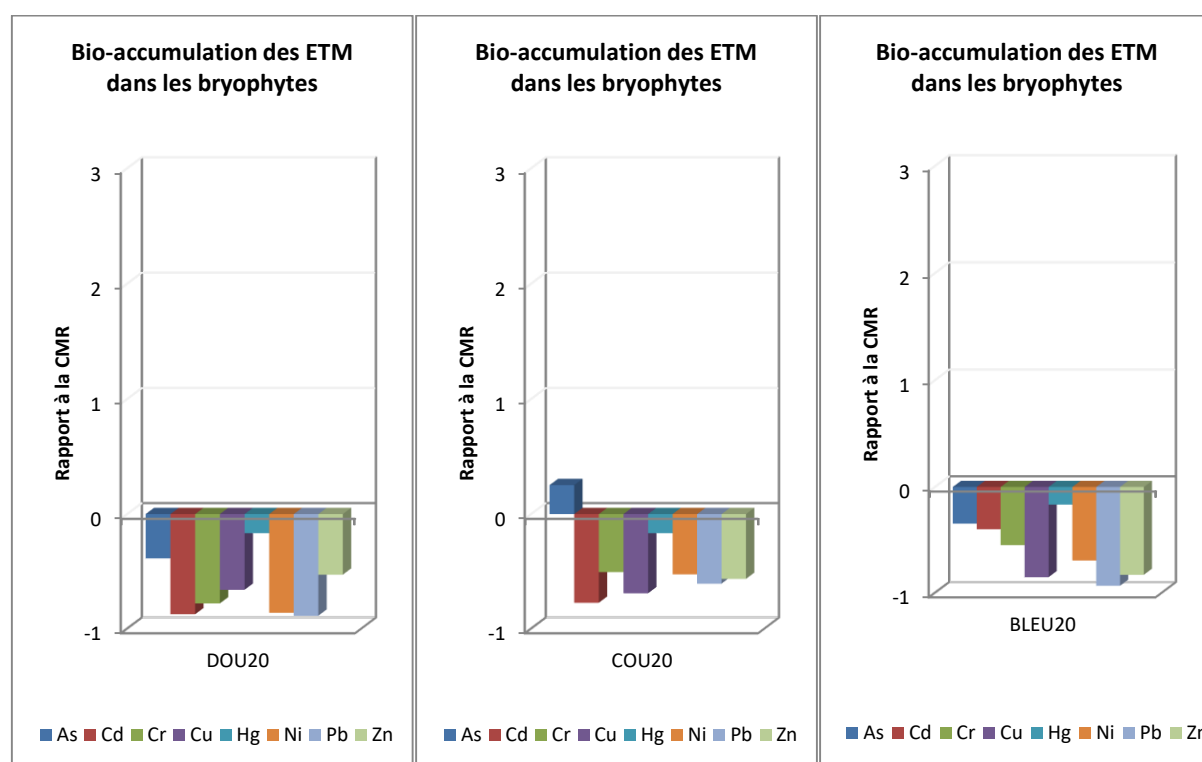


Figure 64. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein des 3 stations où un peuplement de bryophyte a pu être échantillonné en 2017 : DOU20, COU20 et BLEU20.

Aucune bio-accumulation en ETM n'est mise en évidence en 2017 dans les stations amont du Doubs, du ruisseau de l'Auberge du Coude et de la Source Bleue. Seule la teneur bryophytique en arsenic dans COU20 se distingue, mais elle ne dépasse que très peu sa CMR et doit être donc considérée à ce titre avec précaution.

Stockage dans les sédiments

	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
As	7,88	5,9	13,19	2,43	14,34	7,94	<0,1
Cd	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	10,3	7,4	11,7	10,7	19,1	10,4	7,2
Cu	<10	<10	14,7	<10	<10	<10	<10
Hg	0,034	<0,025	0,059	0,029	<0,025	0,089	0,029
Ni	6,4	4,4	7,3	5,8	11	6,5	3,8
Pb	<5	9,8	21	15,1	<5	<5	<5
Sn	0,44	0,54	9,87	6,95	<0,25	1,04	<0,25
Zn	31	22,6	107,5	72	21	25,3	19,2

Tableau 53. Teneurs en métaux lourds stockées dans les sédiments (mg/kg MS) des affluents du lac Saint Point en 2017 (classes SEQ-Eau).

	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
As	+	+	++	-	++	+	-
Cd	-	-	-	-	-	-	-
Cr	-	-	-	-	+	-	-
Cu	-	-	+	-	-	-	-
Hg	-	-	++	-	-	++	-
Ni	-	-	-	-	+	-	-
Pb	-	-	+	+	-	-	-
Sn	-	-	++	+	-	-	-
Zn	-	-	++	+	-	-	-

Tableau 54. Niveaux de contamination relatifs des sédiments des affluents du lac Saint Point par les ETM : en rouge les teneurs les plus élevées, en vert les plus faibles. « - » : teneurs faibles ; « + » : teneurs modérées ; « ++ » : teneurs moyennes.

Si le référentiel SEQ-Eau ne met en évidence qu'une plus forte contamination par l'arsenic des stations COU10 et BLEU20, la mise en perspective des différentes teneurs mesurées dans les 7 stations, et de façon plus générale avec ce qui est habituellement observé dans le bassin RMC en termes probabilistes, on constate plusieurs cas de figure :

- Stations préservées : DOU20, COU20, DOU01.
- Stations modérément polluées : MAL10 et BLEU10 (en particulier mercure pour ce dernier).
- Station significativement polluée : BLEU20 (en particulier par l'arsenic → non mise en évidence par les teneurs bryophytiques).
- Station fortement multi-contaminée : COU10 (en particulier arsenic, mercure, étain et zinc).

Ainsi, si le Doubs est relativement préservé, en revanche les autres affluents sont à des degrés divers tous pollués par les ETM :

- Ruisseau de l'Auberge du Coude : forte pollution intervenant entre les deux stations (rejet depuis le hameau).
- Ruisseau de Malbuisson : contamination modérée.
- Source Bleue : pollué au niveau de la source, récupération plus en aval mais forte pollution par le mercure intervenant entre les deux stations.



2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

L'AMPA (produit de dégradation de l'herbicide glyphosate) fut quantifié lors des 2 campagnes (20/06/2017 et 20/09/2017) dans les stations DOU20 (0,035 et 0,036 µg/L) et MAL10 (0,064 et 0,173 µg/L). Ceci peut être interprété comme un indicateur de pression modérée mais chronique qui peut être d'origine agricole et/ou domestique.

Aucune autre quantification de micropolluant dissous ne fut observée dans les autres stations à ces deux dates.

Micropolluants adsorbés

			DOU20	COU10	COU20	MAL10	BLEU10	BLEU20	DOU01
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10	46	55	12	<10	<10	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	15	204	393	32	13	<10	16
	B(a)A	µg/(kg MS)	122	1 393	1 774	212	63	<10	128
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	134	2 128	1 841	257	75	<10	141
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	113	2 064	1 401	252	53	<10	118
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	122	2 343	1 428	311	59	<10	111
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	64	1 146	804	132	30	<10	68
	Chrysène	µg/(kg MS)	130	1 539	1 683	250	68	<10	118
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	18	325	245	38	<10	<10	27
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	238	3 051	3 709	430	127	22	254
	Fluorène	µg/(kg MS)	<10	83	193	17	<10	<10	<10
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	119	2 371	1 659	307	63	<10	107
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10	<10	63	<10	<10	<10	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	90	825	1 965	157	72	17	71
	Pyrène	µg/(kg MS)	256	3 041	3 373	489	130	17	262
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	131	2 389	1 646	290	53	<10	145
	HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	1 421	20 559	20 586	2 896	753	56	1 421

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100	<100	<100	<100	<100	660	<100
	DEHP	µg/(kg MS)	102	276	125	105	28	<25	<25
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2	<0,2	0,24	<0,2	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	<50	55	<50	57	<50	<50	57

Tableau 55. Contamination en 2017 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments dans les affluents du lac Saint Point.

Si la Source Bleue est préservée de la contamination par les HAP (exceptionnellement préservée dans sa partie apicale), et le Doubs disposant de concentrations parmi les plus communes (pollution modérée), en revanche, le ruisseau de Malbuisson s'avère moyennement pollué par les HAP. **Le**



ruisseau de l'Auberge du Coude présente une **contamination par les HAP extrêmement élevée**, ceci au sein des deux stations investiguées, i.e. dès la partie apicale. Toutes les substances sont concernées par ces concentrations très élevées, les ratio entre substances étant très approximativement conservée. On constate toutefois des teneurs plus élevées dans la station COU20 (amont) par rapport à la station aval (COU10) des teneurs en phénanthrène et naphtalène (seuil de quantification habituellement très rarement franchi).

Pour rappel, les **HAP sont des polluants organiques persistants (POP)**, i.e. des composés persistants, bioaccumulables, toxiques et mobiles. Il n'existe cependant pas de texte limitant l'ensemble des rejets de POP.

En outre, le **CIRC classe 15 HAP parmi les substances cancérigènes et celles probablement ou peut-être cancérigènes (2008)**. Parmi elles, le benzo(a)pyrène (BaP) est classé cancérigène certain (groupe 1) et substance chimique cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction (CMR) de catégorie 2. Le CIRC considère les HAP cancérigènes certains pour le poumon (groupe 1). Le naphtalène fait partie des **substances prioritaires** dans le domaine de l'eau et différentes réglementations visent à limiter notamment les rejets dans les différents milieux eau, air et sols et les déchets. En outre le CIRC a classé le naphtalène comme cancérigène possible pour l'Homme en 2002 (groupe 2B).

Si le risque écotoxicologique pour l'environnement lié aux HAP est quasi-systématiquement avéré pour les concentrations communément mesurées, dans le cas présent le « **risque environnemental** » est **extrêmement élevé**. Par exemple, la PNEC du phénanthrène dans le sédiment (INERIS 2010) est de $3,68 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, i.e. 224 fois et 534 fois inférieur à ce qui est présent respectivement dans les stations COU10 et COU20.

Certains HAP sont utilisés comme intermédiaires : le naphtalène, l'acénaphthène, l'anthracène, le fluorène, le fluoranthène, le phénanthrène et le pyrène. Ils sont utilisés dans des polymères, des teintures, des pigments, des surfactants, des dispersants, des agents tannants, des solvants, des résines insecticides et des ramollissants de caoutchouc... En revanche, il n'existe quasiment aucun usage volontaire du benzo(a)pyrène, le benzo(b)fluoranthène ou de l'indéno(1,2,3-cd)pyrène. Ces derniers sont donc plutôt des indicateurs de rejets pétrogéniques et/ou pyrolytiques.

De façon plus générale, les HAP sont communément rejetés dans l'environnement soit à partir de produits dérivés de combustibles fossiles (goudron, coke, créosote, pneumatiques, benzo(b)fluoranthène dans l'asphalte...), soit suite à des combustions incomplètes (bois, essence...). En effet, lors de la combustion, tous les types de HAP sont formés. Généralement le phénanthrène est le composé dominant et représente environ 40 % des émissions totales de HAP par combustion, le benzo(a)pyrène représente moins de 5 %. De même, le naphtalène est un HAP très volatil principalement émis dans l'environnement lors de la combustion incomplète du bois. Le profil des HAP dépend peu du combustible et de la technique de combustion utilisés.

Dans les milieux aquatiques, les sources principales de présence de HAP semblent être les eaux de ruissellement en milieu urbain (e.g. circulation automobile), les effluents domestiques par temps sec, les huiles usagées (pollution diffuse, due à des rejets et des fuites + rejet liquide dans la nature

d'environ 40 % des huiles de vidange en 2010, soit 50 000 t/an), les dépôts atmosphériques (en particulier pollution diffuse liée à la combustion dans les chauffages au bois).

Dans le cas présent, les concentrations exceptionnellement élevées interpellent et ne proviennent très vraisemblablement pas uniquement des origines multiples et diffuses communément observées, (e.g. présence de routes à proximité, chauffages domestiques au bois...). Plusieurs synthèses récentes (ONEMA 2014, Renard et al 2014) soulignent qu'il serait très hasardeux d'interpréter les proportions entre composés comme étant une signature irréfutable de l'origine de la contamination (origines multiples et diffuses, combiné au caractère intégrateur du sédiment et à la rémanence des HAP).

Par conséquent, des investigations complémentaires seraient nécessaire pour tenter d'en déterminer l'origine, qui se veut donc localiser dès la station la plus apicale (enquête de terrain).

En dehors de ces HAP, il est remarquable de constater la présence (au-delà des seuils de quantification respectifs) de **phthalates (DEHP)**, de **retardateur de flammes (PBDE99)** et **d'EDTA** dont la majorité de ces 7 stations, la Source Bleue étant toutefois davantage préservée de ces substances que les autres affluents.

Ceci témoigne ainsi d'une **pression urbaine forte et diffuse opérant dans ce secteur géographique**. Elle particulièrement prégnante au sein du ruisseau de Malbuisson.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
IBD	18,9	20	20	19,7	20	20	18,9
IPS	17,1	19,3	19,4	18,1	19,1	19,5	0,927

Tableau 56. Qualités diatomiques (IBD et IPS) des affluents du Saint Point en 2017. Les couleurs correspondent aux états selon le référentiel DCE.

La plupart des états diatomiques sont excellents. Cette observation est néanmoins à moduler par le caractère favorable des conditions mésologiques (eaux froides et donc relativement bien oxygénées), tendant à amoindrir des éventuels impacts de la trophie des milieux sur cette micro-flore.

Seuls les stations du Doubs (amont et aval du St Point) présentent des états diatomiques non optimaux. Dans le cas de la station DOU01 (aval), ceci peut au moins pour partie s'expliquer par une très forte élévation de la température de l'eau et au bloom algal l'accompagnant à certaines périodes de l'année (Cf état écologique détaillé).



2. Macro-invertébrés

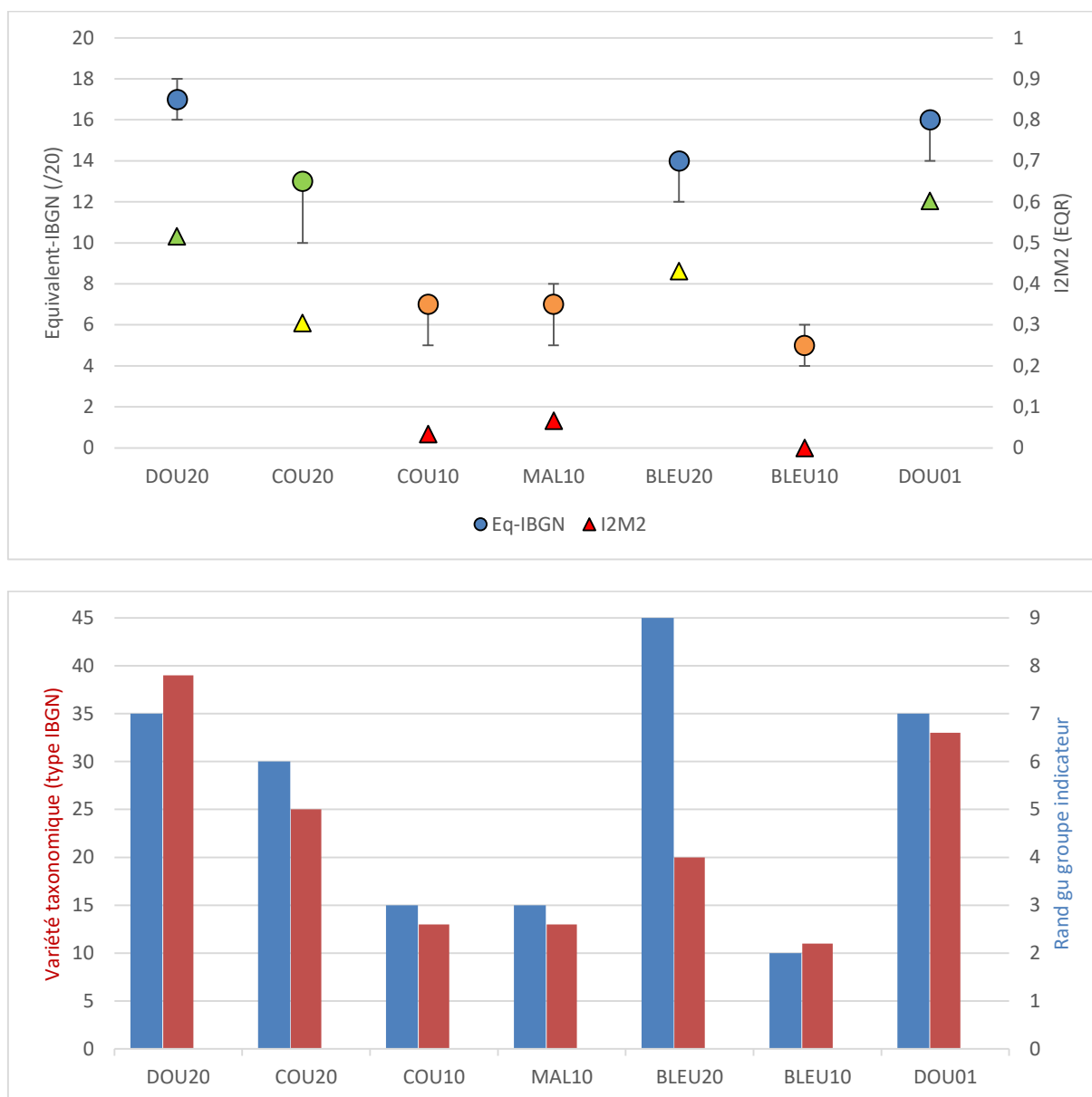


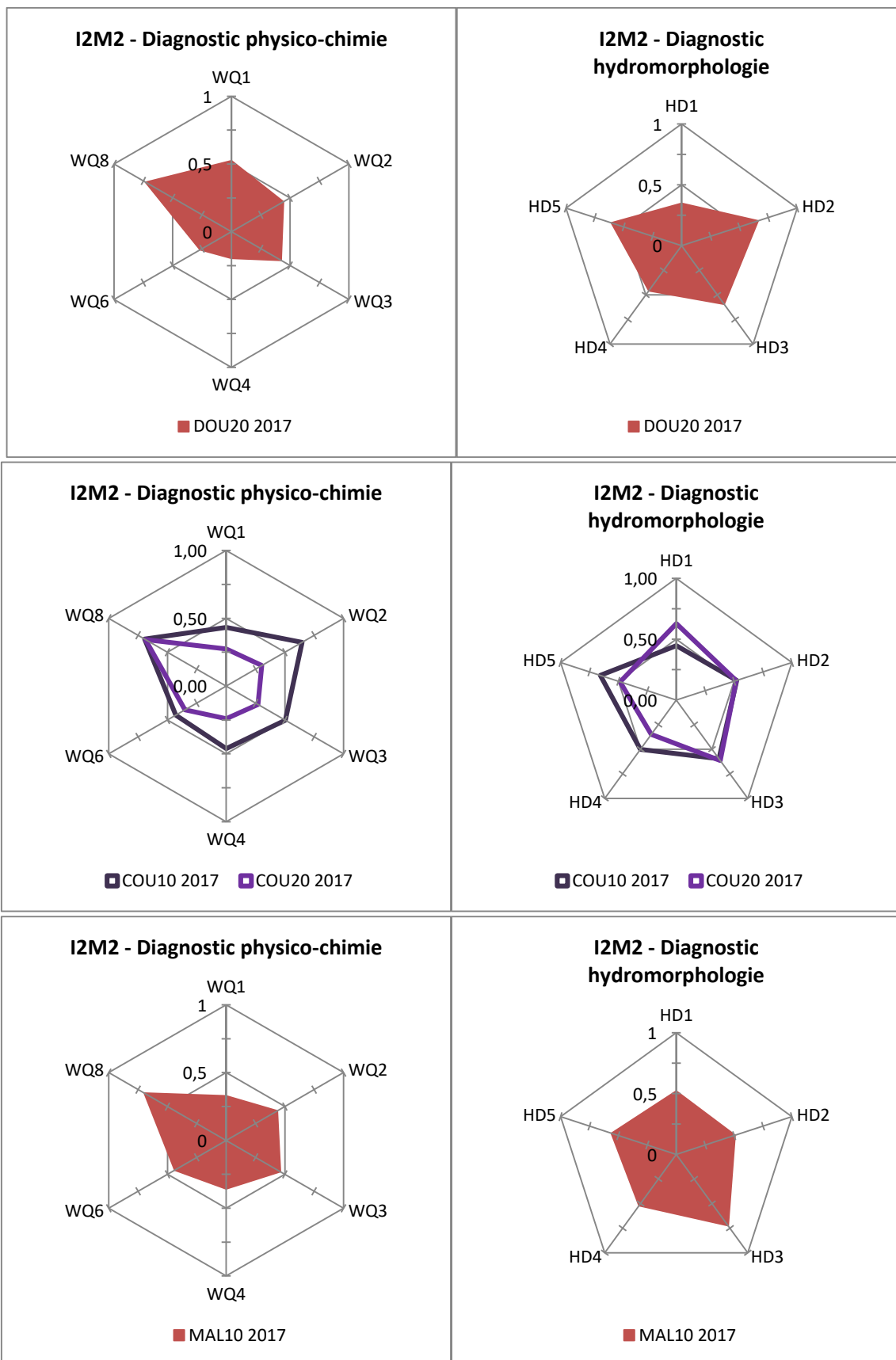
Figure 65. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique des affluents du Saint Point en 2017. Les couleurs dans le graphique du haut correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Bien que davantage sévère, l'I2M2 sanctionne de façon équivalente à l'équivalent-IBGN la qualité macrobenthique relative entre stations :

- Qualité relativement « bonne » : Doubs amont et aval
- Qualité relativement « moyenne » : COU20 et BLEU20
- Qualité particulièrement médiocre : COU10, MAL10 et BLEU10.

On remarque que, malgré la présence d'eau froide, les taxons les plus sensibles sont absents de ces affluents hormis dans la partie apicale de la Source Bleue. Seuls les taxons les plus ubiquistes et tolérants sont présents dans les stations les plus altérées, où la diversité taxonomique demeure également la plus faible.





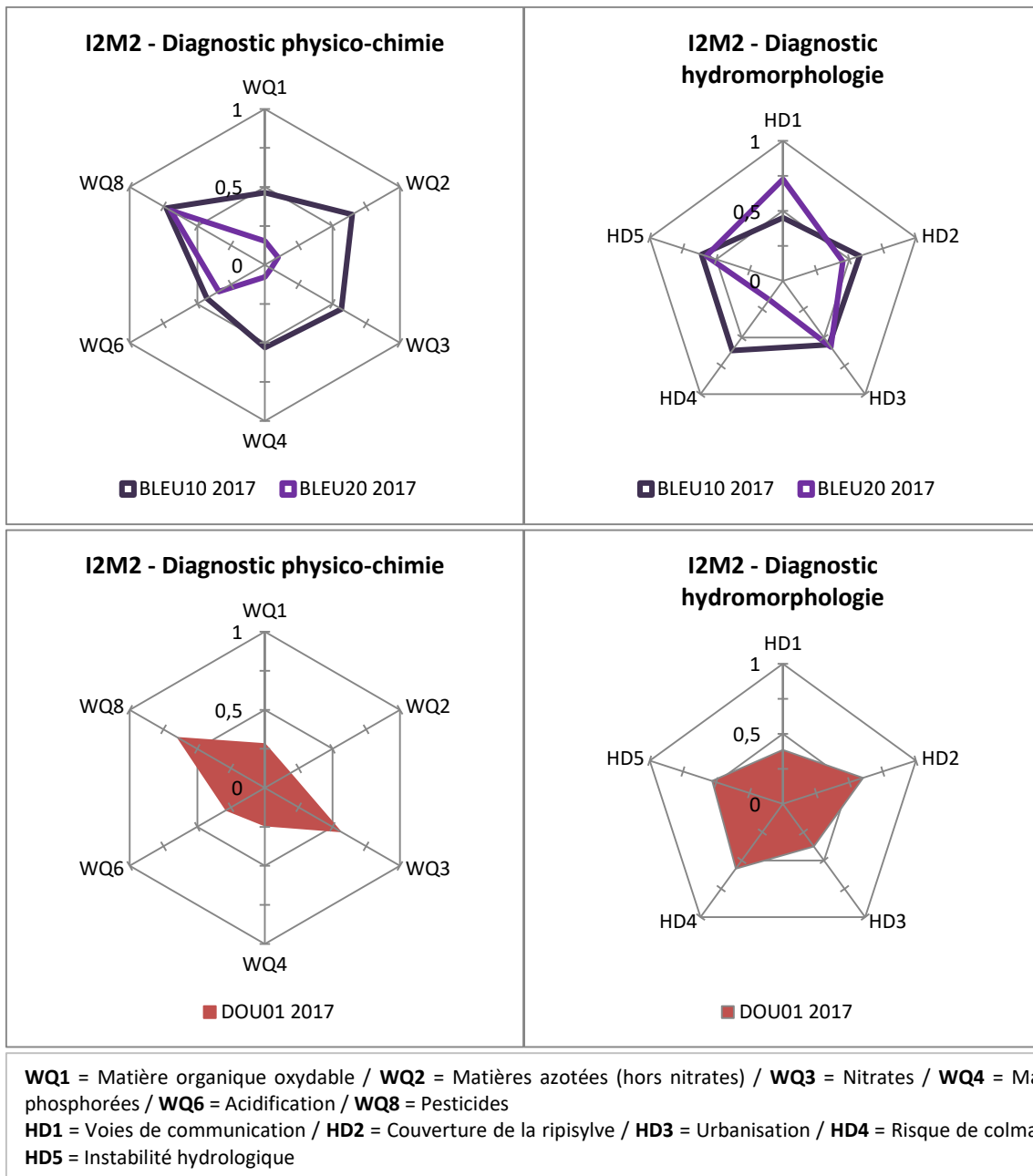


Figure 66. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostique accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

Si les altérations hydromorphologiques ne sont pas négligeables et expliquent en grande partie la pauvreté faunistique de certaines stations (e.g. MAL10), il apparaît toutefois particulièrement notable que les différences de qualités macrobenthiques entre stations amont/aval du Ruisseau de l'Auberge du Coude et de la Source Bleue sont essentiellement imputables à une pression physico-chimique nettement plus prégnante en aval.

3. Poissons

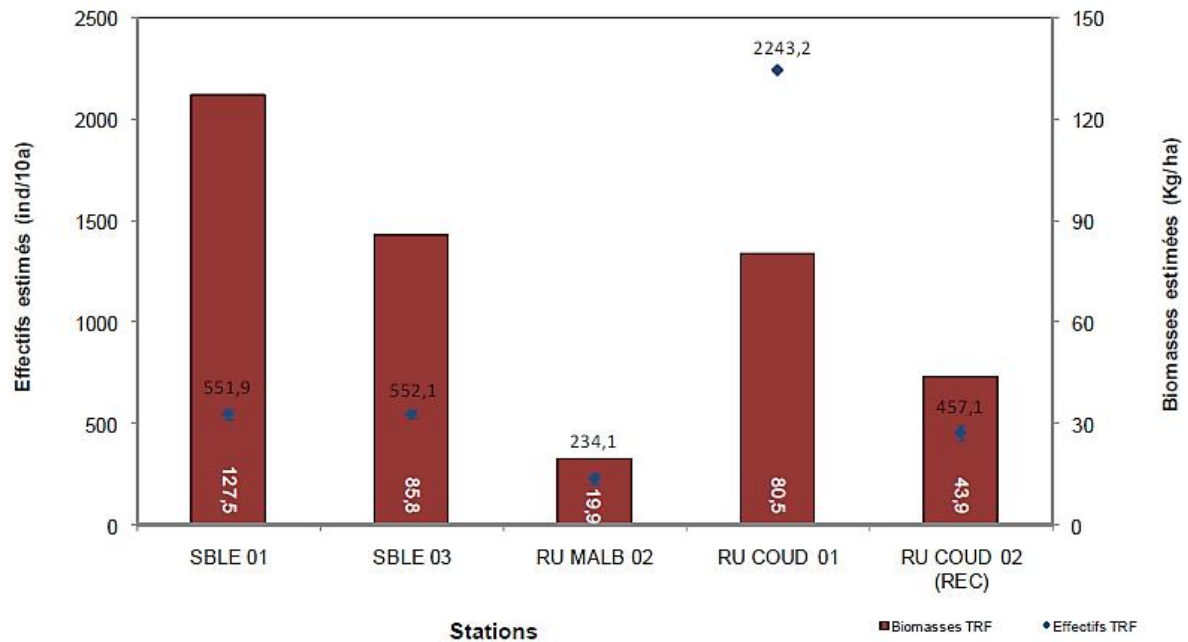


Figure 67. Effectifs et biomasses piscicoles au sein des affluents du lac St Point (hors Doubs) en 2017 (extrait étude réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

En l'absence de suivi thermique, la typologie des stations n'est pas rigoureusement établie. Néanmoins, eu égard l'altitude et la proximité des sources, les facteurs trophiques et morphodynamiques très apicaux, des niveaux typologiques de type B1/B2 peuvent être retenus. Dans le Haut-Doubs, cette classification n'autorise guère que la présence de la truite fario. Les peuplements capturés sur les stations investiguées confirment cette affirmation, seule la source bleue à proximité du lac révélant également la présence anecdotique du vairon.

Le ruisseau du Coude présente un très fort potentiel pour la reproduction de la truite fario, largement dégradé sur la partie rectiligne aval.

Le ruisseau de Malbuisson révèle de son côté les densités les plus faibles, largement résultantes d'un habitat très peu attractif (dalles...).

La Source Bleue présente de son côté la plus forte production piscicole, néanmoins bridée sur sa partie aval.

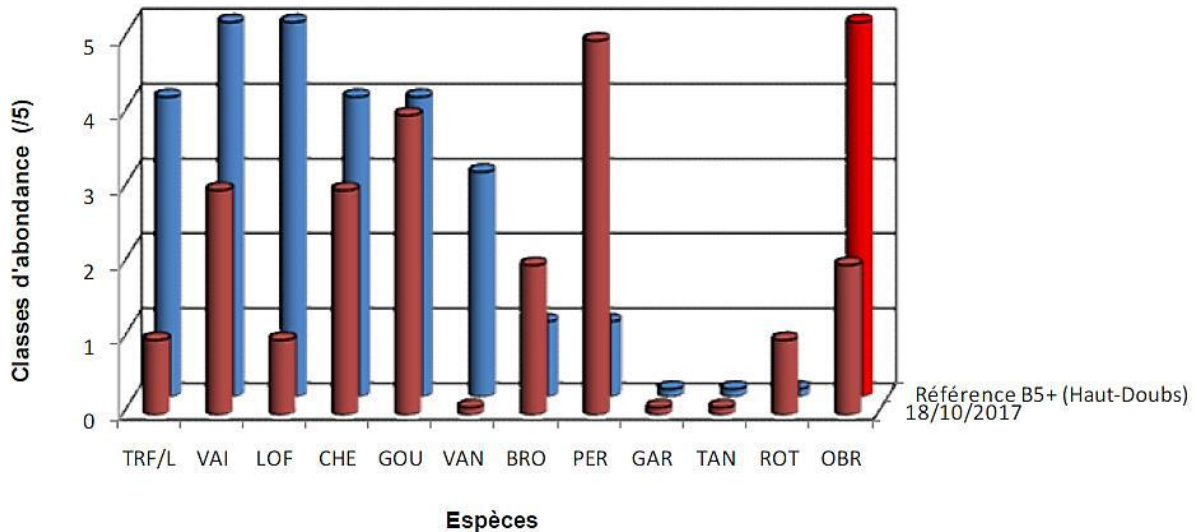


Figure 68. Confrontation entre référentiel typologique et données 2017 au niveau de la station DOU20 (extrait fiche station réalisée par la Fédération de Pêche du Doubs).

D'une manière générale, les espèces rhéophiles typiques à affinité apicale sont, hormis le goujon, modérément déficitaires pour les moins exigeantes (vairon, chevesne) à très déficitaires pour les autres (truite, loche, vandoise).

A *contrario*, les espèces à affinité plus basale profitent de la proximité du lac et présentent des abondances conformes à très forte pour la perche par exemple (très forte densité de juvéniles).

La présence de l'ombre commun est exclusivement à relier aux déversements annuels réalisés par l'AAPPMA du Haut-Doubs. Si la typologie locale correspond au préférendum de l'espèce, cette dernière n'est pour autant pas autochtone du Haut-Doubs. Au vu des captures (0+ introduits uniquement), l'ombre semblent peiner à s'implanter durablement.

Globalement, les biomasses apparaissent limitées : ce point est à relier à la faible attractivité des habitats de ce tronçon drastiquement rectifié, les espèces de moyenne et grande taille qui composent habituellement l'essentiel de la biomasse (chevesne, truite, vandoise...) n'étant guère ici représentés que par des juvéniles.

Ces constatations aboutissent à considérer la situation piscicole de la station en mauvais état.

G. Conclusion

Malgré des positionnements très apicaux, les affluents du Saint Points investigués présentent des pressions/dysfonctionnements variés et parfois drastiques, dont certains (liste non exhaustive) sont synthétisés dans le tableau ci-dessous :

	DOU20	COU20	COU10	MAL10	BLEU20	BLEU10	DOU01
Pression azotée (hors nitrates)	+		++	(+)	(++)		
Pression phosphorée	+		+	+			
Nitrates	(+)	(+)	(+)	+	+	+	(+)
Pesticides	+			+	(+)		
Métaux lourds			+++	+	++	+	
HAP	+	++++	++++	++			+
Autres micropolluants	+	+	++	+++		+	+
Altération macrobenthique	+	++	+++	+++	++	+++	+

Tableau 57. Synthèse des principales altérations observées au sein des affluents du Saint-Point.

Ces dysfonctionnements résultent à des degrés divers de pressions urbaines, de rejet domestiques ainsi que d'une relative pression agricole.

Ces pressions sont relativement multiples et modérées au sein de la station DOU01. Ces pressions sont tout aussi multiples au sein du ruisseau de Malbuisson, avec une contamination par les substances toxiques nettement plus élevée.

Un très fort accroissement de ces pressions intervient entre les stations du Ruisseau de l'Auberge du Coude, mais on constate la présence d'une très forte pollution par les micropolluants dès le secteur apical.

Ces pressions sont observées dès la partie apicale de la Source Bleue, où l'origine karstique et/ou historique de ces contaminations doit donc être considérée.

Enfin, le Doubs aval (DOU01) est surtout impacté par le conditionnement mésologique qu'engendre sa localisation à l'aval proche du lac Saint-Point (écrêtage des débits, réchauffement épisodique de l'eau...).

VI. Bief Rouge

A. Localisation

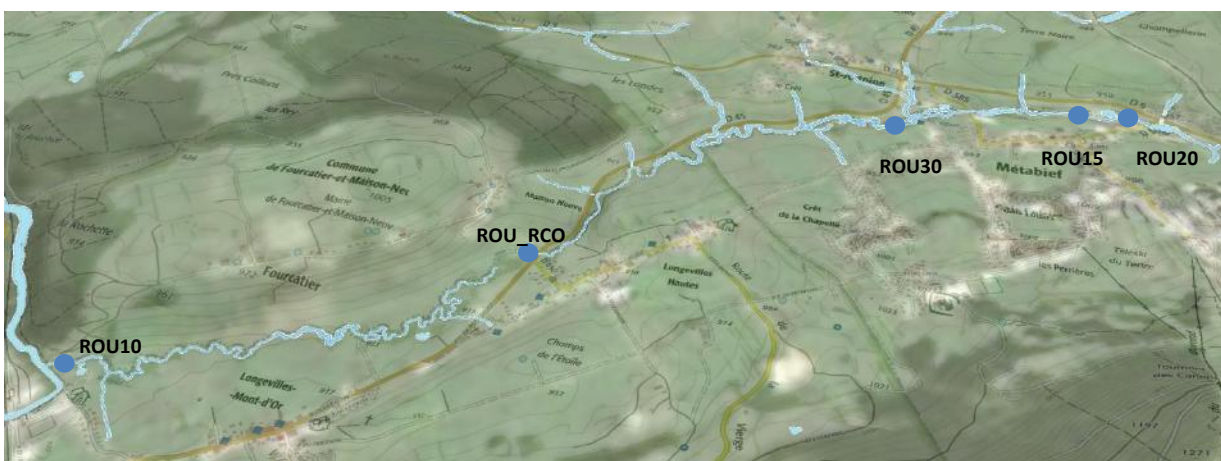
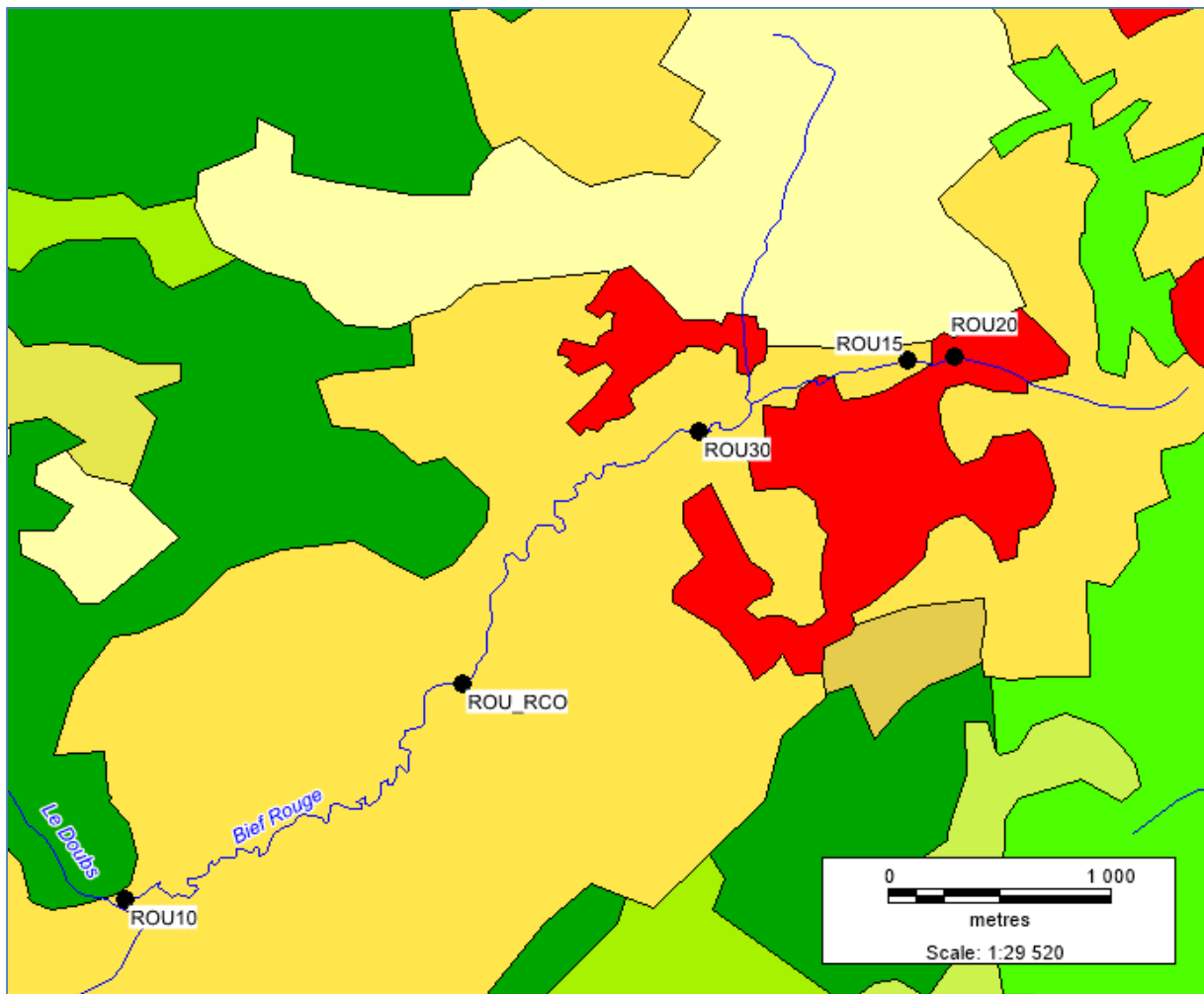


Figure 69. Localisation relative des stations investiguées en 2016-2017 au sein du Bief Rouge. Les couleurs de la figure du haut correspondent aux recouvrements des sols selon la typologie CorineLandCover2012.



Figure 70. Localisation des stations ROU20 en amont de la fromagerie (photographie du haut), et de la station ROU15 en aval du centre de vacances (photographie du bas).



Figure 71. Localisation de la station ROU30 en aval du rejet de la station d'épuration. La photographie illustre les fonds dominants : colmatage algal, organique et microbien chronique.

La station RCO est localisée à l'aval éloigné de la station d'épuration.

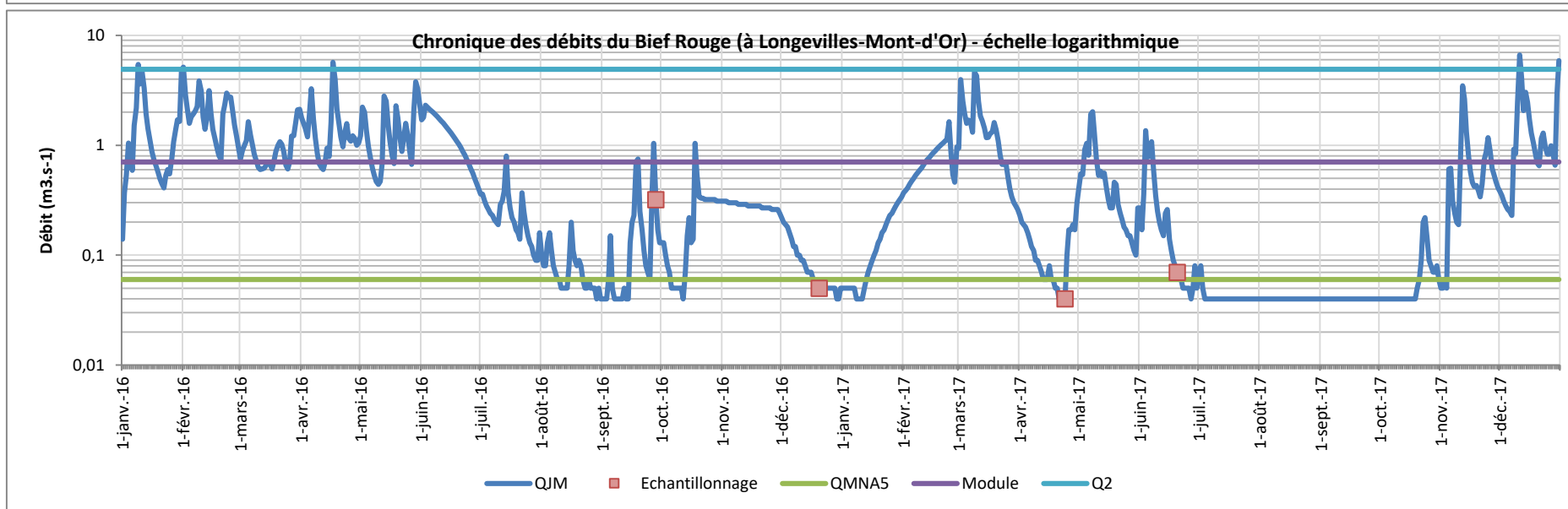
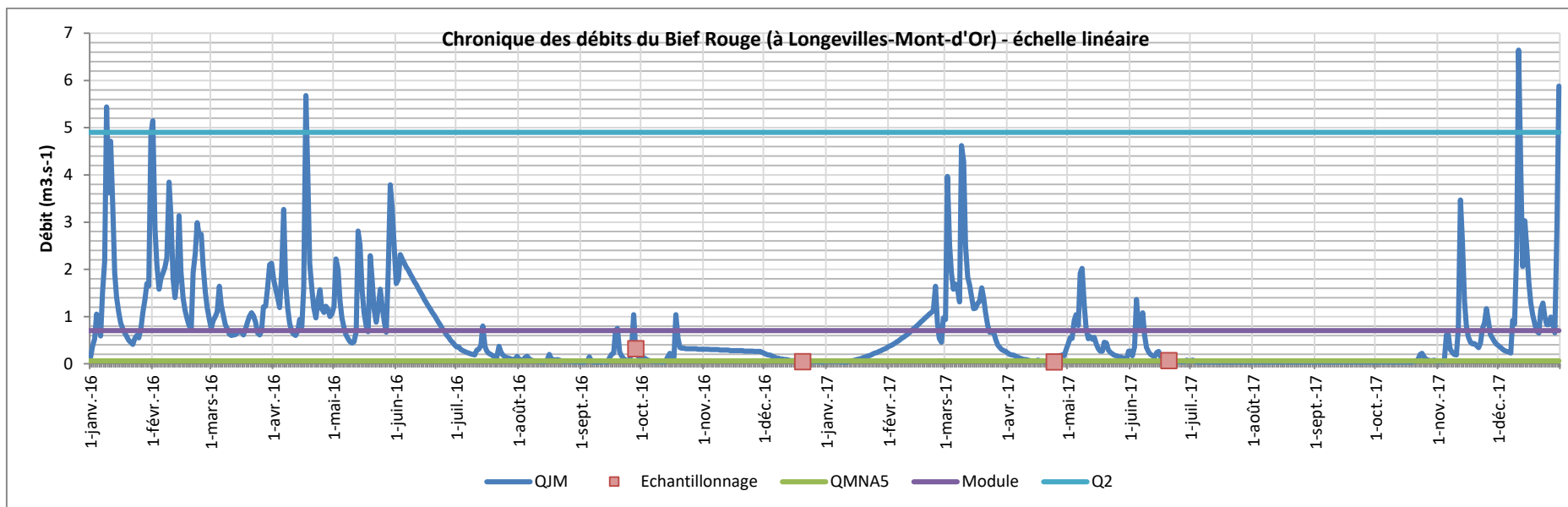


Figure 72. Localisation de la station ROU10 en fermeture de bassin.

B. Contexte hydrologique

La période investiguée fut très largement déficitaire en termes de débits par rapport à ce qui habituellement observé dans ce cours d'eau. On note toutefois la présence de fortes eaux lors du mois de mars 2017.

Page suivante : Figure 73. Chronologie des débits mesurés en 2017 au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Doubs en amont et en aval du Lac Saint-Point. Echelles linéaires puis logarithmiques. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.



C. État écologique DCE

	ROU20	ROU15	ROU30	ROU_RCO*	ROU10
Etat écologique 2018	EMO	EME	ME	EMO	EMO
Biologie	EMO	EME	ME	EMO	BE
Physico-chimie	TBE	TBE	ME	EME	EME
Poll. Spécif. Synth.	Ind.	Ind.	Ind.	/	Ind.

Tableau 58. Synthèse des états écologiques calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2016-2017. * : état écologique de la station RCO basé sur une chronique de données nettement plus conséquente.

Aucune des stations investiguées n'atteint de « bon état écologique », la station à l'aval proche de la station d'épuration présentant même un mauvais état biologique et physico-chimique.

Si les états biologiques sont déjà nettement altérés dès la partie apicale du cours d'eau, en revanche le fort dysfonctionnement physico-chimique est observé de la station d'épuration jusqu'à la fermeture de bassin.

Année	ECO	INVERTEB.	DIATO.	OX	NUT_P	NUT_N	TEMP	ACID
2018	MOY	MOY	BE	BE	BE	MED	TBE	BE
2017	MOY	MOY	TBE	BE	BE	MAUV	BE	BE
2016	MOY	MOY	TBE	BE	BE	MAUV	BE	TBE
2011	MOY	TBE		TBE	MOY	MED	TBE	TBE
2010	MOY	TBE		TBE	MOY	MED	TBE	TBE
2009	MOY	TBE		TBE	MOY	MED	TBE	TBE
2008	Ind			TBE	BE	BE	TBE	TBE

Figure 74. Historiques des états écologiques de la station RCO (aval éloigné de la station d'épuration).

L'évolution des états écologiques de la station RCO, et de sous-métriques, indique une nette dégradation intervenant entre 2011 et 2016 (l'écart entre 2008 et 2009 est en trompe l'œil, le jeu de données de 2008 étant très incomplet). Une très forte dystrophie azotée est notamment constatée.

Pages suivantes : [Tableau 59. États écologiques détaillés des stations ROU20, ROU15, ROU30 et ROU10, respectivement.](#)



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - ROU20	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,03966	/	0,040	0,040
Equivalent-IBGN	/	11	/	11,00	0,714
Robustesse positive	/	11	/	11,0	
Robustesse négative	/	8	/	8,0	
Groupe Indicateur	/	5	/	5,0	
Variété type IBGN	/	22	/	22,0	
Variété type RCS	/	23	/	23,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	18,2	/	18,20	0,88
IPS	/	17,3	/	17,3	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Très bon état*
---------------------------------------	-----------------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				28/09/2016	20/12/2016	25/04/2017	20/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/		10,40	12,20	9,71	11,69	9,71	Bon état
	Satur. en oxygène (%)	/		86,0	91,0	84,5	108,4	84,5	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/		1,1	1,4	2,4	1,3	2,4	
	COD (mg/l)	/		1,5	1,1	2,6	1,5	2,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/		0,03	0,02	0,03	<0,01	0,03	Très bon état
	Phosphore total (mg/l)	/		<0,01	0,013	0,030	0,01	0,030	
	Ammonium (mg/l)	/		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Nitrates (mg/l)	/		5,2	4,1	3,3	4,0	5,2	
	Nitrites (mg/l)	/		<0,02	0,04	0,02	<0,02	0,04	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/		7,1	3,2	9,2	12,1	12,1	Très bon état
Acid.	pH	/		7,50	7,80	7,40	7,75	7,8	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière
*: règles d'assouplissement appliquées

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métaazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - ROU15	Résultante :	Etat médiocre
------------------------------	--------------	---------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat médiocre*
----------------------	--------------	----------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,10948	/	0,109	0,109
Equivalent-IBGN	/	8	/	8,00	0,500
Robustesse positive	/	9	/	9,0	
Robustesse négative	/	7	/	7,0	
Groupe Indicateur	/	4	/	4,0	
Variété type IBGN	/	16	/	16,0	
Variété type RCS	/	19	/	19,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	20	/	20,00	1
IPS	/	19,2	/	19,2	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Très bon état*
---------------------------------------	----------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				28/09/2016	20/12/2016	25/04/2017	20/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/		10,80	13,50	8,64	9,88	8,64	Bon état
	Satur. en oxygène (%)	/		90,0	99,0	72,2	96,5	72,2	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/		1,1	1,7	1,6	1,4	1,7	
	COD (mg/l)	/		1,5	1,0	2,1	1,6	2,1	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/		0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	Très bon état
	Phosphore total (mg/l)	/		<0,01	0,011	0,015	0,02	0,017	
	Ammonium (mg/l)	/		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
	Nitrates (mg/l)	/		5,2	4,7	4,6	3,5	5,2	
	Nitrites (mg/l)	/		<0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/		7,6	2,6	9,7	14,6	14,6	Très bon état
Acid.	pH	/		7,70	8,00	7,43	7,50	8	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière
*: règles d'assouplissement appliquées

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métaza chlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - ROU30	Résultante :	Mauvais état
------------------------------	--------------	---------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Mauvais état*
----------------------	--------------	----------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,14704	/	0,147	0,147
Equivalent-IBGN	/	3	/	3,00	0,143
Robustesse positive	/	3	/	3,0	
Robustesse négative	/	3	/	3,0	
Groupe Indicateur	/	1	/	1,0	
Variété type IBGN	/	8	/	8,0	
Variété type RCS	/	8	/	8,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	14,3	/	14,30	0,62
IPS	/	13,9	/	13,9	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Mauvais état
---------------------------------------	---------------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				28/09/2016	20/12/2016	25/04/2017	20/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/		8,50	8,30	6,77	6,87	6,77	Etat moyen
	Satur. en oxygène (%)	/		74,0	63,0	56,7	66,7	56,7	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/		2,5	4,0	5,0	1,7	5,0	
	COD (mg/l)	/		3,3	4,4	5,5 - 6,8	2,9 - 3,7	5,5 - 6,8	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/		0,21	0,19	0,01	0,10	0,21	Etat moyen
	Phosphore total (mg/l)	/		0,230	0,100	0,085	0,07	0,230	
	Ammonium (mg/l)	/		3,50	9,30	6,50	4,34	9,30	Mauvais état
	Nitrates (mg/l)	/		4,6	6,0	5,2	7,3	7,3	
	Nitrites (mg/l)	/		0,18	0,33	0,42	0,66	0,66	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/		9,1	3,9	9,3	13,9	13,9	Très bon état
Acid.	pH	/		7,80	7,70	7,79	7,76	7,8	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA: Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,033	0,027	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	0,071	0,022	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	0,011	0,010	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - ROU10	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Éléments biologiques						Résultante :	Bon état*
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR		
Valeur de référence équivalent IBGN = 15							
I2M2	/	0,44317	/	0,443	0,443		
Equivalent-IBGN	/	14	/	14,00	0,929		
Robustesse positive	/	14	/	14,0			
Robustesse négative	/	11	/	11,0			
Groupe Indicateur	/	7	/	7,0			
Variété type IBGN	/	26	/	26,0			
Variété type RCS	/	30	/	30,0			
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR		
Valeur de référence IBMR = 11,17							
IBMR	/	/	/	/	/		
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR		
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5							
IBD ₂₀₀₇	/	18,6	/	18,60	0,9066667		
IPS	/	18,1	/	18,1			
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/				
Saprobie (VD 1994)	/	/	/				
Trophie (VD 1994)	/	/	/				
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR		
IPR	/	/	/	/			
IPR+	/	/	/	/			

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux							Etat médiocre	
		2015	2016		2017			
			28/09/2016	20/12/2016	25/04/2017	20/06/2017	percent. 10 percent. 90	
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,80	11,40	11,20	8,06	8,06	Bon état
	Satur. en oxygène (%)	/	86,0	88,0	97,3	80,0	80,0	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	3,0	1,8	0,8	1,1	3,0	
	COD (mg/l)	/	2,1	2,8	2,5	2,4	2,8	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,17	0,09	<0,01	0,05	0,17	Bon état
	Phosphore total (mg/l)	/	0,090	0,046	0,010	0,04	0,090	
	Ammonium (mg/l)	/	0,15	2,70	<0,05	0,09	2,70	Etat médiocre
	Nitrates (mg/l)	/	7,8	15,5	17,3	14,0	17,3	
	Nitrites (mg/l)	/	0,37	0,14	0,09	0,11	0,37	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	10,0	1,4	9,4	15,2	15,2	Très bon état
Acid.	pH	/	8,00	8,00	8,08	7,99	8,08	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée						Résultante :	Indéterminé*
Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante		
Arsenic	0,83	/	/	/	/		
Chrome	3,4	/	/	/	/		
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/		
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/		
MA : Moyenne Annuelle						NQ: Non Quantifié	
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante	
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.	
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
AMPA	452	0,02	/	0,103	0,068	Ind.	
Glyphosate	28	0,02	/	0,035	0,027	Ind.	
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	0,006	Ind.	
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	0,006	NQ	Ind.	
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.	

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



D. Trophie

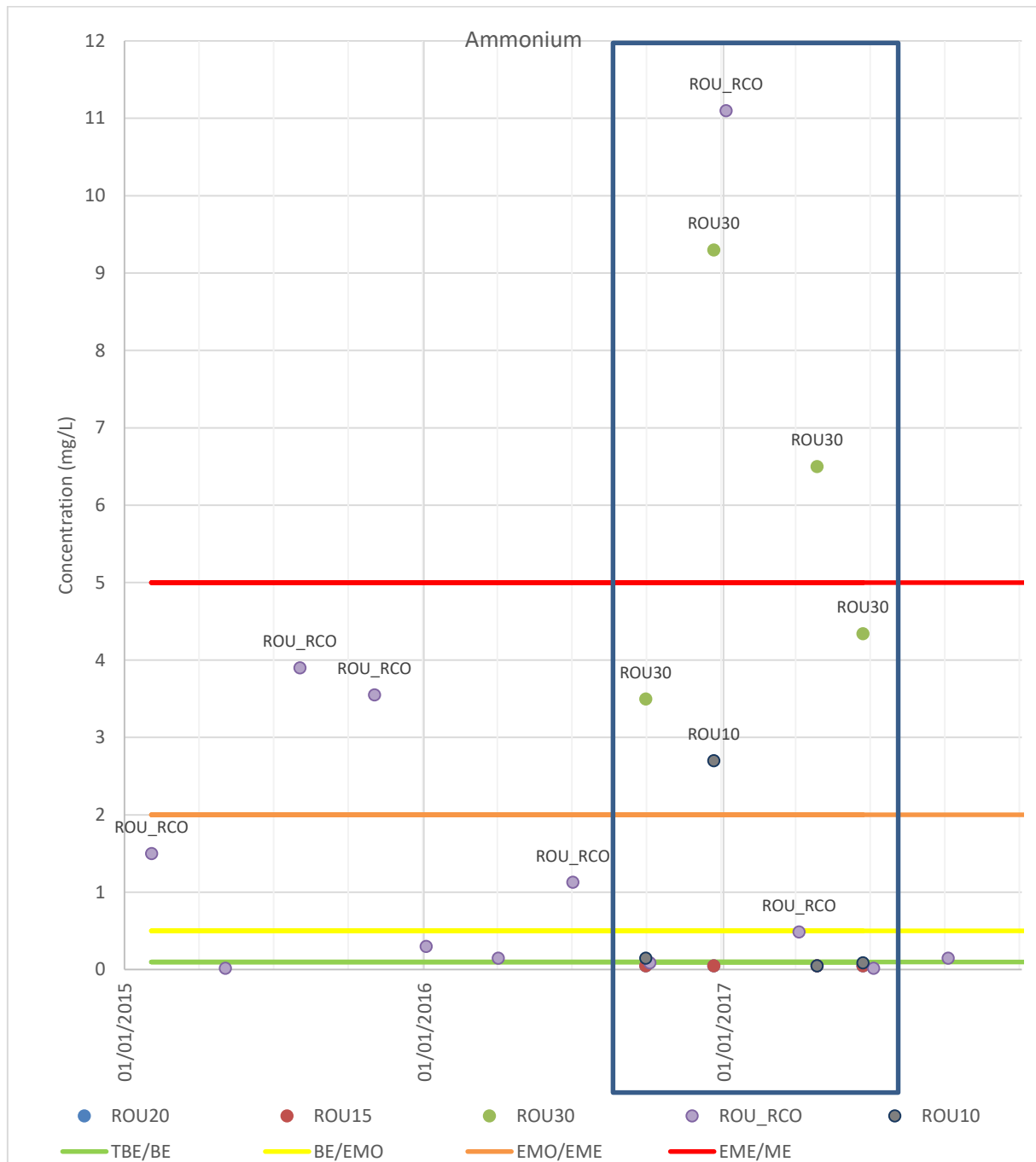


Figure 75. Chronique des teneurs en ammonium. En encadré la période où les stations du réseau départemental ont été investiguées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE. Les étiquettes des stations sont indiquées pour les données atteignant *a minima* un déclassement en un « état moyen ».

En 4 campagnes, les teneurs en ammonium en ROU30 furent à deux reprises synonymes « d'état médiocre » et dépassèrent le seuil du « mauvais état » à 2 autres reprises. Il s'agit donc là d'une pollution chronique extrêmement élevée. La période investiguée plus étendue pour la station RCO confirme la robustesse temporelle de ce diagnostic.

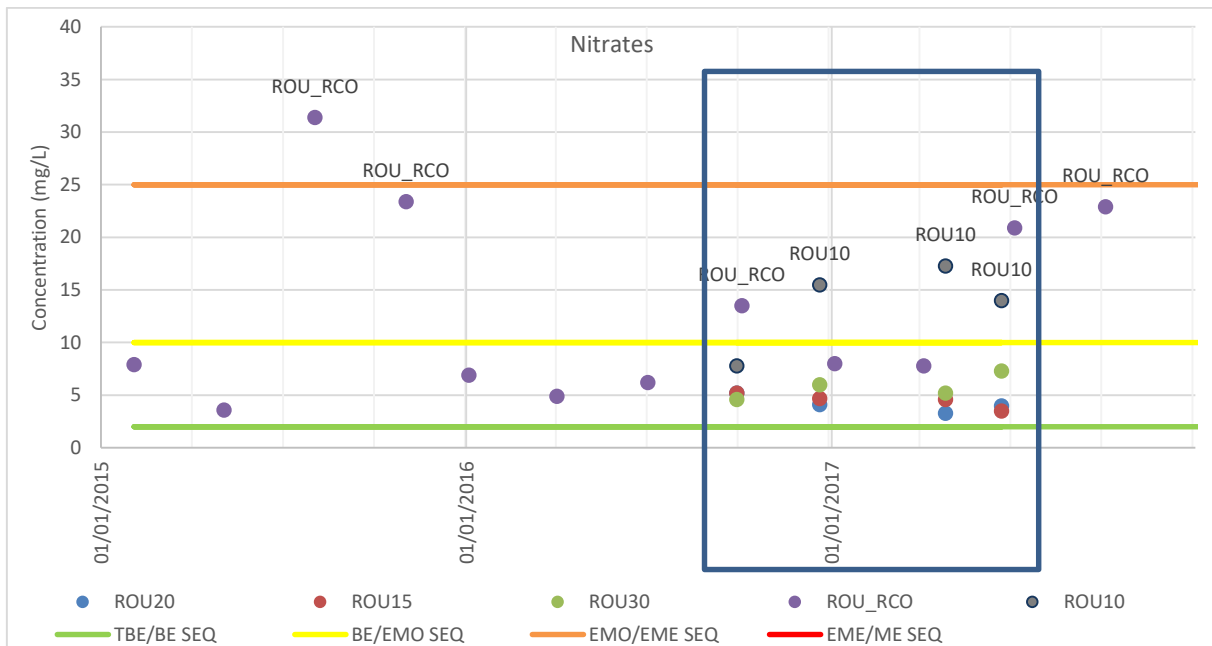


Figure 77. Chronique des teneurs en nitrates. En encadré la période où les stations du réseau départemental ont été investiguées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE. Les étiquettes des stations sont indiquées pour les données atteignant *a minima* un déclassement en un « état moyen ».

La pollution par les nitrates est modérée au sein des stations apicale, station ROU30 (aval immédiat station d'épuration) comprise. L'augmentation des teneurs en une contamination d'intensité moyenne est constatée dans la seconde moitié du linéaire (stations RCO et ROU10).

Outre une légère pollution diffuse du bassin-versant opérant dès la partie apicale, une contamination supplémentaire par les nitrates (qui atteint un niveau moyen), non liée à la station d'épuration, pollue la seconde partie du cours d'eau. Ce tronçon coïncide avec une occupation du sol essentiellement agricole.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

	ROU20 06448550 28/09/2016	ROU15 06448560 28/09/2016	ROU30 06921430 28/09/2016	ROU10 06448950 28/09/2016
As	2,22	1,35	1,31	1
Cd	0,14	0,09	0,05	0,05
Cr	2,13	1,68	1,96	0,33
Cu	17,22	10,73	22,34	6,26
Hg	0,05	0,05	0,05	0,05
Ni	2,5	2,01	1,4	0,76
Pb	3,15	2,19	2,24	0,57
Sn	0,25	0,25	0,28	0,25
Zn	78,7	65,3	60,75	36,05

Tableau 60. Teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) du Bief Rouge le 28/06/2016 (où ces populations végétales étaient présentes). La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

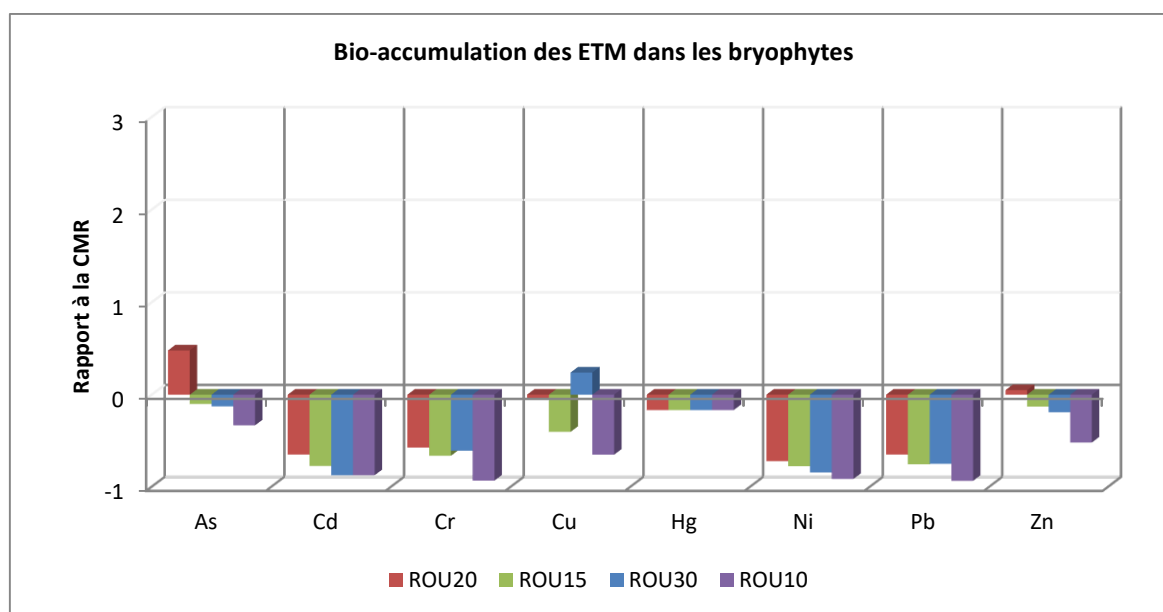


Figure 79. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein des 4 stations du suivi départemental où ces analyses ont été effectuées en 2016.

	ROU20 06448550	ROU15 06448560	ROU30 06921430	ROU10 06448950
As	2,22	1,35	1,31	1
Cd	0,14	0,09	0,05	0,05
Cr	2,13	1,68	1,96	0,33
Cu	17,22	10,73	22,34	6,26
Hg	0,05	0,05	0,05	0,05
Ni	2,5	2,01	1,4	0,76
Pb	3,15	2,19	2,24	0,57
Sn	0,25	0,25	0,28	0,25
Zn	78,7	65,3	60,75	36,05

Tableau 61. Comparaison relative entre stations des teneurs en ETM bio-accumulées : en rouge les plus fortes teneurs par ETM, en vert les plus faibles teneurs par ETM.



Un gradient décroissant de bio-accumulation des ETM dans les bryophytes est observé de l'amont vers l'aval : **la station la plus apicale ROU20 est celle disposant des bryophytes les plus contaminés**, les bryophytes de la fermeture de bassin étant les plus préservés.

Cette contamination bio-disponible est néanmoins globalement modérée et concerne plus particulièrement les éléments arsenic, cuivre et zinc.

On constate aussi un accroissement des teneurs en cuivre et étain bio-accumulés à l'aval immédiat de la station d'épuration.

Stockage dans les sédiments

En l'absence totale de sédiment au niveau de la station ROU20, cette station n'a pas pu être investiguée pour la recherche de métaux lourds qui y sont stockés.

	ROU15	ROU30	ROU10
As	<2,5	13,5	10
Cd	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	6,1	18,4	12,5
Cu	10,1	57,3	<10
Hg	<0,025	0,194	0,035
Ni	4	11	5,5
Pb	<5	12	<5
Sn	0,76	3,94	0,65
Zn	50	163,4	39,1

Tableau 62. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments (mg/kg MS) du Bief Rouge le 28/06/2016 (absence totale de sédiment en ROU15). La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

	ROU15	ROU30	ROU10
As	-	+	+
Cd	-	-	-
Cr	-	+	+
Cu	+	+++	-
Hg	-	+++	+
Ni	-	+	+
Pb	-	+	-
Sn	-	+	-
Zn	+	+	++

Tableau 63. Comparaison relative entre stations des teneurs en ETM stockées : en rouge les plus fortes teneurs par ETM, en vert les plus faibles teneurs par ETM.

On constate une nette discordance avec les observations issues de l'analyse des teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes : **le stockage des métaux lourds dans le sédiment est très nettement supérieur à l'aval immédiat de la station d'épuration (ROU30) versus la tête et la fermeture de bassin :**

- ROU15 (Bief Rouge apical) :
 - o Contamination modérée par Zn ;
- ROU30 (aval immédiat step) :
 - o Contamination modérée par As, Cr, Ni ;

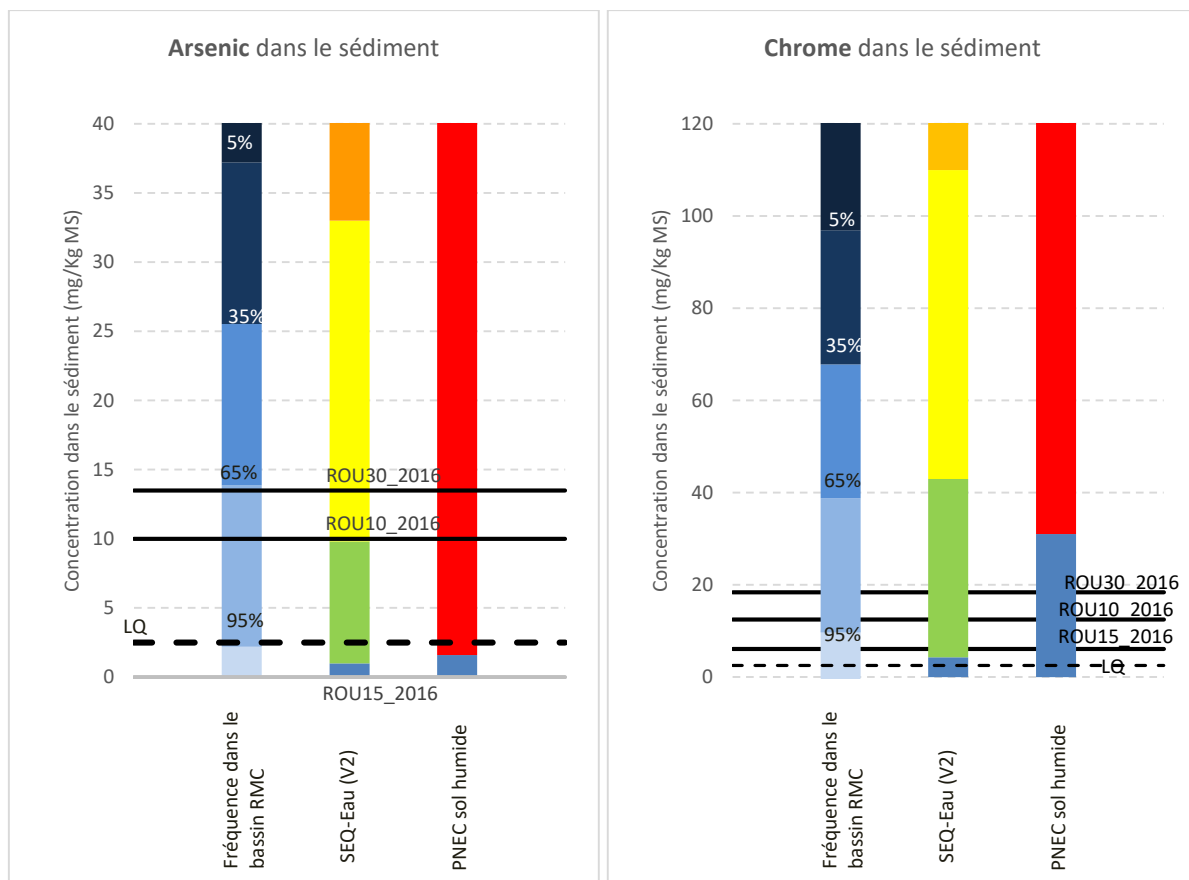


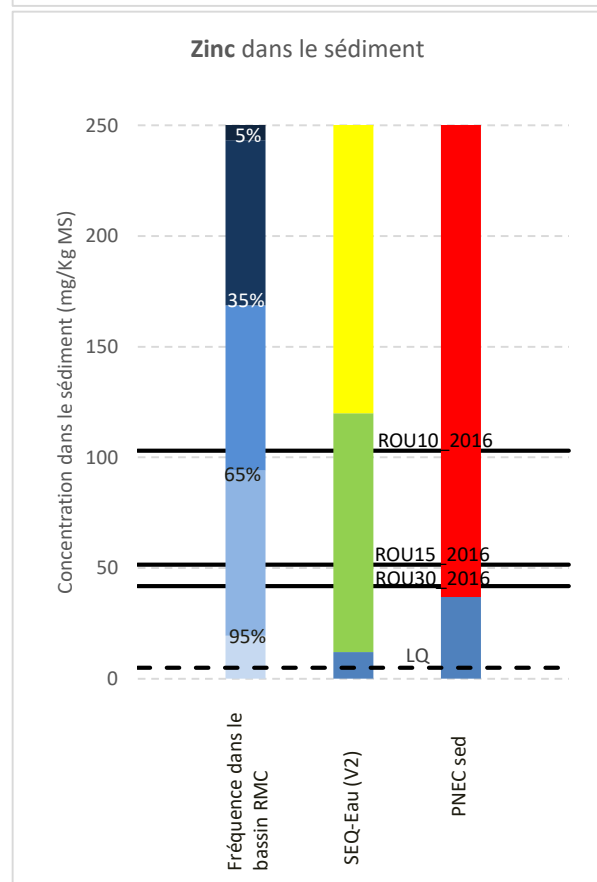
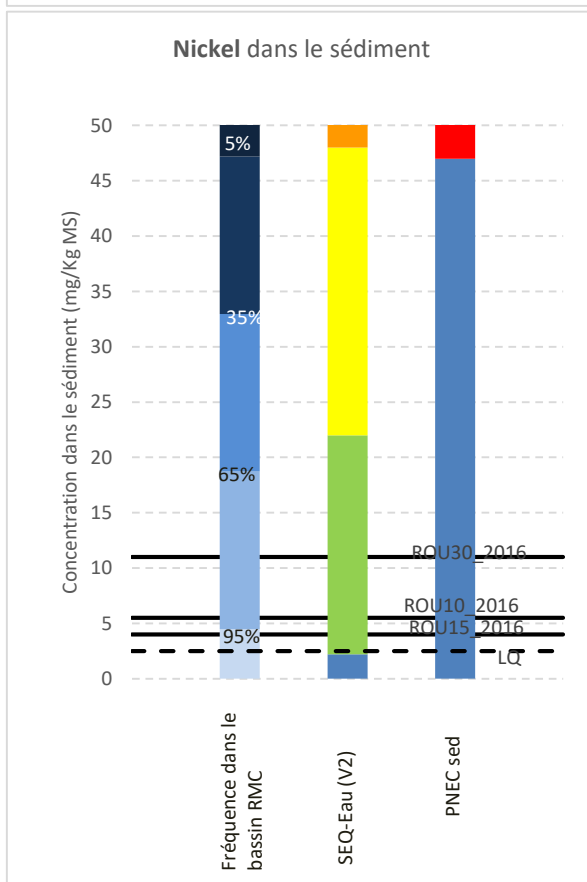
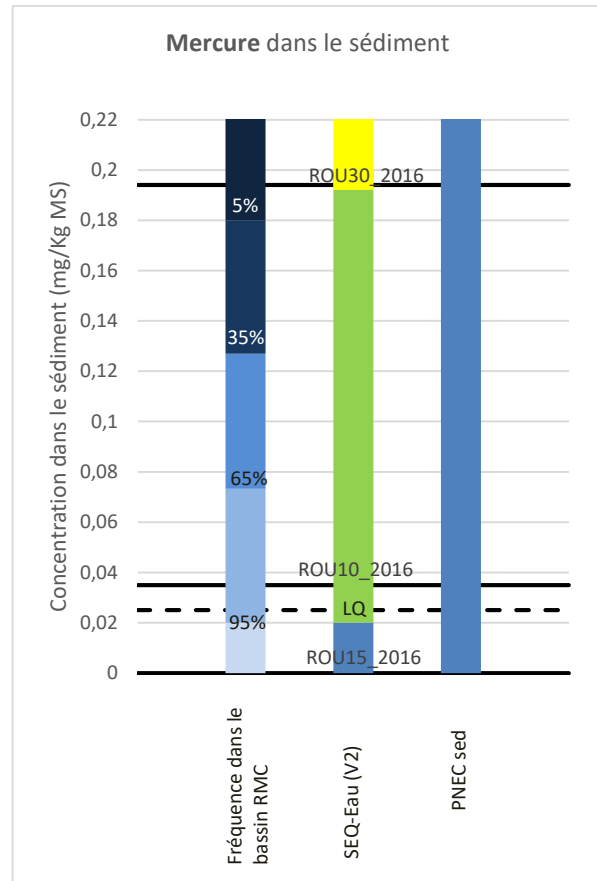
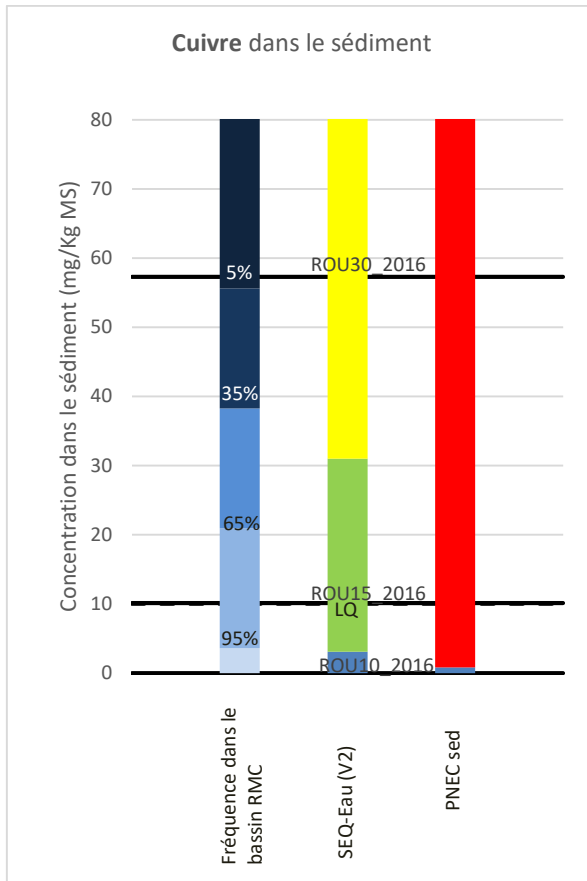
- Contamination moyenne par Zn ;
- **Contamination très élevée par Cu, Hg ;**
- ROU10 (fermeture de bassin) :
 - Contamination modérée par As et Zn.

Le Bief Rouge est donc pollué par les métaux lourds par le rejet de la station d'épuration, très fortement par le cuivre et le mercure. La récupération au niveau de la fermeture de bassin n'est que partielle : une partie de cette pollution par les ETM atteint donc le Doubs.

Toutefois, les ETM s'avèrent actuellement plutôt peu bio-disponibles ; un peu plus au niveau de la tête de bassin qui n'est donc pas indemne de contamination et dont l'évolution des teneurs sédimentaires est à surveiller.

Figure 80. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 6 ETM mesurés dans le sédiment du Bief Rouge (3 stations) le 28/06/2016. Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.





2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

En seulement 2 campagnes de mesures ponctuelles dans l'eau du Bief Rouge, 10 substances ont dépassées leurs seuils de quantification respectifs. Si aucune substance dissoute ne fut quantifiée au niveau de la station la plus apicale, à l'inverse l'aval immédiat de la station d'épuration (ROU30) fut à elle seule contaminée par 8 de ces 10 substances.

Si une pollution modérée est observée entre ROU20 et ROU15, **la principale origine de cette contamination demeure le rejet de la station d'épuration**, avec une récupération très partielle en fermeture de bassin (4 substances quantifiées en ROU10) : le Doubs est donc en partie pollué par les pesticides via le Bief Rouge.

Outre, le nombre de substances quantifiées, c'est leur variété et la récurrence de leur présence qui présente un risque aggravé d'impact sur l'écosystème aquatique : une pollution chronique ou sub-chronique est ainsi suspectée pour les herbicides glyphosate/AMPA, le diuron, les insecticides fipronil et pyréthriinoïdes de synthèse (présence de PBO), le plastifiant PBP (tributyl-phosphate)...

En termes écotoxicologiques, les concentrations mesurées en insecticides fipronil et triflumuron présentent chacune à elles seules un risque environnemental direct pour l'environnement (PNEC largement dépassées). A noter que le triflumuron est un insecticide non approuvé par l'UE en usage biocide et interdit en PPP depuis 2011.

La présence de PBO (piperonyl butoxyde) est un adjuvant ajouté aux produits contenant des insecticides pyréthriinoïdes de synthèse pour son effet synergisant. Il en constitue ainsi un marqueur de présence, les contaminations par cette famille d'insecticides étant méthodologiquement difficiles à mettre en évidence.

A cela s'ajoute des probables effets mélange (interactions entre substances) et/ou effets cumulatifs. En outre, seules deux campagnes ont été réalisées, la contamination du milieu par les pesticides (en teneurs et en diversité de substances) est donc très vraisemblablement beaucoup plus élevée.

De par la nature des substances (plusieurs insecticides), leur diversité de mode d'action, et leurs concentrations mesurées, la pollution du Bief Rouge par les pesticides est impactante pour l'écosystème aquatique.

	PNEC/VGE_INERIS		ROU20	ROU15	ROU30	ROU10
AMPA	80	28/09/2016 20/06/2017			0,033 0,027	0,103 0,068
Diflufenic	0,01	28/09/2016 20/06/2017				0,006
Diuron	0,2	28/09/2016 20/06/2017			0,006 0,01	0,012
Fipronil	0,00077*	28/09/2016 20/06/2017			0,006 0,01	
Glyphosate	28	28/09/2016 20/06/2017			0,071 0,022	0,035
Mécoprop	20	28/09/2016 20/06/2017			0,008	
Piper.buto		28/09/2016 20/06/2017			0,018 0,012	
Propyzamid	8	28/09/2016 20/06/2017		0,011		
Tributyl P	37	28/09/2016 20/06/2017			0,011 0,01	
Triflumuro**	0,0018	28/09/2016 20/06/2017			0,007	

Tableau 64. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) lors deux campagnes d'analyses dans le Bief Rouge. * : Dufour et al.. ** : ECHA, Assessment Report 2015.

Micropolluants adsorbés

			ROU15	ROU30	ROU10
HAP	Acénaphthène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<10	58	<10
	Anthracène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	18	333	23
	B(a)A	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	233	1 099	178
	Benz(ghi)P	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	314	795	149
	Benzo(a)py	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	278	939	164
	Benzo(b)fl	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	241	806	146
	Benzo(k)fl	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	168	657	87
	Chrysène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	210	1 044	150
	DB(ah)anth	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<10	252	23
	Fluoranth.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	211	2 039	302
	Fluorène		<10	123	<10
	Indénopyr.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	324	1 081	182
	Phénanthr.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	54	856	110
	Pyrène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	235	1 711	291
	HAP somme (2) 2016	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	278	1 191	187
	HAP somme (14) 2016	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	2 286	11 793	1 805
Autres micropolluants	AMPA	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	306	8 392	494
	DEHP	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	113	1 015	52
	PBDE99	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<0,2	0,96	<0,2
	PBDE100	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<0,1	0,2	<0,1
	EDTA	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<50	635	<50

Tableau 65. Contamination en 2016 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments dans le Bief Rouge.

La pollution du Bief Rouge par les HAP est d'une intensité moyenne en tête de bassin, **très élevée à l'aval immédiat de la station d'épuration**, puis modérée en fermeture de bassin. De même, si les substances relativement communes que sont l'AMPA et le phtalate DEHP sont quantifiées dans les 3



stations investiguées, l'aval immédiat de la station d'épuration est aussi pollué par les retardateurs de flamme PBDE99 et 100 et l'EDTA.

L'ensemble de ces indicateurs démontrent ainsi une pression anthropique diffuse opérant dès la partie apicale du Bief Rouge, mais très fortement accrue par le rejet de la station d'épuration.

Outre leur toxicité directe (Cf paragraphes relatifs aux HAP dans le chapitre relatif au ruisseau de l'Auberge du Coude), ces substances constituent aussi (et surtout) des indicateurs de pressions qualitatives d'origine anthropiques, multiples, et agissant de façon systémique sur l'hydrosystème.

Par exemple, l'EDTA est une substance avec des usages très variés, notamment pour sa propriété d'agent séquestrant des métaux lourds (agent chélateur) : par conséquent, en sa présence, le devenir, le transport, le transfert, et la toxicité de ces ETM sont fortement modifiés. Or, la pollution de l'aval immédiat est nettement polluée par les métaux lourds, très fortement par le mercure et le cuivre (Cf chapitre précédent). En outre, cette présence concomitante de l'EDTA constitue une hypothèse explicative pertinente de la moindre bio-disponibilité aval des ETM pour les bryophytes.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

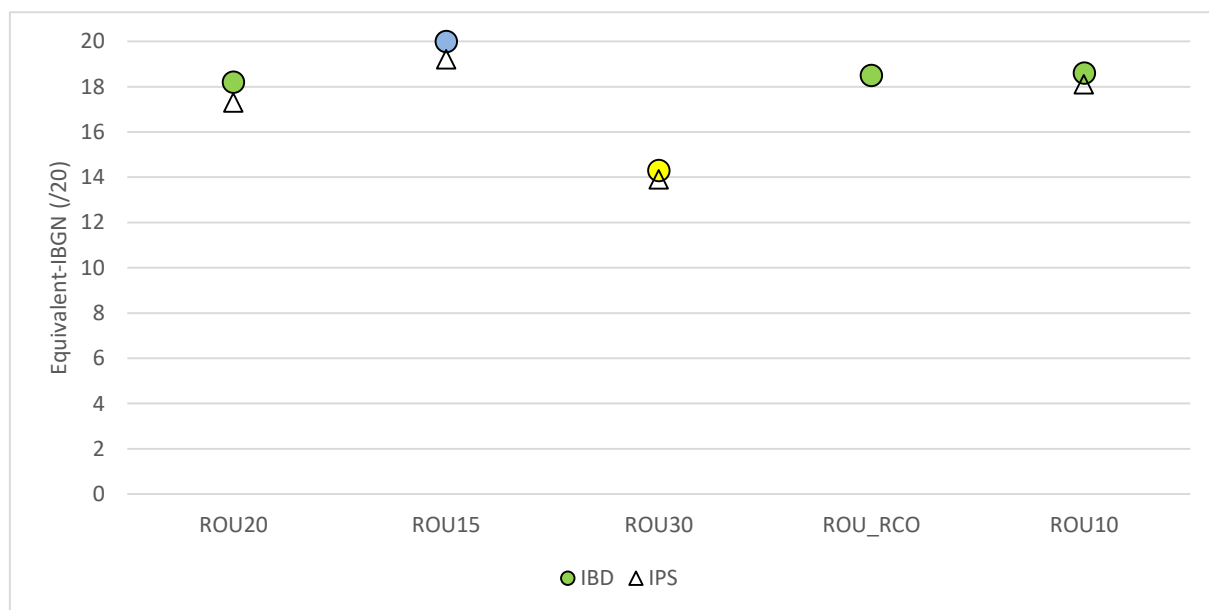


Figure 81. Principaux indicateurs de la qualité diatomiques le long du Bief Rouge mesurés en 2016. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Date	11/06/2015	21/09/2016	30/06/2017
IBD 2007	20	18.5	14.4

Tableau 66. Evolution de la valeur de l'IBD au sein de la station RCO. Les couleurs aux classes d'état selon le référentiel DCE.

La qualité diatomique traduit une qualité de la physico-chimie de l'eau *sensu stricto* les dernières semaines à mois précédant leur échantillonnage. On constate la présence d'une altération diffuse de cette micro-flore, y compris dès la partie la plus apicale (néanmoins non observé en ROU15), et de



façon davantage accrue à l'aval immédiat de la station d'épuration. Ceci corrobore les précédentes observations, notamment trophiques.

Ces états altérés sont d'autant plus significatifs que la localisation de ces stations en moyenne montagne constitue un facteur favorable à une bonne oxygénation de l'eau et donc au maintien d'une communauté de bonne qualité. Les dysfonctionnements physico-chimiques doivent donc être suffisamment significatifs et/ou chroniques pour disposer du potentiel d'impacter la note IBD.

En outre, l'altération du peuplement diatomique croit drastiquement ces dernières années au sein de la station RCO, i.e. aval éloigné de la station d'épuration, témoignant ainsi de la robustesse et de l'aggravation du diagnostic porté en 2016.

2. Macro-invertébrés

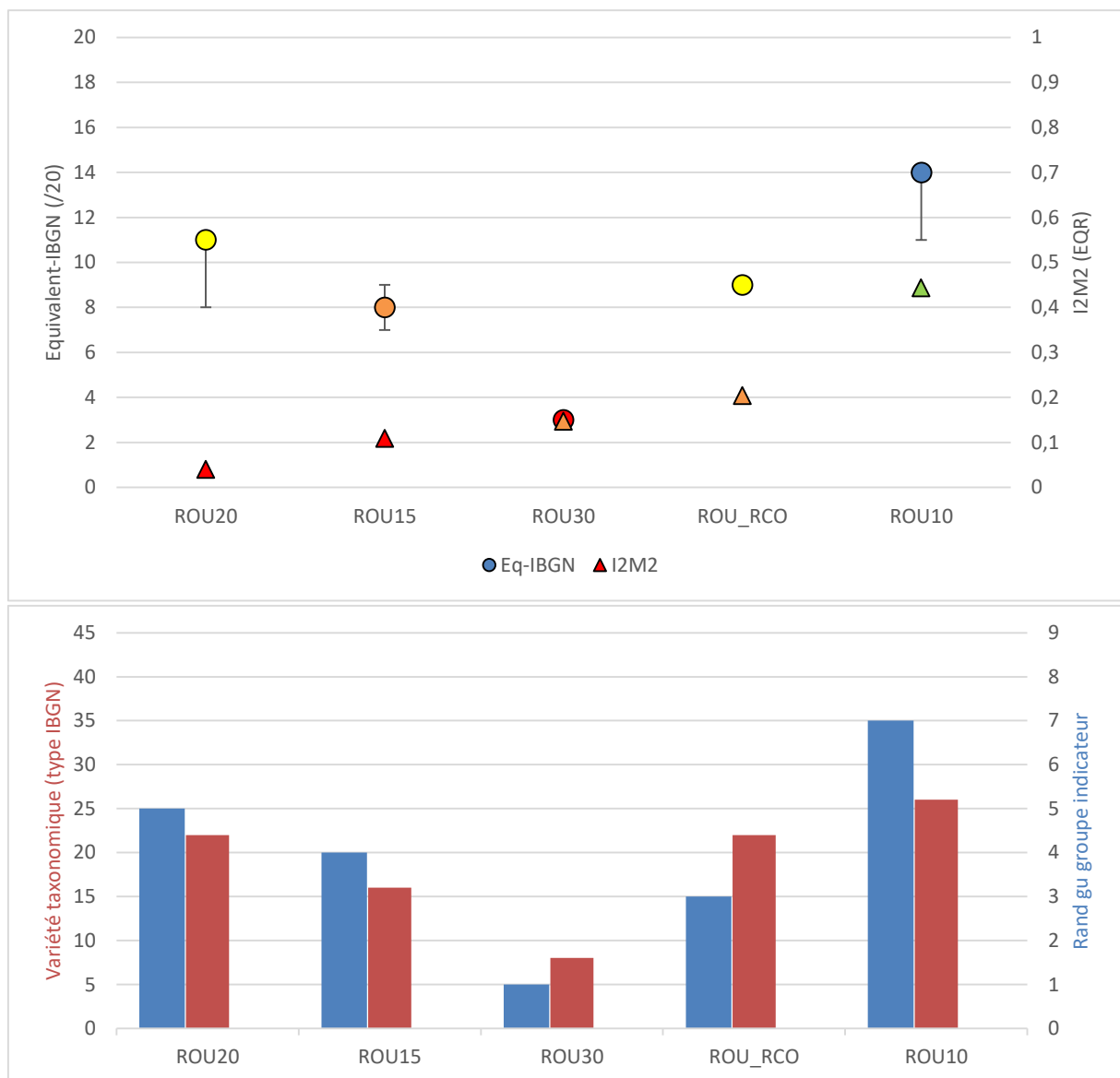


Figure 82. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique du Bief Rouge en 2016. Graphique du haut : couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE ; barres verticales correspondent aux robustesses positives et négatives.



Les communautés macrobenthiques du Bief Rouge sont fortement altérées, de la partie apicale du cours d'eau à sa fermeture de bassin : l'aval immédiat du rejet de la station d'épuration dispose de la macrofaune la plus dysfonctionnelle, et la partie la plus distale disposant *in fine* de la communauté la moins impactée.

Outre une absence totale dans le Bief Rouge des taxons les plus sensibles et pourtant potentiellement abondants dans cette typologie de cours d'eau, on note également que seuls les taxons les plus tolérants se maintiennent dans sa partie médiane. **A l'aval immédiat de la station d'épuration, seuls les plus insensibles à la pollution restent présents (chironomes et autres diptères, aselles, oligochètes...).**

La variété taxonomique est également globalement non optimale, avec un « pire cas » à l'aval de la station d'épuration, et un « mieux » en fermeture de bassin. Ceci est la conséquence de plusieurs pressions diverses, parfois concomitantes : altération hydromorphologique (ROU20, ROU30), colmatage des fonds par de la matière organique et/ou des algues (ROU20, ROU30), pollution récurrente par les pesticides (ROU15 ?, ROU30, ROU_RCO ?, ROU10).

In fine, l'indice équivalent-IBGN, déjà non optimal dans la partie apicale du linéaire, décroît jusqu'à un minimum à l'aval immédiat de la station d'épuration, puis récupère progressivement et partiellement jusqu'à sa fermeture de bassin. Le tableau suivant illustre la robustesse et la stabilité de ce constat, *a minima* au niveau de la station RCO.

	11/06/2015	21/09/2016	30/06/2017
I2M2 ()	0,2069	0,2036	0,1749
Eq-IBGN	9	9	9
GI	4	3	3
VT	19	22	22

Tableau 67. Evolution des principaux indicateurs de la qualité macrobenthiques au sein de la station RCO.

L'I2M2 constitue un meilleur discriminant de la qualité macrobenthique que l'équivalent-IBGN, notamment en raison de sa meilleure intégration de pressions plus diverses que celles dites « classiques » habituellement sanctionnées par l'IBGN (pollutions trophiques, organiques, oxygénation). Ainsi, sa mise en œuvre dans le cas présent apporte plusieurs nuances au précédent constat :

- Diagnostic globalement plus sévère quant à l'état macrobenthique du Bief Rouge ;
- Confirmation d'une récupération progressive mais partielle en s'éloignant à l'aval de la station d'épuration ;
- Diagnostic beaucoup plus sévère que l'équivalent-IBGN quant à la qualité macrobenthique du secteur apical (« mauvais état » de ROU20 à ROU30).

La mise en œuvre de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 bio-indique certes une pression hydromorphologique opérant en ROU20 et ROU30, mais aussi surtout une forte discrimination de la pression qualitative (matière organiques, matières azotées hors nitrates, matières phosphorées, pesticides) entre stations : **pressions maximales en ROU30 et très fortes aussi en ROU20**, moindre en ROU15 et encore plus modérées en ROU10.

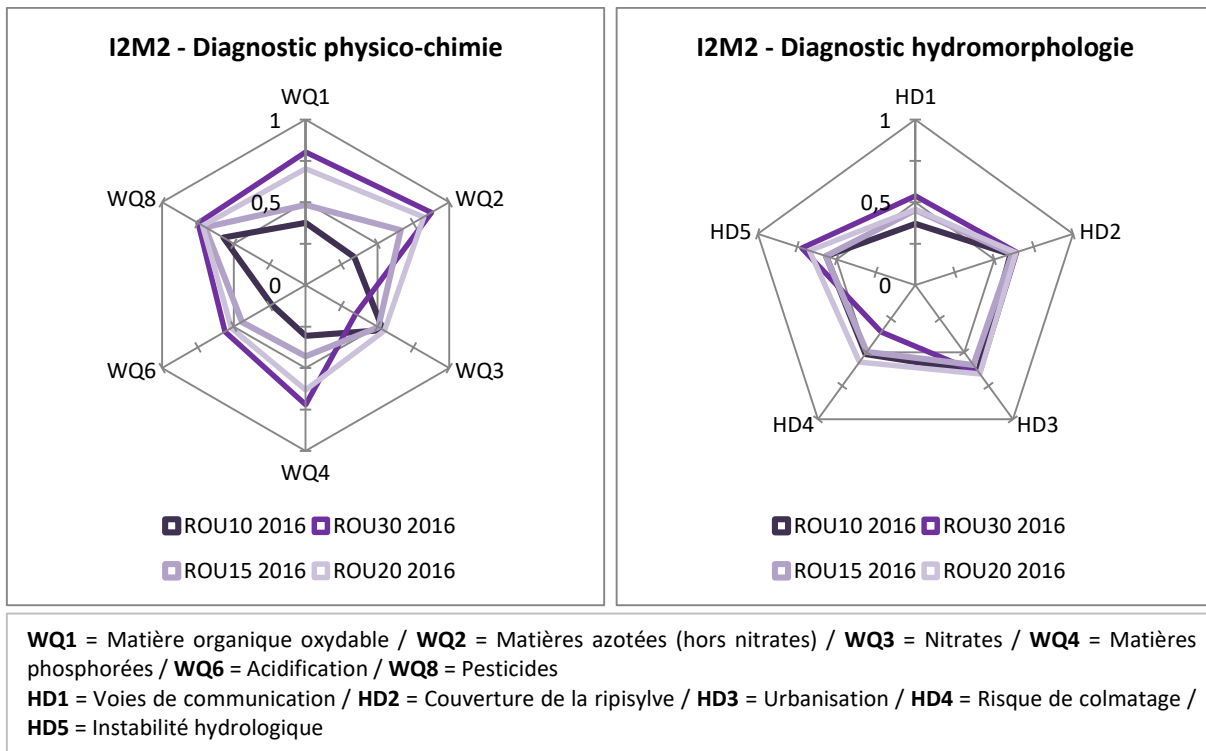


Figure 83. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

G. Conclusion

Le fonctionnement qualitatif du Bief Rouge peut être scindé en 2 parties :

- Partie apicale (de la source à la station d'épuration) :
 - Etat qualitatif non optimal : métaux lourds bio-disponibles dans la partie la plus apicale, indicateurs de pressions anthropiques à un niveau moyen (HAP et autres micropolluants) ;
 - Hydrobiologie indique une pression qualitative insidieuse structurante et non mise en évidence par les 4 campagnes PCH, opérant dès cette partie apicale.
- Partie distale (de la station d'épuration à la confluence) :
 - Apports (très) élevés par la station d'épuration : matières azotées hors nitrates, matières phosphorées, métaux lourds dont cuivre et mercure), pesticides (dont insecticides fipronil et triflumuron), micropolluants HAP (et autres substances ubiquistes) ;
 - Récupération progressive mais partielle vers l'aval ;
 - Pression structurant la qualité hydrobiologique du milieu ;
 - Pression agricole diffuse et modérée (nitrates).

Outre les évidents et urgents travaux d'amélioration à apporter à la station d'épuration, il conviendrait également de mieux cerner la nature du dysfonctionnement apical du Bief Rouge, en d'en identifier l'origine (rejet dans le plan d'eau en amont de la station ROU20 ?).

VII. Ruisseau du Friard

A. Localisation

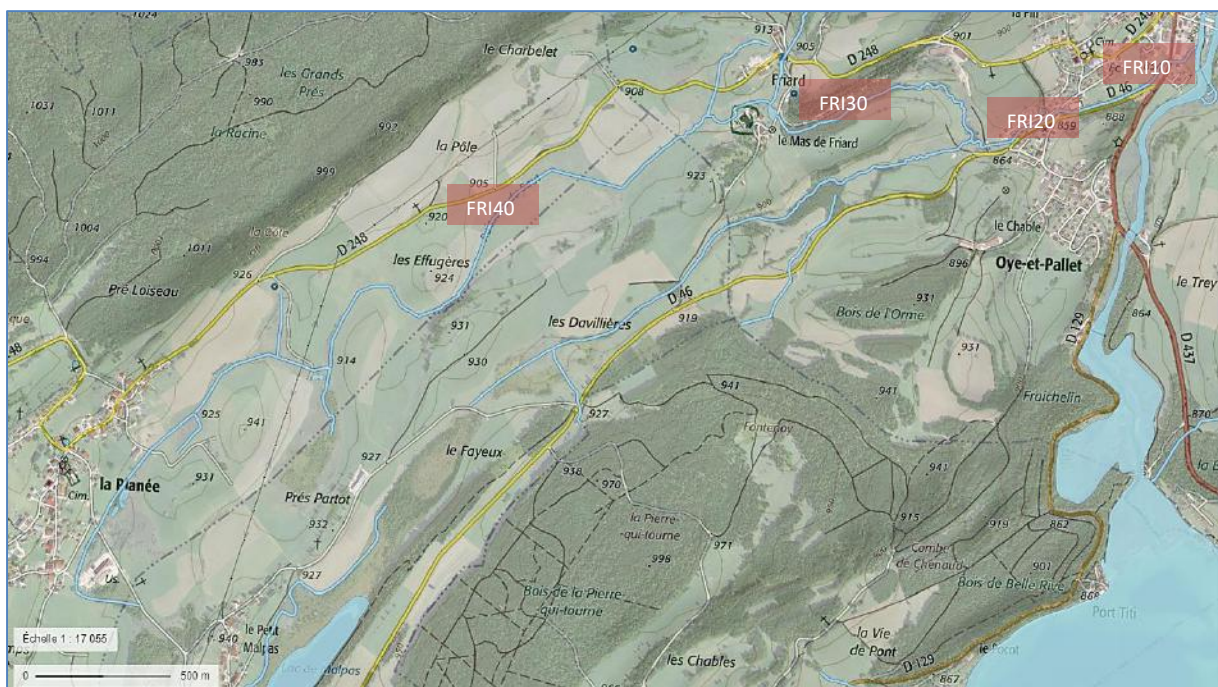
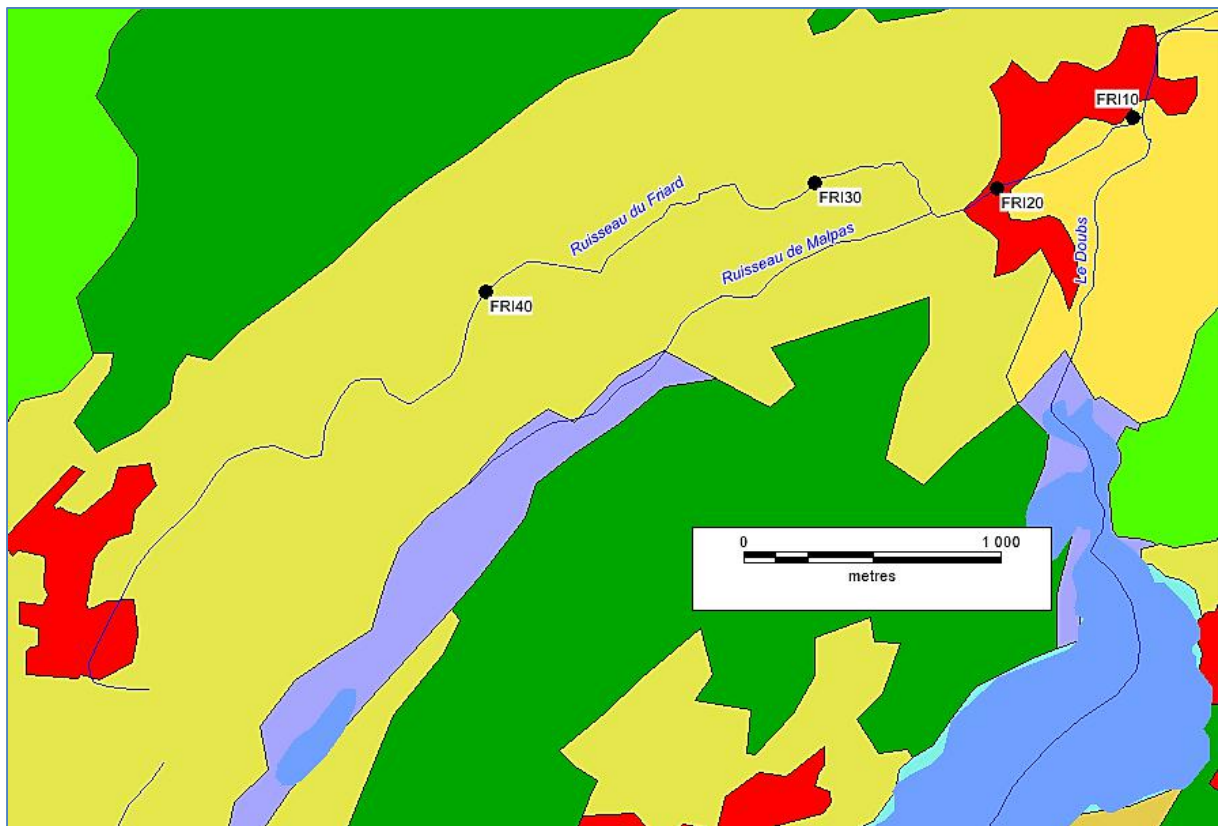


Figure 84. Localisation relative des stations investiguées en 2016-2017 au sein du Ruisseau du Friard (= Ruisseau du Saut). Les couleurs de la figure du haut correspondent aux recouvrements des sols selon la typologie CorineLandCover2012.

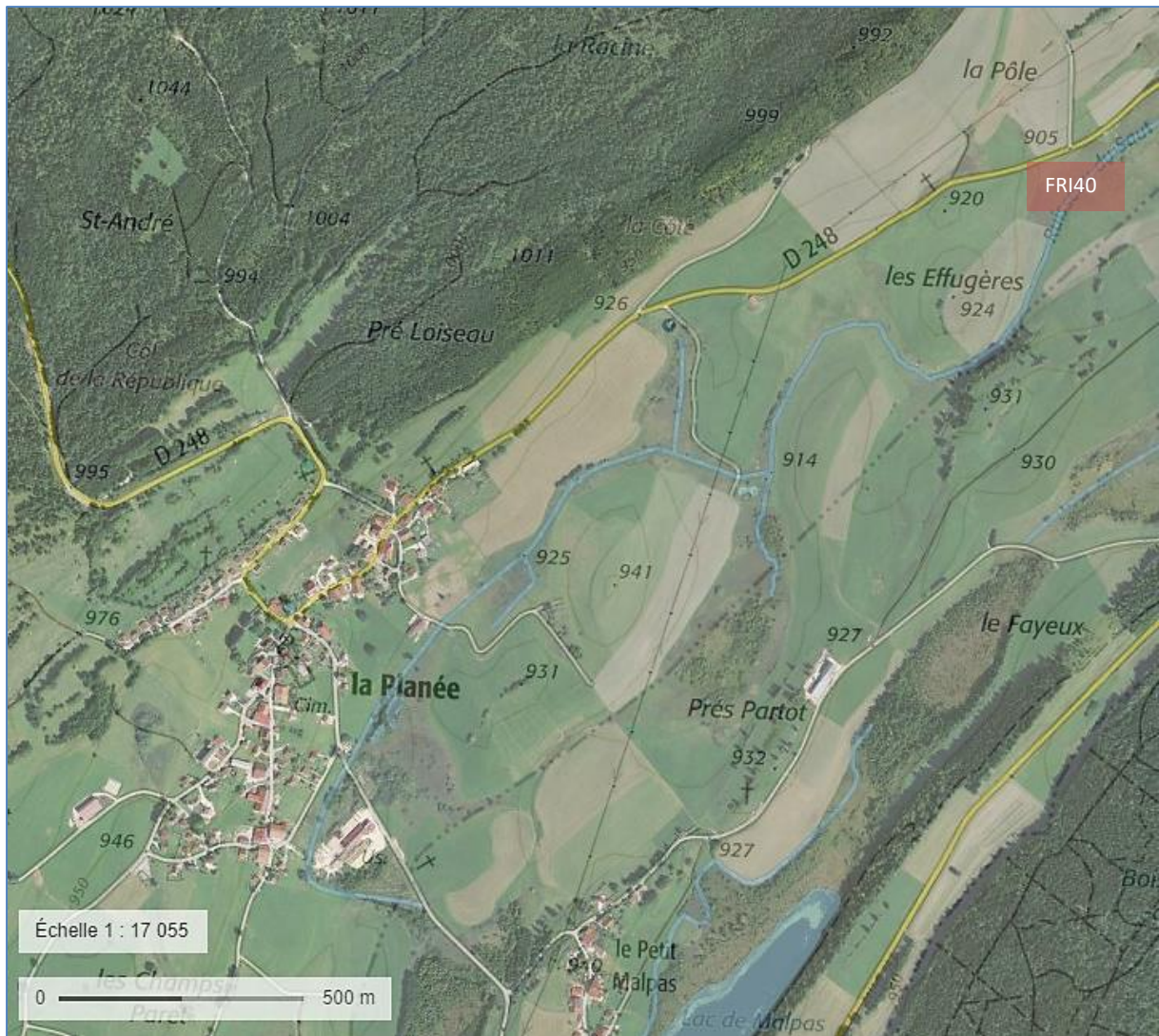


Figure 85. Localisation et vue de la station FRI40. Position apicale mais en aval de La Planée, dans un contexte de pâtures et de zones humides. Tronçon rectifié.



Figure 86. Localisation et vue de la station FRI30 en aval du hameau du Friard, dans un contexte boisé et au droit d'un captage eau potable. Tendance tuffeuse du tronçon.



Figure 87. Localisation et vue de la station FRI20 environ 200m après son entrée dans Oye-et-Pallet, et 330m en aval de la confluence avec le Ru de Malpas. Tronçon fortement rectifié.



Figure 88. Localisation et vue de la station FRI10 en fermeture de bassin (environ 40m en amont de sa confluence avec un bief du Doubs), au droit d'une entreprise vendant du matériel et des engins agricoles.

B. Contexte hydrologique

En l'absence de station limnimétrique localisée sur le Ruisseau du Friard, le lecteur est invité à se référer à la chronique hydrologique présentée pour le Bief Rouge (surface du BV et localisation géographique comparables).

C. État écologique DCE

	FRI40	FRI30	FRI20	FRI10
Etat écologique 2018	EMO	BE	TBE	EMO
Biologie	EMO	BE	TBE	EMO
Physico-chimie	EMO	BE	TBE	BE
Poll. Spécif. Synth.	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.

Tableau 68. Synthèse des états écologiques calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2016-2017.

Les états biologiques et physico-chimiques sont globalement cohérents avec des états davantage altérés en tête et fermeture de bassin, un état *a priori* préservé à l'entrée d'Oye-et-Pallet.

Les tableaux en pages suivantes semblent indiquer qu'une pression plutôt organique et phosphorée est présente dans la partie la plus apicale (impact de La Planée ?), et une pression plutôt liée aux matières azotées (hors nitrates) caractériserait la partie distale (impact d'Oye-et-Pallet ?).

Les chapitres suivants visent à approfondir et affiner ces premières observations.

Pages suivantes : [Tableau 69. États écologiques détaillés des stations FRI40, FRI30, FRI20, FRI10, respectivement.](#)



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - FRI40	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,32184	/	0,322	0,322
Equivalent-IBGN	/	13	/	13,00	0,857
Robustesse positive	/	13	/	13,0	
Robustesse négative	/	13	/	13,0	
Groupe Indicateur	/	7	/	7,0	
Variété type IBGN	/	22	/	22,0	
Variété type RCS	/	27	/	27,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	16	/	16,00	0,733
IPS	/	15,3	/	15,3	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Etat moyen
---------------------------------------	-------------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				27/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	8,19	12,23	10,70	6,18	6,18	Etat moyen	
	Satur. en oxygène (%)	/	78,5	83,9	84,0	61,6	61,6		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	1,1	1,0	0,9	1,3	1,3		
	COD (mg/l)	/	4,3	1,8	4,7	4,9	4,9		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,12	0,12	0,20	0,12	0,20	Etat moyen	
	Phosphore total (mg/l)	/	0,240	0,041	0,075	0,12	0,240		
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	0,06	0,07	0,07	Très bon	
	Nitrates (mg/l)	/	1,8	4,7	6,0	0,6	6,0		
	Nitrites (mg/l)	/	<0,02	<0,02	0,05	0,03	0,05		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	13,3	0,1	5,4	15,4	15,4	Très bon	
Acid.	pH	/	7,88	7,78	7,18	7,57	7,88	Très bon	

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	---------------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Méta-zachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,154	0,138	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - FR130	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Éléments biologiques	Résultante :	Bon état*
----------------------	--------------	------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,36938	/	0,369	0,369
Equivalent-IBGN	/	13	/	13,00	0,857
Robustesse positive	/	13	/	13,0	
Robustesse négative	/	11	/	11,0	
Groupe Indicateur	/	7	/	7,0	
Variété type IBGN	/	22	/	22,0	
Variété type RCS	/	30	/	30,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	17,1	/	17,10	0,807
IPS	/	15,5	/	15,5	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				27/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	8,40	11,80	10,31	7,39	7,39	Bon	
	Satur. en oxygène (%)	/	79,0	84,0	83,2	71,0	71,0		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,5	1,9	2,0	<0,5	2,0		
	COD (mg/l)	/	2,7	2,1	3,9 - 4,8	2,3 - 2,4	2,7		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,09	0,06	0,07	0,08	0,09	Très bon	
	Phosphore total (mg/l)	/	0,031	0,023	0,050	0,03	0,050		
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Très bon	
	Nitrates (mg/l)	/	2,8	7,1	5,1	4,6	7,1		
	Nitrites (mg/l)	/	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	0,03		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,3	1,5	5,9	13,6	13,6	Très bon	
Acid.	pH	/	8,00	8,00	7,70	7,54	8	Très bon	

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,006	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - FRI20	Résultante :	Très bon état
------------------------------	--------------	---------------

Eléments biologiques	Résultante :	Très bon état*
----------------------	--------------	----------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,39428	/	0,394	0,394
Equivalent-IBGN	/	15	/	15,00	1,000
Robustesse positive	/	15	/	15,0	
Robustesse négative	/	13	/	13,0	
Groupe Indicateur	/	8	/	8,0	
Variété type IBGN	/	27	/	27,0	
Variété type RCS	/	29	/	29,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	20	/	20,00	1,000
IPS	/	16,4	/	16,4	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Très bon état*
---------------------------------------	----------------

		2015		2016		2017		percent. 10 percent. 90	
				27/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,90	12,40	10,47	9,38	9,38	Bon	
	Satur. en oxygène (%)	/	92,0	88,0	84,3	90,7	84,3		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,9	1,5	1,1	0,9	1,5		
	COD (mg/l)	/	2,8	2,0	3,3 - 3,9	2,1 - 2,2	2,8		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04	Très bon	
	Phosphore total (mg/l)	/	0,022	0,011	0,041	0,02	0,041		
	Ammonium (mg/l)	/	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	Très bon	
	Nitrates (mg/l)	/	3,8	7,9	5,5	5,4	7,9		
	Nitrites (mg/l)	/	0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,05		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,3	1,5	5,9	14,4	14,4	Très bon	
	Acid.	pH	/	8,00	8,00	7,28	7,60		8

Date en gras: situation hydrologique particulière
*: règle d'assouplissement appliquée

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA: Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Méta zachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - FRI10	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,29731	/	0,297	0,297
Equivalent-IBGN	/	10	/	10,00	0,643
Robustesse positive	/	11	/	11,0	
Robustesse négative	/	9	/	9,0	
Groupe Indicateur	/	3	/	3,0	
Variété type IBGN	/	27	/	27,0	
Variété type RCS	/	32	/	32,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	15,4	/	15,40	0,693
IPS	/	13,9	/	13,9	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

	2015	2016		2017		percent. 10 percent. 90		
		27/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017			
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,60	13,30	10,80	8,29	8,29	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	89,0	92,0	86,8	83,6	83,6	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,9	1,6	0,9	1,1	1,6	
	COD (mg/l)	/	2,8	1,5	3,2 - 3,7	2,5 - 4,4	2,8	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	0,022	0,013	0,030	0,04	0,035	
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	0,26	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	2,7	7,7	5,2	5,2	7,7	
	Nitrites (mg/l)	/	<0,02	<0,02	0,02	0,13	0,13	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,4	0,5	6,1	15,9	15,9	Très bon
Acid.	pH	/	8,10	8,10	7,70	7,60	8,1	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	---------------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zn _{Cpbiodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métaazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	0,088	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	0,034	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



D. Trophie

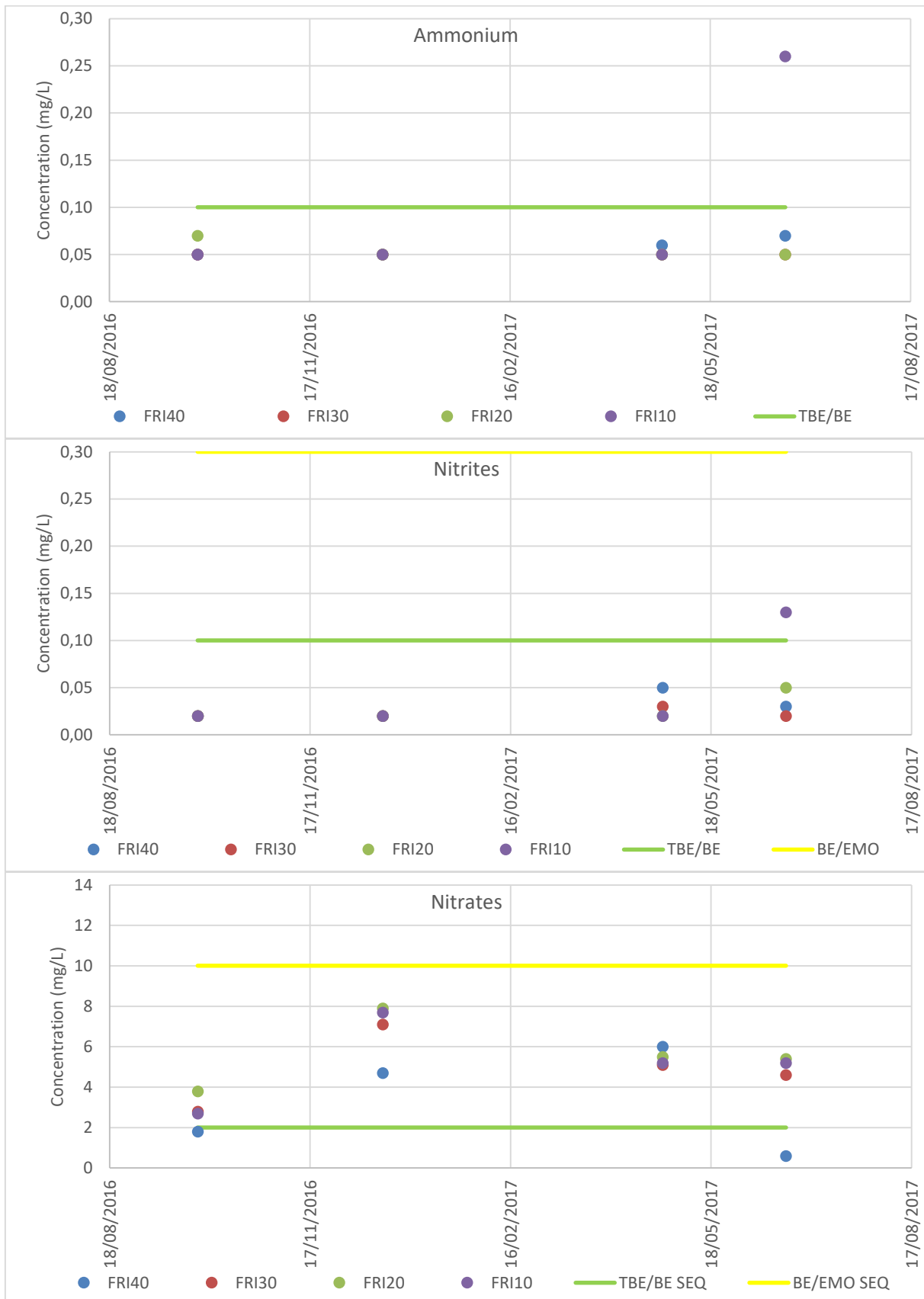


Figure 89. Chronique des teneurs en matières azotées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.



La campagne du 21 juin 2017 a mis en évidence **une pression azotée (hors nitrates) occasionnellement plus élevée en fermeture de bassin (FRI10)** que pour les autres stations (plutôt préservées).

La pression exercée par les nitrates est globalement faible à modérée. La contamination est relativement homogène dans le temps et l'espace, quoiqu'un peu moindre en tête de bassin. Il s'agirait d'une pollution diffuse (et modérée) s'exerçant le long du linéaire du cours d'eau.

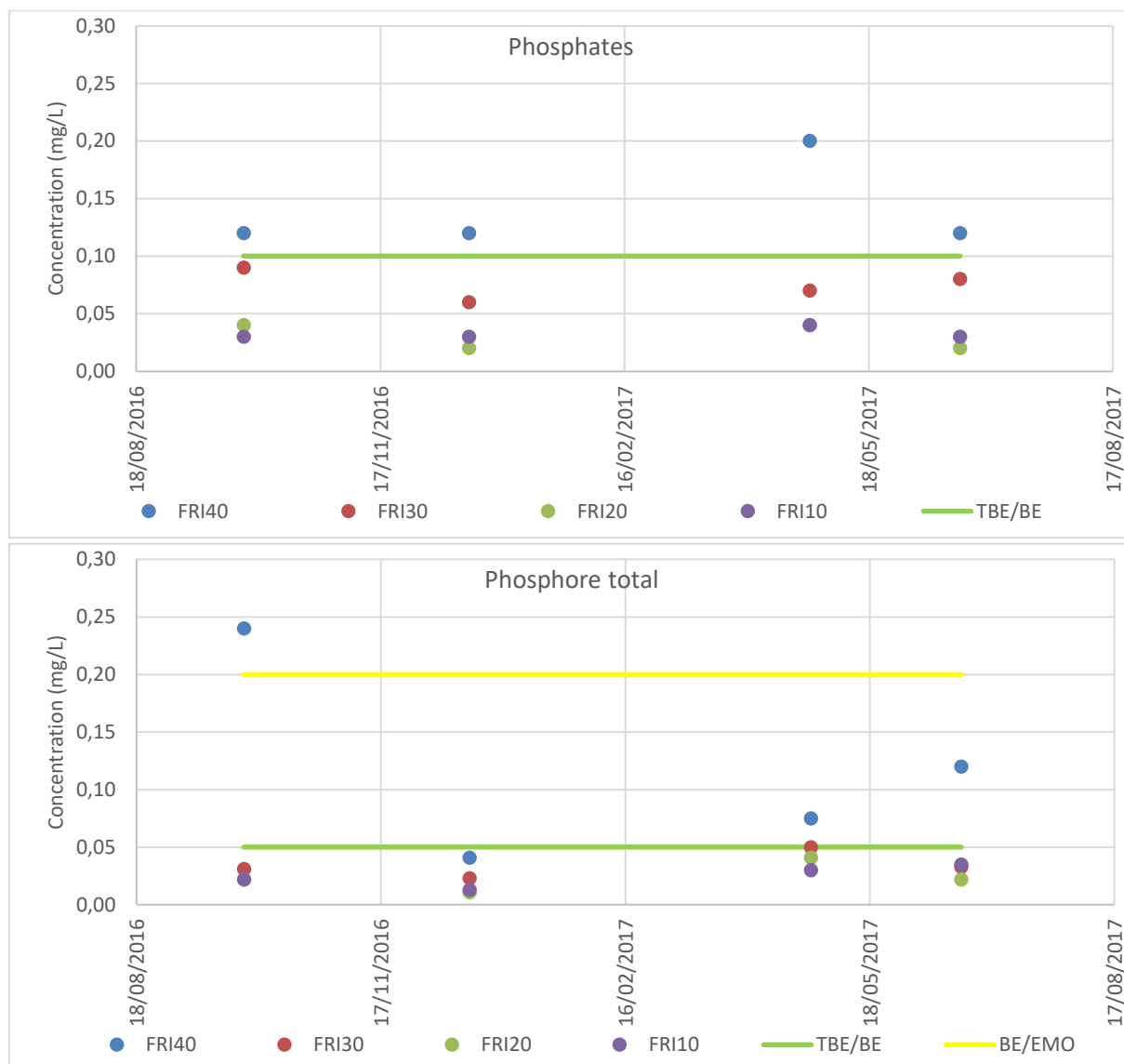


Figure 90. Chronique des teneurs en matières phosphorées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

La contamination par les matières phosphorées est *a priori* nulle à négligeable dans la partie deistale du Ruisseau du Friarid (*a minima* dans sa traversée d'Oye-et-Pallet). A l'inverse, **en se rapprochant de la partie apicale du cours d'eau, les teneurs en matières phosphorées tendent à être plus élevées**, e.g. au niveau de FRI40, une pollution modérée mais chronique par les phosphates est observée, et un pic à 0,24 mg/L de phosphore total a été mesuré le 27/09/2016.



E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

Aucune des 4 stations investiguées n'étant colonisée par des bryophytes (campagne du 27/09/2016), se compartiment n'a pu être analysé.

Stockage dans les sédiments

	FRI40 06017990	FRI30 06017985	FRI20 06017965	FRI10 06017980
As	8,1	9,8	5,1	7,5
Cd	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	22,4	15,5	7,2	12,5
Cu	10,2	10,3	10,3	40,9
Hg	0,097	0,041	0,026	0,045
Ni	10,2	8,8	5,1	7
Pb	10,2	7,2	5,1	<5
Sn	0,92	0,46	0,36	0,55
Zn	49,3	31,5	23,1	31,4

Tableau 70. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments(mg/kg MS) le ruisseau du Friard le 27/09/2016. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

	FRI40 06017990	FRI30 06017985	FRI20 06017965	FRI10 06017980
As	+	+	+	+
Cd	-	-	-	-
Cr	+	+	-	+
Cu	-	-	-	+++
Hg	++	+	-	+
Ni	+	+	-	+
Pb	+	-	-	-
Sn	-	-	-	-
Zn	+	+	-	+

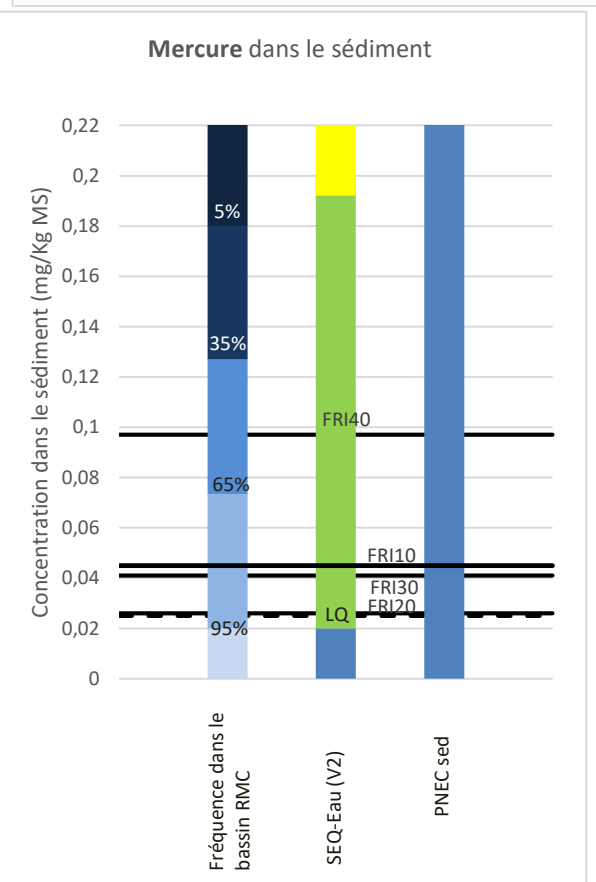
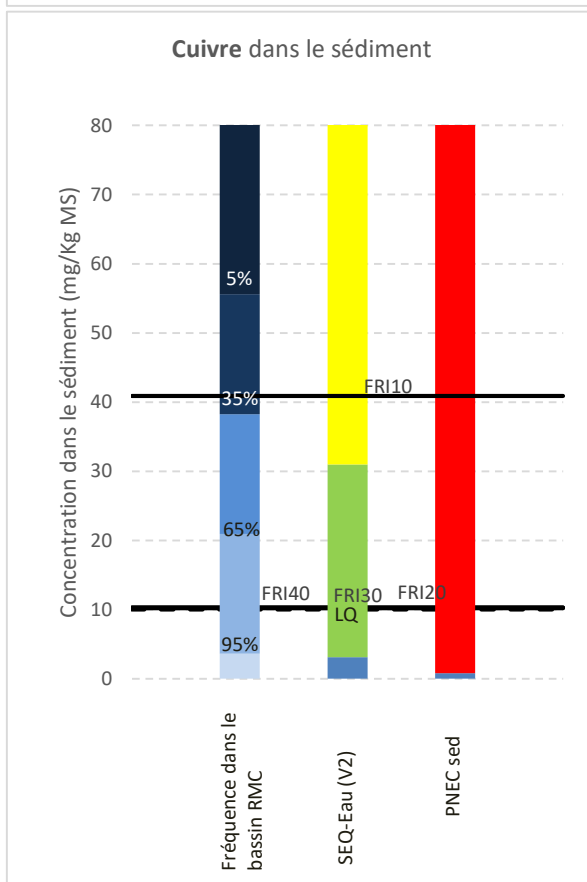
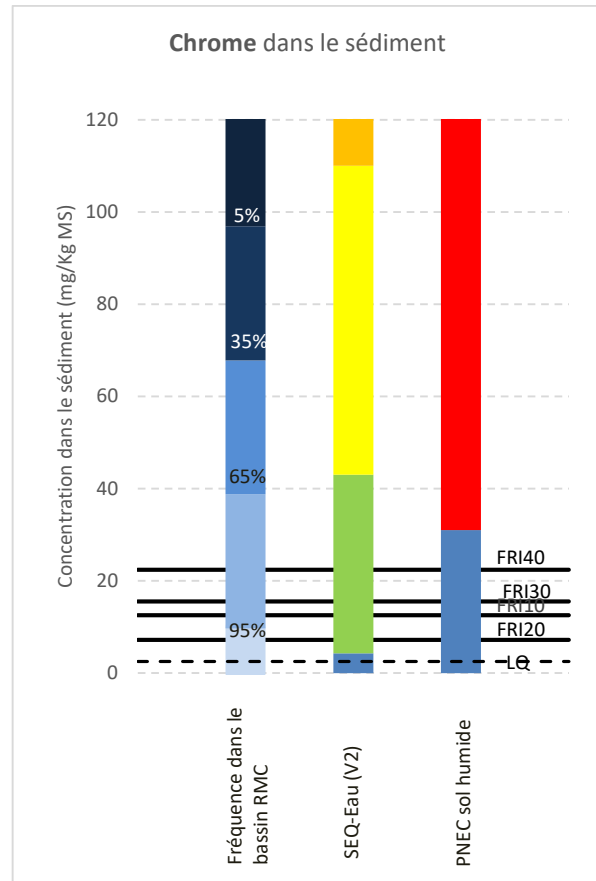
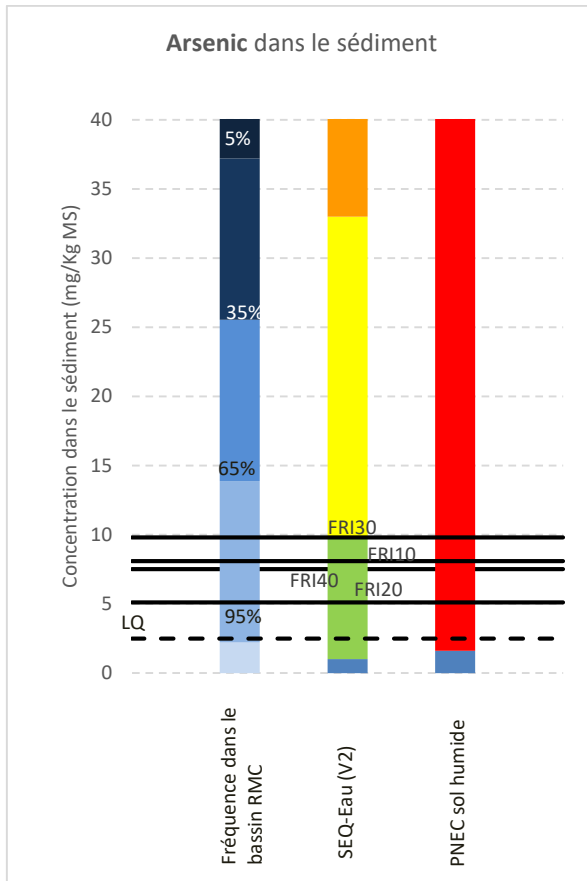
Tableau 71. Comparaison relative entre stations des teneurs en ETM stockées : en rouge les plus fortes teneurs par ETM, en vert les plus faibles teneurs par ETM.

Si la contamination du Ruisseau du Friard par les métaux lourds est globalement faible, elle demeure néanmoins notable par le mercure au sein de la station apicale FRI40 et élevée par le cuivre au sein de la station distale FRI10.

Globalement, la station apicale FRI40 est davantage polluée par les ETM que le reste du linéaire.

Page suivante : Figure 91. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 4 ETM mesurés dans le sédiment du Ruisseau du Friard (4 stations) le 27/09/2016. Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.





2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

		FRI40	FRI30	FRI20	FRI10
AMPA	27/09/2016	0,154	0,06		
	21/06/2017	0,138			
Atraz dés	27/09/2016	0,006			
	21/06/2017				
Boscalid	27/09/2016				0,01
	21/06/2017				
Diflufenic	27/09/2016				
	21/06/2017				0,034
Glyphosate	27/09/2016				
	21/06/2017				0,088

Tableau 72. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) lors deux campagnes d'analyses dans le Ruisseau du Friard.

A l'image des pressions trophiques, **la contamination du Ruisseau du Friard par les micropolluants dissous est globalement modérée mais plus élevée dans ses parties apicales et distales.**

Les substances quantifiées sont des herbicides (et des produits de leur dégradation). Les concentrations mesurées ne permettent pas de conclure à un risque écotoxicologique direct pour l'environnement.

Micropolluants adsorbés

			FRI40	FRI30	FRI20	FRI10
HAP	Acénaphène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<10	23	<10	33
	Anthracène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<10	164	70	218
	B(a)A	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	60	857	405	799
	Benzo(ghi)P	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	67	571	348	506
	Benzo(a)py	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	60	640	347	689
	Benzo(b)fl	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	61	567	357	549
	Benzo(k)fl	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	38	356	214	558
	Chrysène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	81	709	406	661
	DB(ah)anth	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<10	113	46	155
	Fluoranth.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	105	1 762	1 068	1 351
	Fluorène		<10	45	<10	58
	Indénopyr.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	75	641	342	768
	Phénanthr.	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	39	464	328	666
	Pyrène	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	108	1 552	1 048	1 207
	HAP somme (2) 2016	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	60	753	393	844
HAP somme (14) 2016	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	694	8 464	4 979	8 218	
Autres micropolluants	AMPA	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	2 708	307	259	990
	DEHP	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	52	<25	4 785	232
	PBDE99	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
	BDE100	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
	EDTA	$\mu\text{g}/(\text{kg MS})$	58	<50	<50	53

Tableau 73. Contamination en 2016 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments dans le Ruisseau du Friard.



Si la partie la plus apicale du Ruisseau du Friard est préservée d'une contamination significative par les HAP, en revanche, **les trois autres stations localisées plus en aval sont fortement polluées par ces substances.**

De façon plus attendue compte tenu des dynamiques spatiales de la trophie et des teneurs en métaux lourds, les **autres indicateurs de pressions anthropiques (phtalate DEHP, EDTA) sont significatifs en tête et fermeture de bassin.**

En revanche, et de façon contrastées avec les précédentes observations, on constate la présence en **très fortes concentrations du phtalate DEHP dans la station FRI20** (par ailleurs préservée des autres intrants hors HAP).

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

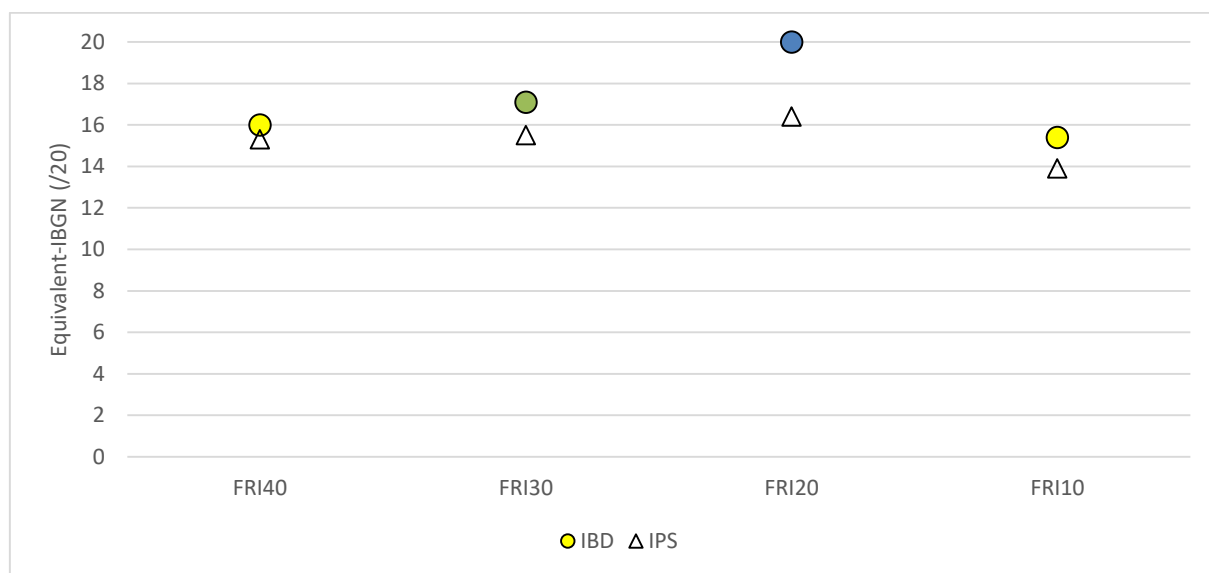


Figure 92. Principaux indicateurs de la qualité diatomiques le long du Ruisseau du Friard mesurés en 2016. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Les états diatomiques fortement altérés de FRI40 et FRI10 viennent corroborer les dystrophies précédemment décrites, phosphorée en tête de bassin et azotée en fermeture de bassin.

En revanche, **l'état non optimal de la micro-flore au niveau de la station FRI30 est davantage inattendue**, laissant ainsi suspecter la présence d'un dysfonctionnement physico-chimique transitoire (non mesuré lors des 4 campagnes de mesures) mais suffisamment récurrent pour être ainsi structurant sur la communauté diatomique. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées, e.g. plus grande distance de l'impact de La Planée (au-delà de FRI40), ou impact ponctuel du hameau du Friard...



2. Macro-invertébrés

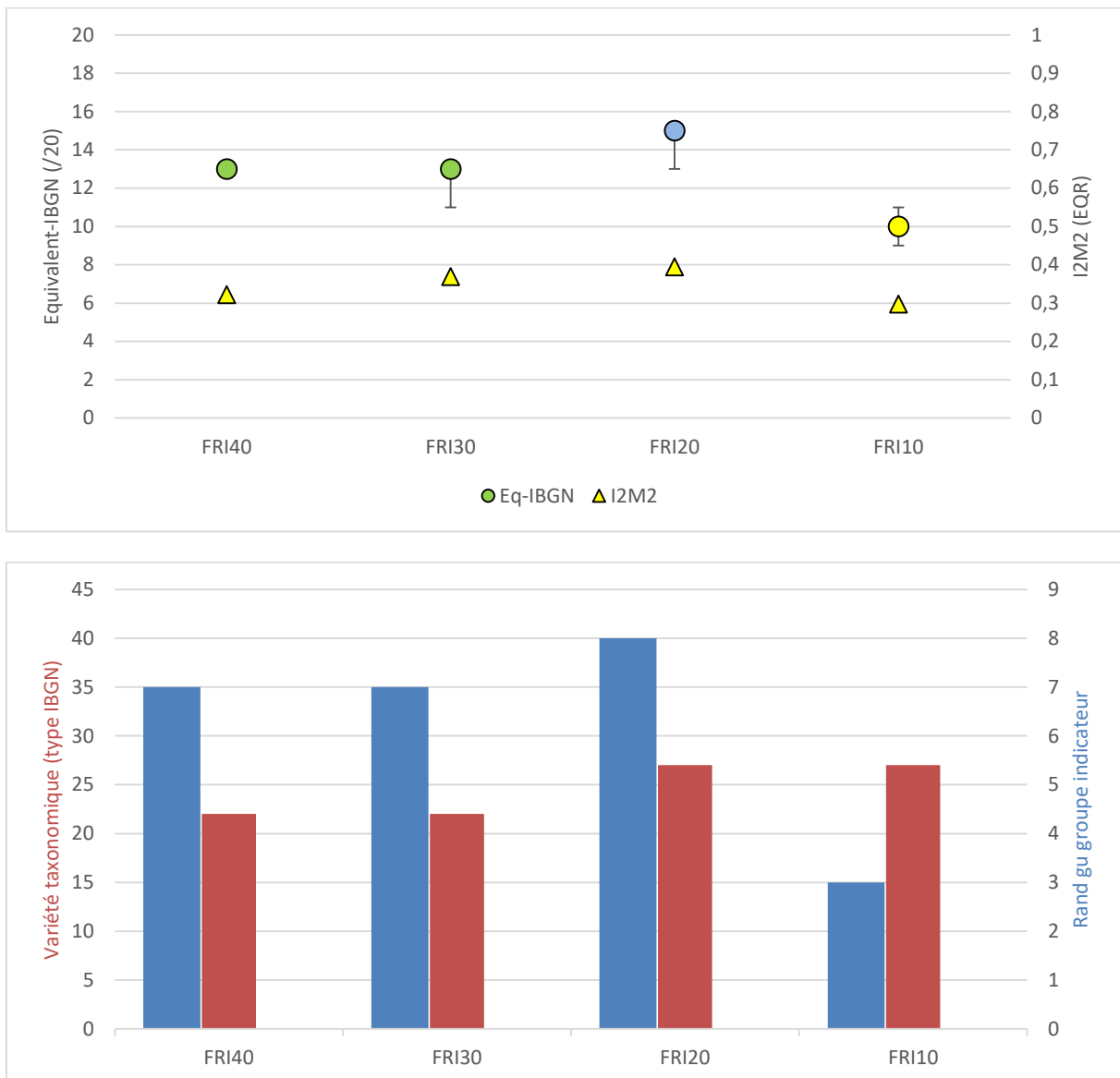


Figure 93. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique du Ruisseau du Friard en 2016. Graphique du haut : couleurs correspondant aux classes d'état selon le référentiel DCE ; barres verticales correspondent aux robustesses positives et négatives.

Les indicateurs équivalent-IBGN et I2M2 indiquent des qualités macrobenthiques suivant des dynamiques spatiales globalement similaires : légère amélioration au niveau de FRI20 puis nette dégradation en niveau de FRI10.

D'une façon générale ces états macrobenthiques ne sont pas optimaux et sont davantage sanctionnés par la mise en œuvre de l'I2M2 : « état macrobenthique moyen » sur l'ensemble des 4 stations. On note par exemple l'absence des taxons les plus sensibles et pourtant potentiellement présents : e.g. 1 seul individu *Perloides sp.* échantillonné dans la station FRI20.

Les variétés taxonomiques ne sont pas non plus optimales, mais peuvent au moins pour partie s'expliquer par des états morphologiques peu favorables (forte rectification du lit en amont et dans sa traversée d'Oye-et-Pallet, prévalence du tuff en FRI30).

La mise en œuvre de l'outil diagnostique accompagnant l'I2M2 (figure suivante) ne permet pas de bio-indiquer de façon ostensible une typologie de pression qui serait discriminante, bien que l'impact par des pesticides sur ces communautés ne puissent être exclue.

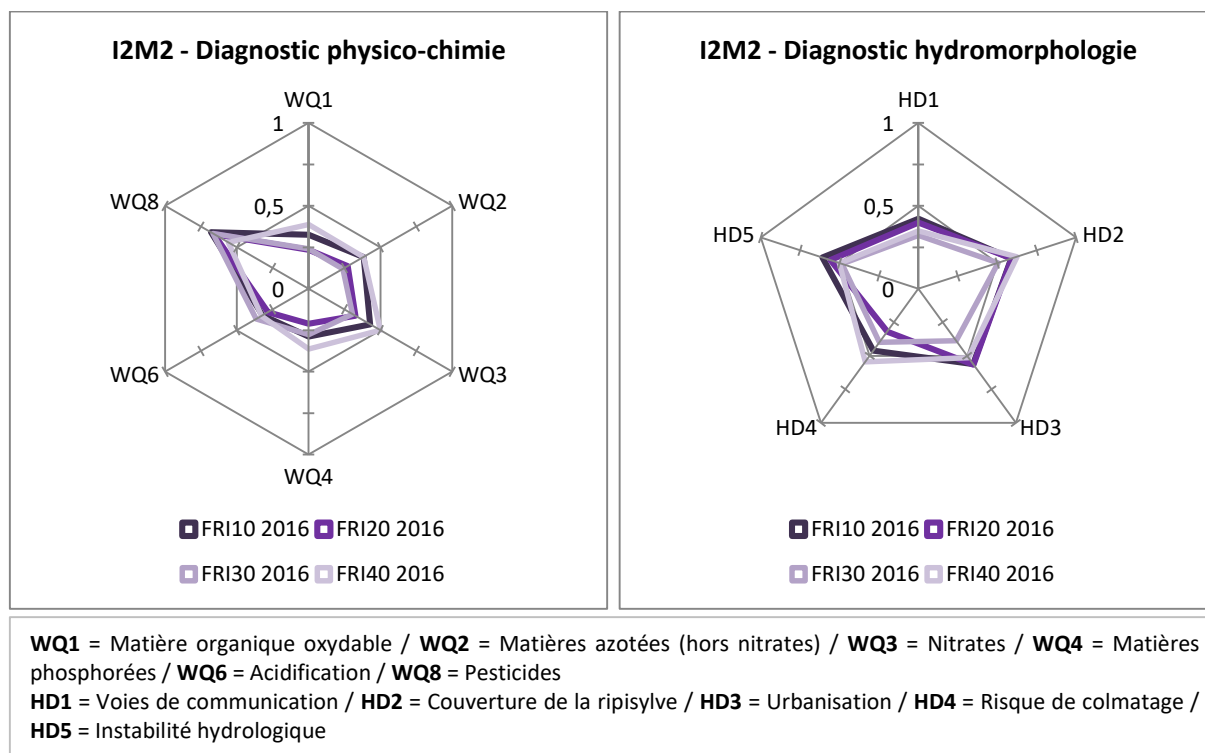


Figure 94. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostique accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

G. Conclusion

Le Ruisseau du Friard est pollué dans sa partie apicale, vraisemblablement *via* les rejets domestiques de La Planée, par un excès de matières phosphorées, des métaux lourds (dont le mercure), et quelques pesticides et micropolluants ubiquistes (phtalates et EDTA). La plupart de ces contaminations prises isolément sont modérées, mais elles demeurent multiples et chroniques.

Dans sa partie médiane, une récupération de ces pressions est observée mais elle contrecarrée par une **très forte pollution par des micropolluants HAP, phtalates...**

Dans sa partie distale, le Ruisseau du Friard est pollué, vraisemblablement *via* des rejets domestiques d'Oye-et-Pallet, par un excès de matières azotées, des pesticides et micropolluants ubiquistes, de fortes teneurs en cuivre, une très forte contamination par les HAP...

Ajoutées aux contraintes hydromorphologiques, ces pressions qualitatives procurent au ruisseau du Friard des marges d'amélioration de ses états écologiques.



VIII. La Jougna

A. Localisation

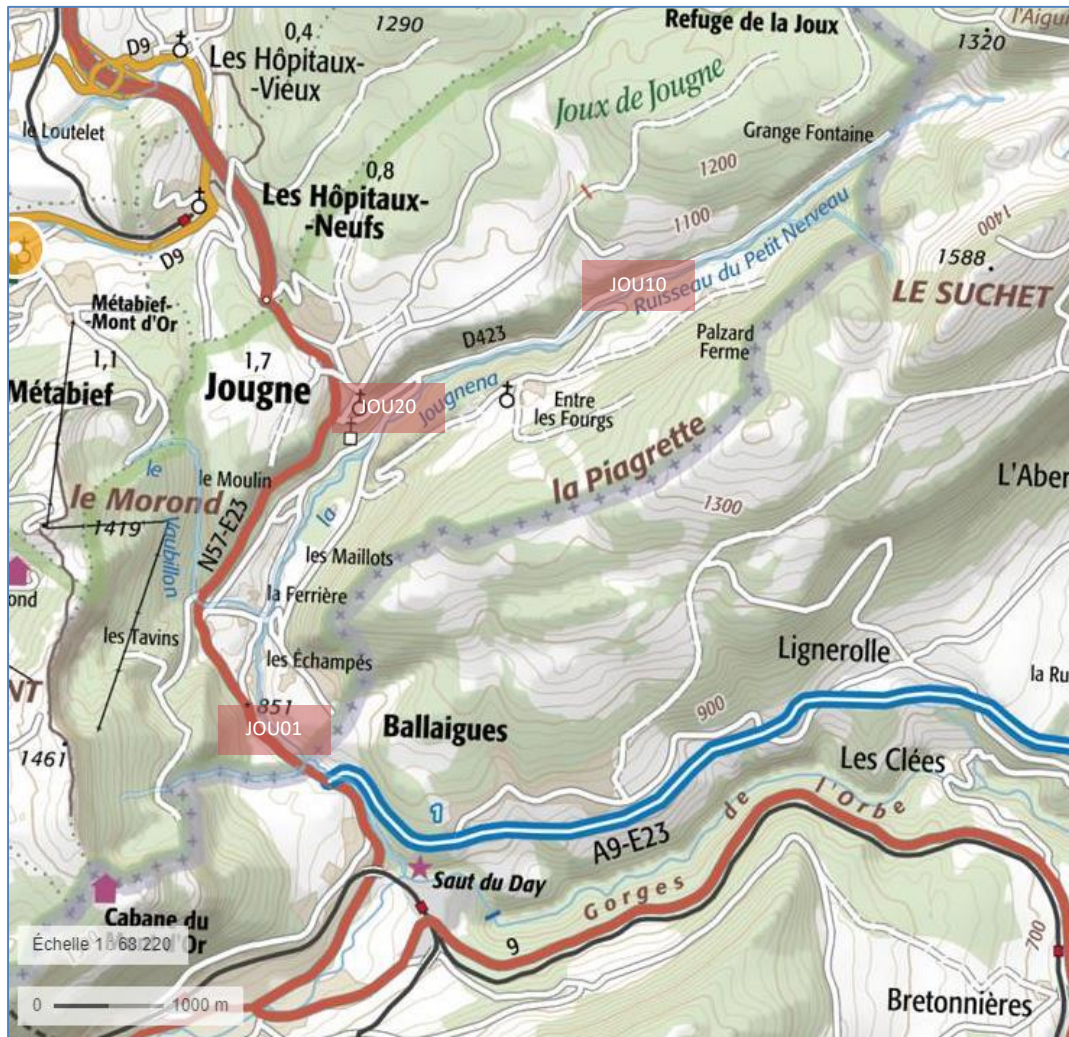


Figure 95. Localisation relative des stations investiguées en 2017 au sein de la Jougna (extrait Geoportail 2018).

La Jougna prend sa source sur les contreforts du Mont Suchet, et est un affluent de l'Orbe avec lequel il conflue en Suisse. Trois stations ont été investiguées dans sa partie française : JOU10 dans sa partie apicale, JOU20 au droit de Jougna, et JOU01 peu avant la frontière et à l'aval du rejet de station d'épuration.

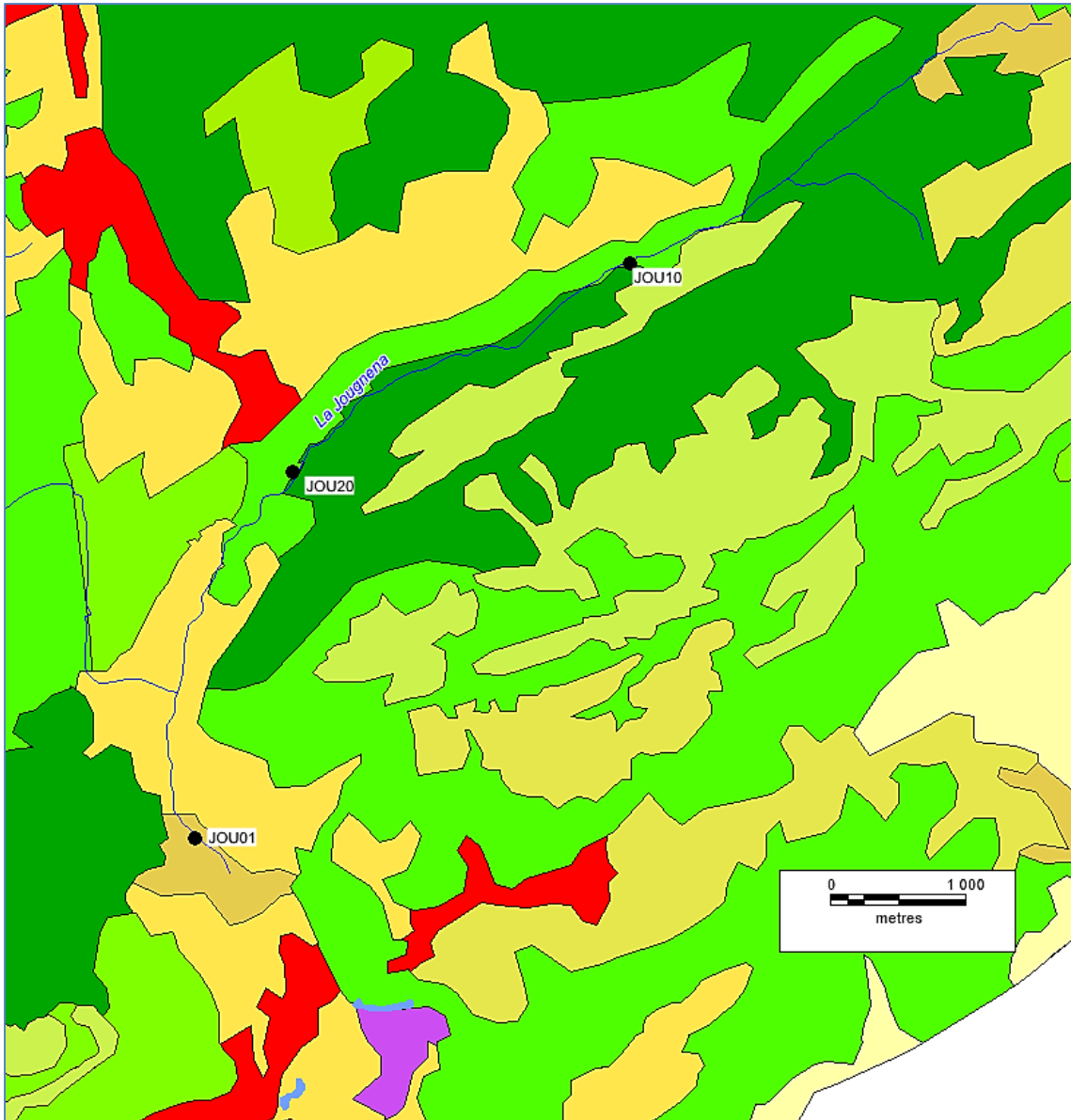


Figure 96. Localisation relative des stations investiguées en 2017 au sein de la Jougna. Les couleurs correspondent aux recouvrements des sols selon la typologie CorineLandCover2012.

La typologie de l'occupation des sols met en évidence un bassin-versant essentiellement forestier dans sa partie amont, puis un accroissement de la pression agricole et urbains dans sa partie aval.

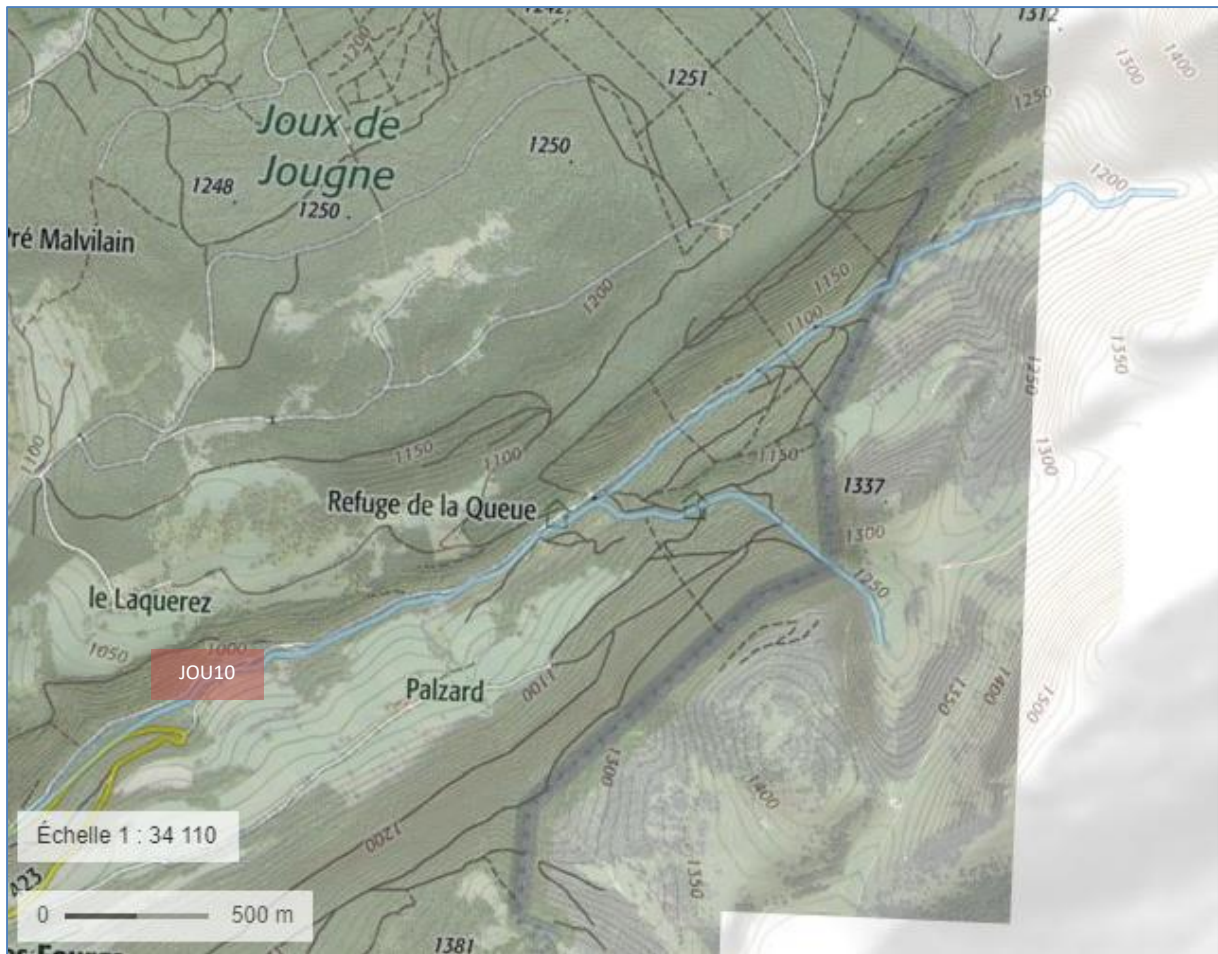


Figure 97. Localisation et vue de la station JOU10.

Cette station a un débit moyen représentant 6-8% du débit mesuré à JOU01.



Figure 98. Localisation et vue de la station JOU20.

Cette station a un débit moyen représentant 3-4% du débit mesuré à JOU01. Il y a donc des légères pertes entre les stations JOU10 et JOU20.

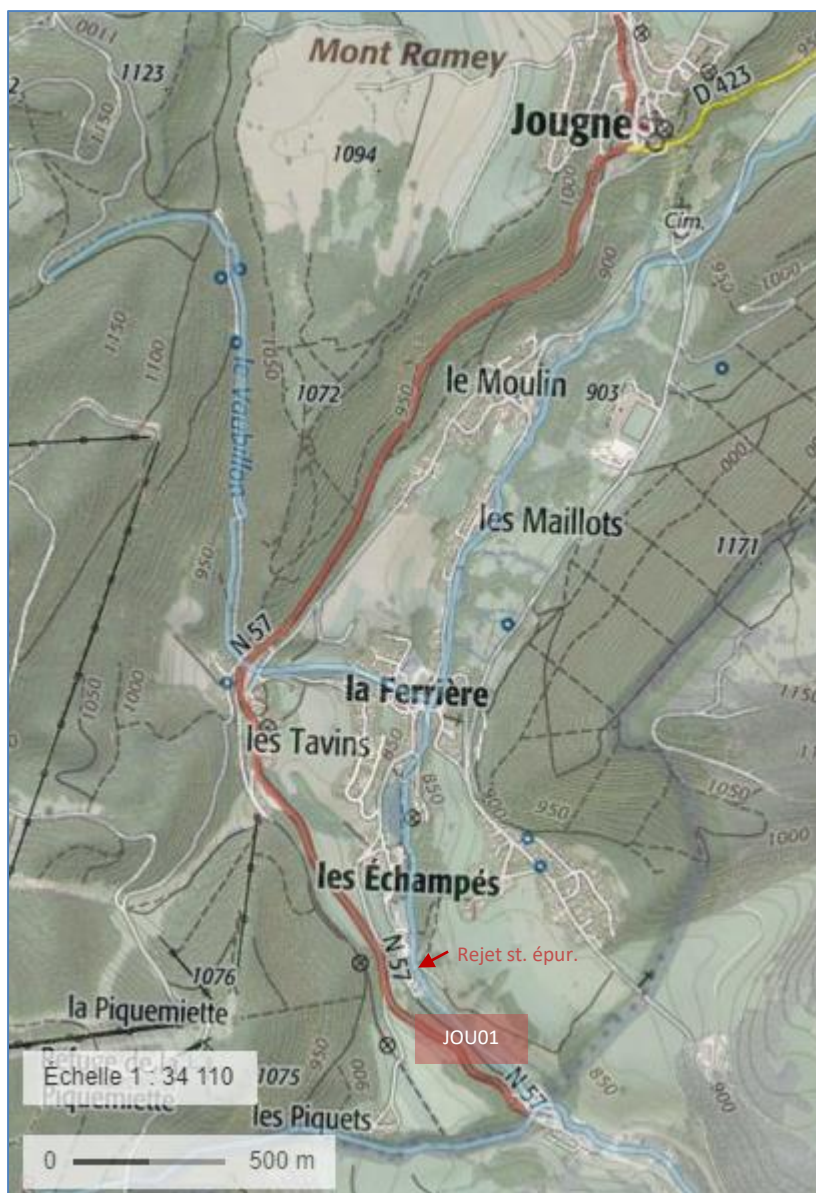


Figure 99. Localisation de la station JOU01.

Cette station a un débit très proche (égale) à celui mesuré au niveau de la station limnimétrique. Il est par conséquent très supérieur à celui mesuré au niveau des stations JOU10 et JOU20. Des résurgences karstiques et la contribution de l'affluent le Vaubillon ont donc très vraisemblablement les principaux contributeurs (outre le rejet de la station d'épuration).

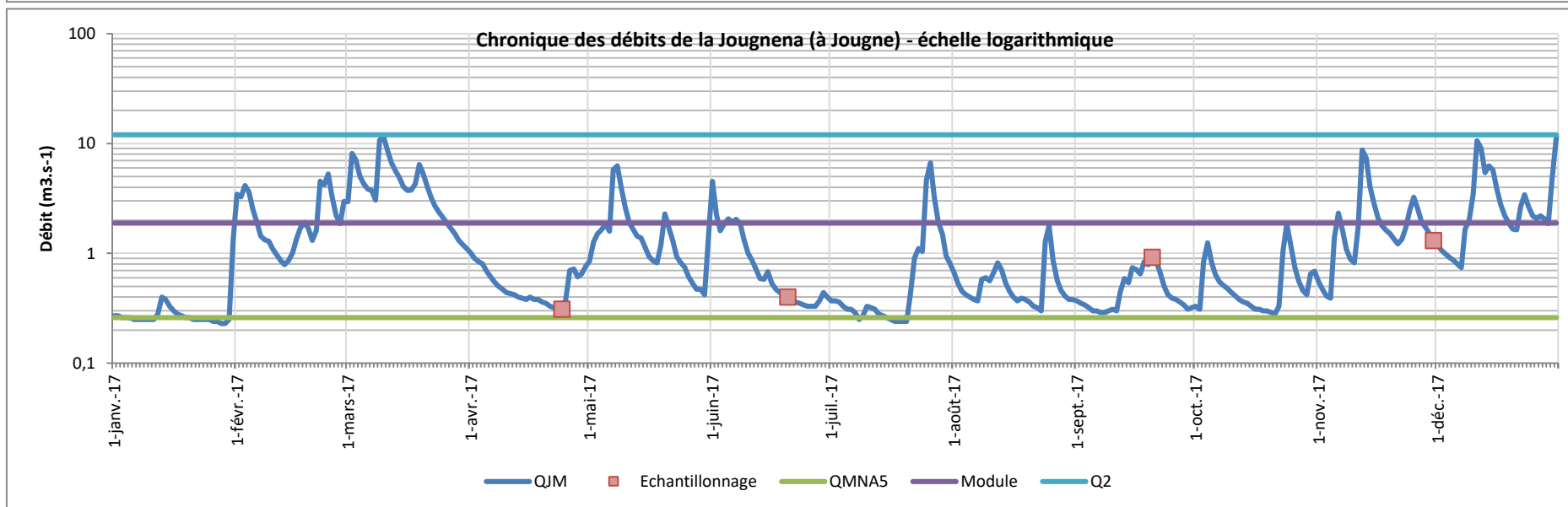
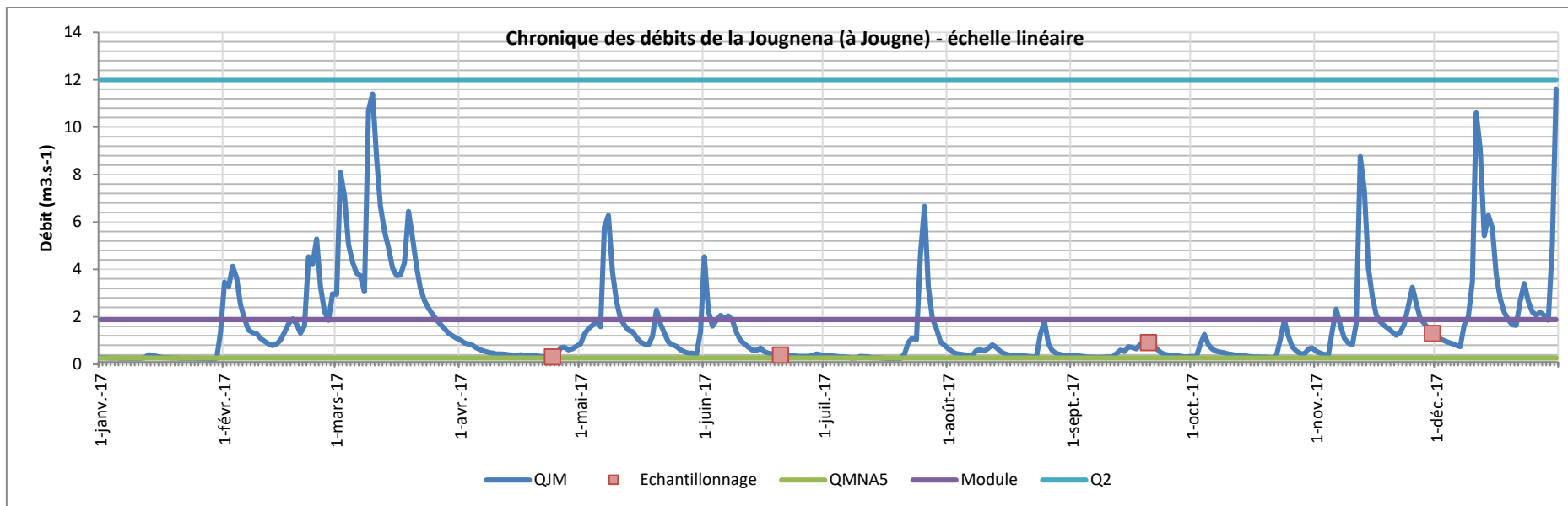


Figure 100. Vues de la station JOU01 (en haut), et partie rectifiée à proximité d'un plan d'eau localisée quelques centaines de mètres plus en amont de JOU01.

B. Contexte hydrologique

2017 présenta globalement un déficit hydrologique par rapport à la normale hors mars et décembre. Ainsi, l'étiage 2017 fut particulièrement durable avec une durée d'environ 5 mois consécutifs, entrecoupé avec une forte augmentation du débit fin juillet. Le QMNA5 fut approcher à de multiples reprises, et atteint en janvier et juillet.

Page suivante : [Figure 101](#). Chronologie des débits mesurés en 2017 au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Doubs en amont et en aval du Lac Saint-Point. Echelles linéaires puis logarithmiques. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.



C. État écologique DCE

	JOU10	JOU20	JOU01
Etat écologique 2018	BE	BE	BE
Biologie	TBE	TBE	TBE
Physico-chimie	BE	BE	BE
Poll. Spécif. Synth.	TBE	TBE	TBE

Tableau 74. Synthèse des états écologiques calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2017.

Les états écologiques le long de la Jougnena sont longitudinalement homogènes avec de « très bons états biologiques » et de « bon états physico-chimiques ».

Le détail de ces états écologiques (pages suivantes) indique que le paramètre ammonium est le principal point commun au déclassement relatif des états trophiques.

Les chapitres suivants visent à approfondir et affiner ces premières observations.

Pages suivantes : [Tableau 75. États écologiques détaillés des stations JOU10, JOU20 et JOU01, respectivement.](#)



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - JOU10	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques	Résultante :	Très bon état*
----------------------	--------------	-----------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,82893	0,829	0,829
Equivalent-IBGN	/	/	16	16,00	1,071
Robustesse positive	/	/	17	17,0	
Robustesse négative	/	/	15	15,0	
Groupe Indicateur	/	/	8	8,0	
Variété type IBGN	/	/	29	29,0	
Variété type RCS	/	/	37	37,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,5	19,5	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	21/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,16	8,84	9,84	11,70	8,84	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	82,1	81,5	80,9	83,1	80,9	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	<0,5	1,0	0,5	1,0	
	COD (mg/l)	/	/	1,0	1,2	1,6	1,3	1,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	<0,05	0,36	0,36	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	2,3	2,7	3,0	4,3	4,3	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	6,4	11,8	6,9	1,6	11,8	Très bon
Acid.	pH	/	/	7,42	7,58	7,93	7,99	7,99	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	-----------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{bio} disponible	1	/	/	/	/
Zinc _{bio} disponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - JOU20	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques	Résultante :	Très bon état*
----------------------	--------------	-----------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,76109	0,761	0,761
Equivalent-IBGN	/	/	15	15,00	1,000
Robustesse positive	/	/	16	16,0	
Robustesse négative	/	/	15	15,0	
Groupe Indicateur	/	/	8	8,0	
Variété type IBGN	/	/	28	28,0	
Variété type RCS	/	/	37	37,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	19,5	19,5	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	21/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,31	8,63	9,85	11,75	8,63	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	86,2	82,7	80,5	85,1	80,5	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	<0,5	0,8	0,5	0,8	
	COD (mg/l)	/	/	1,3	1,3	1,5	1,3	1,5	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	0,11	<0,05	0,17	0,17	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	3,8	4,8	3,9	5,6	5,6	
	Nitrites (mg/l)	/	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	7,5	12,0	6,8	1,9	12	Très bon
Acid.	pH	/	/	7,59	7,22	7,88	7,95	7,95	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	-----------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zinc biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - JOU01	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques	Résultante :	Très bon état*
----------------------	--------------	-----------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	/	0,64192	0,642	0,642
Equivalent-IBGN	/	/	15	15,00	1,000
Robustesse positive	/	/	16	16,0	
Robustesse négative	/	/	14	14,0	
Groupe Indicateur	/	/	8	8,0	
Variété type IBGN	/	/	27	27,0	
Variété type RCS	/	/	34	34,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	/	20	20,00	1,000
IPS	/	/	18,5	18,5	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Résultante :	Bon état
---------------------------------------	--------------	-----------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				25/04/2017	20/06/2017	21/09/2017	04/12/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	10,30	9,62	9,96	10,51	9,62	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	/	87,4	87,4	83	83,8	83,8	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	<0,5	1,0	2,8	<0,5	2,8	
	COD (mg/l)	/	/	1,1	2,4	1,3	1,3	2,4	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	0,02	<0,01	0,03	0,04	0,04	Très bon
	Phosphore total (mg/l)	/	/	<0,01	<0,01	0,015	0,01	0,015	
	Ammonium (mg/l)	/	/	<0,05	<0,05	0,12	0,28	0,28	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	/	5,1	2,0	38,4	6,8	38,4	
	Nitrites (mg/l)	/	/	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	8,7	11,2	7,5	5,5	11,2	Très bon
Acid.	pH	/	/	7,45	8,17	7,91	7,92	8,17	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Très bon
---	--------------	-----------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	TBE
Métaza chlore	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	TBE
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	TBE
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	TBE
AMPA	452	0,02	/	/	NQ	TBE
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	TBE
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	TBE
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	TBE
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	TBE
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	TBE
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	TBE
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	TBE

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



D. Trophie

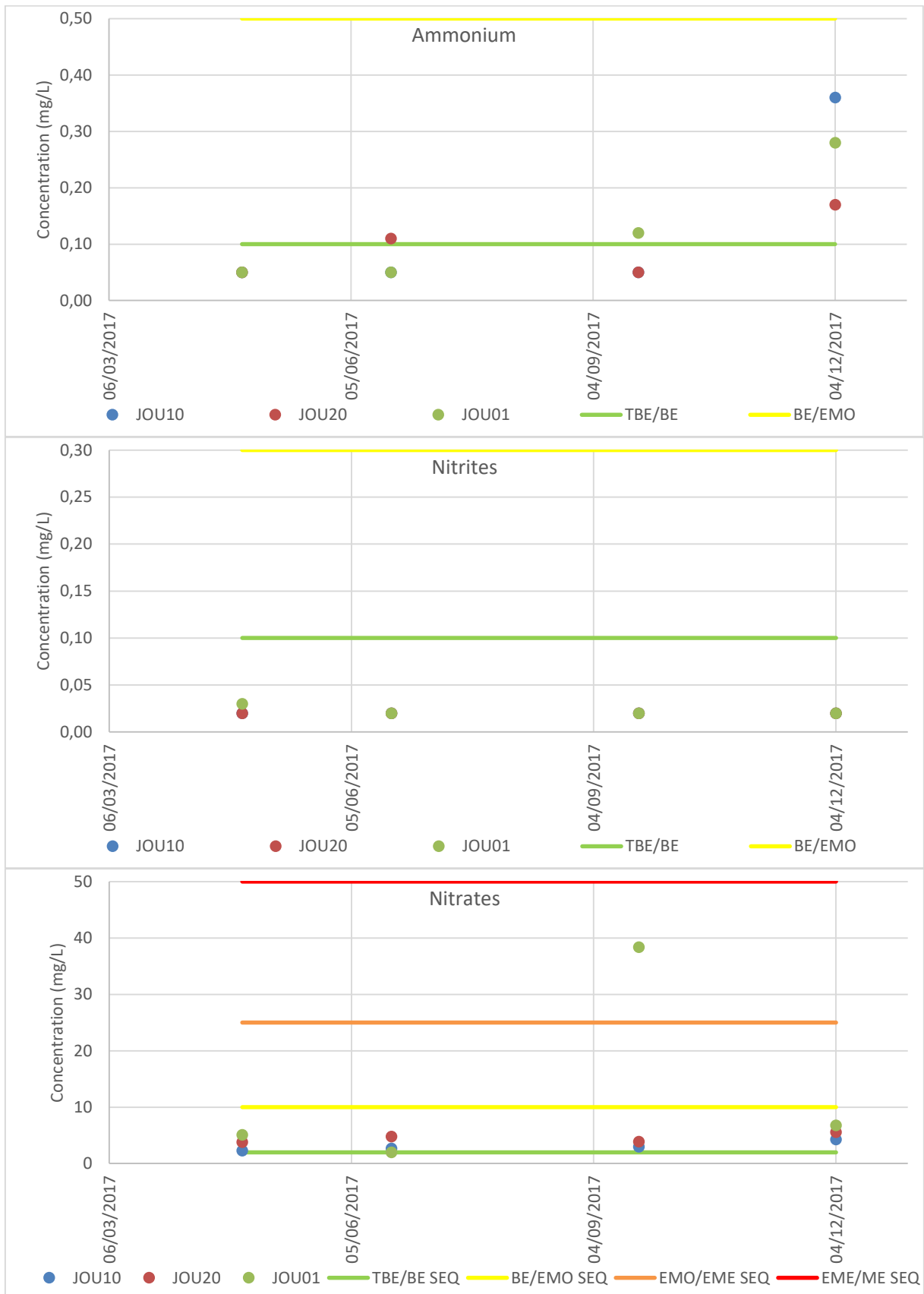


Figure 102. Chronique des teneurs en matières azotées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.



Aucune contamination de la Jougna par les nitrites n'a été mise en évidence.

En revanche, pour **l'ammonium**, un pic de contamination (modéré) fut observé sur l'ensemble de la Jougna, mais d'une intensité décroissante de l'amont vers l'aval. L'origine précise de cette pollution apicale reste à déterminer.

En transformant les données en flux d'ammonium, les observations en terme de ratio de contamination entre stations diffèrent :

- JOU10 : 47 mg d'ammonium /s
- JOU20 : 14 mg d'ammonium /s
- JOU01 : 285 mg d'ammonium /s

***In fine*, si une pollution de la partie la plus apicale est effectivement avérée, elle reste d'un volume modéré.** Une part de cette quantité d'ammonium s'infiltré dans les pertes un peu plus en aval (entre JOU10 et JOU20), puis un important apport additionnel est constaté entre JOU20 et JOU01, vraisemblablement lié au **rejet de la station d'épuration. Ce dernier reste cependant modéré en raisonnant en termes de concentration** (0,17 mg/L).

La pollution par les nitrates est globalement faible et diffuse le long de la Jougna. On observe toutefois un pic isolé et d'une intensité élevée au niveau de la station JOU01. La question d'un apport ponctuel massif par la station d'épuration est donc soulevée.

Toutefois, le caractère temporellement et géographiquement isolé, et spécifique à ce seul nutriment (pic extemporané en autres matières azotées et en matières phosphorées non observé) pose question quant à la validité de la mesure et donc de l'observation...

Aucune contamination ostensible par les matières phosphorées n'a été mise en évidence suite aux 4 campagnes de mesures (figures suivantes).

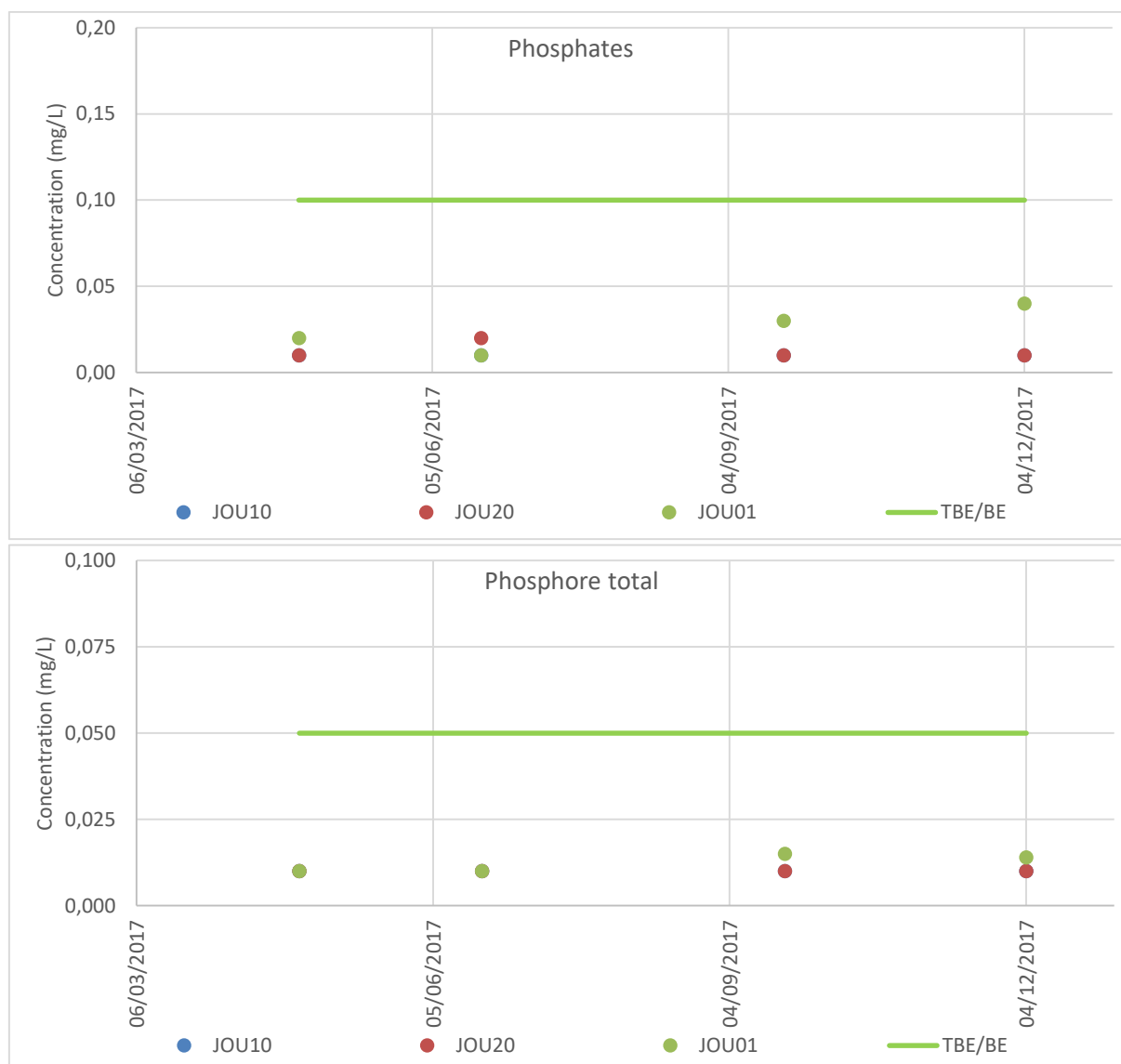


Figure 103. Chronique des teneurs en matières phosphorées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

Les teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes au 21/09/2017 ne mettent pas en évidence de contamination du milieu par ces métaux lourds qui serait actuellement bio-disponible.



	JOU10	JOU20	JOU01
As	1,57	1,07	0,91
Cd	0,14	0,05	0,1
Cr	2,26	1,54	1,72
Cu	4,51	4,86	8,88
Hg	0,05	0,05	0,05
Ni	4,1	2,15	3,25
Pb	0,83	0,98	3,82
Sn	0,25	0,25	0,25
Zn	31,77	19,63	51,1

Tableau 76. Teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) de la Jougna le 21/09/2017. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

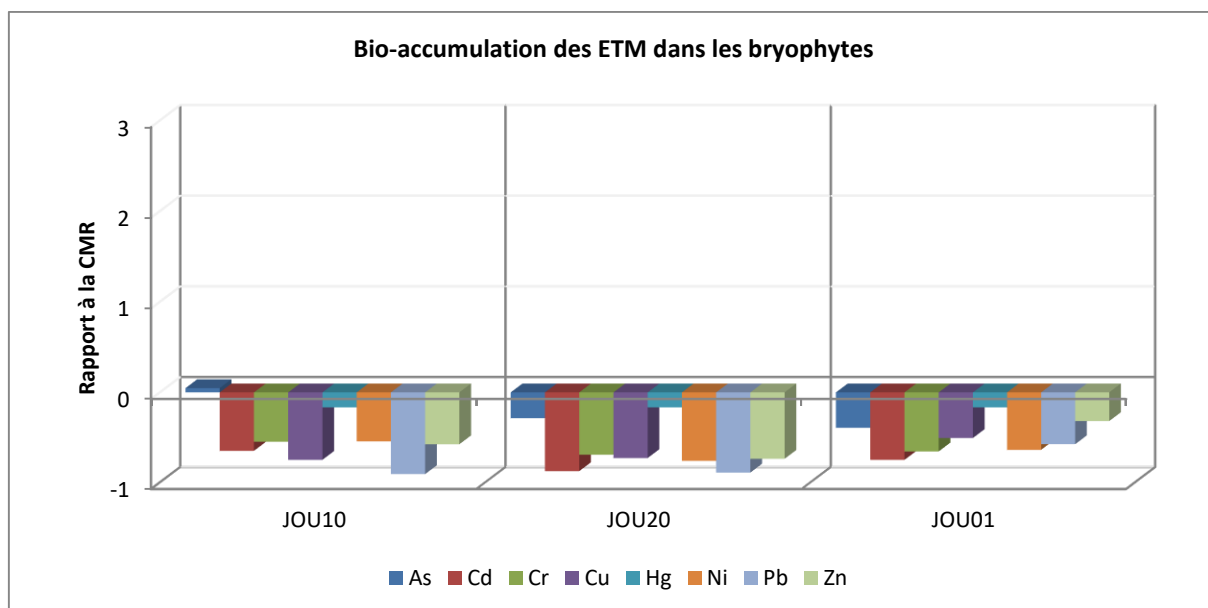


Figure 104. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein des 3 stations du suivi départemental où ces analyses ont été effectuées en 2017.

Stockage dans les sédiments

	JOU10	JOU20	JOU01
As	2,44	5,13	<0,1
Cd	<0,5	<0,5	<0,5
Cr	12,2	6,1	36,9
Cu	<10	<10	30,6
Hg	0,039	<0,025	<0,025
Ni	8,8	4,7	9,1
Pb	5,8	<5	98,6
Sn	1,95	<0,25	<0,25
Zn	28,7	18,2	75,1

Tableau 77. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments (mg/kg MS) de la Jougna le 21/09/2017. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

	JOU10	JOU20	JOU01
As	-	+	-
Cd	-	-	-
Cr	-	-	+
Cu	-	-	++
Hg	+	-	-
Ni	+	-	+
Pb	-	-	++++
Sn	+	-	-
Zn	+	-	+

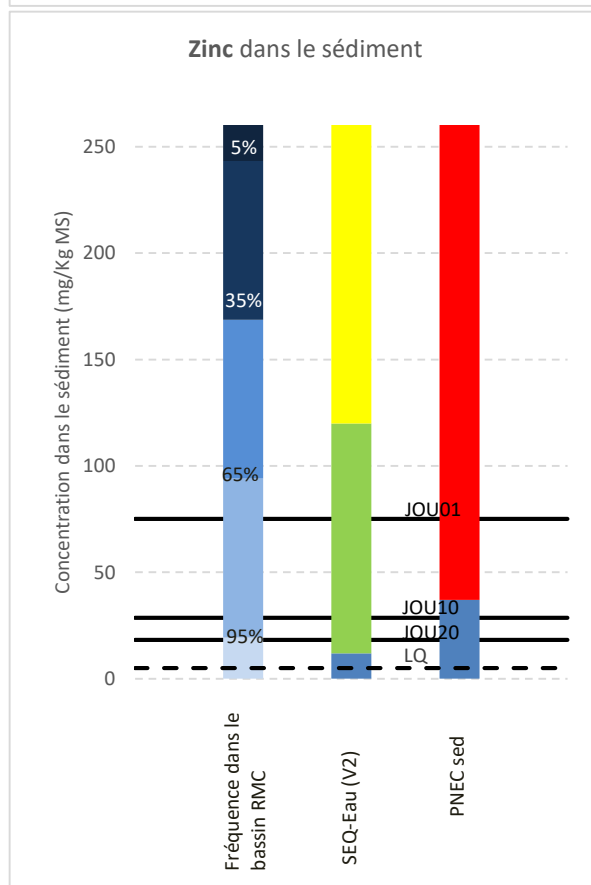
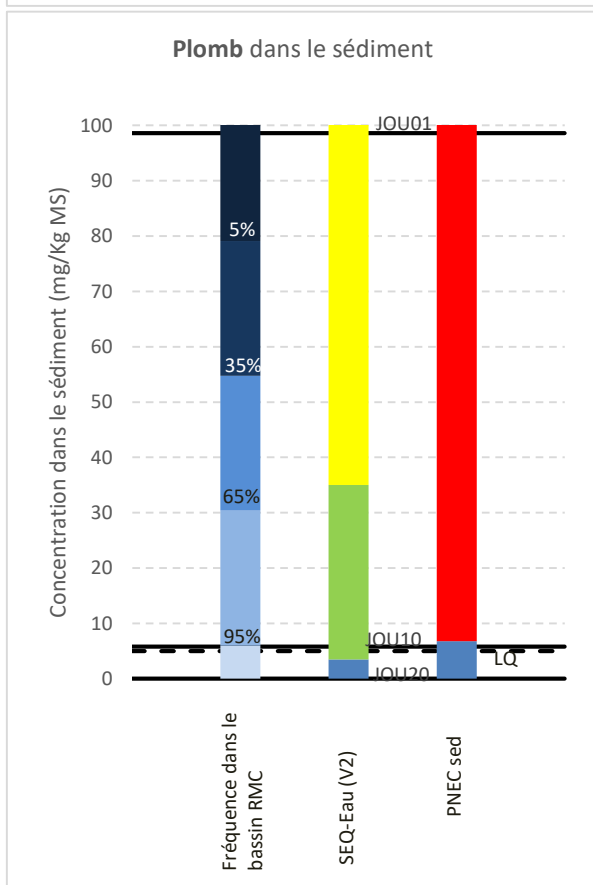
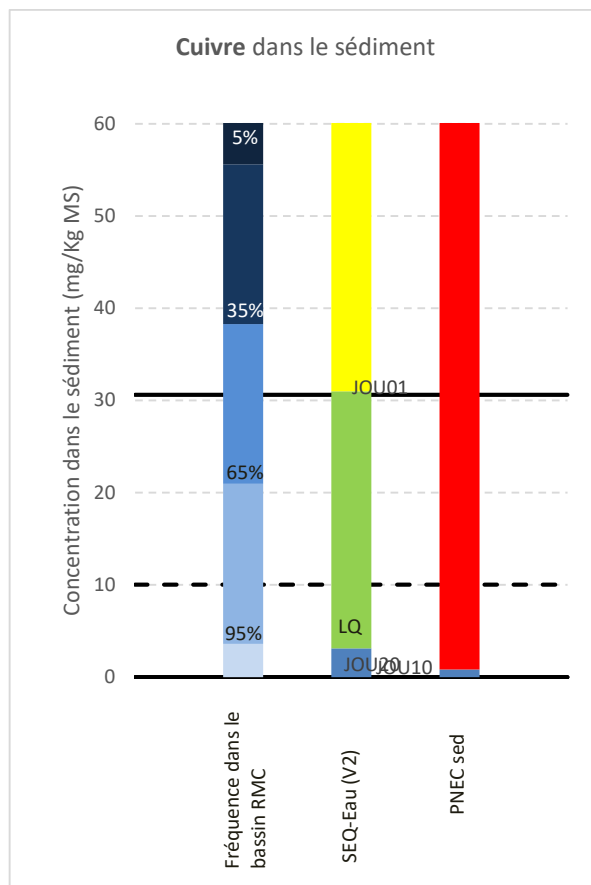
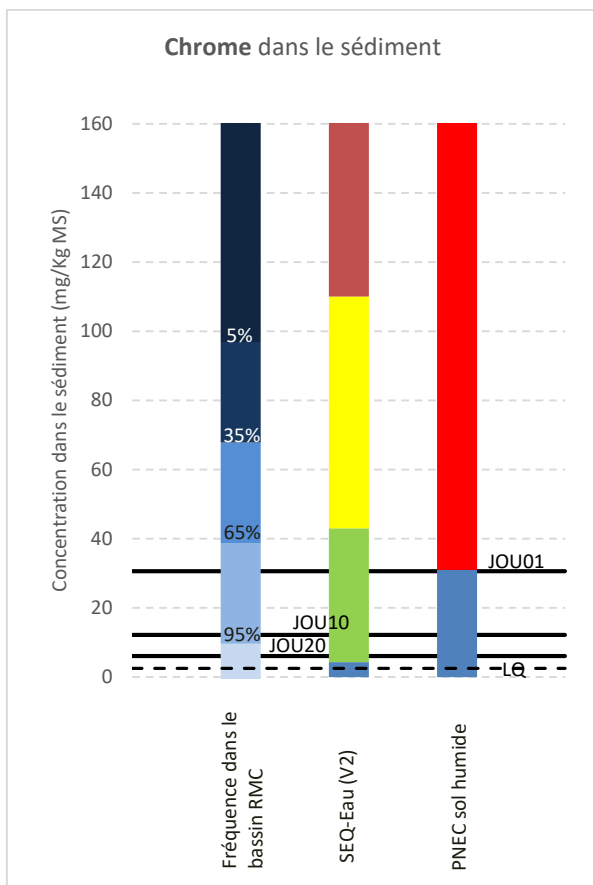
Tableau 78. Comparaison relative entre stations des teneurs en ETM stockées dans la Jougna : en rouge les plus fortes teneurs par ETM, en vert les plus faibles teneurs par ETM.

Si les deux stations les plus apicales sont relativement préservées d'une contamination par les métaux lourds (quelques faibles teneurs néanmoins mesurées dans JOU10), en revanche, **la station JOU01 s'avère moyennement polluée par le cuivre et très fortement par le plomb.**

A noter que malgré cet important stockage en plomb dans le sédiment de JOU01, les bryophytes ne bio-accumulent actuellement pas cet élément. Les paramètres régissant la bio-disponibilité sont multiples et complexes, et ne sont pas figés dans le temps. Le potentiel d'impact de cette contamination demeure donc avéré.

Page suivante : Figure 105. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 4 ETM mesurés dans le sédiment du Ruisseau de la Jougna (3 stations) le 27/09/2016. Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.





2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

Aucun micropolluant dissous ne fut quantifié dans les 3 stations de la Jougnena lors des 2 campagnes de mesures (réalisées le 21/06/2017 et 21/09/2017).

Micropolluants adsorbés

			JOU10	JOU20	JOU01
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	24	<10	19
	Anthracène	µg/(kg MS)	114	25	175
	B(a)A	µg/(kg MS)	956	261	473
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	853	243	430
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	676	203	334
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	552	220	312
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	426	121	203
	Chrysène	µg/(kg MS)	671	226	373
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	117	36	72
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	1 114	331	840
	Fluorène	µg/(kg MS)	48	24	47
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	641	234	378
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10	<10	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	184	57	481
	Pyrène	µg/(kg MS)	1 399	384	874
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	793	239	406
	HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	7 775	2 365	5 011

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100	<100	<100
	DEHP	µg/(kg MS)	<25	<25	36
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	56	<50	<50

Tableau 79. Contamination en 2017 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments dans la Jougnena.

La Jougnena est **fortement polluée par les HAP**, en particulier au niveau des stations JOU10 et JOU01. C'est aussi au sein de ces deux stations que sont conjointement quantifiés des micropolluants ubiquistes. Parmi ces derniers figure l'agent chélateur EDTA, susceptible de modifier, entre autres, la bio-disponibilité des métaux lourds présents dans le milieu.

Ainsi, ce sont bien des indicateurs de pression anthropique qui sont avérés comme attendu au sein de la station JOU01 (aval rejet station d'épuration), mais aussi de façon moins intuitive dès en amont de la station JOU10.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

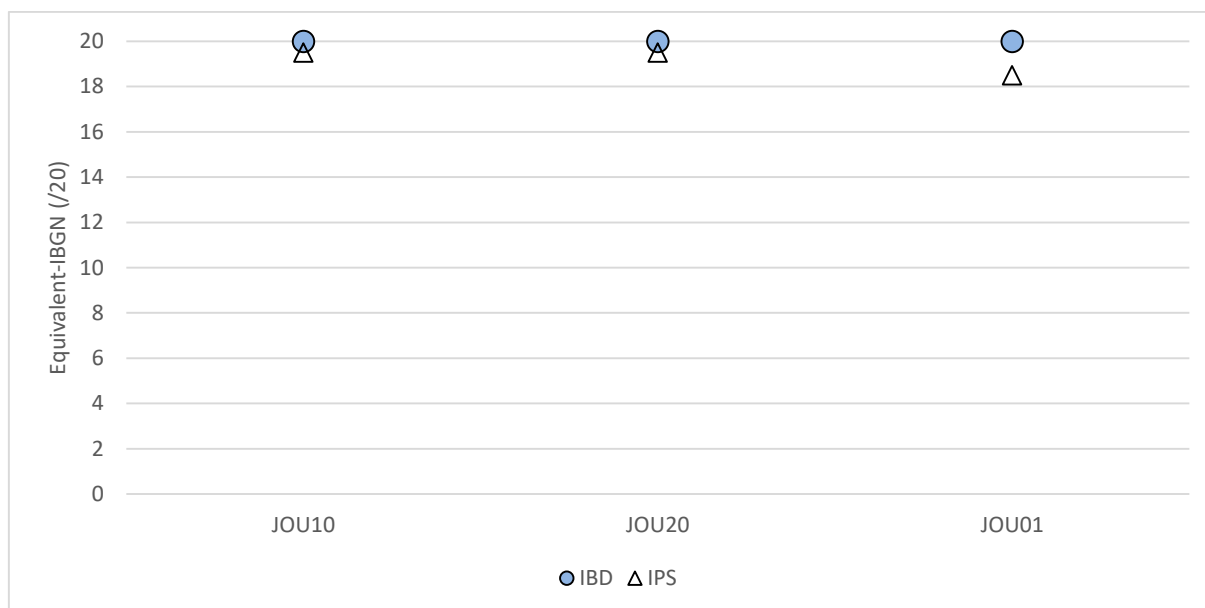


Figure 106. Principaux indicateurs de la qualité diatomiques le long de la Jougnena mesurés en 2017. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Malgré une relative dystrophie épisodique liée à l'ammonium, la qualité des peuplements diatomiques de la Jougnena demeure excellente. La prise en compte de l'IPS, meilleur discriminant de la qualité physico-chimique que l'IBD, met toutefois en évidence une pression légèrement plus accrue au niveau de la station JOU01, i.e. à l'aval du rejet de la station d'épuration.

2. Macro-invertébrés

L'état macrobenthique de la Jougnena est « très bon » selon l'équivalent-IBGN, déclassé en « bon état » en considérant l'I2M2. Les trois stations présentent une qualité de peuplement comparable, quoique légèrement inférieure au niveau de la station JOU01 (aval rejet station d'épuration).

On remarque néanmoins la faible abondance de taxons parmi les plus sensibles, e.g. *Perloides sp.*, et pourtant potentiellement présents en plus fortes densités dans cette typologie de cours d'eau.

La mise en œuvre de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 ne bio-indique pas ostensiblement de pressions particulière qui s'exercerait sur la structure des peuplements macrobenthiques (Fig. 108). On remarque toutefois, sans que cela cette observation soit drastique, une plus forte vulnérabilité de la station JOU01 aux « pesticides » (aval de la station d'épuration) et à une pression hydromorphologique globale (secteur fortement rectifié plus en amont).

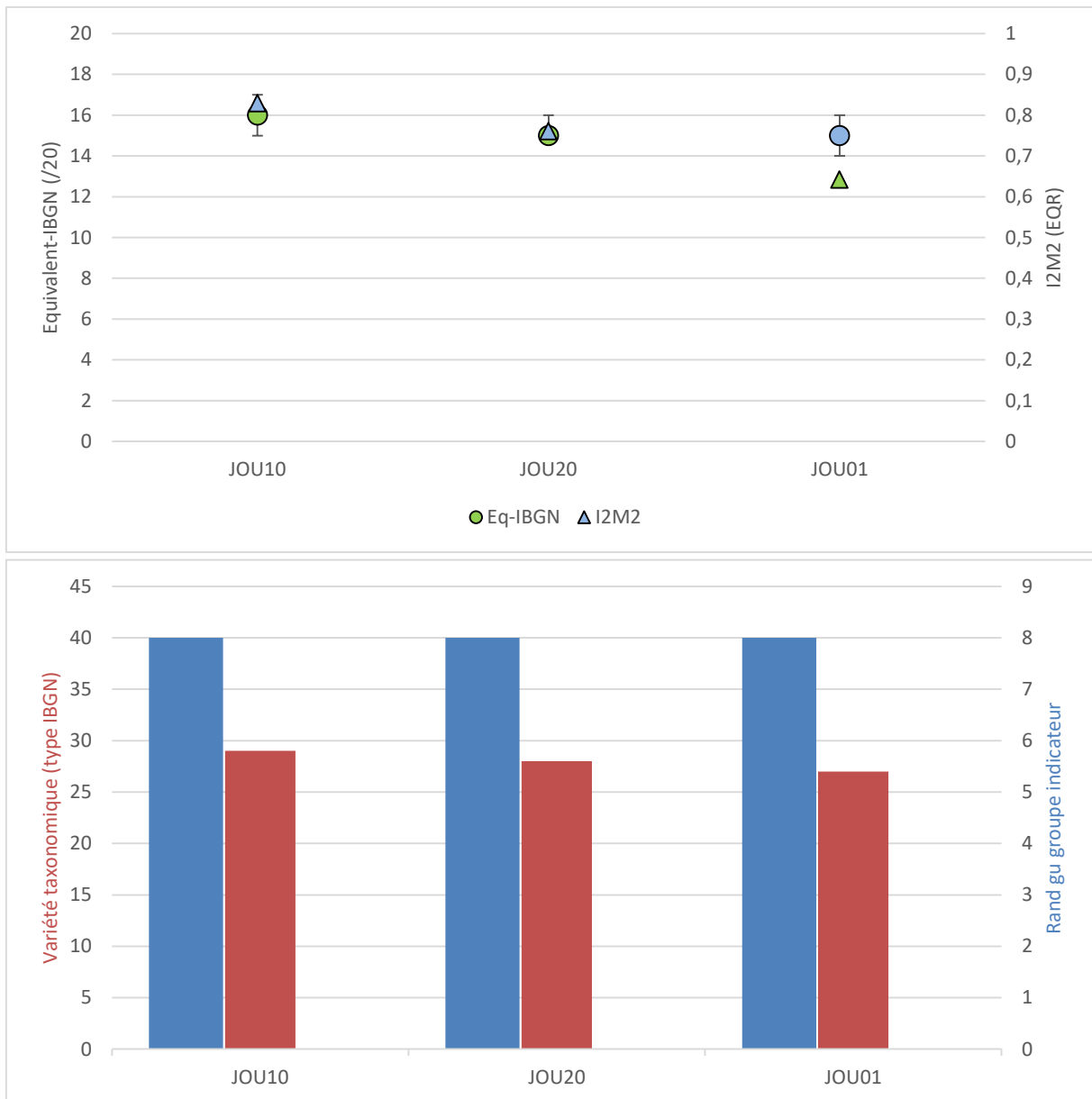


Figure 107. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique de la Jougnena en 2017. Graphique du haut : couleurs correspondant aux classes d'état selon le référentiel DCE ; barres verticales correspondent aux robustesses positives et négatives.

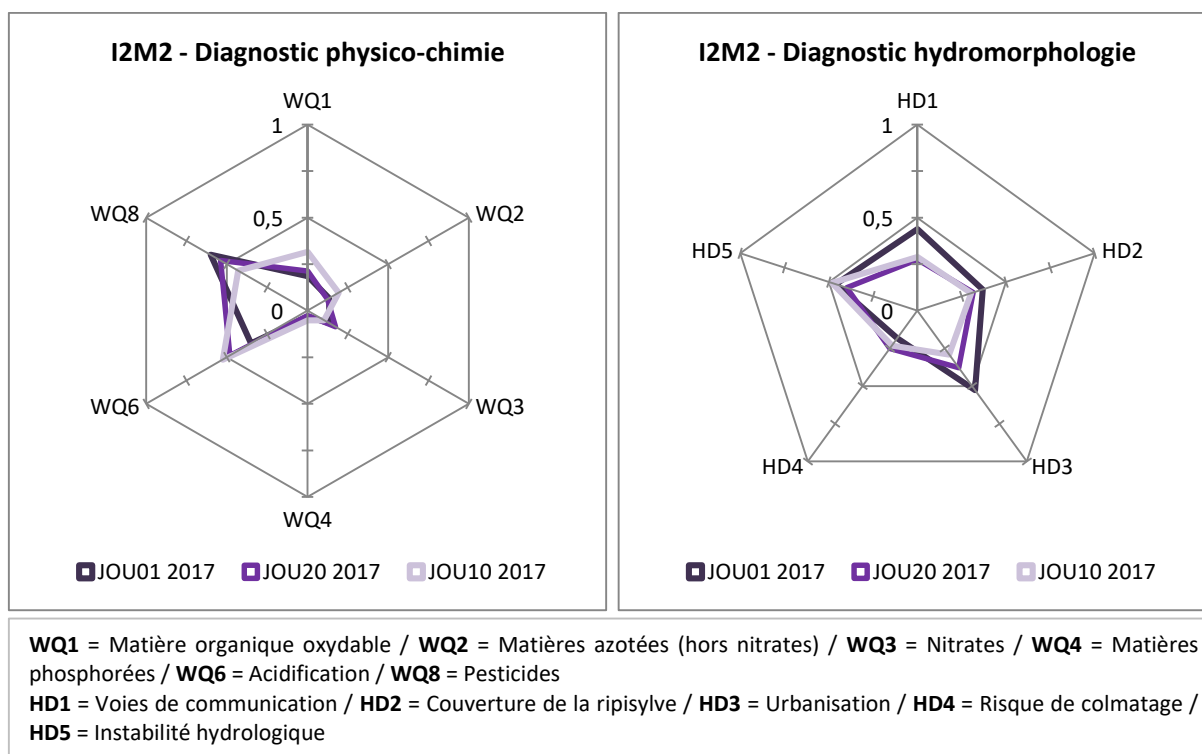


Figure 108. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

G. Conclusion

La Jougnena ne présente pas de dysfonctionnement majeur mais plusieurs légères altérations essentiellement localisées dans sa partie la plus apicale et en aval du rejet de la station d'épuration.

Ces pressions sont essentiellement liées une présence massive de HAP dans ce cours d'eau, et à une très forte contamination aval par le plomb. Secondairement, dans les stations JOU10 et JOU01, on constate une pollution épisodique et modérée par l'ammonium, ainsi que la présence dans ces deux stations de marqueurs de pressions anthropiques.

In fine, les « très bons états biologiques » reflètent effectivement une faible altération hydrobiologique du milieu, qui ne doit cependant pas occulter l'existence de pressions qualitatives s'exerçant sur le milieu à l'aval de la station d'épuration, mais aussi, de façon moins attendue, dans le tronçon le plus apical de la Jougnena.

IX. Ruisseau de la Tanche

A. Localisation



Figure 109. Localisation relative des stations investiguées en 2016-2017 au sein du ruisseau de la Tanche (extrait Geoportail 2018).

Cet affluent du Doubs franco-suisse, prend sa source à proximité de la commune des Fins, puis s'écoule dans un contexte de très forte pression urbaine, industrielle, et secondairement agricole.





Figure 110. Localisation et vue de la station TAN20 (amont confluence avec le Ru provenant du hameau Les Suchaux).

La station TAN20 est localisée à l'aval immédiat du hameau Les Combes, de sa retenue et de son linéaire busé souterrainement.



Figure 111. Localisation et vue de la station TAN10 (fermeture de bassin).

La station TAN10 est localisée à l'aval immédiat de la route nationale et de la voie de chemin de fer, au sein d'un tronçon fortement rectifié et incisé d'écoulant dans des pâturages.

B. Contexte hydrologique

Le Ruisseau de la Tanche n'est pas équipé d'une station limnimétrique automatisée. Celles positionnées sur le Doubs ne permettent pas une transposition pertinente de la dynamique hydrologique de ce petit cours d'eau.

Par conséquent, le lecteur est invité à se référer à la dynamique hydrologique présentée pour le Bief Rouge : petit bassin-versant, localisée également dans le Haut-Doubs, dates d'échantillonnage identiques.

La période investiguée y fut très largement déficitaire en termes de débits par rapport à ce qui habituellement observé. On note toutefois la présence de fortes eaux lors du mois de mars 2017.

C. État écologique DCE

	TAN20	TAN10
Etat écologique 2018	EMO	EMO
Biologie	EMO	EMO
Physico-chimie	BE	ME
Poll. Spécif. Synth.	Ind.	Ind.

Tableau 80. Synthèse des états écologiques calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2016-2017.

Les états biologiques du ruisseau de la Tanche sont altérés, et la physico-chimie de sa partie distale présente un « mauvais état » lié à la fois au bilan de l'oxygène et à la dystrophie azotée.

Le très fort dysfonctionnement du bilan de l'oxygène de la station TAN20 résulte de l'action concomitante d'une forte pollution organique et de son altération hydromorphologique : moindre agitation de la masse d'eau, absence de ripisylve, et donc d'ombre, accroissement de la prévalence en fonds organiques déposés lié au surdimensionnement, et *in fine* surconsommation en oxygène de la boucle microbienne...

Les chapitres suivants visent à approfondir et affiner ces premières observations.

Pages suivantes : [Tableau 81. États écologiques détaillés des stations TAN20 et TAN10, respectivement.](#)



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - TAN20	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,17691	/	0,177	0,177
Equivalent-IBGN	/	9	/	9,00	0,571
Robustesse positive	/	10	/	10,0	
Robustesse négative	/	8	/	8,0	
Groupe Indicateur	/	4	/	4,0	
Variété type IBGN	/	20	/	20,0	
Variété type RCS	/	27	/	27,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	20	/	20,00	1,000
IPS	/	19,1	/	19,1	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

	2015	2016		2017		percent. 10 percent. 90		
		26/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017			
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	8,90	11,60	10,20	8,12	Bon	
	Satur. en oxygène (%)	/	84,0	89,0	86,3	80,9		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,6	0,6	0,6	0,5		0,6
	COD (mg/l)	/	2,7	1,5	1,6	2,1 - 2,2		2,7
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,16	0,18	0,09	0,15	0,18	Bon
	Phosphore total (mg/l)	/	0,050	0,058	0,048	0,06	0,058	
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	12,0	12,9	9,7	8,2	12,9	
	Nitrites (mg/l)	/	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,5	4,2	8,3	16,1	16,1	Très bon état
Acid.	pH	/	7,70	7,80	7,82	7,18	7,82	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA: Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,053	0,111	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	0,007	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - TAN10	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,13726	/	0,137	0,137
Equivalent-IBGN	/	12	/	12,00	0,786
Robustesse positive	/	12	/	12,0	
Robustesse négative	/	9	/	9,0	
Groupe Indicateur	/	5	/	5,0	
Variété type IBGN	/	25	/	25,0	
Variété type RCS	/	26	/	26,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	15	/	15,00	0,667
IPS	/	15,4	/	15,4	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Mauvais état
---------------------------------------	---------------------

	2015	2016		2017		percent. 10 percent. 90		
		26/09/2016	19/12/2016	24/04/2017	19/06/2017			
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	2,80	4,50	11,78	4,19	2,80	Etat moyen
	Satur. en oxygène (%)	/	27,0	34,0	107,1	42,8	27,0	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	1,6	5,0	4,0	2,9	5,0	
	COD (mg/l)	/	4,6	3,4	3,8-5,6	3,1	3,8-5,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,34	0,34	0,23	0,38	0,38	Etat moyen
	Phosphore total (mg/l)	/	0,240	0,380	0,220	0,180	0,380	
	Ammonium (mg/l)	/	5,80	0,27	2,70	2,51	5,80	Mauvais état
	Nitrates (mg/l)	/	2,4	10,1	5,5	3,4	10,1	
	Nitrites (mg/l)	/	0,32	0,20	0,42	0,40	0,42	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	13,9	3,2	11,2	16,4	16,4	Très bon état
Acid.	pH	/	7,50	7,50	7,82	7,45	7,82	Très bon état

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	---------------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre biodisponible	1	/	/	/	/
Zn C _b biodisponible	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métaazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,322	0,264	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	0,046	0,146	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	0,257	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	0,007	0,015	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	0,013	0,009	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



D. Trophie

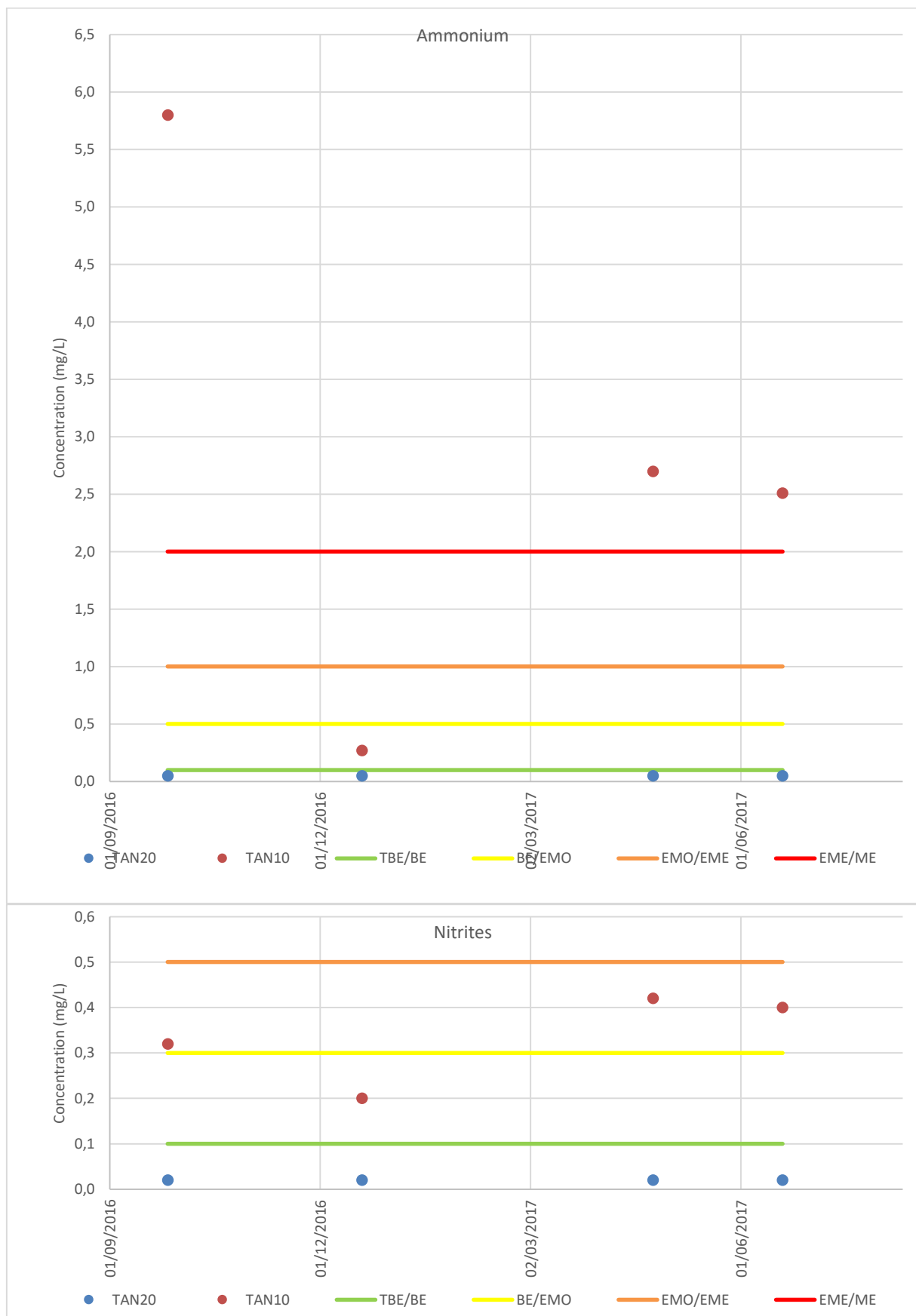


Figure 112. Chronique des teneurs en matières azotées (hors nitrates). Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.



Si la station TAN20 est *a priori* préservée de la pollution par les matières azotées (hors nitrates), en revanche, la station TAN10 présente une forte dystrophie azotée chronique : la contamination par les nitrites y est élevée et très élevée pour l'ammonium (3 dépassement du seuil du « mauvais état » sur 4 campagnes de mesures).

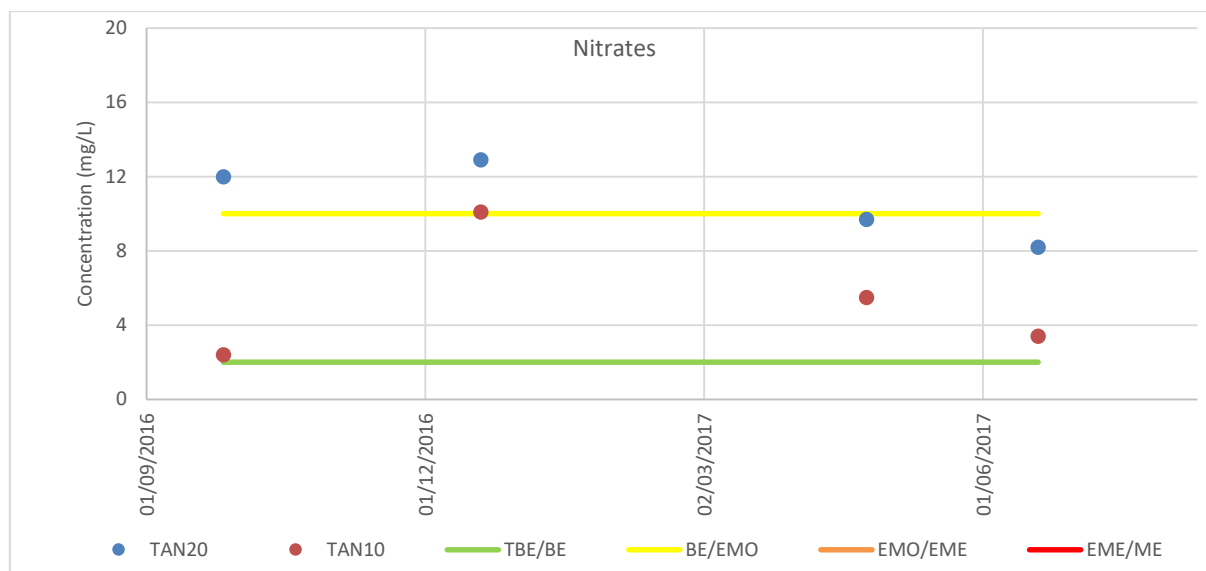


Figure 113. Chronique des teneurs en nitrates. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Si la pollution par les nitrates est globalement modérée en fermeture de bassin, elle est d'une intensité moyenne au niveau de la station TAN20. L'origine de cette pollution serait donc une pression agricole essentiellement localisée dans la partie apicale du bassin-versant.

Une dystrophie phosphorée chronique est observée dans les deux stations : d'une intensité modérée au niveau de TAN20, elle élevée au sein de la station TAN10. La plus forte proportion en phosphore total dans cette seconde station témoigne de la présence concomitante d'une pollution organique significative (précédent souligné par le mauvais état du « bilan de l'oxygène » de cette station).

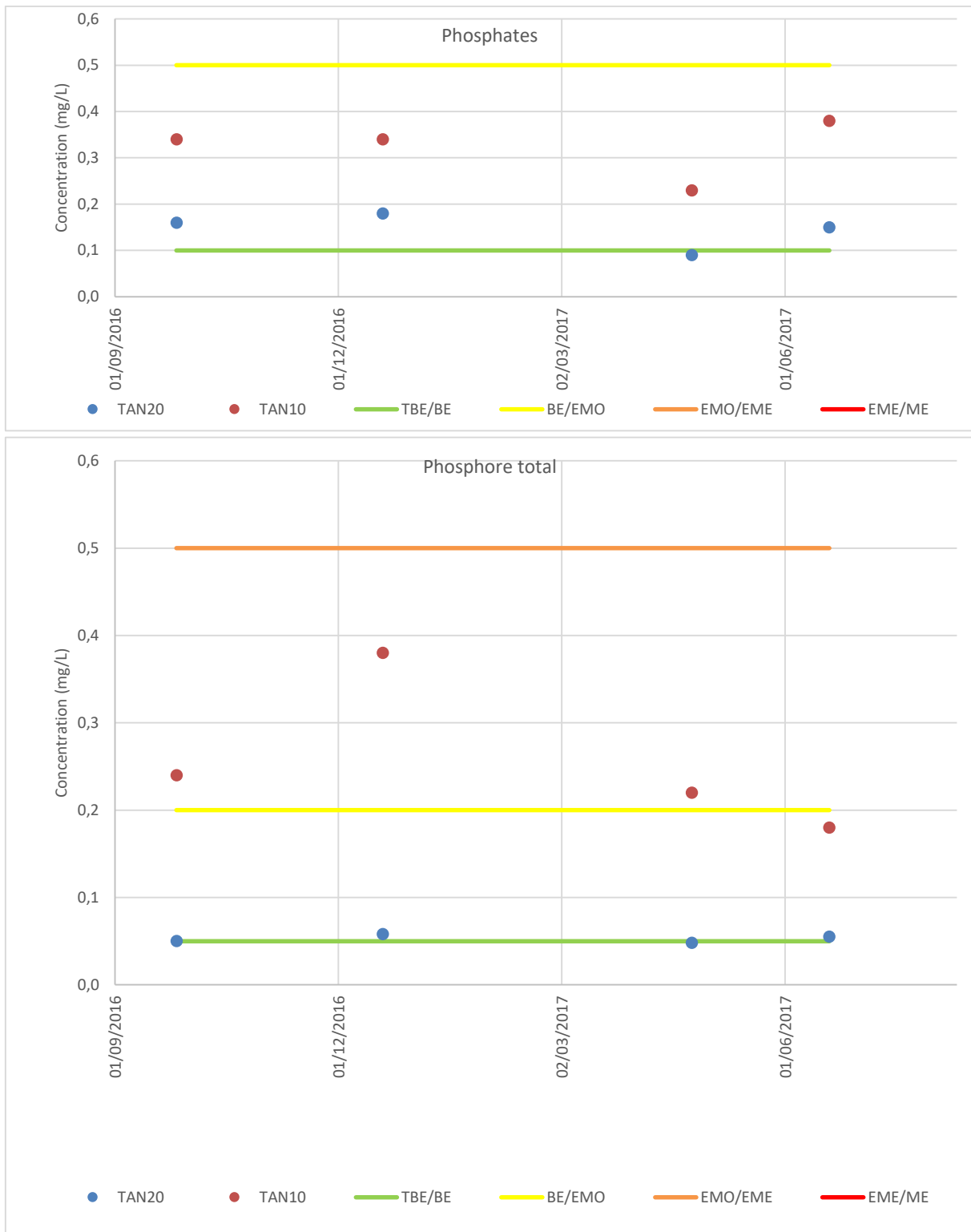


Figure 114. Chronique des teneurs en matières phosphorées. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.



E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

La station TAN20 n'est pas colonisée par les bryophytes. Par conséquent, la bio-accumulation des métaux lourds dans ces végétaux n'a pu être investiguée qu'en fermeture de bassin (échantillonnage le 26/09/2016).

		As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sn	Zn
TAN10	06451100	11,77	0,14	11,86	21,3	0,05	131,2	4,19	0,47	140,47

Tableau 82. Teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) de TAN10 le 26/09/2016. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

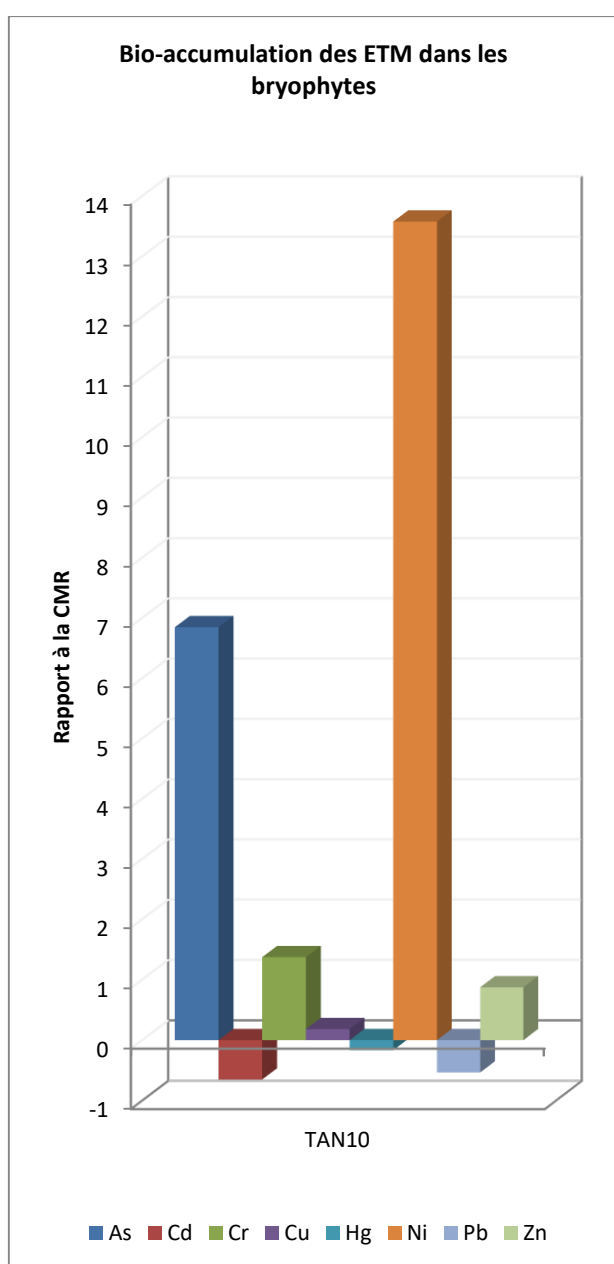


Figure 115. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein de TAN10 en 2016.



Une multi-contamination de la fermeture du bassin par les métaux lourds est bio-disponible pour la vie aquatique :

- Bio-disponibilité suspectée mais non pleinement avérée : cuivre, mercure ;
- **Bio-disponibilité modérée : chrome et zinc ;**
- **Bio-disponibilité extrêmement élevée : arsenic et nickel**

Stockage dans les sédiments

Code-étude	TAN20	TAN10
Code station	06451450	06451100
As	4,7	22,3
Cd	<0,5	1
Cr	7,2	149,2
Cu	10,3	122,8
Hg	0,026	0,107
Ni	4,7	153,3
Pb	5,2	35,5
Sn	0,36	10
Zn	28,9	250,8

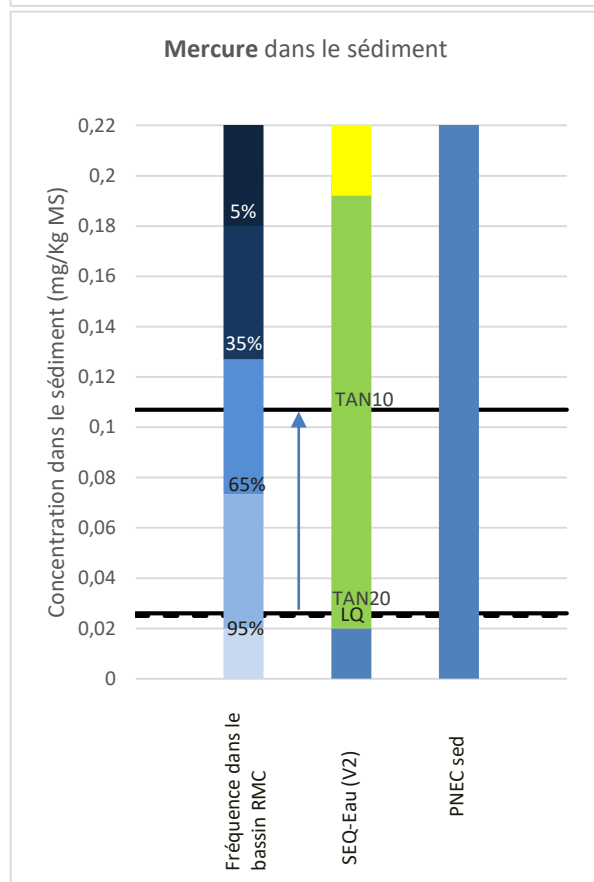
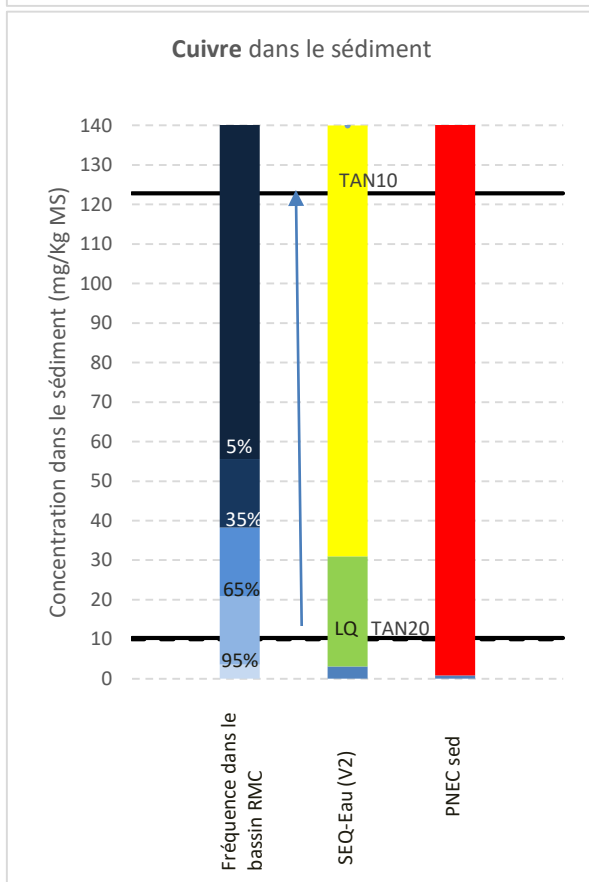
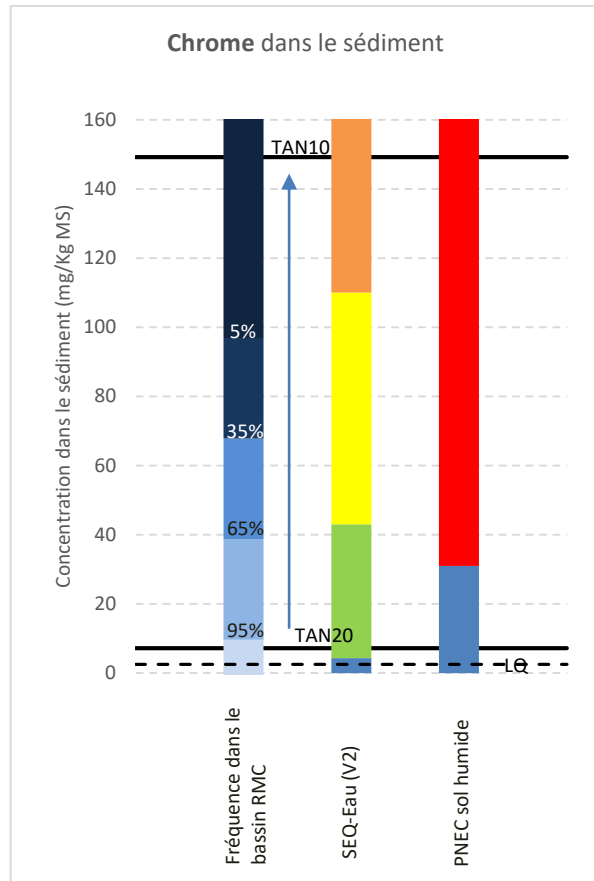
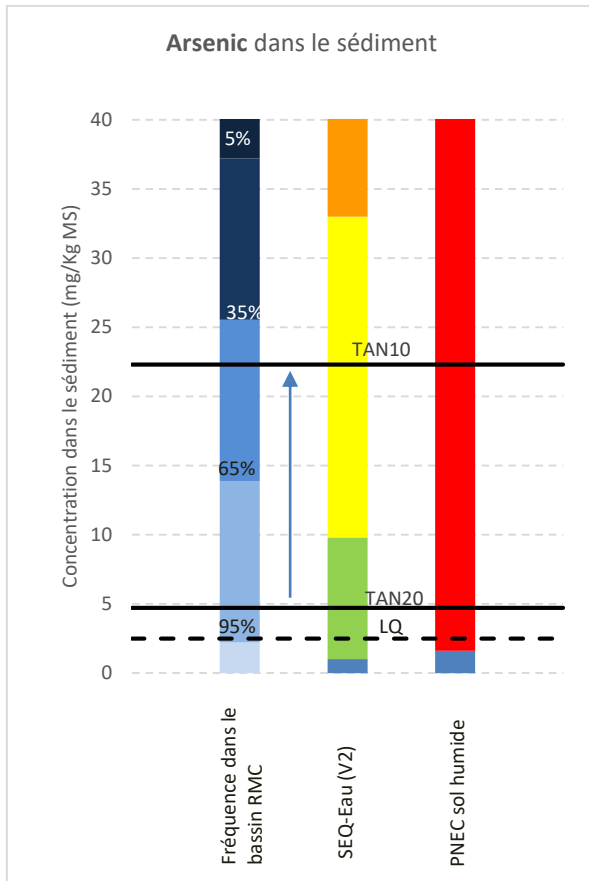
Tableau 83. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments (mg/kg MS) du ruisseau de la Tanche en 2016. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

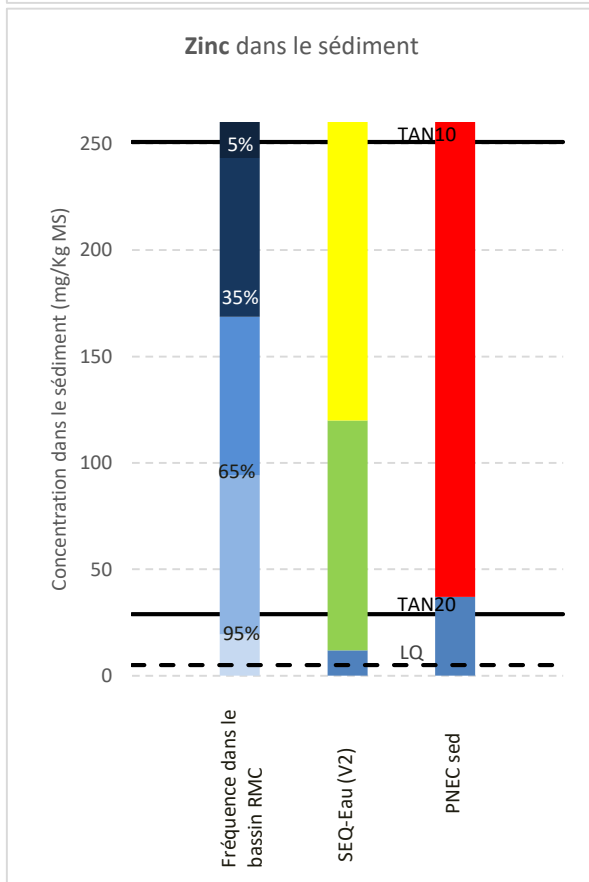
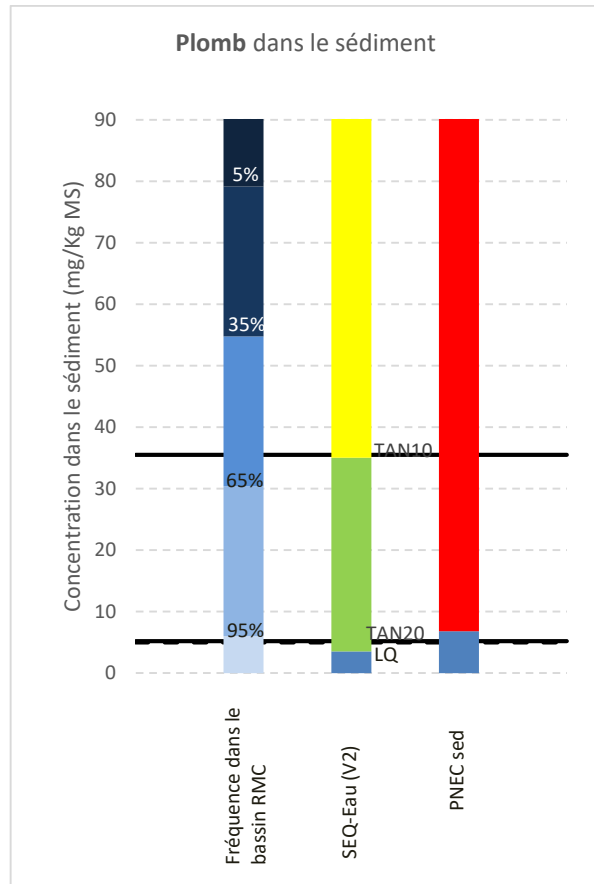
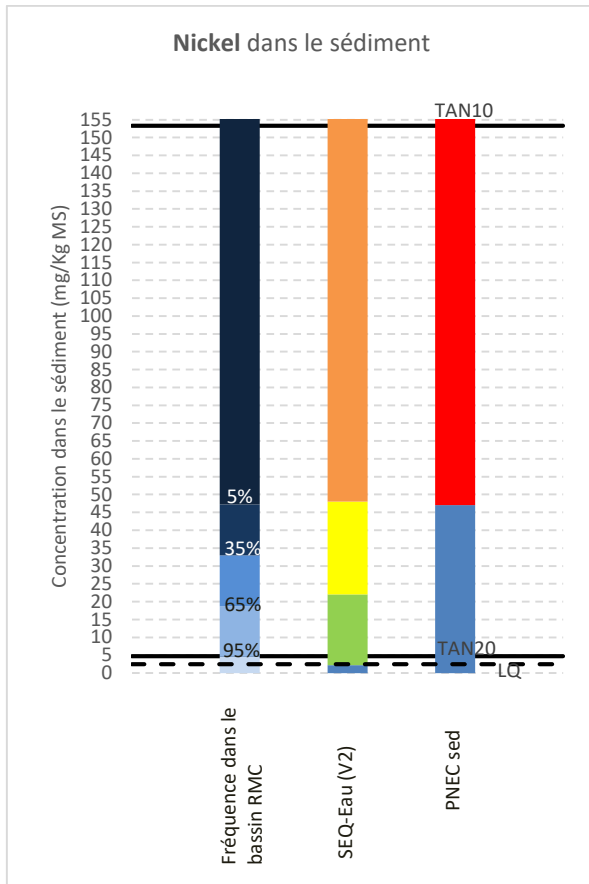
Si la contamination de la station TAN20 est faible, à l'inverse, **les concentrations en ETM dans le sédiment en TAN10 est particulièrement conséquente :**

- Pollution moyenne par l'arsenic, le mercure, le plomb
- **Pollution très élevée, voire extrêmement élevée, par le chrome, le cuivre, le nickel, l'étain et le zinc.**

A noter que ce sont les polluants arsenic et nickel qui s'avèrent les plus bio-disponibles, sans relation directe avec les niveaux de contamination respectifs (Cf bioaccumulation par les bryophytes). La présence avérée d'EDTA (Cf chapitre suivant) dans cette station TAN10 constitue une hypothèse explicative très vraisemblable de ce phénomène.

Page suivante : Figure 116. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 7 ETM mesurés dans le sédiment du Ruisseau de la Tanche (2 stations) le 26/09/2016. Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.





2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

	PNEC/VGE INERIS		TAN20	TAN10
2,4-MCPA	0,5	26/09/2016		
		19/06/2017		0,257
Acetamipri	0,21*	26/09/2016		0,125
		19/06/2017		
AMPA	80	26/09/2016	0,053	0,322
		19/06/2017	0,111	0,264
Antquinone		26/09/2016		0,009
		19/06/2017		0,006
Diflufenic	0,01	26/09/2016		0,007
		19/06/2017	0,007	0,015
Fenpropidi	0,33**	26/09/2016		
		19/06/2017		0,014
Fluroxypyr	172	26/09/2016		
		19/06/2017		0,096
Glyphosate	28	26/09/2016		0,046
		19/06/2017		0,146
Piper.buto		26/09/2016		0,026
		19/06/2017		0,01
Propiconaz	2	26/09/2016	0,086	0,048
		19/06/2017		
Tébuco.	1	26/09/2016	0,028	
		19/06/2017		
Terbutryne	0,065	26/09/2016		0,008
		19/06/2017		
Tributyl P	37	26/09/2016		0,013
		19/06/2017		0,009

Tableau 84. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) lors deux campagnes d'analyses dans le Ruisseau de la Tanche. * : PNEC issue du CAR de l'ECHA (notice d'évaluation officielle de l'UE). ** : BDD Agritox.

Le Ruisseau de la Tanche est significativement pollué par les pesticides et autres micropolluants dissous, dès la station amont TAN20, et plus encore dans sa partie distale (TAN10).

Si dans l'absolue aucune des valeurs écotoxicologiques de références ne fut dépassée lors des 2 campagnes de mesures, la multiplicité des substances quantifiées et le caractère très ponctuel des mesures suggèrent très vraisemblablement que cette multi-contamination engendre un risque écotoxicologique pour l'environnement.

La plupart des substances quantifiées ont une action herbicide, 3 sont des fongicides (fenpropidine, propiconazole, tébuconazole), et 1 insecticide (acétamipride). On note aussi la quantification de PBO, marqueur de présence concomitante des insecticides pyréthrinoïdes de synthèse. La plupart de ces molécules sont autorisées pour un usage en biocides et en PPP (produit phytopharmaceutique),

excepté l'herbicide terbutryne qui n'est autorisé qu'en usage biocide TP7, TP9 et TP10 (préservation film, fibre, polymères, matériaux de construction...) en attendant son évaluation.

Parmi les substances quantifiées on note aussi l'antraquinone (non autorisé en PPP et non enregistré en biocide). Une saisine de l'ANSES fait état de données bibliographiques qui indiquent que les revêtements à base de goudron et de brai de houille au contact de l'eau sont à l'origine de la présence d'antraquinone dans les eaux distribuées. Ces produits contiennent des concentrations élevées en HAP et notamment en anthracène qui, par réaction avec les désinfectants chlorés, conduit à la formation d'antraquinone. Par ailleurs, des HAP chlorés et oxygénés autres que l'antraquinone, seraient susceptibles de se former. Son écotoxicologie demeure peu connue.

Par ailleurs, phosphate de tributyle est un plastifiant et retardateur de flamme, solvant, agent mouillant dans l'industrie textile et papetière, agent anti-mousse, composant de fluides pour l'aviation... Les concentrations mesurées sont très inférieures à sa VGE_{MA} 37 µg/L et VGE_{max} = 82 µg/L.

Le profil global de cette contamination du ruisseau de la Tanche, s'il ne demeure pas complètement incompatible pour partie avec des usages agricoles, il est pour l'essentiel indicateur **d'une forte pression anthropique avec de multiples usages biocides**. Quelques substances (antraquinone, phosphate de tributyle) sont aussi indicatrices de cette pression anthropique avec des émissions souvent involontaires et indirectes vers l'environnement.

Micropolluants adsorbés

Le Ruisseau de la Tanche est extrêmement pollué par les HAP (dont l'anthracène, co-générateur de présence d'antraquinone), y compris dès la station amont TAN20.

Pour rappel, les HAP sont des polluants organiques persistants (POP), i.e. des composés persistants, bioaccumulables, toxiques et mobiles. Le CIRC classe 15 HAP parmi les substances cancérigènes et celles probablement ou peut-être cancérigènes (2008). Parmi elles, le benzo(a)pyrène (BaP) est classé cancérigène certain (groupe 1) et substance chimique cancérigène, mutagène ou toxique pour la reproduction (CMR) de catégorie 2. Le CIRC considère les HAP cancérigènes certains pour le poumon (groupe 1).

Si le risque écotoxicologique pour l'environnement lié aux HAP est quasi-systématiquement avéré pour les concentrations communément mesurées, dans le cas présent le « **risque environnemental** » est **extrêmement élevé**. Par exemple, la PNEC du phénanthrène dans le sédiment (INERIS 2010) est de 3,68 µg.kg⁻¹, i.e. environ 350 fois inférieur à ce qui est quantifié.

Si la pression anthropique est confirmée dès la station amont TAN20 (présence de phtalate DEHP), elle s'avère beaucoup plus prégnante dans la station distale TAN10 comme en atteste la présence concomitante de phtalate, retardateurs de flamme, agent chélateur...

			TAN20	TAN10
HAP	Acénaphthène	µg/(kg MS)	68	78
	Anthracène	µg/(kg MS)	516	388
	B(a)A	µg/(kg MS)	1 860	1 488
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	1 308	1 083
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	1 682	1 303
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	1 400	1 080
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	867	716
	Chrysène	µg/(kg MS)	1 525	1 221
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	268	222
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	3 684	3 230
	Fluorène	µg/(kg MS)	134	136
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	1 397	1 107
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	1 301	1 248
	Pyrène	µg/(kg MS)	3 165	2 755
HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	1 950	1 525	
HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	19 175	16 055	

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	190	1 182
	DEHP	µg/(kg MS)	181	427
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	0,48
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	0,11
	EDTA	µg/(kg MS)	<50	53

Tableau 85. Contamination en 2016 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments du Ruisseau de la Tanche.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

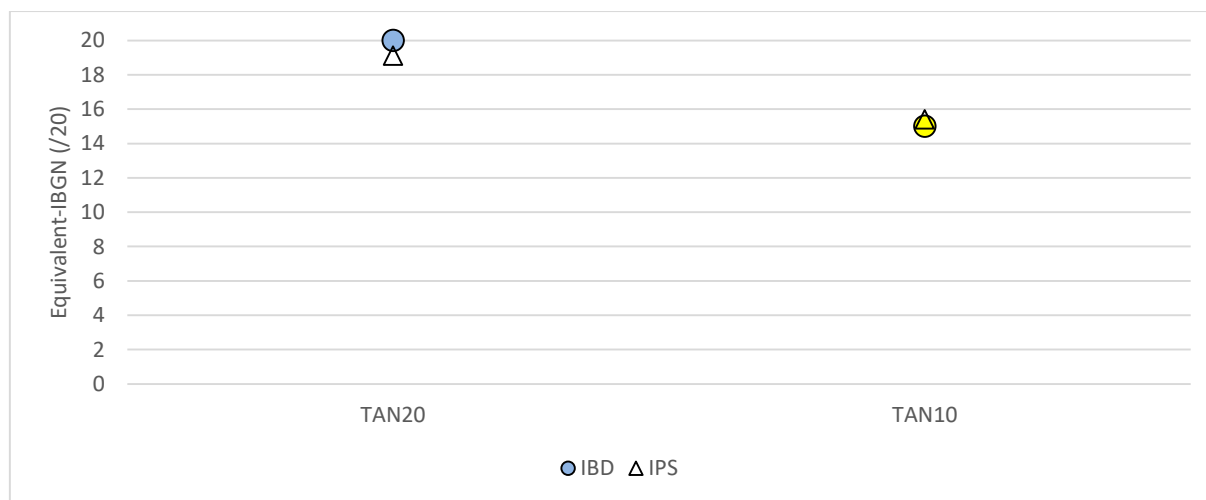


Figure 117. Principaux indicateurs de la qualité diatomiques du Ruisseau de la Tanche mesurés en 2016. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

Malgré une dystrophie phosphorée modérée mais chronique au niveau de la station TAN20, la qualité diatomique y demeure peu/pas altérée.

En revanche, l'état de cette micro-flore est nettement altérée au niveau de la station TAN10. Les causes en sont multiples et précédemment décrites : pollution organique, très forte dystrophie chronique, hypoxie récurrente...



2. Macro-invertébrés

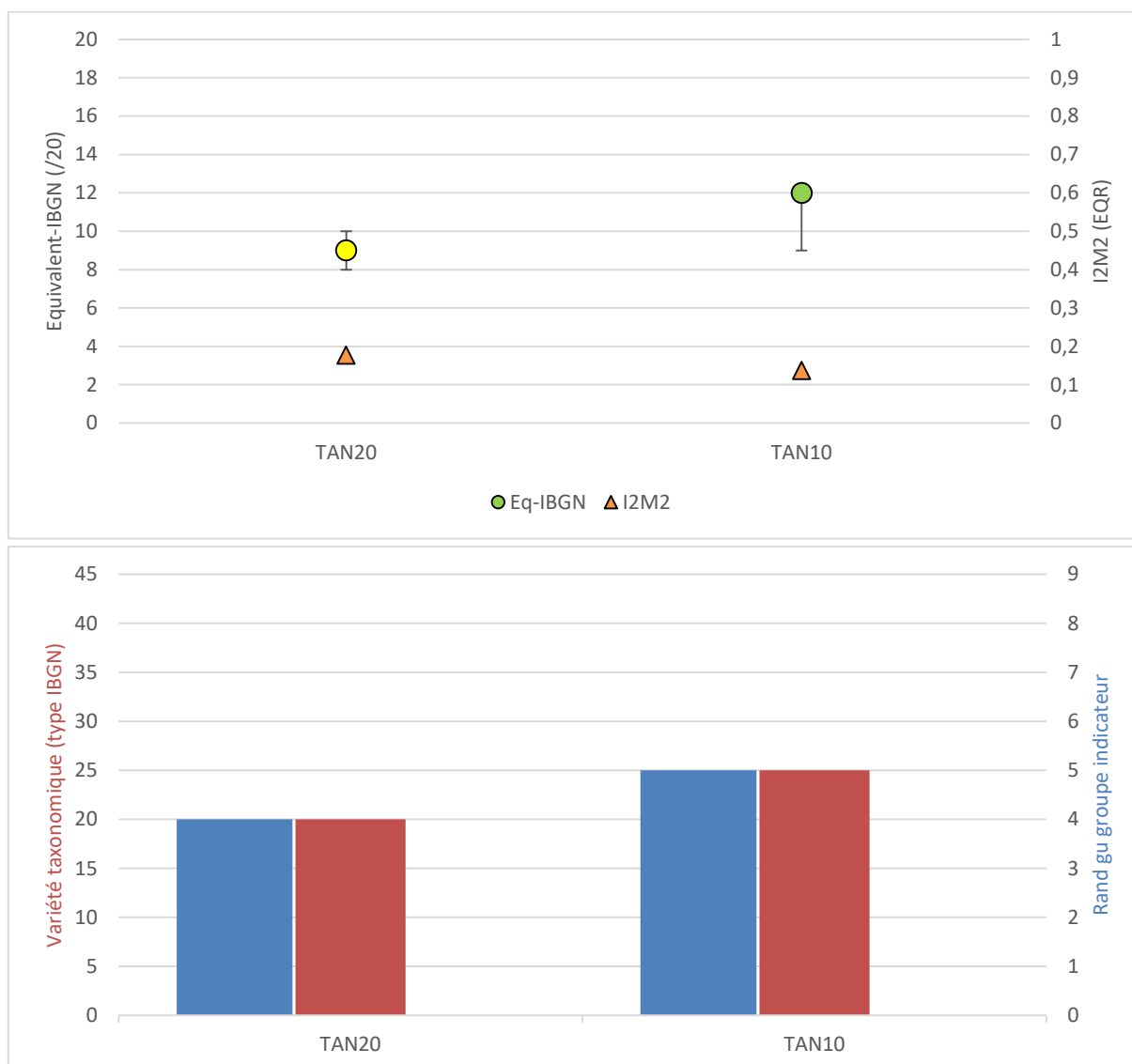


Figure 118. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique du Ruisseau de la Tanche en 2016. Graphique du haut : couleurs correspondant aux classes d'état selon le référentiel DCE ; barres verticales correspondent aux robustesses positives et négatives.

Contrairement à la communauté diatomique, la communauté macrobenthique de la station TAN20 est fortement altérée : état médiocre selon l'I2M2.

Plusieurs dysfonctionnements qualitatifs y ont été observés, mais l'altération y est plus élevée qu'*a priori* attendu. Les pressions les plus conséquentes sont probablement engendrées par l'altération de l'hydromorphologie (tronçon amont lentique puis souterrain limitant la continuité longitudinale par exemple). En outre, l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 souligne aussi la présence vraisemblable d'une importante pression impactante liée aux pesticides.

La qualité macrobenthique de la station TAN10 présente aussi un « état médiocre » selon l'I2M2. Si la pression hydromorphologique y est aussi avérée, les pressions physico-chimiques y sont particulièrement plus élevées et impactantes sur la structure de la communauté comme l'indique l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2.

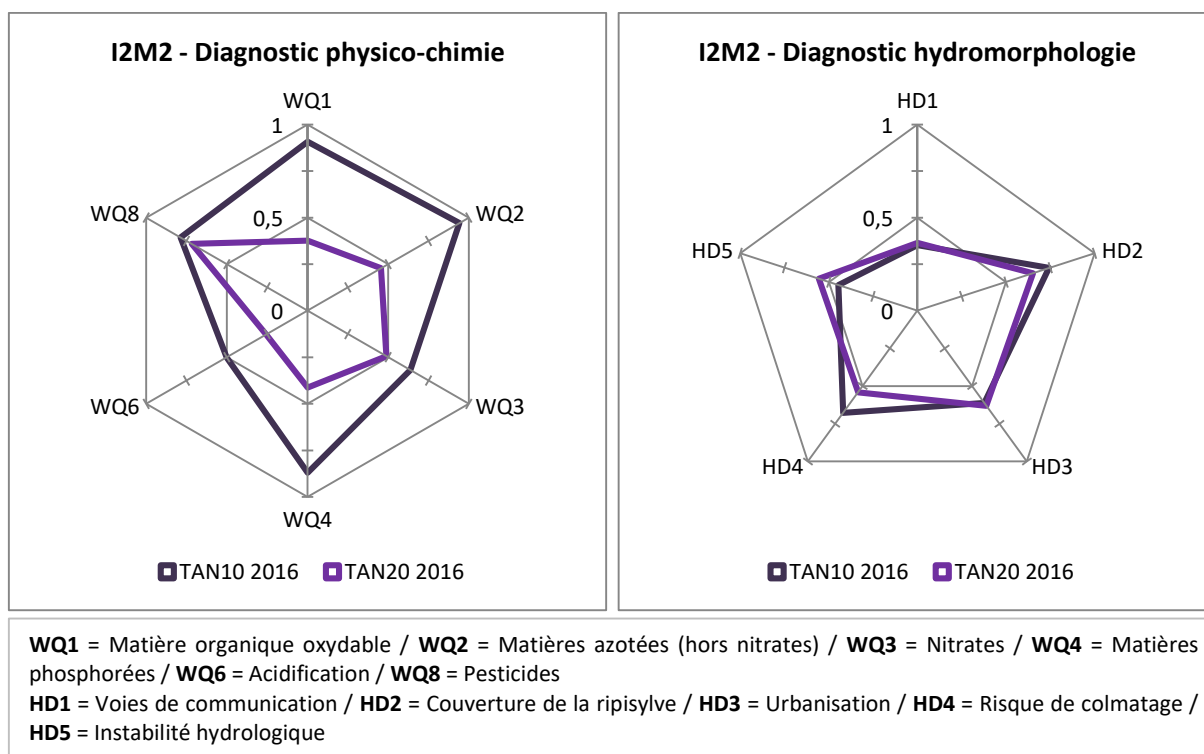


Figure 119. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostique accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

G. Conclusion

Le Ruisseau de la Tanche est très fortement impacté par les pressions anthropiques structurant son environnement proche.

Ainsi, outre une hydromorphologie altérée, la station amont TAN20 est très fortement polluée par les HAP, et modérément contaminée par les autres, micropolluants et pesticides, ce à quoi s'ajoute une dystrophie phosphorée modérée mais chronique.

La station TAN10 dispose d'une hydromorphologie fortement altérée aggravant un état qualitatif extrêmement dégradé : **très forte dystrophie chronique, contaminations extrêmes par plusieurs métaux lourds et les HAP**, pollutions conjointes par des pesticides et autres micropolluants, ainsi qu'un excès en matière organique... Dans ce contexte, la préservation d'un état macrobenthique médiocre selon l'I2M2 paraît presque étonnante.



X. Ruisseau de Saint Renobert

A. Localisation



Figure 120. Localisation relative des stations investiguées en 2016-2017 au sein du ruisseau de Saint Rénobert (extrait Geoportail 2018).

Le Ruisseau de Saint Rénobert est un affluent de la Loue. Son état qualitatif a été investigué en 2016-2017 dans ses parties apicales et distales.

La station amont REN20 est localisée à proximité de sa source à quelques centaines de mètres d'une zone commerciale et urbanisée.

La station REN10 est localisée à l'aval d'un tronçon rectifié et incisé traversant des pâturages.



Figure 121. Localisation et vue de la station REN20.



Figure 122. Localisation et vue de la station REN10.

B. Contexte hydrologique

En l'absence de station limnimétrique localisée sur le Saint Rénober ou sur un autre petit affluent de ce secteur géographique, le lecteur est invité à se référer à la chronique hydrologique de la Loue à Chenecey-Buillon et du Lison à Châtillon-sur-Lison (figure suivante).

L'hydrologie de 2017 fut globalement déficitaire par rapport à la normale, en particulier fin-août-début-septembre 2016.

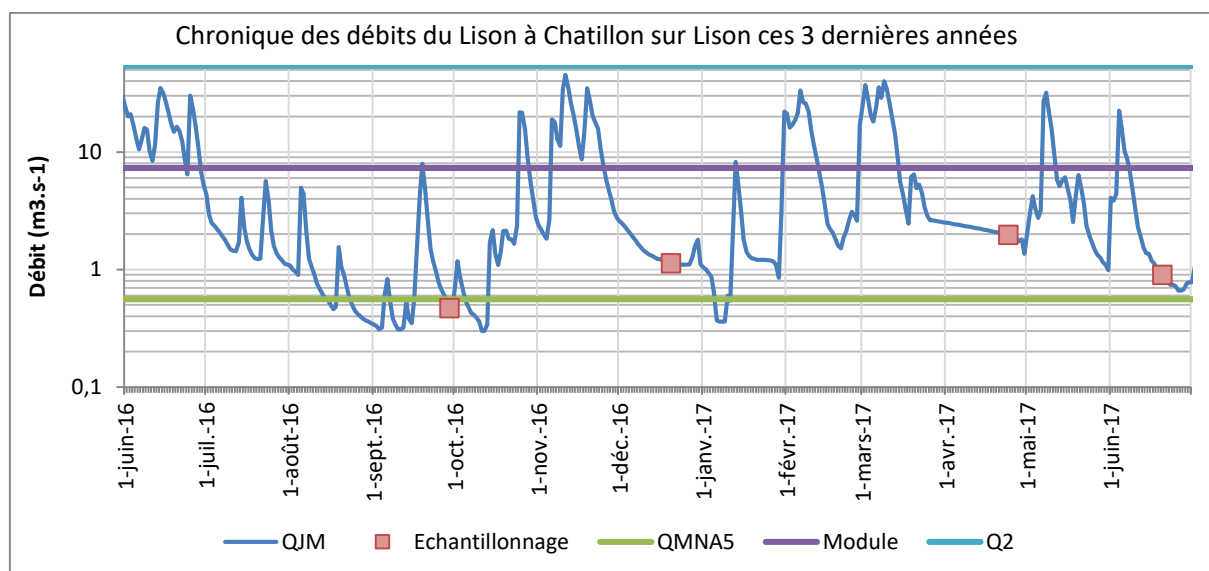


Figure 123. Chronologie des débits (échelle logarithmique) mesurés entre le 1er juin 2016 et le 30 juin 2017 au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur Le Lison à Châtillon-sur-Lison. Les carrés rouges indiquent les dates d'échantillonnages.

C. État écologique DCE

	REN20	REN10
Etat écologique 2018	BE	EMO
Biologie	BE	EMO
Physico-chimie	BE	BE
Poll. Spécif. Synth.	Ind.	Ind.

Tableau 86. Synthèse des états écologiques calculés sur la base des 4 campagnes d'analyses de 2016-2017.

Si les états physico-chimiques des deux stations se maintient en un « bon état » malgré la pression phosphorée, en revanche, l'état biologique dans sa globalité est davantage altérée au sein de la station aval REN10 qu'au niveau de la tête de bassin REN10.

Les chapitres suivants visent à approfondir et affiner ces premières observations.

Pages suivantes : [Tableau 87. États écologiques détaillés des stations REN20 et REN10, respectivement.](#)

ETAT ECOLOGIQUE 2018 - REN20	Résultante :	Bon état
------------------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques	Résultante :	Bon état*
----------------------	--------------	------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,39049	/	0,390	0,390
Equivalent-IBGN	/	15	/	15,00	1,000
Robustesse positive	/	16	/	16,0	
Robustesse négative	/	14	/	14,0	
Groupe Indicateur	/	8	/	8,0	
Variété type IBGN	/	28	/	28,0	
Variété type RCS	/	33	/	33,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	17,6	/	17,60	0,840
IPS	/	15,2	/	15,2	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

	2015	2016		2017		percent. 10 percent. 90	
		29/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	9,40	9,60	9,15	9,05	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	87,0	86,0	81,5	84,4	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	<0,5	1,0	1,0	<0,5	
	COD (mg/l)	/	1,0	0,6	1,1 - 0,6	0,6	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,15	0,12	0,11	0,12	Bon
	Phosphore total (mg/l)	/	0,048	0,041	0,038	0,04	
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	<0,05	<0,05	0,07	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	13,7	9,0	8,6	9,2	
	Nitrites (mg/l)	/	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	12,2	10,7	10,9	12,2	Très bon
Acid.	pH	/	7,40	7,40	7,15	7,24	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	0,033	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



ETAT ECOLOGIQUE 2018 - REN10	Résultante :	Etat moyen
------------------------------	--------------	-------------------

Eléments biologiques	Résultante :	Etat moyen*
----------------------	--------------	--------------------

Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15					
I2M2	/	0,32956	/	0,330	0,330
Equivalent-IBGN	/	13	/	13,00	0,857
Robustesse positive	/	13	/	13,0	
Robustesse négative	/	9	/	9,0	
Groupe Indicateur	/	7	/	7,0	
Variété type IBGN	/	21	/	21,0	
Variété type RCS	/	28	/	28,0	

Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
IBD ₂₀₀₇	/	15,3	/	15,30	0,687
IPS	/	15,3	/	15,3	
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Trophie (VD 1994)	/	/	/		

Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17					
IBMR	/	/	/	/	/

Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR
IPR	/	/	/	/	
IPR+	/	/	/	/	/

*: une seule opération de contrôle ces trois dernières années --> état biologique à confirmer à dire d'expert

Paramètres physico-chimiques généraux	Bon état
---------------------------------------	-----------------

	2015	2016		2017		percent. 10 percent. 90		
		26/09/2016	20/12/2016	26/04/2017	21/06/2017			
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	7,92	9,95	9,77	8,00	7,92	Bon
	Satur. en oxygène (%)	/	76,4	82,0	86	81,5	76,4	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	0,8	1,0	<0,5	0,6	1,0	
	COD (mg/l)	/	1,4	0,9	1,2	0,8	1,4	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	0,14	0,15	0,10	0,12	0,15	Bon
	Phosphore total (mg/l)	/	0,052	0,054	0,039	0,052	0,054	
	Ammonium (mg/l)	/	<0,05	0,06	0,15	<0,05	0,15	Bon
	Nitrates (mg/l)	/	12,6	8,4	7,9	7,9	12,6	
	Nitrites (mg/l)	/	0,03	<0,02	<0,02	0,03	0,03	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	13,1	7,0	9,7	16,4	16,4	Très bon
Acid.	pH	/	7,84	7,58	7,10	7,45	7,84	Très bon

Date en gras: situation hydrologique particulière

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	NQ	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	NQ	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	NQ	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	NQ	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années



D. Trophie

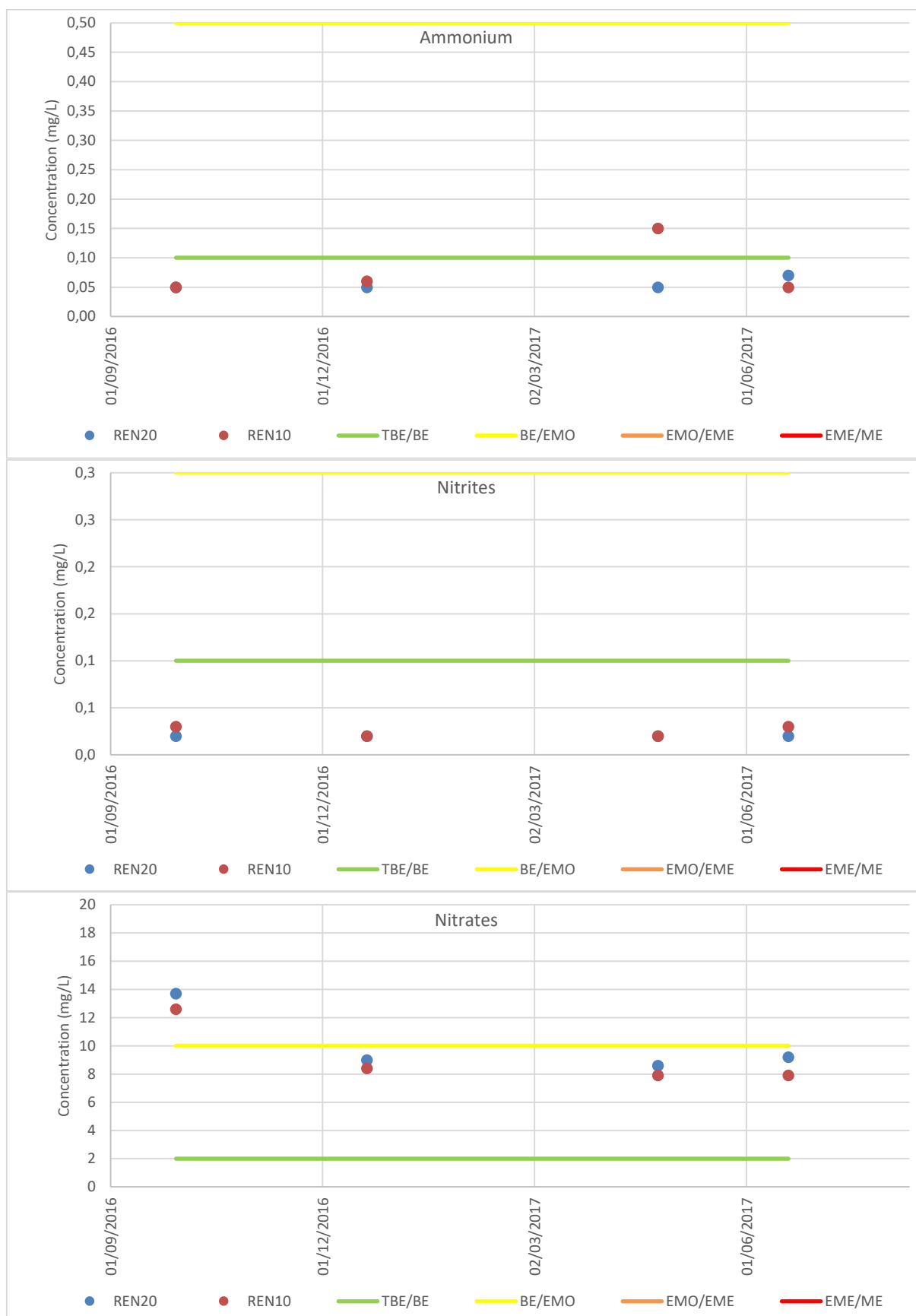


Figure 124. Chronique des teneurs en matières azotées du St Renobert. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.



La pression azotée est relativement homogène entre les deux stations : absence de contamination significative par l'ammonium et les nitrites, pollution moyenne et diffuse par les nitrates.

Il en est de même avec la **pression phosphorée pour laquelle une légère dystrophie chronique est observée dès la source**. L'hypothèse d'une origine diffuse et agricole est davantage probable qu'un rejet domestique qui serait localisé dès la source (stabilité des concentrations mesurées).

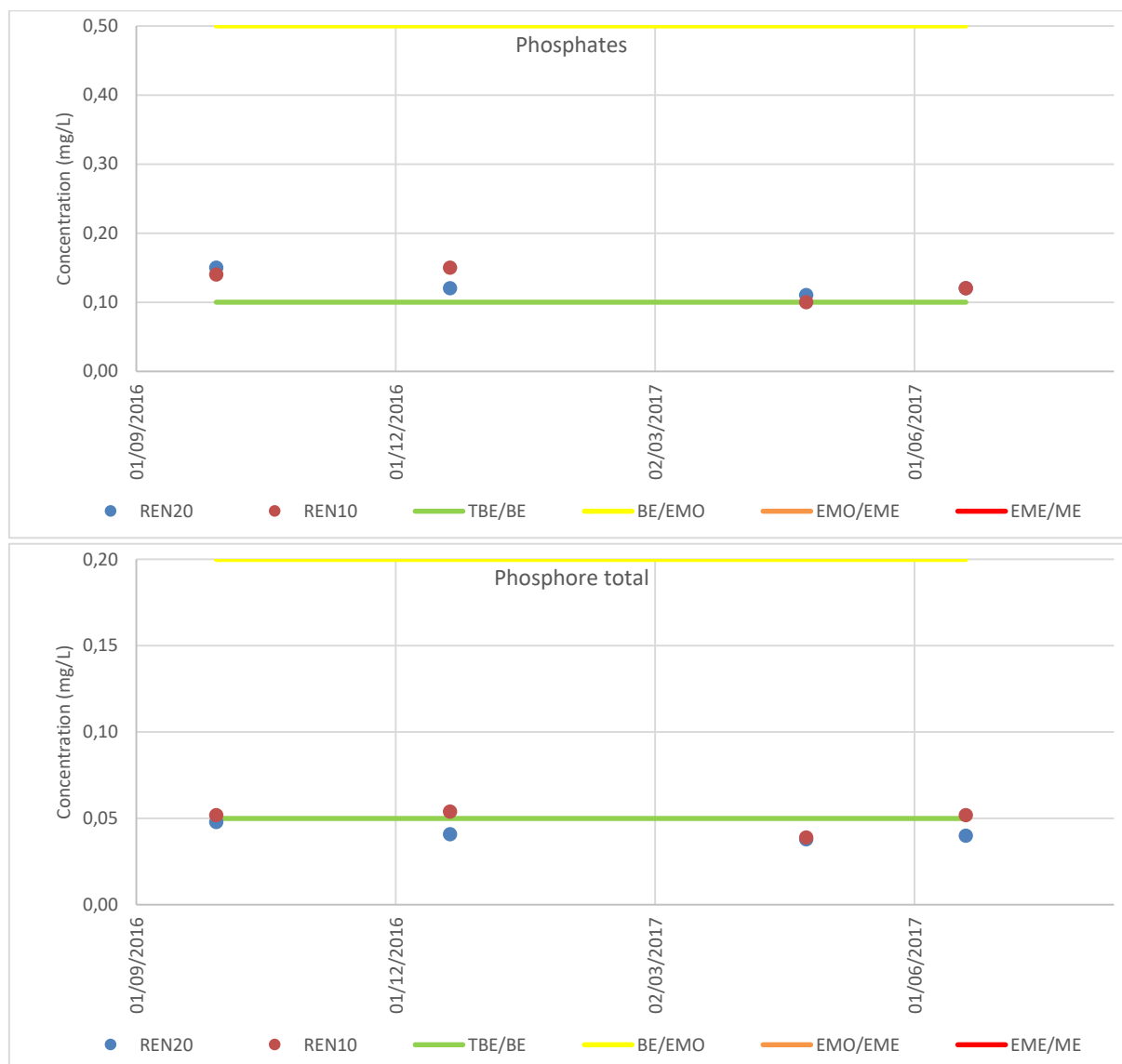


Figure 125. Chronique des teneurs en matières phosphorées du St Renobert. Les lignes de couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

La station REN10 n'est pas colonisée par les bryophytes. Par conséquent, la bio-accumulation des métaux lourds dans ces végétaux n'a pu être investiguée qu'à proximité de la source (échantillonnage le 29/09/2016).

Code-étude	Code station	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sn	Zn
REN20	06017970	0,79	0,42	2,33	12,75	0,05	2,43	0,98	0,25	26,14

Tableau 88. Teneurs en ETM bio-accumulées dans les bryophytes (mg/kg MS) de REN20 le 29/09/2016. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

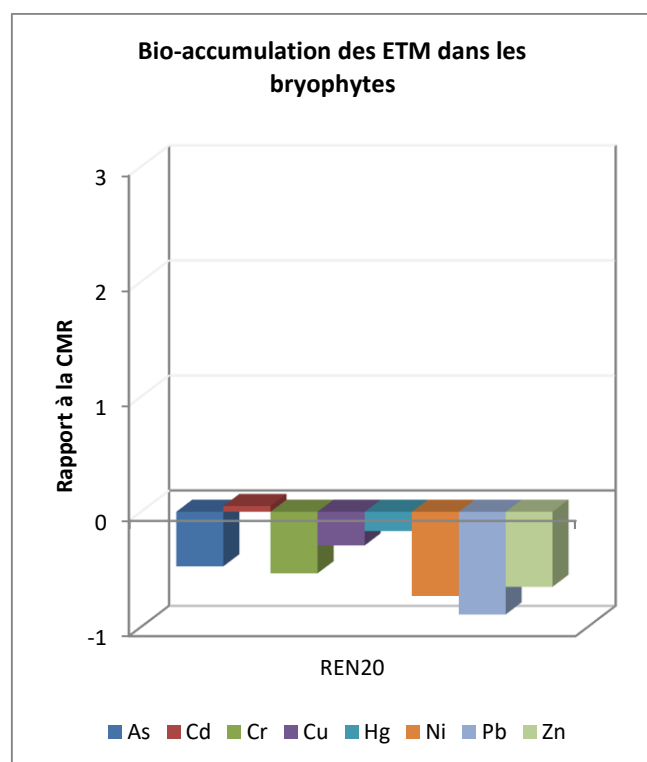


Figure 126. Rapport des teneurs bryophytiques à la Concentration Métallique Repère (CMR) par Élément Trace Métallique (ETM) au sein de REN20 en 2016.

La bio-accumulation des métaux lourds par les bryophytes à proximité de la source du St Renobert ne met pas en évidence de biodisponibilité drastique de ces ETM. Seule le cadmium mérite une attention particulière (concentration proche de la CMR).

Stockage dans les sédiments

Code-étude	REN20	REN10
Code station	06017970	06017995
As	30,4	10,8
Cd	1	<0,5
Cr	54,8	28,9
Cu	15,4	<10
Hg	0,139	0,049
Ni	21,9	14,7
Pb	31,4	8,3
Sn	0,9	0,93
Zn	77,7	55,3

Tableau 89. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments (mg/kg MS) du ruisseau du St Renobert en 2016. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

La station apicale s'avère davantage polluée par les métaux lourds que la station REN10.

Il s'agit d'une multi-contamination d'une **intensité élevée pour les ETM arsenic et mercure, moyenne pour le chrome, nickel et plomb**, et modérée pour le cadmium et le zinc.

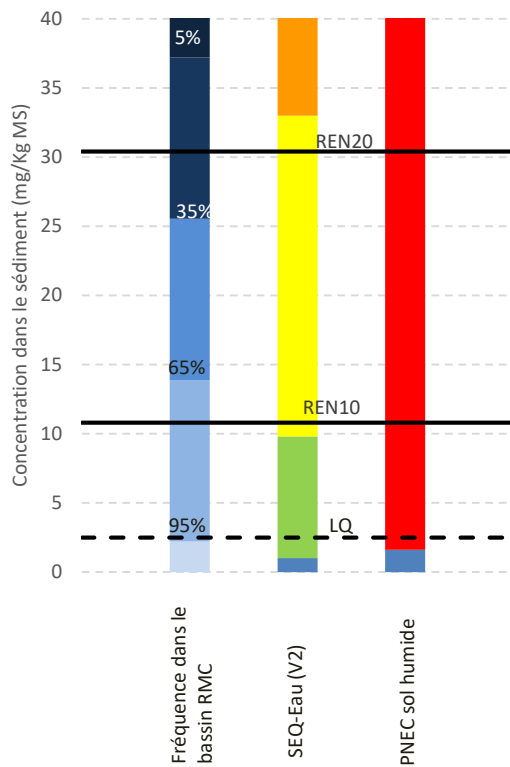
La récupération longitudinale du milieu est partielle, la contamination au niveau de la station REN10 demeurant modérée pour la plupart des ETM investigués.

La présence d'EDTA (agent chélateur) dans le milieu (chapitre suivant) explique la bio-disponibilité toute relative de cette pollution eut égard à sa présence finalement avérée. Malgré cette absence de bio-accumulation bryophytique, le potentiel impactant de cette contamination métallifère ne doit pas être sous-estimée (modification du transfert, devenir, toxicité...).

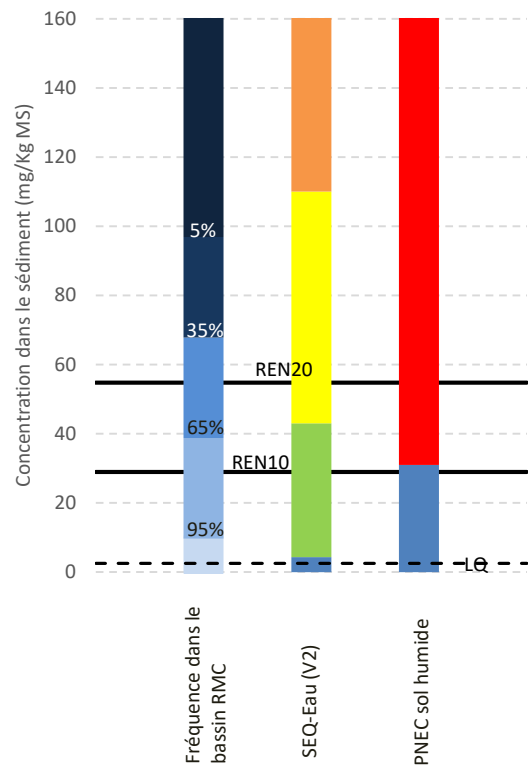
Page suivante : Figure 127. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{kg MS}$) pour 6 ETM mesurés dans le sédiment du St Renobert (2 stations) le 29/09/2016. Barre de gauche : fréquence de détection de la concentration dans les sédiments du bassin RMC en 2010. Barre de droite : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau.



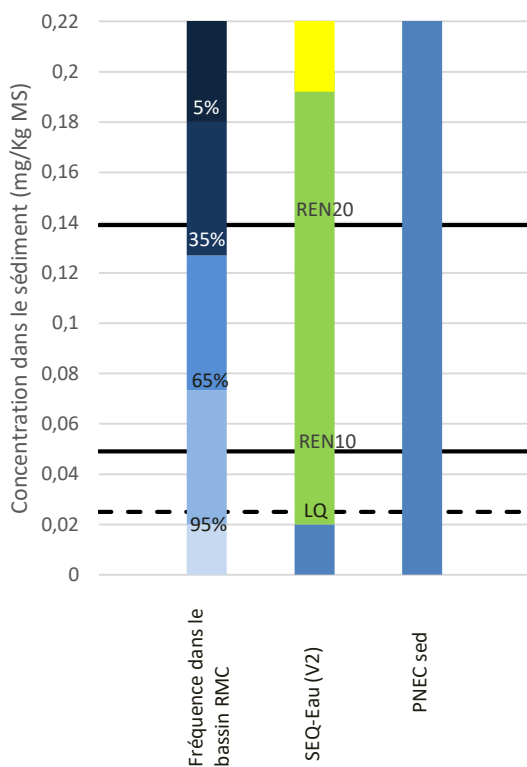
Arsenic dans le sédiment



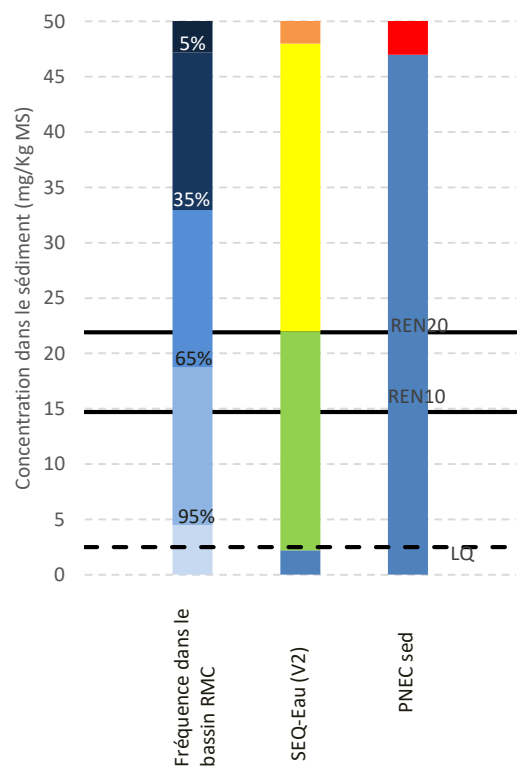
Chrome dans le sédiment

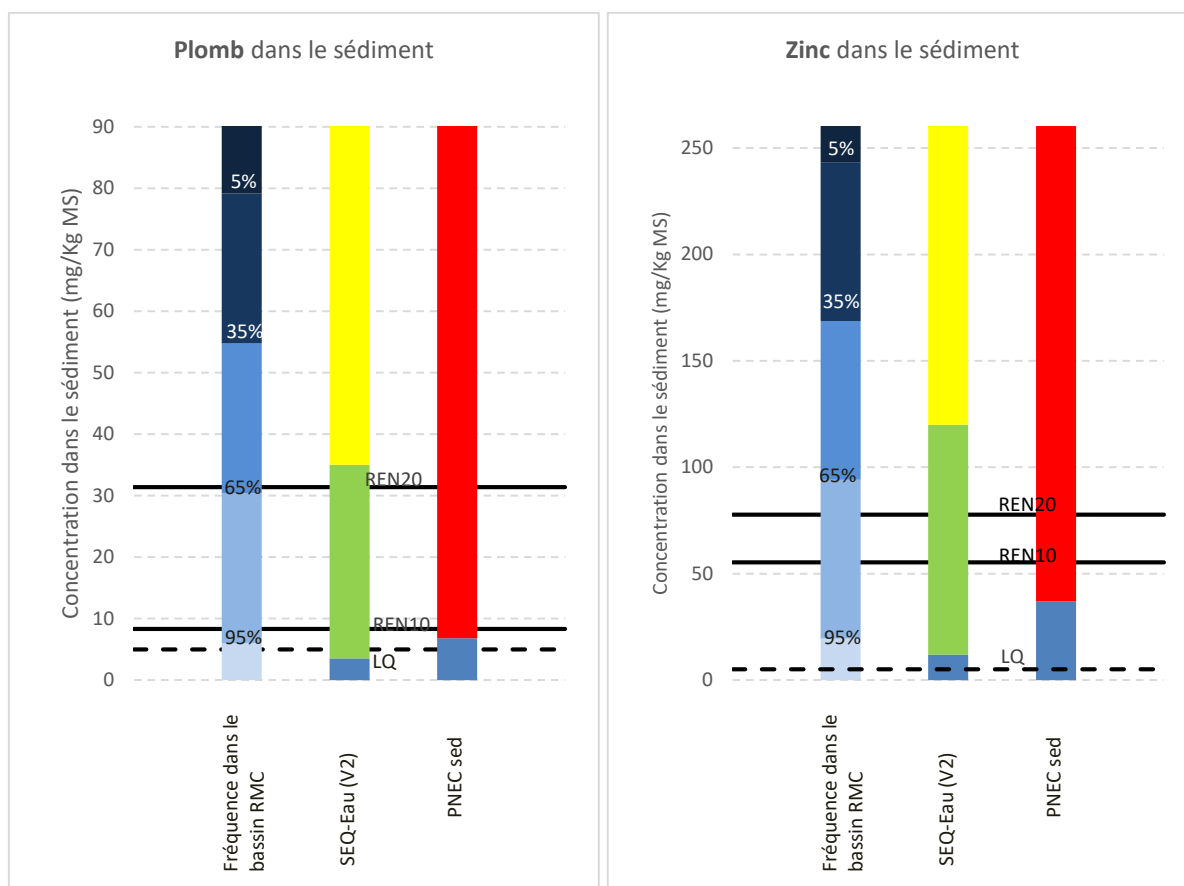


Mercure dans le sédiment



Nickel dans le sédiment





2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

	PNEC/VGE INERIS		REN20	REN10
AMPA	80	29/09/2016 19/06/2017	0,033	
Cythioate		29/09/2016 19/06/2017		0,091

Tableau 90. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) lors deux campagnes d'analyses dans le Ruisseau de St Renobert.

Si la contamination du Saint Renobert par les pesticides est *a priori* plutôt faible, il faut néanmoins noter la présence de **cythioate** : une substance à usage vétérinaire (contre les puces) et est non homologuée pour des usages biocides et phytopharmaceutiques.

L'écotoxicité de cette molécule est inconnue mais est supposée significative eut égard à son action insecticide et anthelminthique. En outre, sa présence constitue un marqueur de pression anthropique sur la qualité du milieu.

Micropolluants adsorbés

			REN10	REN20
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	<10	13
	B(a)A	µg/(kg MS)	39	66
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	60	49
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	51	60
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	<10	51
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	<10	38
	Chrysène	µg/(kg MS)	40	57
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	<10	11
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	60	102
	Fluorène		71	<10
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	22	62
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	68	48
	Pyrène	µg/(kg MS)	<10	96
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	51	71
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	411	653
Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	256	125
	DEHP	µg/(kg MS)	<25	<25
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	56	<50

Tableau 91. Contamination en 2016 par les micropolluants adsorbés sur les sédiments du St Renobert.

Le Saint Renobert est relativement préservé de la pollution par les HAP.

En revanche, la présence d'EDTA au niveau de sa source constitue un marqueur de pression anthropique s'exerçant sur la qualité de ce cours d'eau dès sa source. L'intensité (modérée mais réelle) de cette pression qualitative semble se réduire longitudinalement.

F. Hydrobiologie

1. Diatomées

Malgré une qualité physico-chimique équivalente au sein des deux stations d'après les 4 campagnes de mesures ponctuelles, l'état diatomique aval du St Renobert est davantage altéré que celui à proximité de sa source, pourtant déjà non optimal.

Ces observations laissent supposer la présence d'une qualité trophique et/ou organique au moins périodiquement davantage dysfonctionnelle que ce qui a été mesuré, y compris au niveau de sa source (la légère pression phosphorée chronique ne suffit pas expliquer ce niveau de déclassement), et plus encore dans sa partie aval.

Autrement dit, si la qualité physico-chimique du St Renobert n'est déjà pas optimale au niveau de sa source, une **pression supplémentaire s'exerce vraisemblablement et transitoirement sur son linéaire.**

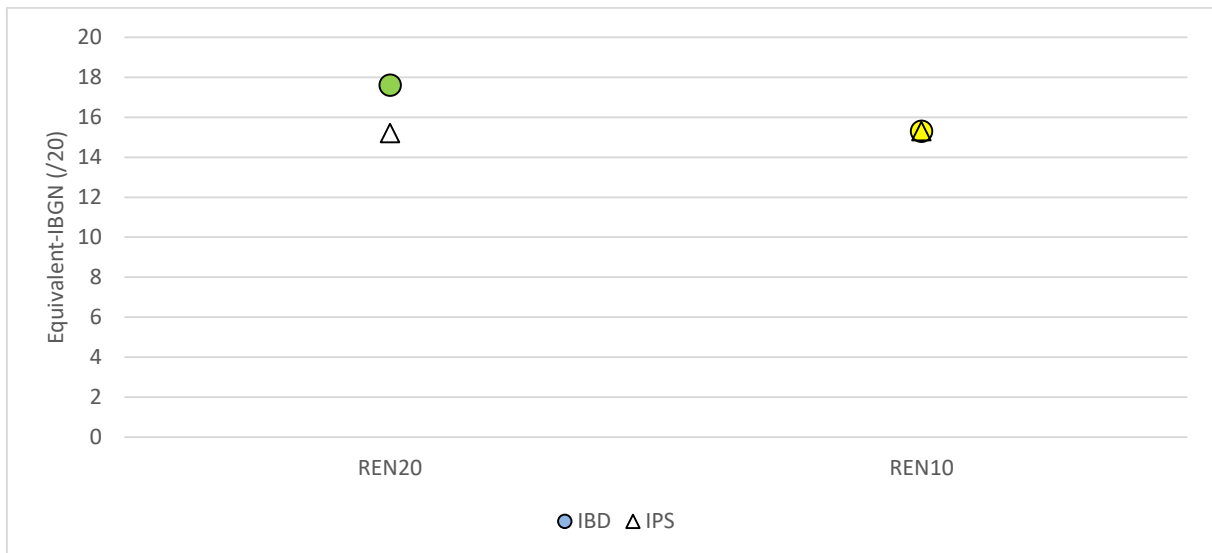


Figure 128. Principaux indicateurs de la qualité diatomiques du St Renobert en 2016. Les couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE.

2. Macro-invertébrés

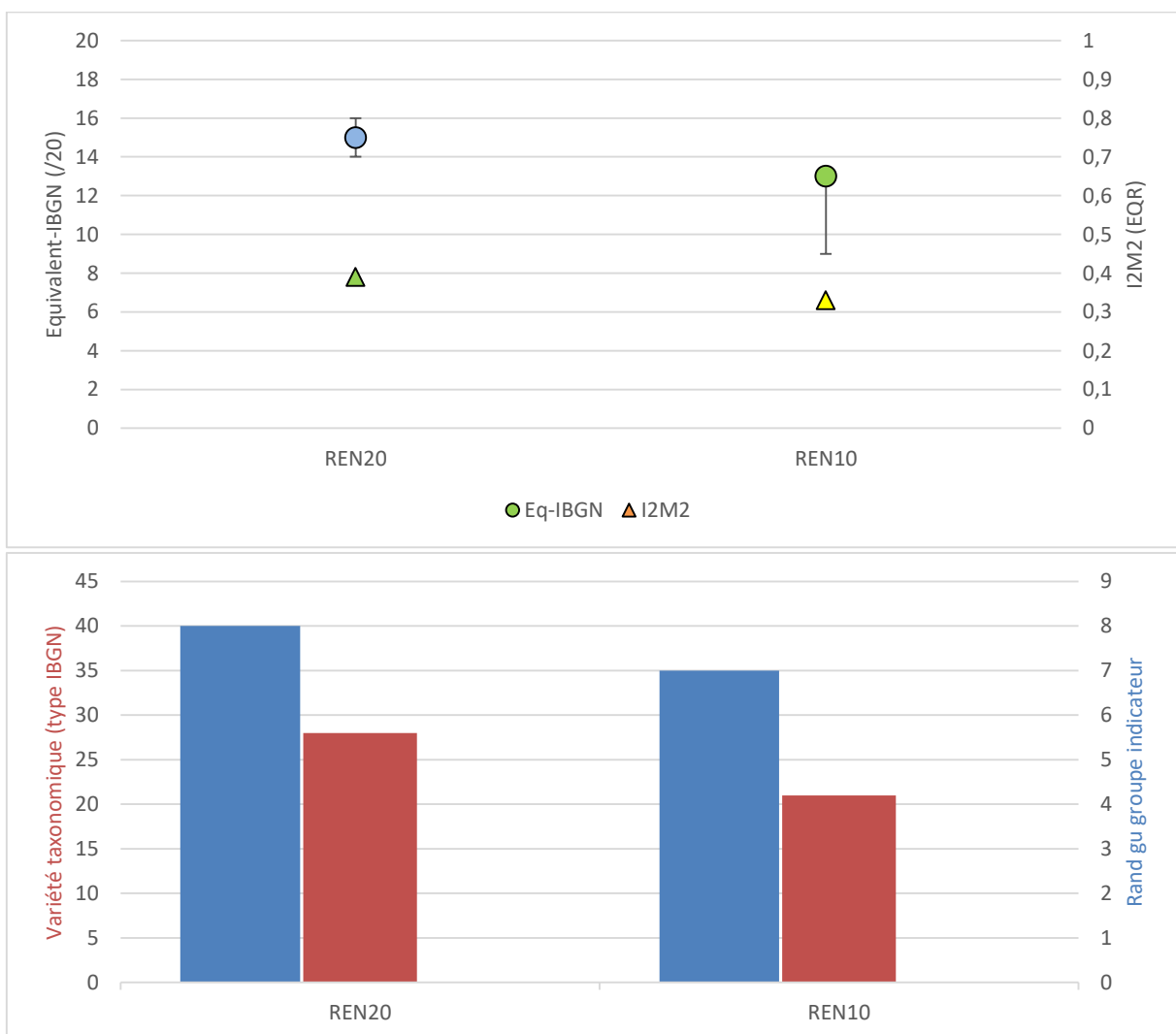


Figure 129. Principaux indicateurs de la qualité macrobenthique du St Renobert en 2016. Graphique du haut : couleurs correspondent aux classes d'état selon le référentiel DCE ; barres verticales = robustesses positives et négatives.

Similairement aux diatomées, l'état de la communauté macrobenthique n'est pas optimal dès sa source et est encore davantage altéré plus en aval. Cette dégradation longitudinale concerne à la fois la sensibilité de la macrofaune présente (disparition des taxons les moins tolérants à la qualité physico-chimique) et la variété.

La faiblesse de cette variété taxonomique est ainsi particulièrement significative dans le tronçon aval du St Renobert, ce qui s'explique au moins pour partie par l'homogénéisation des fonds peu biogènes (linéaire rectifié).

In fine, si l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 ne permet de discriminer ostensiblement un type particulier de pression (figure suivante), l'hydrobiologie du cours d'eau laisse donc néanmoins entrevoir l'existence à la fois d'une pression qualitative dès l'amont, accrue plus en aval par des pressions additionnelles de nature trophique/organique (liée aux pâturages ?) et hydromorphologique (rectification).

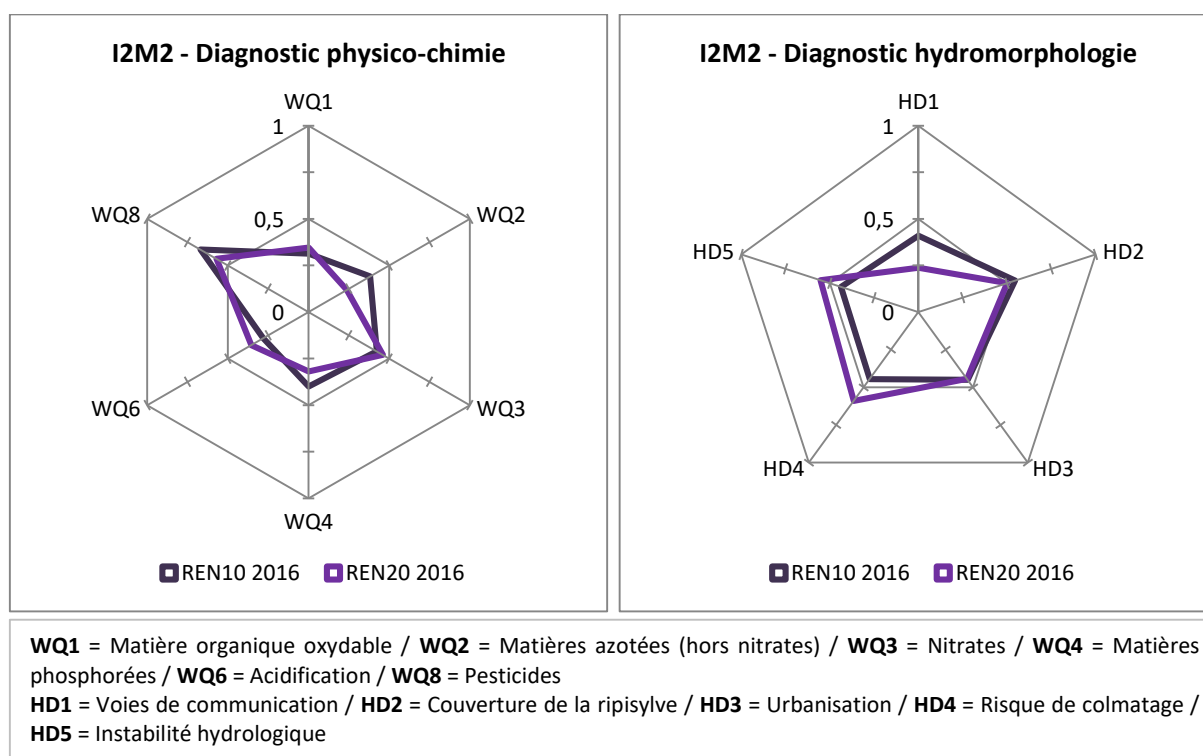


Figure 130. Diagrammes radar issus de l'application de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 et bio-indiquant différentes catégories de pressions physico-chimiques (figures de gauche) et hydromorphologiques (figures de droite).

G. Conclusion

Une pression anthropique significative s'exerce dès la source du St Renobert, marquée en particulier (et entre autres) par une forte pollution par des métaux lourds. En outre, une légère dystrophie phosphorée chronique s'exerce sur cette masse d'eau, les observations hydrobiologiques laissant également entrevoir la présence de pressions additionnelles : possibles pollutions transitoires dès la source, et pressions qualitatives et hydromorphologiques accrues le long du linéaire (pâturages ?).

XI. Ruisseau de Fleurey

A. Localisation



Figure 131. Localisation et vues de la station FLEU10 en fermeture de bassin du Ruisseau de Fleurey. Photographie de gauche (à sec) prise le 24/04/2017. Photographie de gauche prise le 30/11/2017.

Le Ruisseau de Fleurey est un affluent rive gauche du Dessoubre à proximité du seuil de Fleurey. Son faible linéaire (de l'ordre du kilomètre) prend source à proximité d'une ferme.

B. Contexte hydrologique

Le lecteur est invité à se référer à la chronique des débits du Dessoubre pour évaluer les différents contextes hydrologiques lors des 4 campagnes d'échantillonnage de 2017.

Toutefois, **le Ruisseau de Fleurey est particulièrement sujet à des assèchements durables de son lit lors des périodes de basses eaux.** L'étiage de 2017 ayant été particulièrement marqué et durable en 2017, les prélèvements n'ont pu être finalement effectués que lors de 2 campagnes : 19/09 et 30/11/2017 (cours d'eau à sec les 24/04 et 19/06/2017).

C. État écologique DCE

En raison de ses assèchement fréquents, la quantité d'analyses physico-chimiques effectuées sur ce ruisseau est insuffisante pour calculé un état physico-chimique selon les critères DCE. En outre, pour les mêmes raisons, il n'a pas été possible de réaliser d'investigations hydrobiologiques, et donc *a fortiori* d'en évaluer l'état biologique selon le référentiel DCE.

Les quelques mesures effectuées sont néanmoins interpréter selon ce référentiel DCE (tableau page suivante). **Elles ont en particulier permis de mettre en évidence, durant les quelques mois d'eau courante, une dystrophie modérée mais récurrentes, de nature azotée et phosphorée.**

D. Trophie

Comme précédemment indiqué, la trophie du Ruisseau de Fleurey est altérée.

La contamination du milieu par l'ammonium et les matières phosphorées laissent entrevoir une **vraisemblable pollution d'origine domestique** (assainissement de la ferme à proximité de la source ?).

Le ruisseau est aussi significativement pollué par les nitrates (intensité moyenne), indiquant ainsi la **présence concomitante d'une pression agricole assez importante** du bassin-versant l'alimentant.

ETAT ECOLOGIQUE 2018 - FLEU10	Résultante :	Indéterminé
-------------------------------	--------------	-------------

Eléments biologiques						Résultante :	à sec																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence équivalent IBGN = 15</td> </tr> <tr> <td>I2M2</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2	/	/	à sec	à sec	à sec	Equivalent-IBGN	/	/	à sec	à sec	à sec	Robustesse positive	/	/	à sec	à sec		Robustesse négative	/	/	à sec	à sec		Groupe Indicateur	/	/	à sec	à sec		Variété type IBGN	/	/	à sec	à sec		Variété type RCS	/	/	à sec	à sec		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBD₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD₂₀₀₇ = 5</td> </tr> <tr> <td>IBD₂₀₀₇</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>à sec</td> <td>à sec</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Oxygénation (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Saprobie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Trophie (VD 1994)</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	/	/	à sec	à sec	à sec	IPS	/	/	à sec	à sec		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Macro-invertébrés	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																											
I2M2	/	/	à sec	à sec	à sec																																																																																																						
Equivalent-IBGN	/	/	à sec	à sec	à sec																																																																																																						
Robustesse positive	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Robustesse négative	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Groupe Indicateur	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Variété type IBGN	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Variété type RCS	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Diatomées	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																											
IBD ₂₀₀₇	/	/	à sec	à sec	à sec																																																																																																						
IPS	/	/	à sec	à sec																																																																																																							
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6">Valeur de référence IBMR = 11,17</td> </tr> <tr> <td>IBMR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> <th>Moyenne</th> <th>EQR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IPR</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IPR+</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>						Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR	IPR	/	/	/	/		IPR+	/	/	/	/	/																																																												
Macrophytes	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																											
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																						
Poissons	2015	2016	2017	Moyenne	EQR																																																																																																						
IPR	/	/	/	/																																																																																																							
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																						

Paramètres physico-chimiques généraux	Indéterminé*
---------------------------------------	--------------

		2015	2016	2017				percent. 10 percent. 90	
				24/04/2017	19/06/2017	19/09/2017	30/11/2017		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	/	/	à sec	à sec	9,35	10,25	9,35	Indéterminé*
	Satur. en oxygène (%)	/	/	à sec	à sec	82,7	85,4	82,7	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	/	/	à sec	à sec	0,6	<0,5	0,6	
	COD (mg/l)	/	/	à sec	à sec	1,9	1,2	1,9	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	/	/	à sec	à sec	0,19	0,08	0,19	Indéterminé*
	Phosphore total (mg/l)	/	/	à sec	à sec	0,060	0,029	0,060	
	Ammonium (mg/l)	/	/	à sec	à sec	<0,05	0,28	0,28	
	Nitrates (mg/l)	/	/	à sec	à sec	15,2	23,5	23,5	
	Nitrites (mg/l)	/	/	à sec	à sec	<0,02	<0,02	<0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	/	/	à sec	à sec	10,1	7,3	10,1	Indéterminé*
Acid.	pH	/	/	à sec	à sec	8,05	8,15	8,15	Indéterminé*

Date en gras: situation hydrologique particulière
*: moins de 4 opérations de contrôle ces trois dernières années

Polluants spécifiques pour le bassin Rhône-Méditerranée	Résultante :	Indéterminé*
---	--------------	--------------

Polluants spécifiques non synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/
Chrome	3,4	/	/	/	/
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/
Zn _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/

MA : Moyenne Annuelle

NQ: Non Quantifié

Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	LQ (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	MA 2017 (µg/l)	Résultante
Chlortoluron	0,10	0,005	/	/	NQ	Ind.
Métazachlore	0,02	0,005	/	/	NQ	Ind.
Aminotriazole	0,08	0,05	/	/	NQ	Ind.
Nicosulfuron	0,04	0,005	/	/	NQ	Ind.
Oxadiazon	0,09	0,005	/	/	NQ	Ind.
AMPA	452	0,02	/	/	0,047	Ind.
Glyphosate	28	0,02	/	/	NQ	Ind.
2,4 MCPA	0,50	0,005	/	/	NQ	Ind.
Diflufenicanil	0,01	0,005	/	/	NQ	Ind.
Cyprodinil	0,03	0,005	/	/	NQ	Ind.
Phosphate de tributyle	82	0,005	/	/	NQ	Ind.
Chlorprophame	4,00	0,005	/	/	NQ	Ind.
Pendiméthaline	0,02	0,005	/	/	NQ	Ind.

*: nombre opérations de contrôle <4 lors des 3 dernières années

Tableau 92. État écologique détaillé de la station FLEU10.



E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Bio-accumulation dans les bryophytes

En l'absence de bryophyte au niveau de la station, la bio-accumulation des métaux lourds par ces végétaux n'a pu être investiguée.

Stockage dans les sédiments

Code-étude	Code station	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sn	Zn
FLEU10	6020416	11,08	<0,5	22,2	<10	0,034	12,5	10,6	0,67	61,7

Tableau 93. Teneurs en ETM stockés dans les sédiments (mg/kg MS) du ruisseau de Fleurey le 19/09/2017. La couleur correspond aux classes de qualité du référentiel SEQ-Eau.

Le ruisseau est contaminé en fermeture de bassin par des **concentrations modérées en arsenic, chrome, nickel et zinc.**

2. Pesticides et autres micropolluants organiques

Micropolluants dissous

REN10		
2,4D	29/09/2016	
	19/09/2017	0,012
AMPA	29/09/2016	
	19/09/2017	0,083

Tableau 94. Micropolluants quantifiés sous forme dissous ($\mu\text{g/L}$) lors deux campagnes d'analyses dans le Ruisseau de Fleurey.

La pollution du Ruisseau de Fleurey par les pesticides est *a priori* réelle mais d'une intensité modérée. Les concentrations mesurées ne dépassent pas les PNEC respectives, i.e. le risque écotoxicologique direct pour l'environnement n'est pas avéré sur la base de ces quelques mesures.

Micropolluants adsorbés

La pollution du ruisseau par les HAP se situe dans la moyenne de ce qui est habituellement mesuré dans le Haut-Doubs.

En revanche, la quantification de phthalate (DEHP) et d'EDTA vient souligner la présence d'une **pression anthropique significative (et peu attendue) s'exerçant sur la qualité de ce cours d'eau.**

			FLEU10
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	<10
	Anthracène	µg/(kg MS)	19
	B(a)A	µg/(kg MS)	117
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	136
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	117
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	133
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	64
	Chrysène	µg/(kg MS)	98
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	23
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	221
	Fluorène	µg/(kg MS)	<10
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	141
	Naphtalène	µg/(kg MS)	<10
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	70
	Pyrène	µg/(kg MS)	209
	HAP somme (2) 2017	µg/(kg MS)	140
HAP somme (14) 2017	µg/(kg MS)	1 348	

Autres micropolluants	AMPA	µg/(kg MS)	<100
	DEHP	µg/(kg MS)	33
	PBDE99	µg/(kg MS)	<0,2
	BDE100	µg/(kg MS)	<0,1
	EDTA	µg/(kg MS)	51

Tableau 95. Contamination en 2017 du Ruisseau de Fleurey par les micropolluants adsorbés sur les sédiments.

F. Hydrobiologie

En raison d'un assèchement particulièrement prolongé, les investigations hydrobiologiques n'ont pu être effectuées sur ce ruisseau.

A noter toutefois, compte tenu du caractère intrinsèquement temporaire de ce ruisseau, et de sa déconnection longitudinale avec le Dessoubre, que son intérêt hydrobiologique demeure *a priori* limité.

G. Conclusion

Le Ruisseau de Fleurey dispose d'une **hydrologie temporaire** limitant son intérêt hydrobiologique. Sa qualité est altérée par de multiples **pressions, isolements modérées, mais concomitantes et de plusieurs natures** (agricole, domestique, et plus généralement anthropique). On note ainsi, par exemple, la présence non attendue de micropolluants dans son sédiment.

