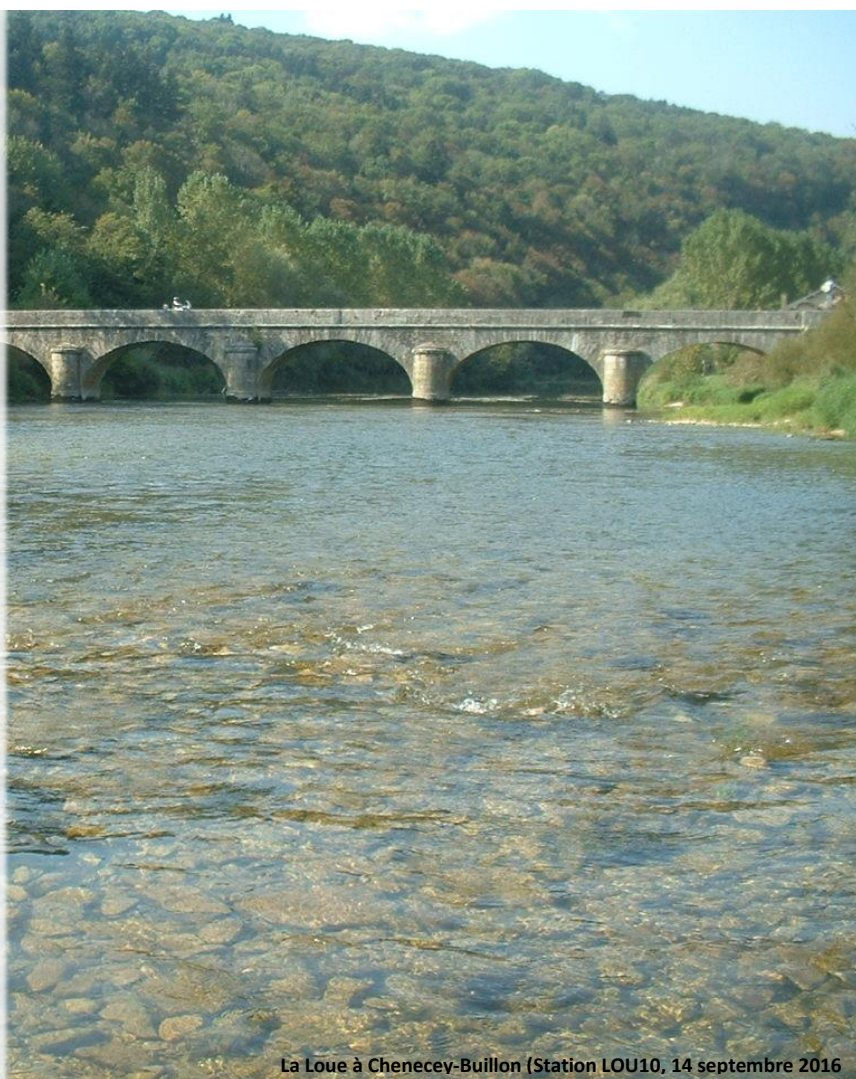


**Suivi de la qualité des milieux aquatiques
du département du Doubs**

CD Eau Environnement

2016



La Loue à Chenecey-Buillon (Station LOU10, 14 septembre 2016)

Évaluation de la qualité des eaux superficielles de 5 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	3
Stations patrimoniales	8
I. DRU10 – le Drugeon à Bonnevaux	9
A. Localisation	9
B. Contexte hydrologique	10
C. État écologique DCE	11
D. Physico-chimie	14
E. Contamination par les substances toxiques	16
1. Métaux lourds	16
2. Micropolluants	20
F. Hydrobiologie	22
G. Conclusion	27
II. DES10 – le Dessoubre à Bretonvillers	28
A. Contexte hydrologique	29
B. État écologique DCE	29
C. Physico-chimie	33
D. Contamination par les substances toxiques	35
1. Métaux lourds	35
2. Micropolluants	38
E. Hydrobiologie	40
F. Conclusion	44
III. LOU10 – la Loue à Chenecey-Buillon	45
A. Contexte hydrologique	46
B. État écologique DCE	46
C. Physico-chimie	50
D. Contamination par les substances toxiques	53
1. Métaux lourds	53
2. Micropolluants	56
E. Hydrobiologie	58
F. Conclusion	62
IV. BRE10 – la Brème à Bonnevaux-le-Prieuré	63
A. Contexte hydrologique	64



B. État écologique DCE	64
C. Physico-chimie	67
D. Contamination par les substances toxiques	68
1. Métaux lourds	68
2. Micropolluants	71
E. Hydrobiologie	73
F. Conclusion	78
V. LOUS13 – le Lison à Châtillon-sur-Lison	79
A. Contexte hydrologique	80
B. État écologique DCE	81
C. Physico-chimie	84
D. Contamination par les substances toxiques	85
1. Métaux lourds	85
2. Micropolluants	88
E. Hydrobiologie	90
F. Conclusion	94



Préambule

Afin de recalibrer le rapportage annuel sur le calendrier civil, le présent rapport 2016 se focalise uniquement sur le suivi des cinq stations patrimoniales (stations récurrentes localisées sur la carte suivante) du réseau départemental du Doubs :

- 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 sont celles des trois dernières années consécutives, i.e. de janvier 2014 à décembre 2016.

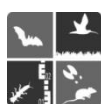
Les chroniques des données disponibles étant plus conséquentes sur ces stations, des analyses complémentaires sont proposées afin d'inscrire ces observations dans le temps, mais aussi de les mettre en perspective longitudinalement avec les résultats issus des stations des réseaux RCS/RCO/REF.

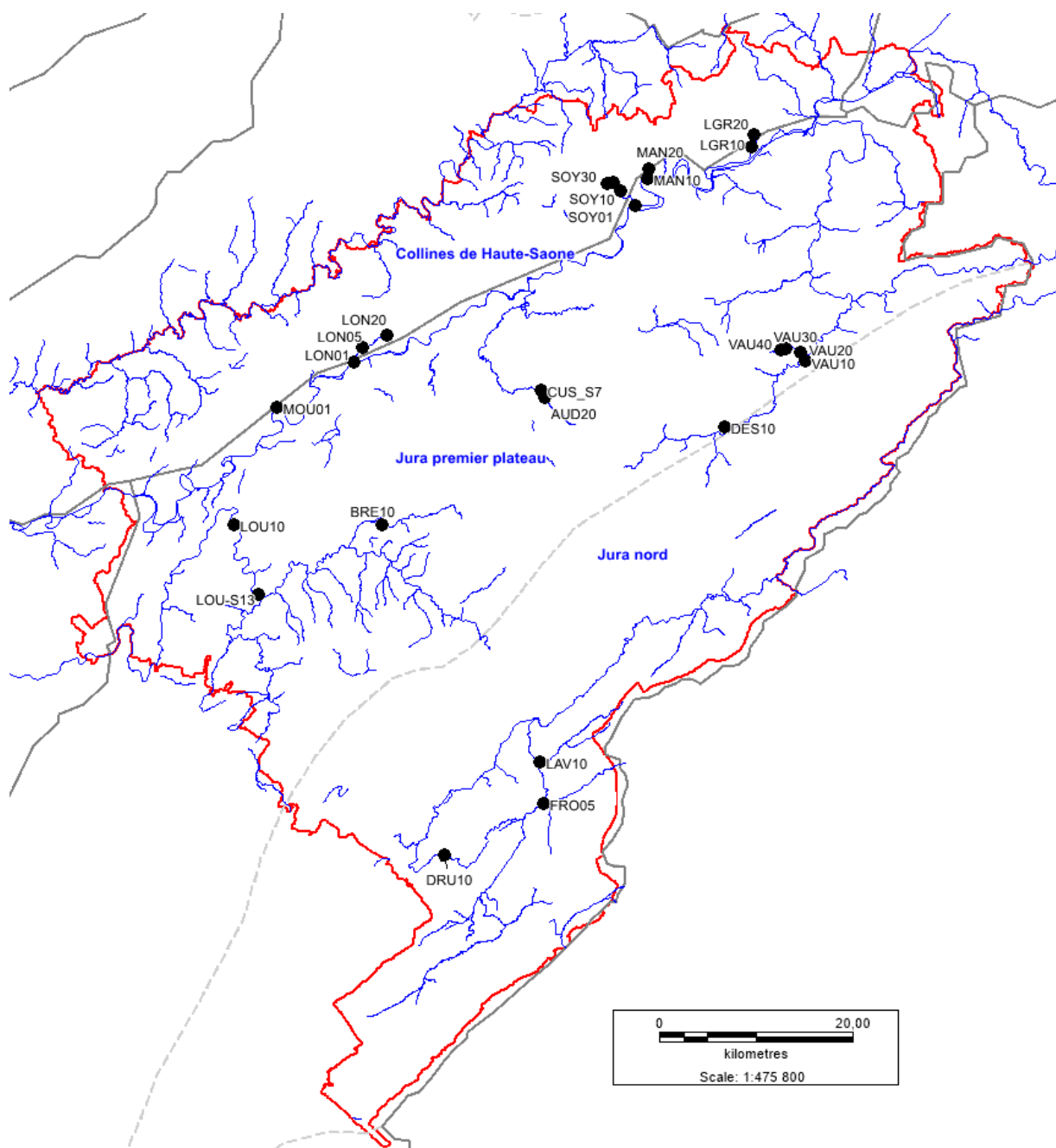
Analyses programmées

Le détail des analyses programmées est indiqué dans le tableau N°1 suivant.

La première campagne d'échantillonnage fut réalisée les 5 et 6 janvier 2016, la seconde les 5 et 6 avril 2016, la troisième du 14 au 29 septembre 2016 et la quatrième les 19 et 20 décembre 2016.

Lors de la troisième campagne, outre les prélèvements d'eau, les échantillonnages de sédiment et de bryophytes ainsi que les prélèvements hydrobiologiques (macro-invertébrés et diatomées) furent réalisés extemporanément.





Carte 1. Localisation des 5 stations patrimoniales suivies par le Conseil Départemental du Doubs en 2016. La ligne grise continue indique la limite entre HER1 et les tirets gris indiquent les limites des HER de rang 2. La ligne rouge correspondant à la limite du département.



	Cours d'eau	code station étude	Code Agence de l'Eau	ME	Commune	2.12- PHYSICO-CHEMIE DE BASE	2.12- PHYSICO-CHEMIE DE BASE / rejet	3.1 - MINÉRALISATION / Dureté	3.2 - MINÉRALISATION	4 - EUTROPHISATION	5 - PESTICIDES	6 - bryophytes - METAUX	7 - sédiments - METAUX	8 - sédiments - PESTICIDES	9 - sédiments – MICRO POLLUANTS ORGANIQUES HORS 10.2 IBGN SELON LE PROTOCOLE RCS DCE	11 - Indice Biologique Diatomées
Patrimonial	Dugeon	DRU10	06017105	FRDR2024	Bonnevaux	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
	Dessoubre	DES10	06020460	FRDR634	Bretonvillers	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
	Loue	LOU10	06032000	FRDR619	Chenecey Buillon	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
	La Brème	BRE10	06466250	FRDR11837	Bonnevaux le Prieuré	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1
	Le Lison	LOU-S13	06466950	FRDR11865	Chatillon-sur-Lison	4	4	1	1	4	4	1	1	1	1	1

Tableau 1. Analyses programmées en 2016 les pour les 5 stations patrimoniales du suivi départemental du Doubs.



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 de septembre 2009 et XP T90-388 de juin 2010.

L'échantillonnage des diatomées fut réalisé par CD Eau Environnement, la phase de traitement des prélèvements en laboratoire et d'identification fut confié en sous-traitance à Aquabio (accrédité COFRAC). Ces opérations furent réalisées dans le respect de la norme NFT 90-354 de décembre 2007 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. Par conséquent, les calculs appliqués dans le présent rapport sont pour la première fois ceux relatifs à ce nouvel arrêté. A noter que pour une lecture officielle des résultantes écologiques, 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 (arrêté du 27 juillet 2015 comme précédemment indiqué), et aussi au SEQ-Eau (version 2) pour les paramètres non exploités par la DCE (et en complément pour les nitrates). En outre, pour l'interprétation des pollutions liées aux pesticides, il est aussi fait appel à plusieurs autres types d'outils complémentaires :

- Pour les données de contaminations : 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 diagnostique associé permettant de suspecter différents types de pressions. Utilisation de l'outil SPEAR (développé à l'échelle européenne en se basant sur les traits bio-écologiques et les bases de données écotoxicologiques). Les seuils arbitrairement définis entre les 5 classes de qualité sont les suivants (pourcentage de taxons SPEAR = sensibles aux pesticides au sein de la communauté macrobenthique) : 50%, 30%, 20%, 10%.
- Pour les données diatomiques : outre par l'IBD et l'IPS, de caractériser les peuplements par les métriques de Van Dam (1994).

D'après l'étude des fonds géochimiques du bassin RMC¹, « 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

¹ 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

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 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.

La présentation des résultats se fera 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. Résultats physico-chimiques
5. Contamination par les métaux lourds, pesticides et autres micropolluants
6. Analyses hydrobiologiques (mise en perspective des caractères intégrateurs)
7. Conclusion synthétique

Stations patrimoniales

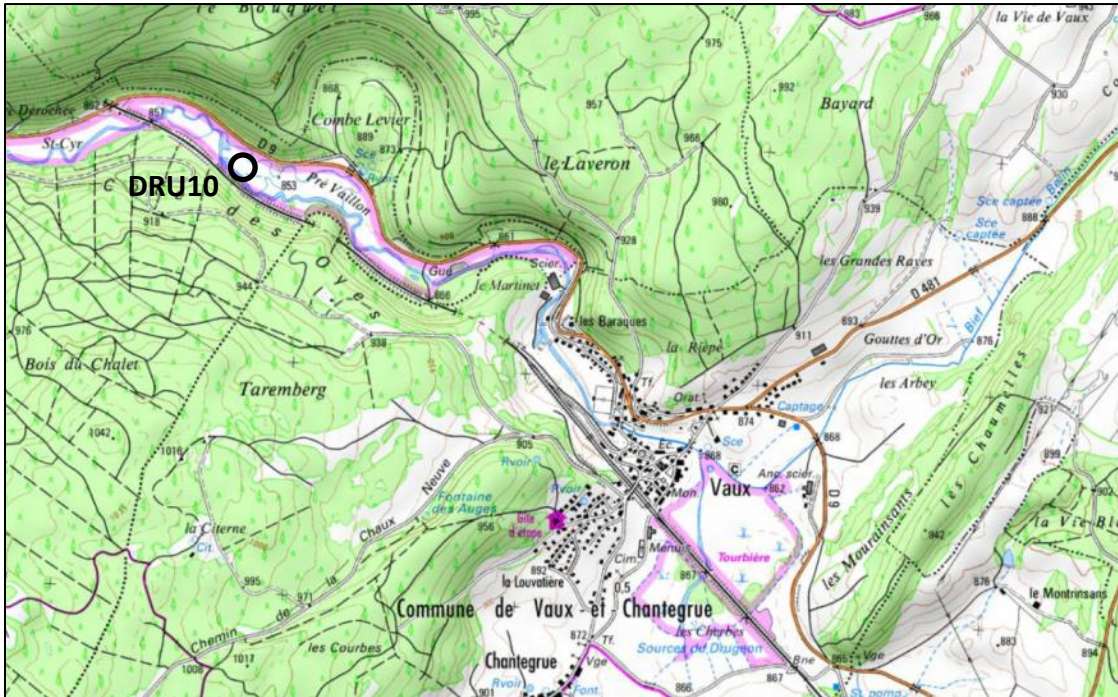
Ces 5 stations font l'objet d'un suivi récurrent dans le cadre du réseau départemental avec un panel d'analyses complet : physico-chimie et pesticides sur eau (4 campagnes), minéralisation (1 campagne), métaux sur bryophytes, métaux-pesticides-micropolluants sur sédiments, hydrobiologie (diatomées, macro-invertébrés).

L'objectif de ce suivi s'inscrit dans une logique d'évolution temporelle. À cela s'ajoute une approche longitudinale en comparant ces dynamiques patrimoniales avec celles observées au niveau de stations du réseau RCS sur les mêmes cours d'eau (lorsque ces données sont disponibles).

I. DRU10 – le Drugeon à Bonnevaux

A. Localisation

Cette station est localisée en tête de bassin, en aval de la commune de Vaux-et-Chantegrue où le Drugeon prend sa source.



Carte 2. 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. Vue de la station DRU10 en période de basses eaux (prise le 29/07/2015)



B. Contexte hydrologique

Du fait d'un historique de données insuffisant, 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 interannuels. 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-Chantegre.

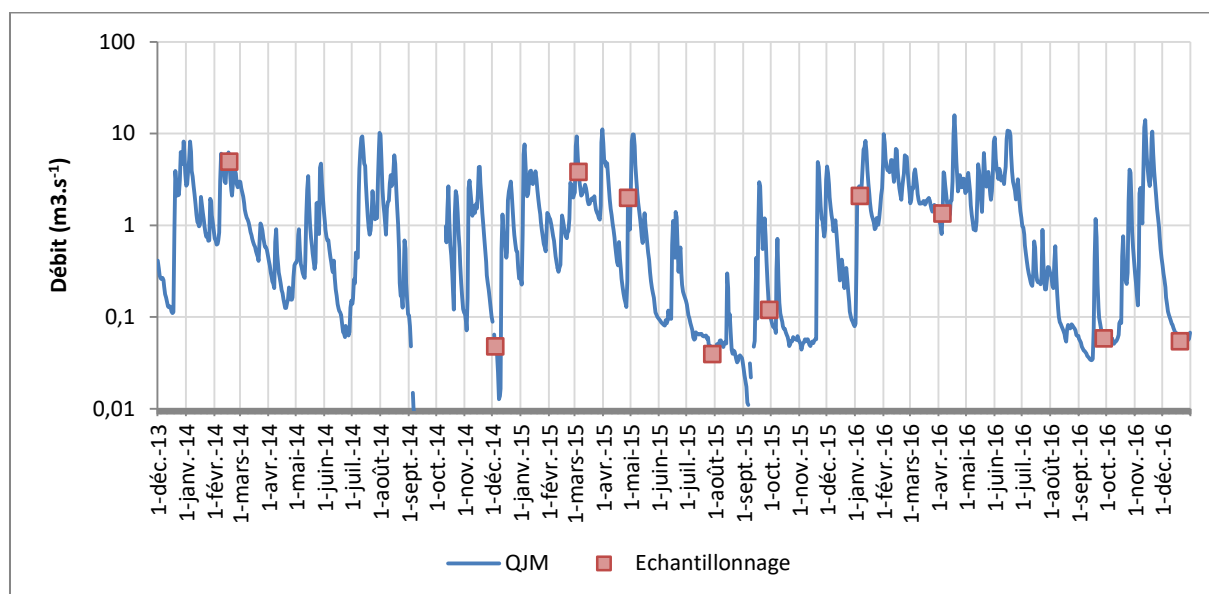


Figure 1. Chronologie des débits mesurés entre le 1^{er} mai 2014 et le 31 décembre 2016 (3 ans) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Drugeon à la Rivière-Drugeon (île du Martinet). Les carrés indiquent les dates d'échantillonnages, en rouge vif les dates où ont eu lieu des prélèvements hydrobiologiques.

Des situations hydrologiques contrastées ont été observées lors des différentes dates d'échantillonnages de ces 3 dernières années :

- 4 campagnes en basses eaux : 2 en périodes estivales, 1 en période automnale, 1 en période hivernale.
- 1 campagne automnale en périodes de moyennes eaux.
- 5 campagnes en périodes de hautes eaux : 2 hivernales et 3 printanières.

D'une façon plus générale, malgré des données hydrologiques parfois lacunaires, il apparaît que 2014 fut plutôt déficitaire en termes de débit en période printanière et 2015 le fut plus encore et plus durablement lors des périodes estivales et de début d'automne. 2016 fut caractérisé par une hydrologie contrastée : fortes eaux durables durant le premier semestre, puis étiage sévère en fin d'été.

C. État écologique DCE

Les tableaux en pages suivantes présentent l'état écologique 2017 (issu du suivi 2014-2016) avec les grilles d'interprétation du référentiel DCE pour l'évaluation de l'état écologique (arrêté du 27 juillet 2015). Par défaut, les données sont interprétées à la lumière du référentiel SEQ-Eau pour les paramètres non déjà pris en compte (seul l'élément nitrates figure dans les deux tableaux).

La station DRU10 présente un « état écologique moyen » en 2014-2015, s'expliquant par des teneurs nutritives déclassant en « mauvais état » pour ce groupe de paramètres. Ce déclassement est lié aux concentrations très élevées en matières phosphorées mesurées lors de la campagne du 6 janvier 2016. Ce type de pic et de déclassement est ponctuel et accidentel d'après le suivi pluriannuel de cette station (tableau suivant). Ainsi, l'état écologique 2017 de la station (lissé sur 3 années), permet de maintenir un « bon état », y compris vis-à-vis de la physico-chimie.

On note aussi, de façon plus anecdotique, un affaiblissement relatif mais inhabituel du niveau d'oxygénation de l'eau lors de la période estivale 2015. Ceci trouve très vraisemblablement son origine dans les conditions hydrologiques particulièrement contraignantes en cette période (étiage sévère et prolongé).

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.

Année	2002	2007	2008	2011	2012	2013	2013-2014	2014-2015	2014-2015-2016
BILAN DE L'OXYGENE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	ME	TBE
ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	x	x	TBE	TBE	BE	BE
RESULTANTE PHYSICO-CHIMIQUE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	ME	BE

Tableau 2. Historiques des états physico-chimiques et des différents groupes de paramètres le composant. Pour les données antérieures à 2010, un travail de recalcul de ces états a été entrepris. À partir de 2014, les états écologiques se calculent sur 2 années consécutives, puis sur 3 années consécutives à partir de 2016.



ETAT ECOLOGIQUE 2017	Résultante :	Bon état
----------------------	--------------	-----------------

Éléments biologiques						Résultante :	Très bon état				
Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Diatomées	2014	2015	2016	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2				/	/	IBD ₂₀₀₇	20	20	20	20	1
Equivalent-IBGN	18	15	16	16,33	1,095238	IPS	18,7	/	17,7	18,2	
Robustesse positive	18	16	16	16,67		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	17	14	15	/		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	9	8	8	8,33		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	34	27	31	30,67							
Variété type RCS	/	32	39	/							
Macrophytes	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Poissons	2014	2015	2016	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR	/	/	/	/	
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	/	/	/

Paramètres physico-chimiques généraux													Bon état	
		2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90	Bon état
		17/02/2014	24/09/2014	04/12/2014	05/03/2015	27/04/2015	29/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	28/09/2016	20/12/2016		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	11,53	11,65	12,93	12,37	10,07	6,95	10,86	10,33	10,30	9,95	11,32	9,95	
	Satur. en oxygène (%)	91,7	102,2	102,5	100,3	91,8	65,8	92,6	83,4	85,8	91,6	82,4	82,4	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,8	0,9	<0,5	1,3	0,7	1,2	0,5	1,4	2	1,4	1,4	
	COD (mg/l)	2,7	2,5	1,9	2,0	2,0	2,3	3,0	2,2	1,7	3,5	2,4	3	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,03	0,02	0,02	0,03	<0,01	0,01	0,02	11,96	0,01	0,02	0,02	0,03	
	Phosphore total (mg/l)	0,017	<0,01	0,012	<0,01	<0,01	0,01	0,01	3,70	0,01	0,011	0,01	0,017	
	Ammonium (mg/l)	<0,05	0,49	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
	Nitrates (mg/l)	3,3	2,1	2,7	3,3	2,2	1,3	3,1	12,6	2,5	3,4	4	4	
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Acid. Temp.	Temp. de l'eau (°C)	5,6	9,8	5,6	6,3	11,1	12,9	8,4	6,3	7,7	11,5	2,3	11,5	
	pH	7,24	7,91	7,90	7,92	8,12	7,77	8,21	7,76	7,96	/	7,92	8,21	

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 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,1	NQ	NQ	NQ	Très bon
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazachlore	0,019	NQ	NQ	NQ	Très bon
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon
Zn _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,035	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon
						AMPA	452	NQ	NQ	[0,006; 0,02]	Bon
						Glyphosate	28	NQ	NQ	NQ	Très bon
						2,4 MCPA	0,5	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Cyprodinil	0,026	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Phosphate de tributyle	82	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Chlorprophame	4	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Pendiméthaline	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon

MA : Moyenne Annuelle NQ: Non Quantifié

Tableau 3. État écologique 2017 de la station DRU10.



Code_national	Date		1 - MOOX			3 - Nitrates	5 - EPRV	6 - PAES	9 - Minéralisation								
			DCO	COT	NKJ	NO3	Chl. a + phéopig.	MES	Cond.	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	TAC	Dureté	
			mg(O2)/L	mg(C)/L	mg(N)/L	mg(NO3)/L	µg/L	mg/L	µS/cm	Cl-	mg(SO4)/L	mg(Ca)/L	mg(Mg)/L	mg(Na)/L	°f	°f	
06017105	2014	17/02/2014 08:25:00	20	2,7	1	3,3	2	5,6	243	/	/	/	/	/	/	/	
		24/09/2014 15:04:00	20	2,5	1	2,1	2	2	344	2,9	3,1	95,5	8,2	2	27,15	27,6	
		04/12/2014 13:44:00	20	2,4	1	2,7	2	2	307	/	/	/	/	/	/	/	
	2015	05/03/2015 13:36:00	20	2,1	1	3,3	2	2	261	/	/	/	/	/	/	/	
		27/04/2015 13:18:00	20	2	1	2,2	2	2	307	/	/	/	/	/	/	/	
		29/07/2015 12:00:00	20	2,30	1	1,3	2	2	347	3,7	3,1	85,9	9,17	2,2	24,45	25,3	
			29/09/2015 12:44:00	20	3,00	1	3,1	2	2	301	/	/	/	/	/	/	/
	2016	06/01/2016 12:27:00	20	2,20	1	12,6	3	24	262	/	/	/	/	/	/	/	
		05/04/2016 13:20:00	20	1,90	1	2,5	2	2,2	247	/	/	/	/	/	/	/	
		28/09/2016 14:00:00	20	3,50	1	3,4	1	2	326	3,7	4,2	83,9	6,91	2,5	23,55	23,8	
20/12/2016 12:10:00		20	2,40	1	4	2	2	260	/	/	/	/	/	/	/		

Tableau 4. Interprétations complémentaires des données 2014, 2015 et 2016 de la station DRU10 via le référentiel SEQ-Eau

D. Physico-chimie

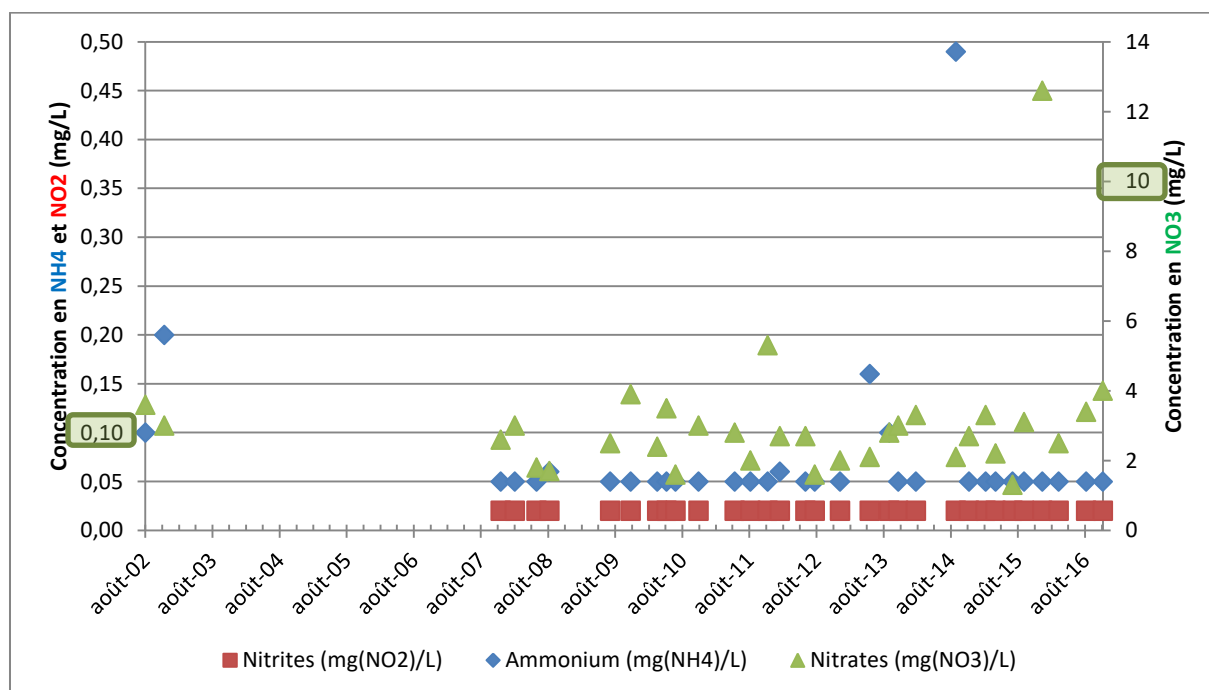


Figure 2. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station DRU10. Carré vert : seuil « bon état ».

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 long terme.

Cependant, pour les matières azotées (figure précédente), on constate :

- une absence avérée de contamination du milieu par les nitrites (aucune détection depuis 2007) ;
- des contaminations très épisodiques par l'ammonium, tout en restant dans des gammes de concentrations modérées ;
- 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).

La comparaison des évolutions des teneurs en ammonium entre cette station DRU10 et la station RCS en fermeture de bassin (Drugeon à Vuillecin) indique que si globalement les niveaux mesurés demeurent très faibles dans les deux stations, les pics occasionnels sont davantage fréquents au sein de la station DRU10 (figure suivante).

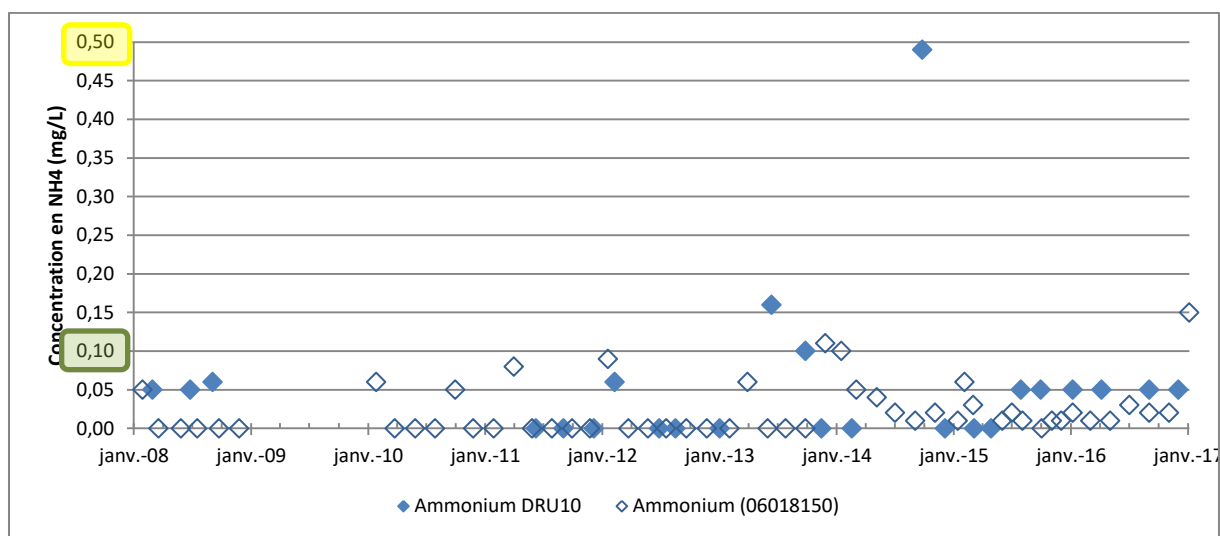


Figure 3. Comparaison des évolutions des teneurs en ammonium dans la station DRU10 et 06018150. Carrés colorés : seuils de classes d'état pour l'ammonium.

Concernant les matières phosphorées (figures suivantes), les teneurs en phosphore total restent très faibles et les concentrations en phosphates ne fluctuent que très rarement au-delà des 0,05 mg/L. Aucune contamination significative par les matières phosphorées ne peut donc être mise en évidence dans cette station.

A ces observations s'ajoute une exception notable : **des teneurs très élevées en matières phosphorées ont été mesurées lors de la campagne du 6 janvier 2016** (changement d'échelle sur la figure 6).

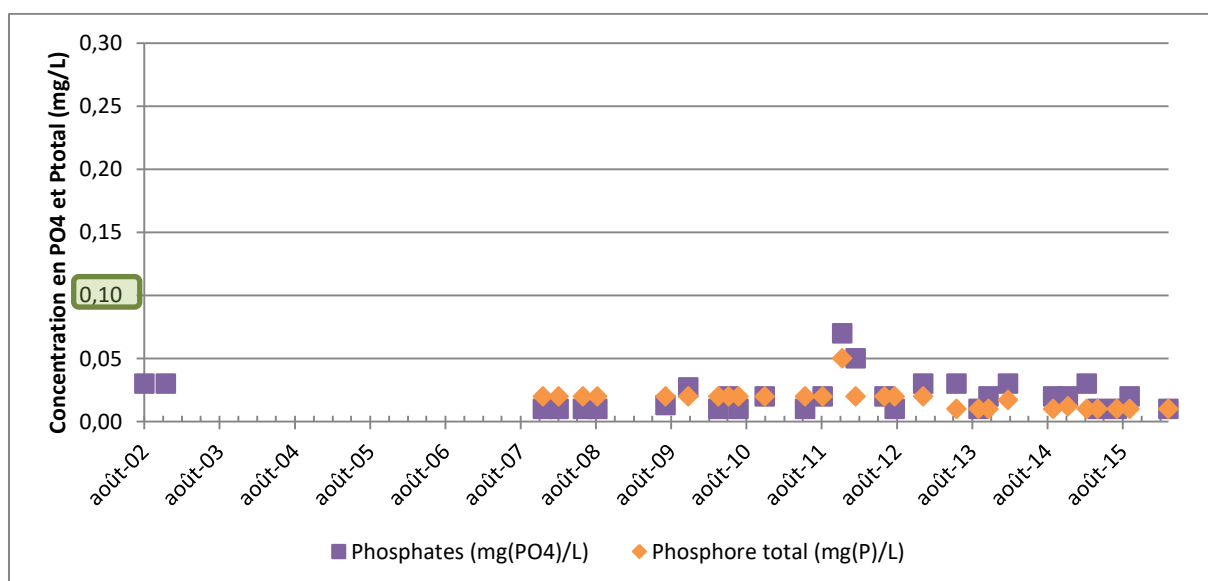
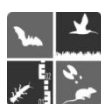


Figure 4. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station DRU10 (échelle max = 0,3 mg/L). Carré vert : seuil « bon état » pour les phosphates.



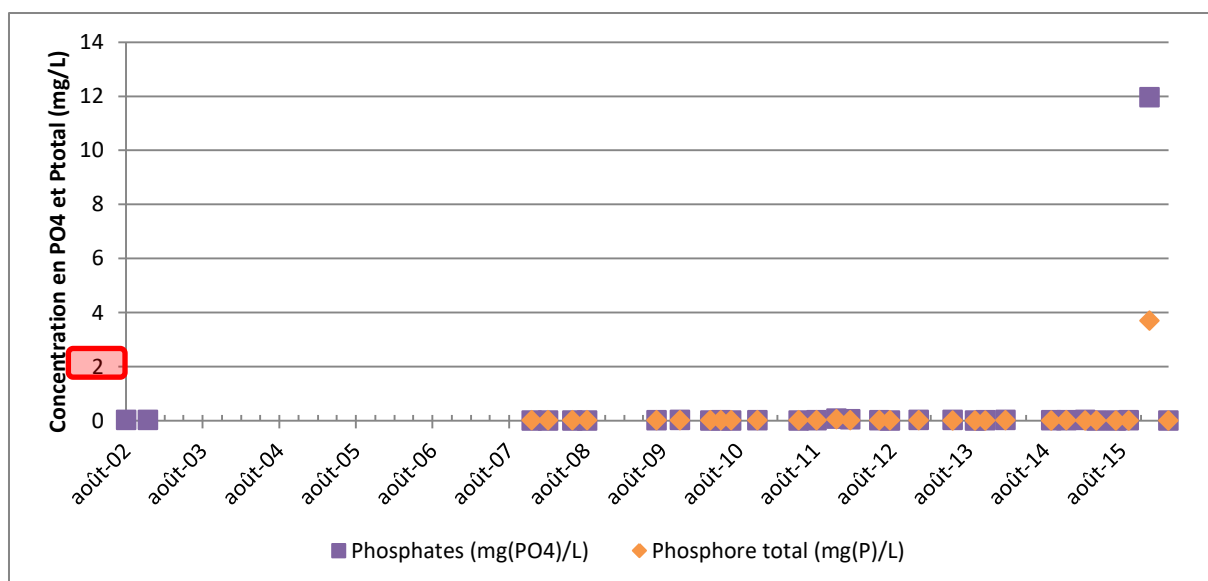


Figure 5. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station DRU10 (échelle max = 14 mg/L). Carré vert : seuil « mauvais état » pour les phosphates.

On observe donc une stabilité des caractéristiques trophiques de cette station DRU10 depuis 2002, et une absence de contamination significative par les éléments nutritifs si ce n'est par des augmentations transitoires et plutôt modérées en ammonium.

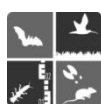
À cela s'est ajouté en janvier 2016 un événement accidentel (casse observée sur le réseau d'assainissement de la communauté de communes en janvier 2016 et réparée depuis) qui est très probablement à l'origine de l'augmentation transitoire des teneurs en nitrates et plus encore en matières phosphorées.

E. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

	Métaux/sédiment						Métaux/bryophytes			
	01/09/2011	16/08/2012	26/09/2013	29/09/2014	29/07/2015	28/09/2016	26/09/2013	29/09/2014	29/07/2015	28/09/2016
Arsenic (mg/(kg MS))	3,6	18,7	12,4	8,2	3,9	3,6	<5,3	4,7	3,57	3,76
Cadmium (mg/(kg MS))	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	<0,5	0,26	0,26	0,15	0,15
Chrome (mg/(kg MS))	4,6	40,5	19,7	10,7	8,7	7,2	6,03	6,09	1,74	2,57
Cuivre (mg/(kg MS))	2,06	<10,4	<10,4	10,2	9,7	10,3	9,53	7,6	4,8	5,54
Etain (mg/(kg MS))	19,1	<5,2	<5,18	0,1	0,1	0,26	<0,26	0,26	0,26	<0,25
Mercure (mg/(kg MS))	0,026	0,109	0,083	0,046	0,058	0,026	<0,053	0,052	0,051	<0,050
Nickel (mg/(kg MS))	2,6	28,6	12,9	6,1	5,8	4,6	5,45	5,67	2,6	3,07
Plomb (mg/(kg MS))	5,67	16,1	9,3	5,1	4,8	5,2	7,00	3,49	1,43	1,98
Zinc (mg/(kg MS))	18,6	57,7	41,4	20,5	19,3	16	63,5	49,4	36,2	36,63

Tableau 5. Historique des contaminations des compartiments sédimentaires et bryophytiques de la station depuis 2011 (classes SEQ-Eau).



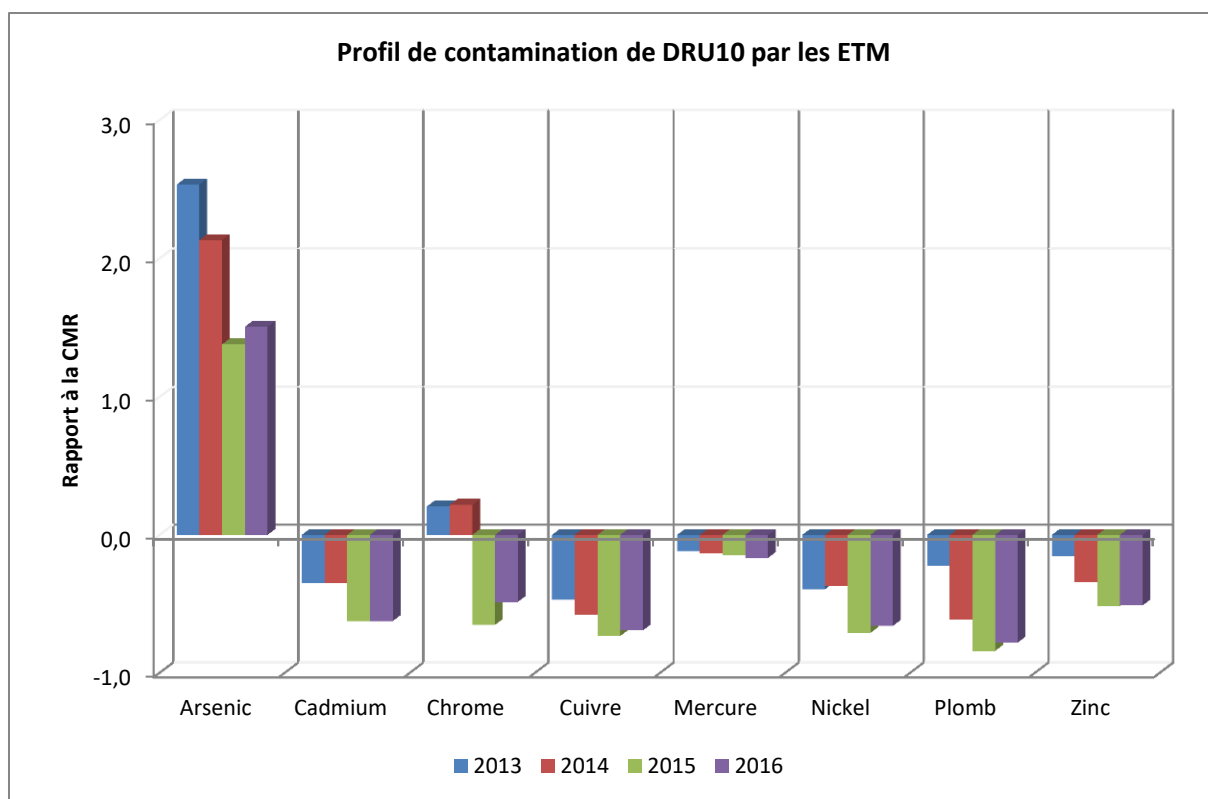


Figure 6. Évolution du ratio des concentrations en ETM bioaccumulés dans les bryophytes par rapport aux Concentration Métalliques Repères pour chacun des éléments analysés.

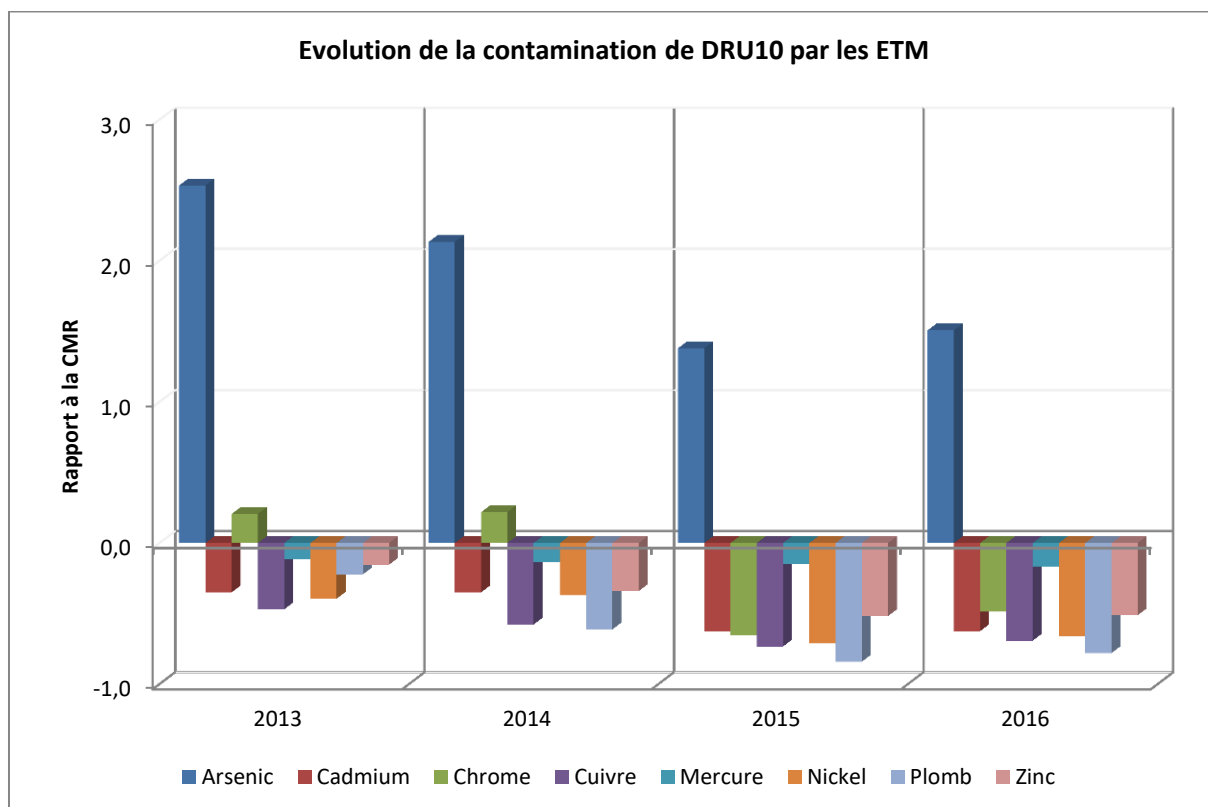


Figure 7. Évolution interannuelle du profil de contamination de DRU10 (rapport des teneurs bryophytiques à la CMR)

Il semblerait qu'une forte multi-contamination de la station ait eu lieu entre le 01/09/2011 et le 16/08/2012 et qui concernerait la plupart métaux lourds analysés (hors cadmium et non démontrée pour le cuivre). Depuis cette période, il semblerait qu'une récupération progressive et continue du milieu soit en œuvre, i.e. le ratio entre export des sédiments contaminés et éventuels nouveaux intrants (non démontrés par les bryophytes) va dans le sens d'une moindre contamination progressive de la station.

On observe toutefois le cas particulier de l'arsenic dont la bioaccumulation dans les bryophytes dépasse de façon récurrente sa concentration métallique repère. Plusieurs hypothèses non exclusives peuvent être émises :

- La part biodisponible dans la phase aqueuse est spécifiquement plus élevée pour cet élément suite à la multi contamination de 2011-2012 ;
- Des apports actuels en arsenic continuent d'être émis dans le milieu sans que cela ne se traduise par une part croissante stockée dans le sédiment.

On constate ainsi que les niveaux de pollutions métallifères stockées en 2016 dans le sédiment de la station DRU10 sont, dans leur globalité, faibles à très faibles. À noter le cas particulier du mercure pour qui la contamination du sédiment fut encore significative en 2015 mais qui est désormais résorbée en 2016.

Les conséquences de la pollution métallifère entre le 01/09/2011 et le 16/08/2012 sont donc désormais révolues, ou relictuelles pour le chrome et le nickel.

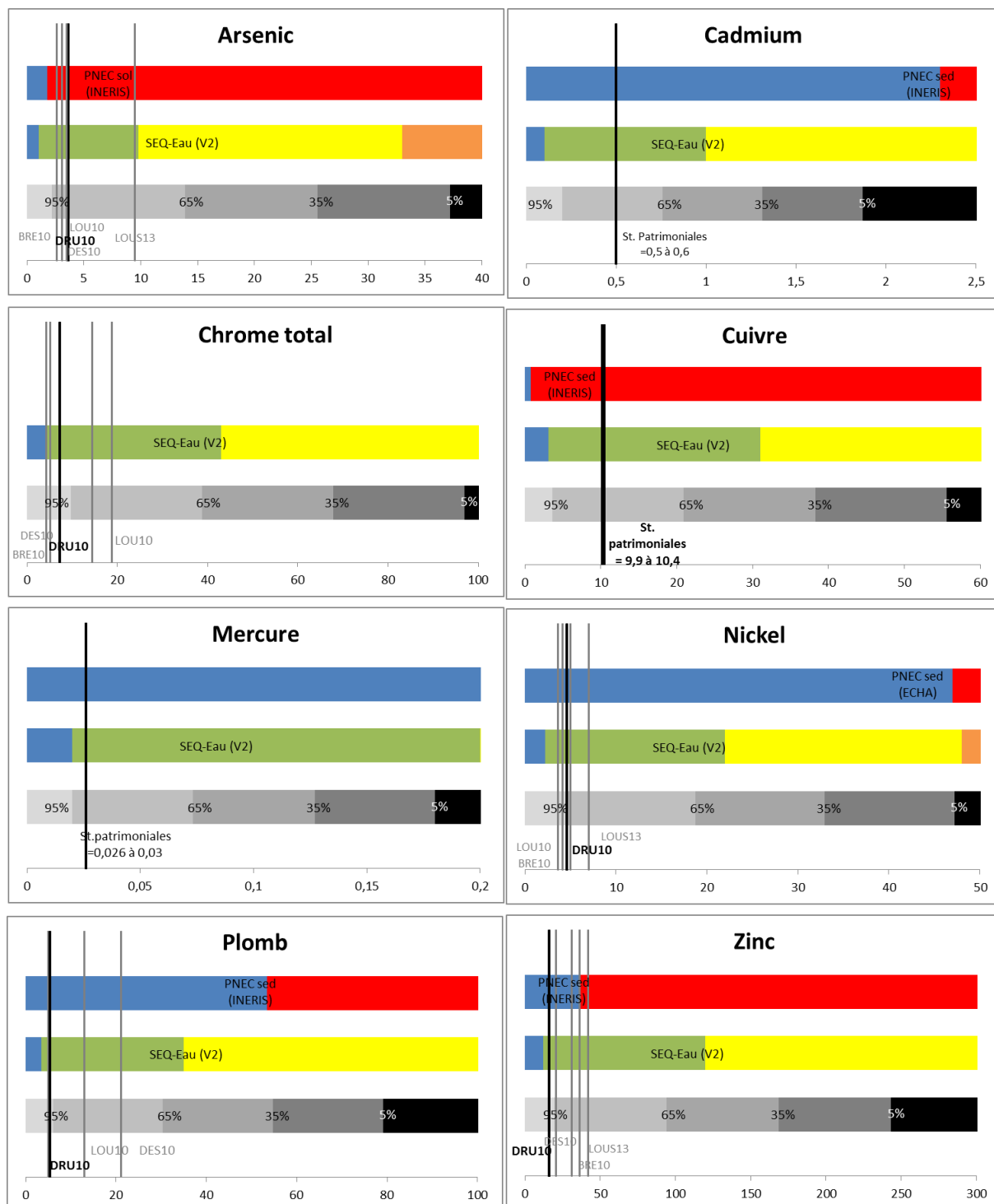
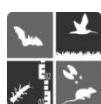


Figure 8. Niveau de contamination du sédiment (mg/Kg MS) pour chacun des métaux lourds le 28 septembre 2016. Barre du haut : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau. Barre du bas : 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).

2. Micropolluants

			DRU10	DES10	LOU10	BRE10	LOUS13
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	10	10	10	10	10
	Anthracène	µg/(kg MS)	10	56	10	13	14
	B(a)A	µg/(kg MS)	36	128	43	115	48
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	24	95	35	52	31
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	33	99	51	85	39
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	35	74	10	69	34
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	21	55	10	46	23
	Chrysène	µg/(kg MS)	37	92	44	80	54
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	10	32	25	11	10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	69	227	52	152	114
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	90	45	10	39
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	25	74	23	28	88
	Pyrène	µg/(kg MS)	59	201	55	159	92
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	43	131	76	96	49
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	448	1233	413	830	596
	HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)	857	5644	1569	520	4258
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)	2775	1306	958	579	182	
Solvants et organochlorés	1.2-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.2-2ClEth	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.3-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.4-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	12DCEtn C	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	12DCEtn T	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	2ClMéthane	µg/(kg MS)	680	680	810	750	790
	Benzène	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CCl4	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CHCl3	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	HCBu	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCA 1.1.1	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCB 123	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 124	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 135	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Toluene	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TTCA 1122	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TTCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-m	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-o	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-p	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Total 2016	µg/(kg MS)	1406	1406	1666	1545	1630
Total 2015	µg/(kg MS)	1509	1612	1563	1460	1648	
Total 2014	µg/(kg MS)	3291	4320	2598	1474	4223	
Pesticides	AMPA	µg/(kg MS)	355	228	361	112	100

Tableau 6. Contamination du sédiment de la station DRU10 (encadré) en 2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).



Les teneurs en HAP de la station DRU10 sont revenues en 2015 et plus encore en 2016 à des niveaux nettement inférieurs à ceux qu'ils étaient en 2013 et 2014, signe d'une récupération progressive du milieu suite à un évènement accidentel datant de plusieurs années (comme observé pour la dynamique de contamination métallifère du sédiment précédent décrite).

Les autres micropolluants quantifiés dans le sédiment sont parmi les plus fréquemment détectés et à des teneurs elles aussi très communes comme l'illustre la comparaison avec les autres stations patrimoniales. Ce type de pollution est aussi en voie de régression depuis 2015.

				BRE10	LOU10	DES10	DRU10	LOUS13
Pesticides	AMPA	µg/L	févr.-14	/	/	0,03	/	/
		µg/L	avr.-15	/	/	0,036	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	0,022	/	/	/
		µg/L	janv.-16	/	0.1110	0.0340	0,022	/
		µg/L	avr.-16	/	/	0,027	/	/
		µg/L	sept.-16	0,023	/	/	/	/
		µg/L	déc.-16	/	0,023	/	/	/
	Chlortolu	µg/L	janv.-16	0.0210	/	/	/	/
	Glyphosate	µg/L	avr.-15	0,038	/	/	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	/	/	0,026
		µg/L	janv.-16	/	0.0240	/	/	/
	Piper.buto	µg/L	janv.-16	0.0090	/	/	/	/
Tributyl P	µg/L	avr.-16	0.011	/	/	/	/	
	µg/L	sept.-16	/	/	0,008	/	/	
Autres micropolluants	Métaldéhyde	µg/L	sept.-16	0,036	/	/	/	/
	3ClAniline	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	(mp)cl ani	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	EDTA	µg/L	sept.-16	/	/	6	/	/

Tableau 7. Contamination par les micropolluants dissous ces trois dernières années.

Parmi les micropolluants dissous, seul l'AMPA (produit de dégradation de l'herbicide glyphosate) fut quantifié en 2015 et 2016 dans l'eau (et le sédiment).

Si la nature de la substance et les concentrations mesurées ne sont pas préoccupantes dans l'absolu, en revanche cela constitue un indicateur évoluant négativement vis-à-vis de la pollution du milieu par les pesticides : aucune substance pesticide ne fut auparavant détectée dissous dans l'eau (depuis 2011), l'AMPA fut pour la première fois détectée dans le sédiment en 2014, puis l'est désormais dans l'eau et le sédiment en 2015 et 2016.

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 des substances utilisées 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.

F. Hydrobiologie

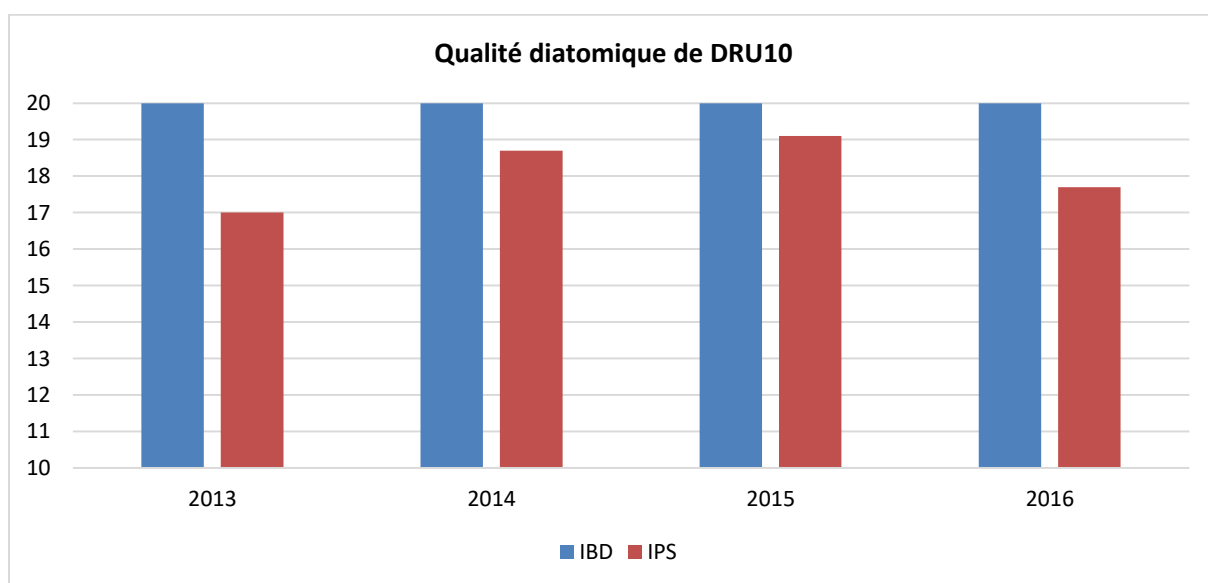


Figure 9. Évolution des valeurs des IBD (bleu) et des IPS (rouge) au niveau de la station DRU10.

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 de celles-ci, en particulier la faiblesse des contaminations par les nutriments et l'absence/faible apport en matières organiques dans le milieu. La forte dystrophie ponctuelle et accidentelle de janvier 2016 n'a donc pas été impactante quant à l'état diatomique du 28 septembre 2016.

La qualité de la communauté macrobenthique est moins stable 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).

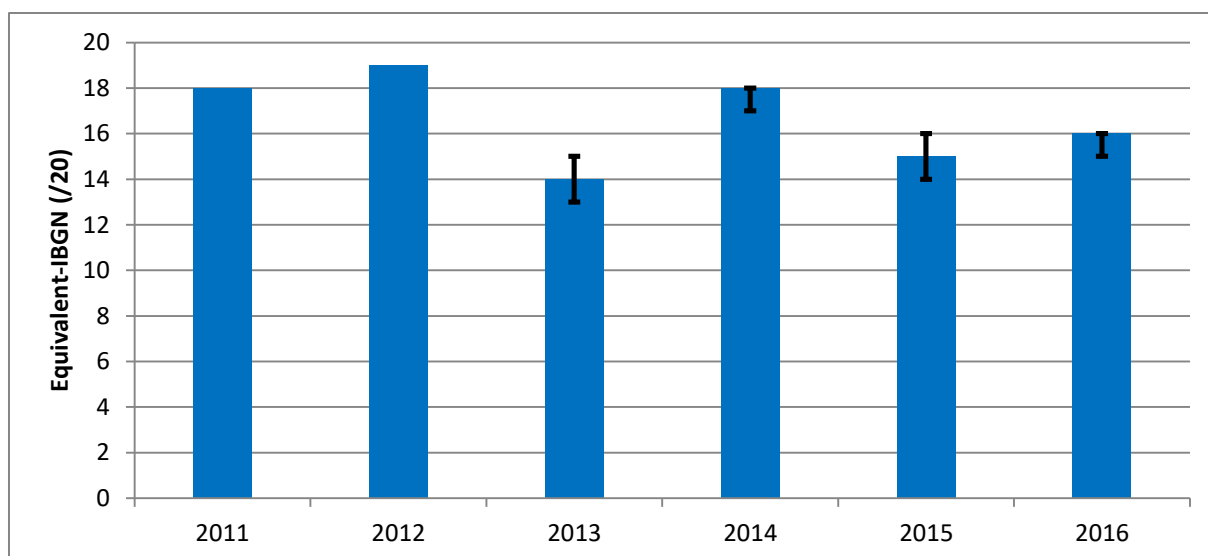


Figure 10. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN. Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles).

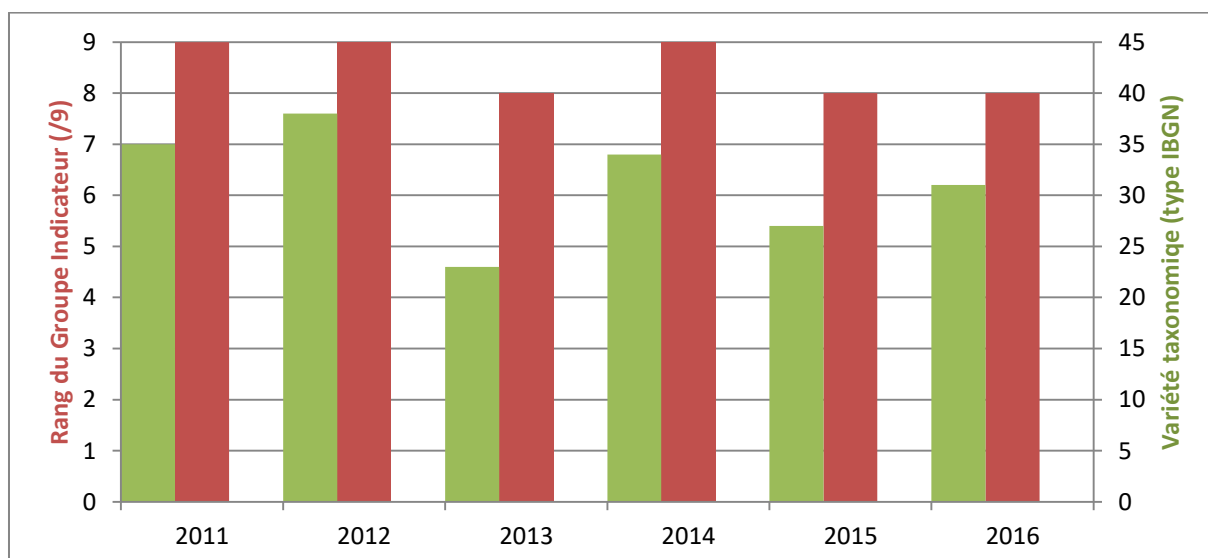


Figure 11. Valeurs des composante de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

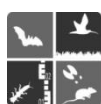
2013, 2015 et 2016 furent qualitativement en deçà de ce qui fut observé dans cette station en 2011, 2012 et 2014 où un groupe indicateur de rang 9 était présent et où les variétés taxonomiques furent plus élevées.

En prenant l'exemple de 2014, les taxons les plus sensibles furent *Siphonoperla* (Chloroperlidae) et *Isoperla* (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
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>				
	Mollusques				
1	<i>Chironomidae</i>				
	<i>Asellidae</i>				
	Achètes				
	<i>Oligochètes</i>				

Tableau 8. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2016. 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.



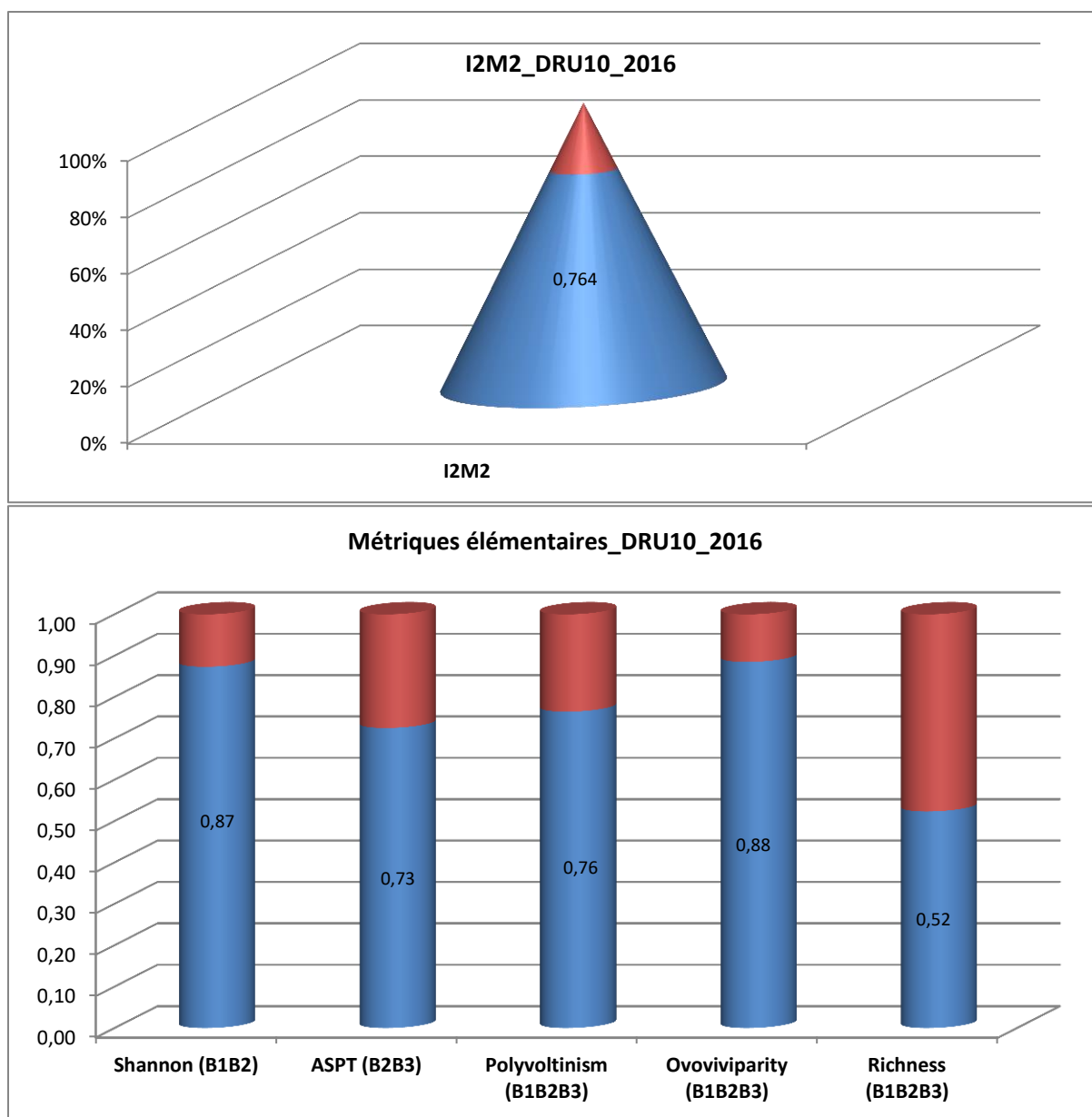
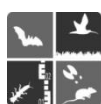


Figure 12. I2M2 et métriques élémentaires associés mesurés sur la station DRU10 en 2016.

La mise en œuvre de l'I2M2 sur la composition macrobenthique de DRU10 en 2016 met aussi en évidence à la fois un classement en « très bon état », et des sous-métriques pourtant non optimales.

Plutôt qu'une indication de sélection d'individus adaptés à des perturbations fréquentes (polyvoltinisme 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, témoignant ainsi d'une pression « diffuse » liée à l'habitat ou à la mésologie du milieu.

L'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 était ces observations en suspectant deux types de pressions liées plutôt à l'environnement et à la mésologie de la station plutôt qu'aux aspects qualitatifs : « acidification » (pH élevé, « probabilité de pression »=50%), et « ripisylve » (absence ou faible de



ripisylve sur une bande de 30m, probabilité de pression = 54%). En revanche, l'hydrologie de la station (alimentée pour partie par le réseau karstique et tamponnée par la tourbière de Vaux-et-Chantegrue) ainsi que la thermie de l'eau (jamais mesurée au-dessus de 13°C) ne semblent limitantes pour l'hydrobiologie du milieu.

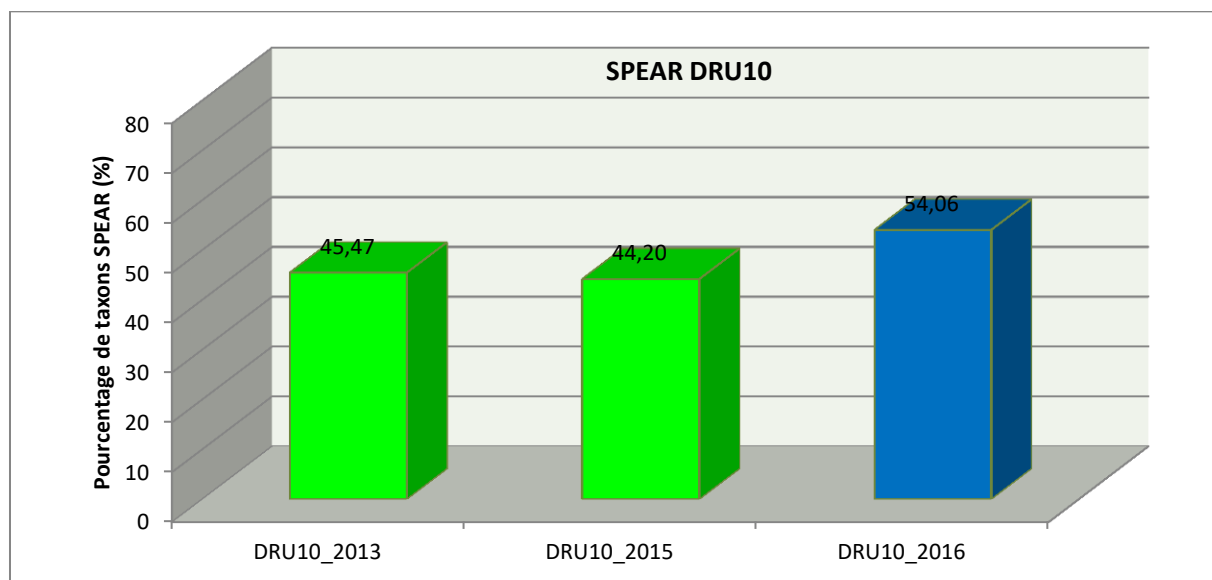


Figure 13. Taux de taxons SPEAR (sensibles aux pesticides) au sein de la station DRU10.

Concomitamment à cette vraisemblable limitation environnemental et mésologique naturelle de l'hydrobiologie de la station, et bien que non mise en évidence, une pression liée à la présence de pesticides ne saurait être *a priori* exclue sur la seule base des analyses réalisées (nécessairement partielles).

En effet, les scores SPEAR de 45,47%, en 2013 et de 44,20% en 2015 (figure précédente) indiquent que le peuplement macrobenthique fut légèrement impacté par la présence de pesticides, corroborant ainsi les analyses effectuées ces dernières années avec une pression faible mais croissante de l'indicateur AMPA.

Ceci est à souligner dans un contexte historique peu favorable (impact de la scierie du Martinet de Vaux-et-Chantegrue). En outre, la présence parmi les coléoptères Elmidae *Elmis aenea* d'une densité d'adultes anormalement plus élevée que celle des larves (267 adultes pour 3 larves), sembla indiquer la présence d'impacts ou moins intermittents par des pesticides, e.g. les pyréthrinoides de synthèse utilisés entre autres dans le cadre de la préservation du bois (Adam, 2008).

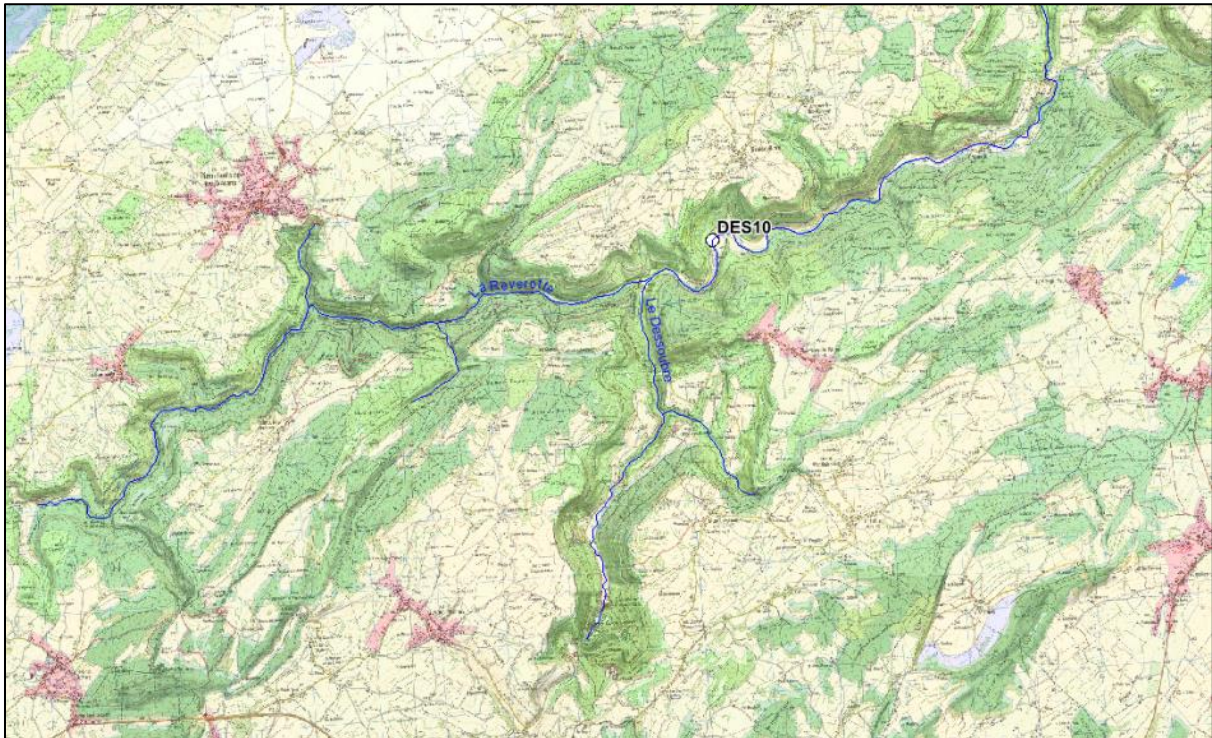
Néanmoins, en 2016, le taux de taxon SPEAR augmenta significativement (absence d'impact notable), et la proportion entre adultes et larves d'*Elmis aenea* se rééquilibra (70 adultes pour 20 larves), diminuant ainsi la vraisemblance de cette hypothèse pour cette période récente.

G. Conclusion

La station DRU10 présente un « bon état écologique 2017 » 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 et on observe une récupération progressive et quasi-totale du milieu vis-à-vis des métaux lourds et des HAP. La pression par les pesticides semble néanmoins croître ces dernières années bien qu'encore actuellement modérée.

Si la qualité macrobenthique n'exprime pas pleinement le potentiel attendu au regard des faibles pressions mesurées, il semblerait que ceci soit davantage imputable à l'environnement et à la mésologie naturelle de la station qu'à des pressions qualitatives. Toutefois, la présence d'une population d'*Isoperla sp.* (et dans une moindre mesure de *Siphonoperla sp.*) pourrait être potentiellement plus abondante qu'observé.

II. DES10 – le Dessoubre à Bretonvillers



Carte 3. Localisation de la station DES10 en aval de la confluence de la Réverotte avec le Dessoubre au niveau du lieu-dit Le Val.



Photographie 2. Vue des fonds dominants de la station DES10 en période de basses eaux (le 29/09/2014)



A. Contexte hydrologique

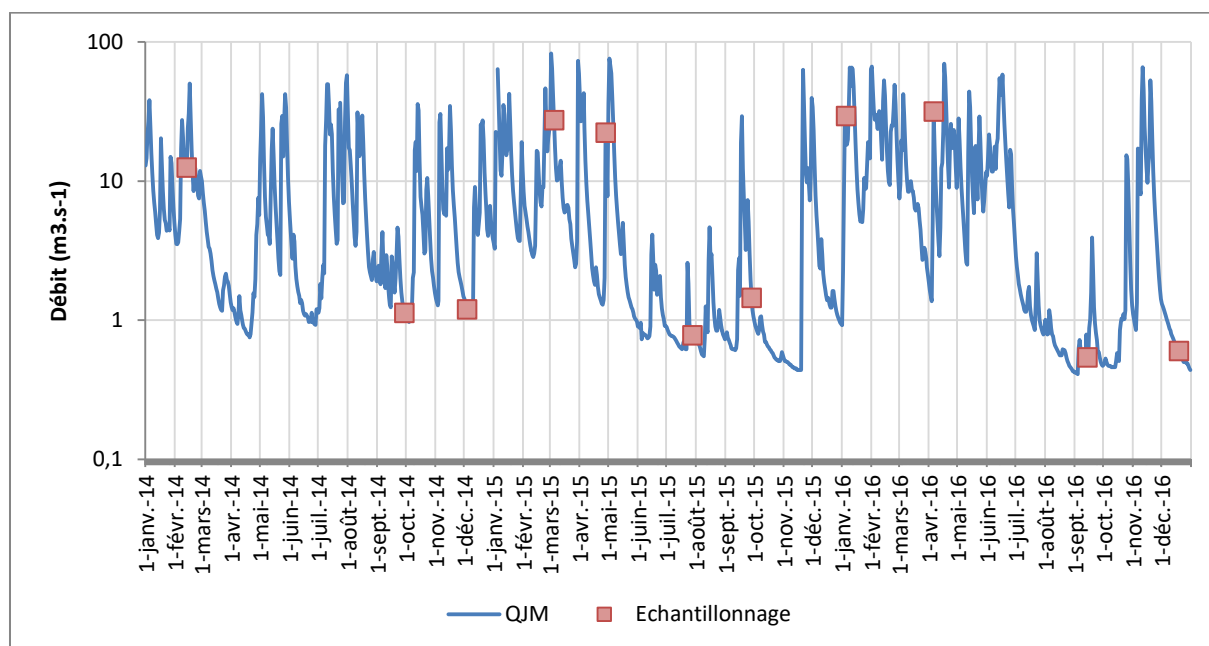


Figure 14. Chronologie des débits mesurés entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2016 (3 ans) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Dessoubre à Rosureux. Les carrés indiquent les dates d'échantillonnages.

Le profil hydrologique du Dessoubre se caractérise par une très forte réactivité des débits aux épisodes pluvieux, mêmes brefs. Ainsi, hormis les 3 campagnes réalisées en basses eaux plus ou moins stabilisées, 8 campagnes furent effectuées en périodes de montée ou de descente de moyennes à hautes eaux, que ces événements soient isolés ou répétitifs, et la campagne de fin décembre 2016 fut réalisée après plusieurs jours de décrue.

L'hydrologie du cours d'eau fut particulièrement faible de juin à novembre 2015 et juillet à octobre 2016 : 2 des 3 derniers étiages estivaux furent donc particulièrement sévères.

B. État écologique DCE

La station DES10 présente un « bon état écologique 2017 », résultant à la fois d'un « bon état » biologique, physico-chimique et des polluants spécifiques synthétiques (tableaux en pages suivantes).

Pour le compartiment biologique, la communauté diatomique est le facteur déclassant. Les communautés diatomiques et macrobenthiques furent davantage altérées en 2014 que lors des deux années suivantes.

Pour le compartiment physico-chimique, la trophie phosphorée, et dans une moindre mesure la trophie azotée et le bilan de l'oxygène, ne sont pas optimaux. Les plus fortes teneurs en MES (qui restent modérées) correspondent logiquement aux campagnes réalisées lors de brusques variations de débits.

Le tableau ci-dessous synthétise l'évolution des classes d'états du compartiment physico-chimique (selon le référentiel DCE), ainsi que des paramètres et groupes de paramètres le composant.

Année	2005	2006	2007	2011	2012	2013	2013-2014	2014-2015	2014-2016
BILAN DE L'OXYGENE	TBE	BE	TBE	x	x	TBE	TBE	TBE	BE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
ACIDIFICATION	BE	BE	BE	x	x	TBE	TBE	BE	TBE
RESULTANTE PHYSICO-CHIMIQUE	BE	BE	BE	x	x	BE	BE	BE	BE

Tableau 9. Historiques des états physico-chimiques et des différents groupes de paramètres le composant. Pour les données antérieures à 2010, un travail de recalcul de ces états a été entrepris. À partir de 2014, les états écologiques se calculent sur 2 années consécutives, et sur 3 années consécutives à partir de 2016.

On constate la forte stabilité du « bon état » physico-chimique de la station, lié en particulier au déclassement systématique depuis au moins 2005 du groupe de paramètres « nutriments » en un « bon état » (ainsi que du caractère nettement alcalin du site).

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.

ETAT ECOLOGIQUE 2017	Résultante :	Bon état
----------------------	--------------	-----------------

Eléments biologiques						Résultante :	Bon état				
Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Diatomées	2014	2015	2016	Moyenne	EQR
Valeur de référence équivalent IBGN = 15						Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5					
I2M2				/	/	IBD ₂₀₀₇	15,4	19,6	20	18,33	0,8888889
Equivalent-IBGN	15	17	17	16,33	1,095238	IPS	14,3	/	18	16,15	
Robustesse positive	16	17	17	16,67		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/		
Robustesse négative	13	15	16	/		Saprobie (VD 1994)	/	/	/		
Groupe Indicateur	8	9	8	8,33		Trophie (VD 1994)	/	/	/		
Variété type IBGN	25	29	34	29,33							
Variété type RCS	/	37	41	/							
Macrophytes	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Poissons	2014	2015	2016	Moyenne	EQR
Valeur de référence IBMR = 11,17						IPR	/	/	/	/	
IBMR	/	/	/	/	/	IPR+	/	/	/	/	/

Paramètres physico-chimiques généraux													Bon état	
		2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90	Bon état
		13/02/2014	29/09/2014	04/12/2014	04/03/2015	28/04/2015	28/07/2015	28/09/2015	05/01/2016	06/04/2016	14/09/2016	19/12/2016		
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	9,93	9,80	11,76	12,36	10,62	11,49	11,10	10,03	10,52	10,08	11,38	9,93	
	Satur. en oxygène (%)	86,1	98,2	97,4	106,4	92,2	108,6	96,7	86,8	93,1	97,2	90,6	86,8	
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,7	0,7	0,6	0,8	0,5	0,5	1,6	1,9	0,7	0,6	1,6	
	COD (mg/l)	1,6	0,7	1,3	1,1	1,3	1,6	2,4	2,5	1,6	1,6	1,3	2,4	
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,13	0,08	0,11	0,11	0,17	0,07	0,12	0,16	0,15	0,05	0,1	0,16	
	Phosphore total (mg/l)	0,054	0,030	0,040	0,041	0,081	0,023	0,042	0,084	0,093	0,017	0,03	0,084	
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
	Nitrates (mg/l)	7,9	7,1	8,0	6,4	8,9	8,3	12,6	14,1	9,1	8,7	9,3	12,6	
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,02	
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,7	9,8	7,3	8,7	9,4	13,2	9,8	9,0	9,7	12,7	5,7	12,7	
Acid.	pH	7,79	7,70	7,63	7,80	8,04	7,50	8,34	7,96	7,63	7,95	7,94	8,04	

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 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante
Arsenic	0,83	/	/	/	/	Chlortoluron	0,10	NQ	NQ	NQ	Très bon
Chrome	3,4	/	/	/	/	Métazachlore	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon
Cuivre _{biodisponible}	1	/	/	/	/	Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/	Nicosulfuron	0,04	NQ	NQ	NQ	Très bon
MA : Moyenne Annuelle		NQ: Non Quantifié									
						Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon
						AMPA	452,00	[0,010;0,023]	[0,02;0,025]	[0,05;0,025]	Bon
						Glyphosate	28,00	NQ	NQ	NQ	Très bon
						2,4 MCPA	0,50	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Cyprodinil	0,03	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Phosphate de tributyle	82,00	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Chlorprophame	4,00	NQ	NQ	NQ	Très bon
						Pendiméthaline	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon

Tableau 10. Données et résultats utilisés pour le calcul de l'état écologique 2017 de la station.



Code_national	Date		1 - MOOX			3 - Nitrates	5 - EPRV	6 - PAES	9 - Minéralisation							
			DCO	COT	NKJ	NO3	Chl, a + phéopig.	MES	Cond,	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	TAC	Dureté
			mg(O2)/L	mg(C)/L	mg(N)/L	mg(NO3)/L	µg/L	mg/L	µS/cm	Cl-	mg(SO4)/L	mg(Ca)/L	mg(Mg)/L	mg(Na)/L	°f	°f
06020460	2014	13/02/2014 13:48:00	20	1,6	1	7,9	2	2	306	/	/	/	/	/	/	/
		29/09/2014 09:25:00	20	1,5	1	7,1	2	2	357	4,8	5,9	105,9	2,64	3,4	26,45	27,6
		04/12/2014 08:45:00	20	1,3	1	8	2	2	330	/	/	/	/	/	/	/
	2015	04/03/2015 13:50:00	20	1,2	1	6,4	2	15	300	/	/	/	/	/	/	/
		28/04/2015 14:20:00	20	1,6	1	8,9	2	25	335	/	/	/	/	/	/	/
		28/07/2015 14:20:00	20	1,6	1	8,3	2	2	360	8,5	7,9	92	3,22	4,8	23,4	24,3
		28/09/2015 14:31:00	20	2,4	1	12,6	1	2	331	/	/	/	/	/	/	/
	2016	05/01/2016 15:00:00	20	3,3	1	14,1	4	18	322	/	/	/	/	/	/	/
		06/04/2016 14:58:00	20	2,1	1	9,1	11	27	311	/	/	/	/	/	/	/
		14/09/2016 10:09:00	20	1,6	1	8,7	5	2	360	7,4	7,4	93,3	3,47	4,9	23,8	24,8
		19/12/2016 11:00:00	20	1,3	1	9,3	1	2	290	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 11. Interprétations complémentaires de données 2014 à 2016 de la station DRU10 via le référentiel SEQ-Eau

C. Physico-chimie

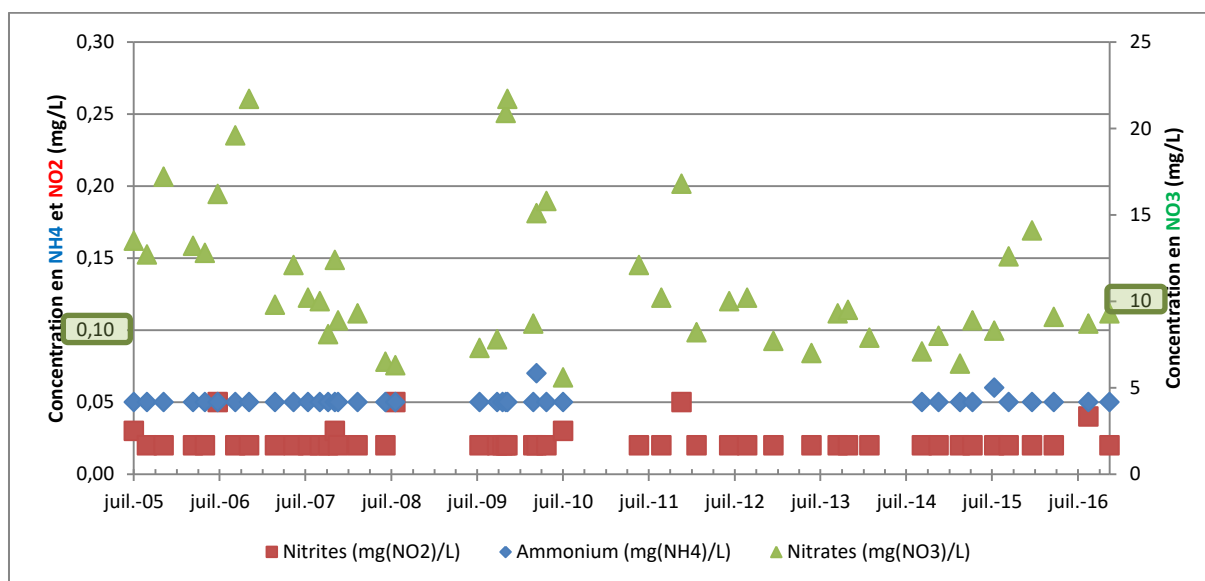


Figure 15. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station DES10. Les carrés sur les axes indiquent le seuil de « bon état ».

L'évolution des teneurs en matières azotées (figure précédente) tend à mettre en évidence deux types de phénomènes concomitants :

- Une absence de contamination par l'ammonium et une quasi-absence de contamination par les nitrites ;
- Une pollution par les nitrates qui tend à se résorber très progressivement au cours de la dernière décennie pour atteindre aujourd'hui des teneurs modérées (mais encore en grandes parties d'origines anthropiques), i.e. entre 6 et 14 mg/L pour une moyenne proche de 9 mg/L.

La comparaison des évolutions des teneurs en nitrates entre cette station DES10 et la station DCE en fermeture de bassin (Dessoubre à St Hyppolite) met en évidence des phénomènes de même ampleur et suivant les mêmes fluctuations interannuelles (figure suivante). On constate toutefois une plus forte contamination de la station DES10 de l'ordre de 2 à 3 mg/L par rapport à la fermeture du bassin.

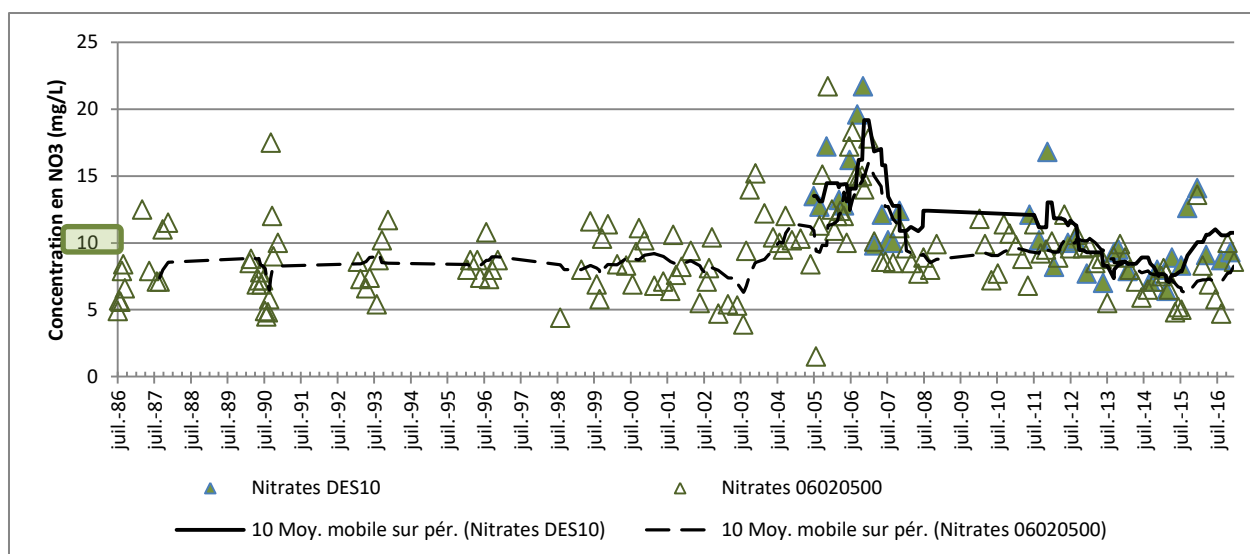


Figure 16. Évolution des teneurs en nitrates dans la station DES10 et 06020500.

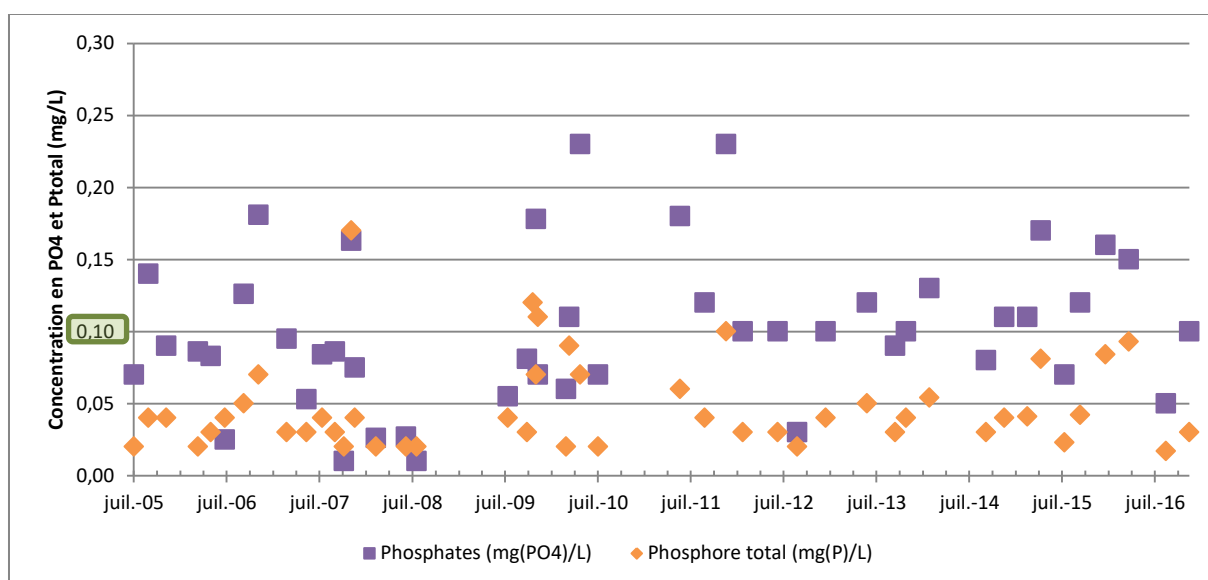


Figure 17. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station DES10. Seuils d'états pour les phosphates

Contrastant avec l'évolution des matières azotées précédemment décrite, l'évolution des teneurs en matières phosphorées met en évidence une pollution modérée mais chronique de la station sans évolution notable depuis la dernière décennie (figure précédente) : les concentrations en phosphates avoisinent généralement les 0,07-0,16 mg/L et celles en phosphore total les 0,02-0,09 mg/L.

La comparaison des évolutions des teneurs en phosphates entre cette station DES10 et la station DCE en fermeture de bassin (Dessoubre à St Hyppolite – figure suivante) met en évidence lors de cette dernière décennie une plus forte concentration récurrente au sein de la station DES10, de l'ordre de 0,02 à 0,03 mg/l en moyenne.

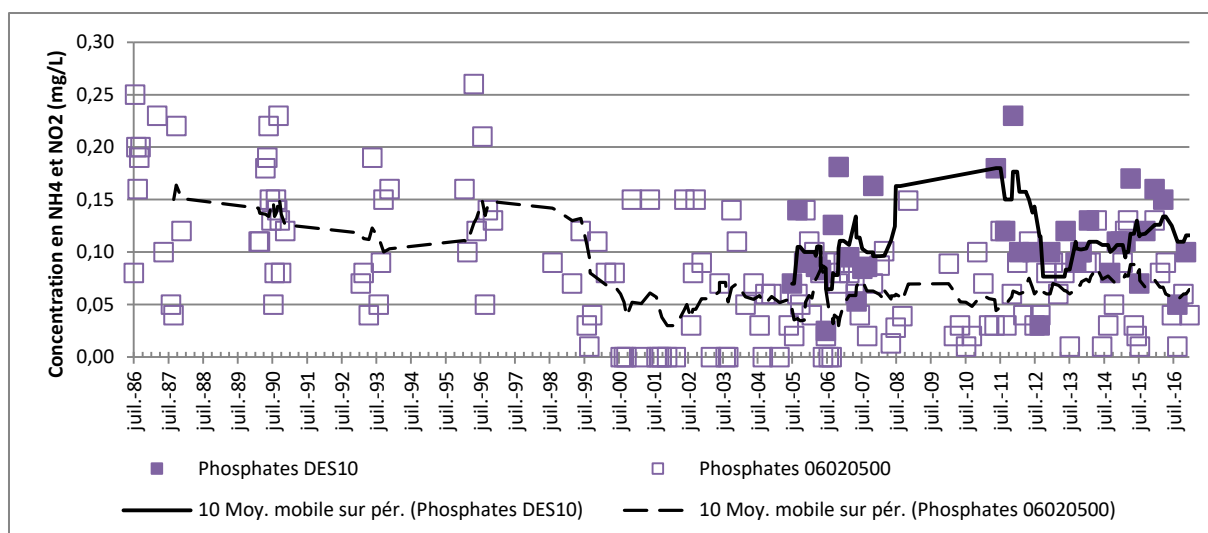


Figure 18. Évolution des teneurs en phosphates dans la station DES10 et 06020500.

D. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Date	Métaux/sédiment						Métaux/bryophytes			
	10/08/2005	12/09/2011	01/10/2013	29/09/2014	28/07/2015	14/09/2016	01/10/2013	29/09/2014	29/07/2015	14/09/2016
Arsenic (mg/(kg MS))	4,5	<2,6	<2,6	4,2	2,5	3,1	1,67	0,83	0,78	0,51
Cadmium (mg/(kgMS))	0,9	<0,5	<0,5	0,5	0,5	0,5	0,26	0,15	0,16	0,09
Chrome (mg/(kg MS))	17,3	9,8	6,2	12	3,5	5,1	5,69	2,67	1,98	1,48
Cuivre (mg/(kg MS))	3,8	<5,1	<10,4	10,4	10,1	10,3	7,88	5,74	5,26	4,02
Etain (mg/(kg MS))	x	11,3	<5,20	0,1	0,1	0,26	<0,26	0,24	0,26	0,23
Mercure (mg/(kg MS))	0,03	<0,026	<0,026	0,052	0,025	0,026	<0,052	0,049	0,052	0,046
Nickel (mg/(kg MS))	8,6	5,7	3,6	11,4	4	4,1	5,17	4,08	2,87	1,85
Plomb (mg/(kg MS))	10,7	<5,1	<5,2	5,7	5,1	21,1	1,72	0,83	0,57	0,32
Zinc (mg/(kg MS))	37,9	28,8	22,9	49,4	22,8	20,6	31,3	22,9	20,3	16,17

Tableau 12. Historique des contaminations des compartiments sédimentaires et bryophytiques de la station depuis 2005 (classes SEQ-Eau).

Le référentiel SEQ-Eau ne permet pas de mettre en évidence une contamination notable du milieu par un des éléments traces métalliques (ETM).

Les teneurs en ETM dans le sédiment (figure suivante) tendent à mettre en évidence une contamination modérée du milieu en 2016 par le plomb (et peu ou pas par les autres ETM). Cette pollution n'était pas observée les années précédentes. Les concentrations bioaccumulées par les bryophytes en 2016 sont faibles, y compris pour le plomb, laissant ainsi suspecter le caractère très ponctuel et/ou peu représentatif de cette légère pollution.

La nette pollution du milieu en 2014 par l'arsenic (forte bioaccumulation dans les bryophytes) s'est traduite en une légère augmentation transitoire des concentrations stockées dans le sédiment de la

station. Du fait du caractère ponctuel de cette contamination, les teneurs en arsenic mesurées en 2016 ne traduisent pas de pollution particulière par cet élément.

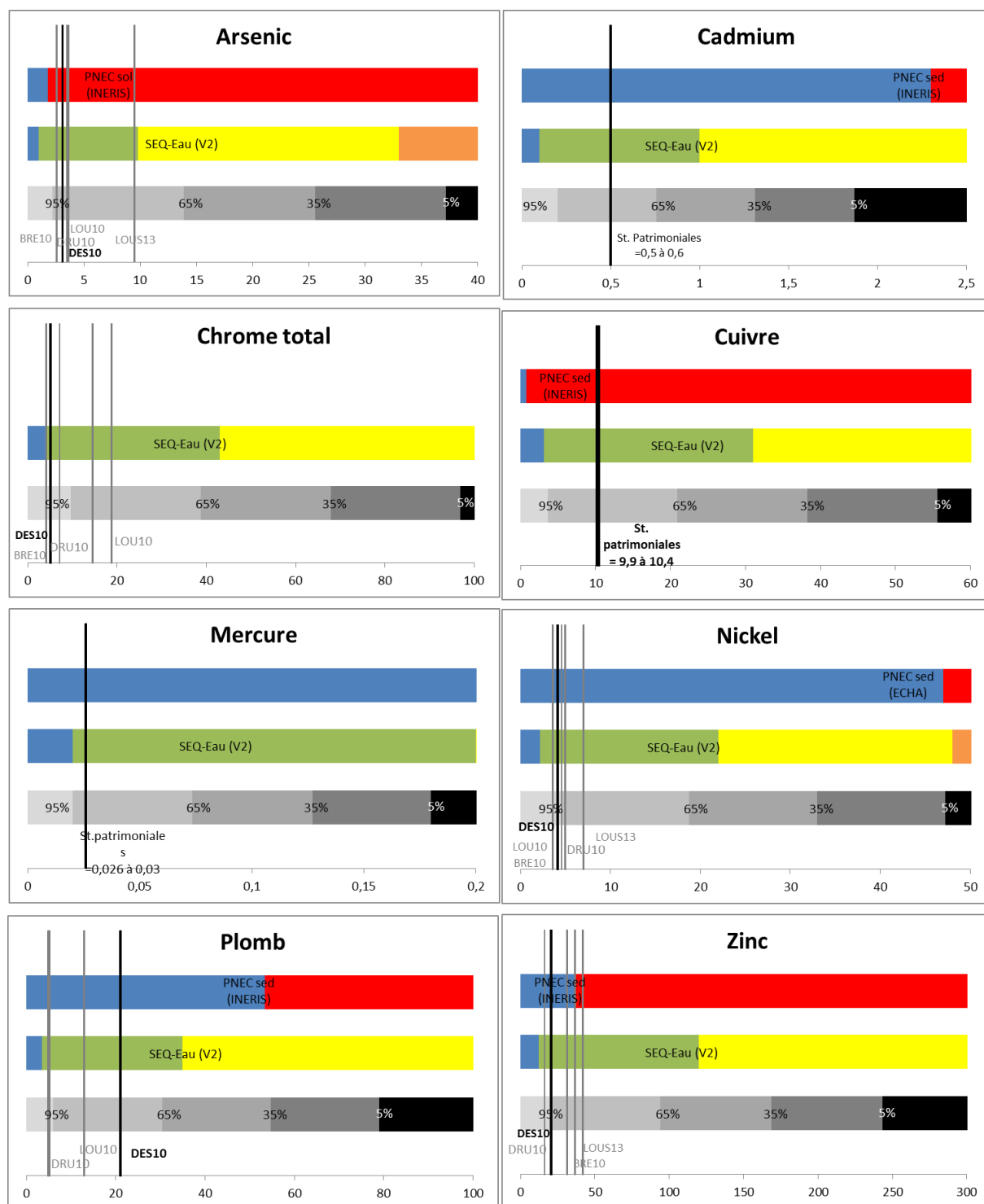


Figure 19. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{Kg MS}$) pour chacun des métaux lourds en 2016. Barre du haut : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau. Barre du bas : 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).

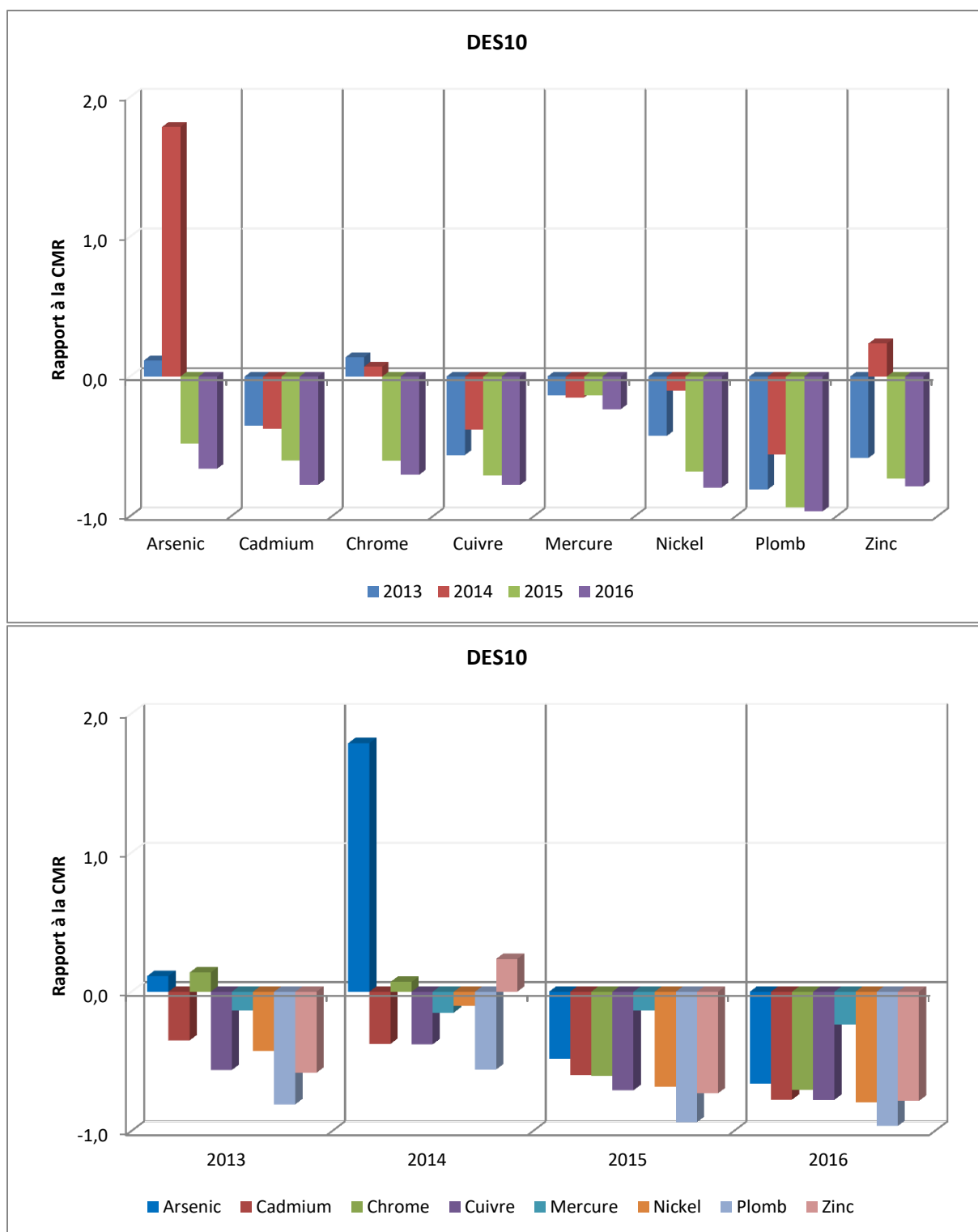
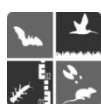


Figure 20. Évolution des rapports des concentrations bioaccumulées dans les bryophytes par rapport à la Concentration Métallique Repère pour chacun des ETM investigués.

La station DES10 est donc ponctuellement l'objet de contaminations transitoires et modérées par certains ETM, à chaque fois sans conséquence significative et durable sur le niveau de pollution global du milieu. Ceci fut par exemple le cas en 2014 avec l'arsenic et en 2016 par le plomb.

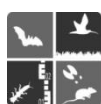


2. Micropolluants

			DRU10	DES10	LOU10	BRE10	LOUS13
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	10	10	10	10	10
	Anthracène	µg/(kg MS)	10	56	10	13	14
	B(a)A	µg/(kg MS)	36	128	43	115	48
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	24	95	35	52	31
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	33	99	51	85	39
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	35	74	10	69	34
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	21	55	10	46	23
	Chrysène	µg/(kg MS)	37	92	44	80	54
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	10	32	25	11	10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	69	227	52	152	114
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	90	45	10	39
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	25	74	23	28	88
	Pyrène	µg/(kg MS)	59	201	55	159	92
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	43	131	76	96	49
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	448	1233	413	830	596
	HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)	857	5644	1569	520	4258
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)	2775	1306	958	579	182	
Solvants et organochlorés	1.2-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.2-2ClEth	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.3-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.4-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	12DCEtn C	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	12DCEtn T	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	2CIMéthane	µg/(kg MS)	680	680	810	750	790
	Benzène	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CCl4	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CHCl3	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	HCBu	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCA 1.1.1	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCB 123	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 124	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 135	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Toluene	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TTCA 1122	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TTCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-m	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-o	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
Xylène-p	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16	
Total 2016	µg/(kg MS)	1406	1406	1666	1545	1630	
Total 2015	µg/(kg MS)	1509	1612	1563	1460	1648	
Total 2014	µg/(kg MS)	3291	4320	2598	1474	4223	
Pesticides	AMPA	µg/(kg MS)	355	228	361	112	100

Tableau 13. Contamination du sédiment de la station DES10 (encadré) en 2015, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

La pollution par les HAP intervenue entre septembre 2014 et juillet 2015 est en grande partie résorbée en 2016. Les concentrations de cette famille de substances demeurent néanmoins significativement plus élevées que dans les autres stations patrimoniales.



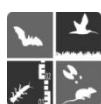
Les autres micropolluants organiques quantifiés dans le sédiment sont parmi les plus fréquemment détectés et à des teneurs elles aussi très communes comme l'illustre la comparaison avec les autres stations patrimoniales.

En revanche, plusieurs micropolluants ont été quantifiés en phase dissoute (tableau suivant), démontrant ainsi une pollution encore modérée mais significative de la station par ce type de substances :

- **L'AMPA** : contamination chronique de l'eau et du sédiment par ce produit de dégradation de l'herbicide glyphosate.
- les **chloroanilines** : familles de substances correspondant au sous-produit de plusieurs pesticides et substances médicamenteuses. La 4-chloroaniline possède une VGE de 1 µg/L et elle est citée dans la table 4 de la stratégie communautaire concernant les perturbateurs endocriniens (E.C., 2004).
- Le **tributyl phosphate** : substance organophosphorée rentrant notamment dans la composition des plastiques. Bien que la concentration mesurée ne présente pas de risque écotoxicologique direct à court terme (VGE de 37µg/L), il est à noter que cette substance est classée cancérigène de catégorie 2 pour l'Homme (Annexe VI du règlement (CE) N°1272/2008).
- **L'EDTA** : substance peu dégradée largement utilisée dans l'industrie, en agriculture et dans certains produits ménagers pour son pouvoir chélateur des ions métalliques. Plutôt qu'un effet écotoxicologique direct (VGE à 37 µg/L), l'EDTA engendre essentiellement un effet indirect en modifiant le transfert, la rémanence et la biodisponibilité des métaux lourds de la station.

				BRE10	LOU10	DES10	DRU10	LOUS13
Pesticides	AMPA	µg/L	févr.-14	/	/	0,03	/	/
		µg/L	avr.-15	/	/	0,036	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	0,022	/	/	/
		µg/L	janv.-16	/	0.1110	0.0340	0,022	/
		µg/L	avr.-16	/	/	0,027	/	/
		µg/L	sept.-16	0,023	/	/	/	/
		µg/L	déc.-16	/	0,023	/	/	/
	Chlortolu	µg/L	janv.-16	0.0210	/	/	/	/
	Glyphosate	µg/L	avr.-15	0,038	/	/	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	/	/	0,026
		µg/L	janv.-16	/	0.0240	/	/	/
	Piper.buto	µg/L	janv.-16	0.0090	/	/	/	/
Tributyl P	µg/L	avr.-16	0.011	/	/	/	/	
	µg/L	sept.-16	/	/	0,008	/	/	
Autres micropolluants	Métaldéhyde	µg/L	sept.-16	0,036	/	/	/	/
	3ClAniline	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	(mp)cl ani	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	EDTA	µg/L	sept.-16	/	/	6	/	/

Tableau 14. Contamination de l'eau de la station DES10 par les micropolluants en 2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).



À noter qu'aucun pesticide n'avait été quantifié dans cette station jusqu'en 2012, puis occasionnellement l'AMPA en 2013 et 2014, puis plus fréquemment lors en 2015 et 2016 où l'AMPA fut aussi quantifiée dans le sédiment. Bien que non alarmant de façon intrinsèque, ces observations sont néanmoins des indicateurs d'une **pression croissante exercée par les pesticides** sur le milieu.

E. Hydrobiologie

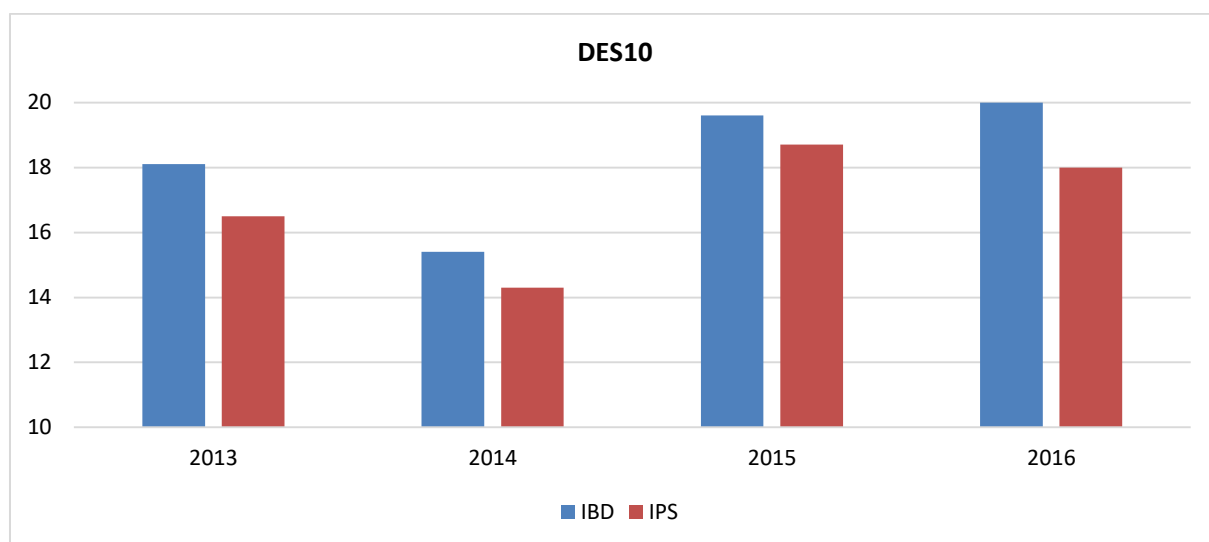


Figure 21. Évolution des valeurs des IBD (bleu) et des IPS (rouge) depuis le début de leur suivi en 2013 dans la station DES10.

Malgré les analyses physico-chimiques indiquant une tendance trophique plutôt stable depuis 2012, la dynamique de l'état diatomique est au contraire davantage contrastée ces quatre dernières années : IBD variant entre de 15,4/20 en 2014 20/20 en 2016. Les valeurs des IPS, réputé meilleur discriminant de la qualité physico-chimique de l'eau, suit la même dynamique avec des états diatomiques peu altérés ces deux dernières années.

L'évolution de la variété macrobenthique suit les mêmes tendances depuis 2013 : nette diminution en 2014 puis reconquête progressive depuis. En revanche, la composition macrobenthique n'indique pas d'évolution majeure parmi les groupes indicateurs les plus sensibles (présence de Perlidae, Brachycentridae et Odontoceridae).

Au final, l'état diatomique de 2015 et 2016 fut « très bon » (à modéré selon les valeurs de l'IPS), et l'état macrobenthique fut synthétisé par une valeur de l'équivalent-IBGN similaire à ce qui est habituellement observé dans cette station depuis 2011 (17/20).

L'optimum macrobenthique n'est toutefois pas atteint compte tenu de l'hydromorphologie et la typologie favorables de la station. Par exemple, la population de Perlidae pourrait être davantage développée. Les blooms algaux ponctuels (pollution phosphorée modérée mais chronique) peuvent contribuer à cette limitation.

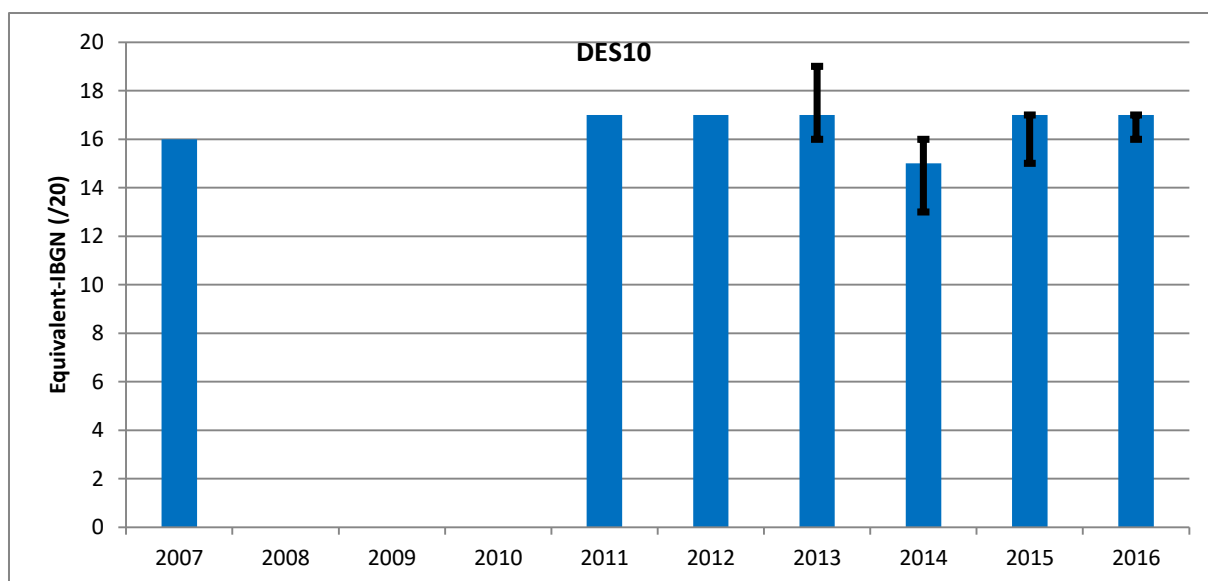


Figure 22. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN. Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles).

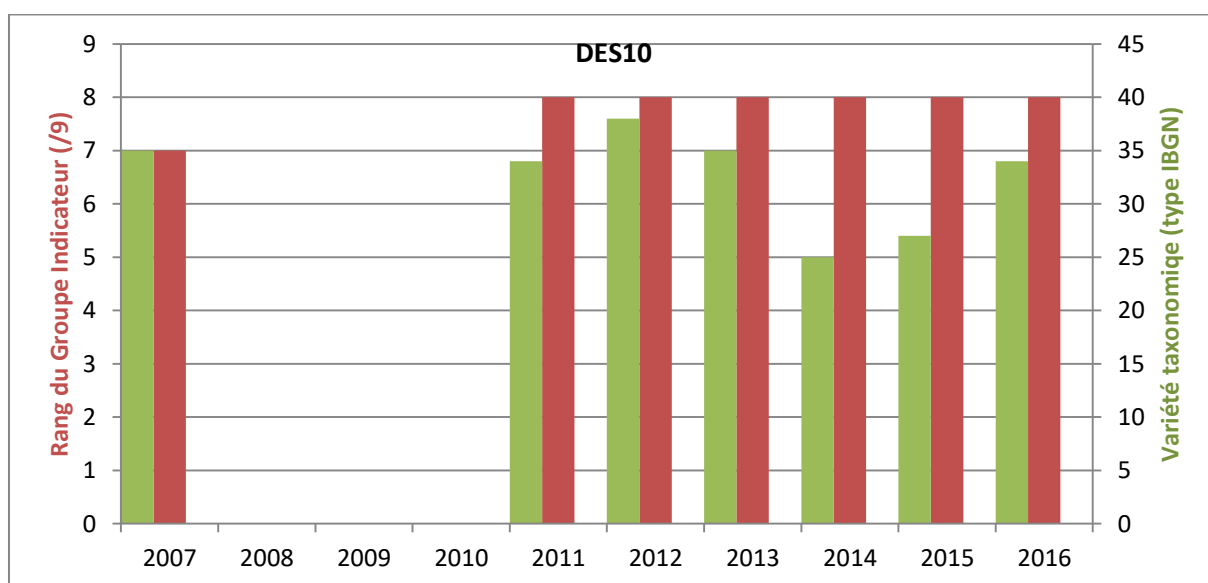
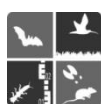


Figure 23. Valeurs des composante de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

GI	Taxon	DES10_2013	DES10_2014	DES10_2015	DES10_2016
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 15. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2015. 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.



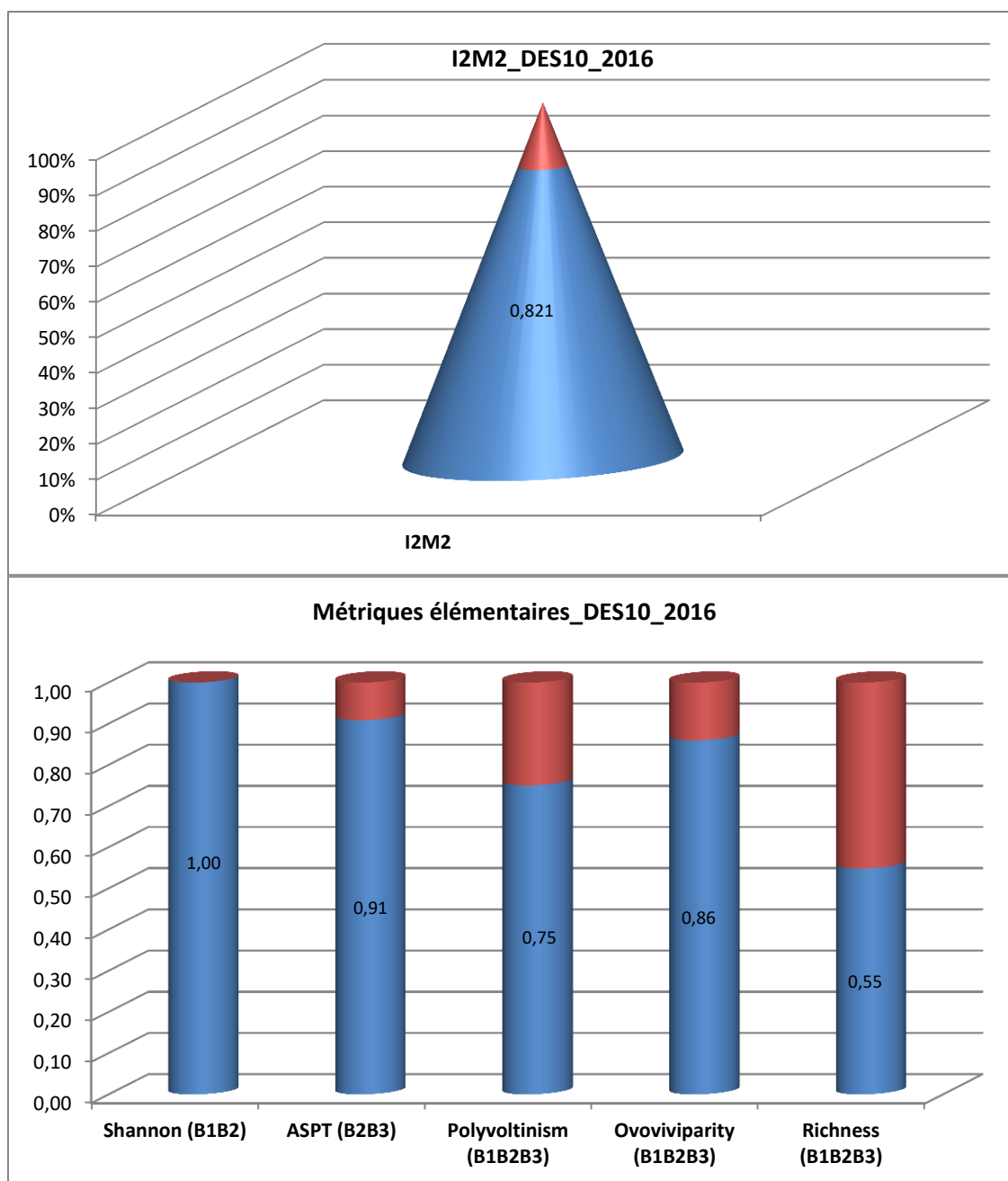
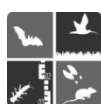


Figure 24. Valeur de l'I2M2 et des métriques élémentaires associées.

La prise en compte de l'I2M2 confirme le classement en « très bon état » de la communauté macrobenthique en 2016, sans toutefois atteindre son niveau optimal. Les métriques élémentaires bio-indiquent deux types d'altérations plus ou moins prégnantes :

- Une part de polyvoltisme non négligeable, pouvant s'expliquer par la présence de pressions récurrentes ;
- Une richesse taxonomique déficitaire, pouvant s'expliquer par un problème d'hospitalité du milieu notamment lors des phases de blooms algaux.

En revanche, ces métriques élémentaires bio-indiquent aussi un équilibre et une qualité de la composition taxonomique favorables. En outre, la mise en œuvre de l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 ne permet pas de mettre en évidence de façon significative un type de pression.



Par exemple, la probabilité de déclassement de la pression « pesticides » n'est que de 49%. Ceci est corroboré par les fortes proportions en taxons SPEAR au sein de la communauté macrobenthique depuis 2014 (figure suivante).

Ceci vient en apparence contradiction avec la pression croissante par les pesticides mesuré selon l'indicateur AMPA. En outre, plusieurs autres micropolluants non-pesticides ont été quantifiés et ne sont *a priori* pas pris en compte par ces outils SPEAR ou l'outil diagnostique de l'I2M2.

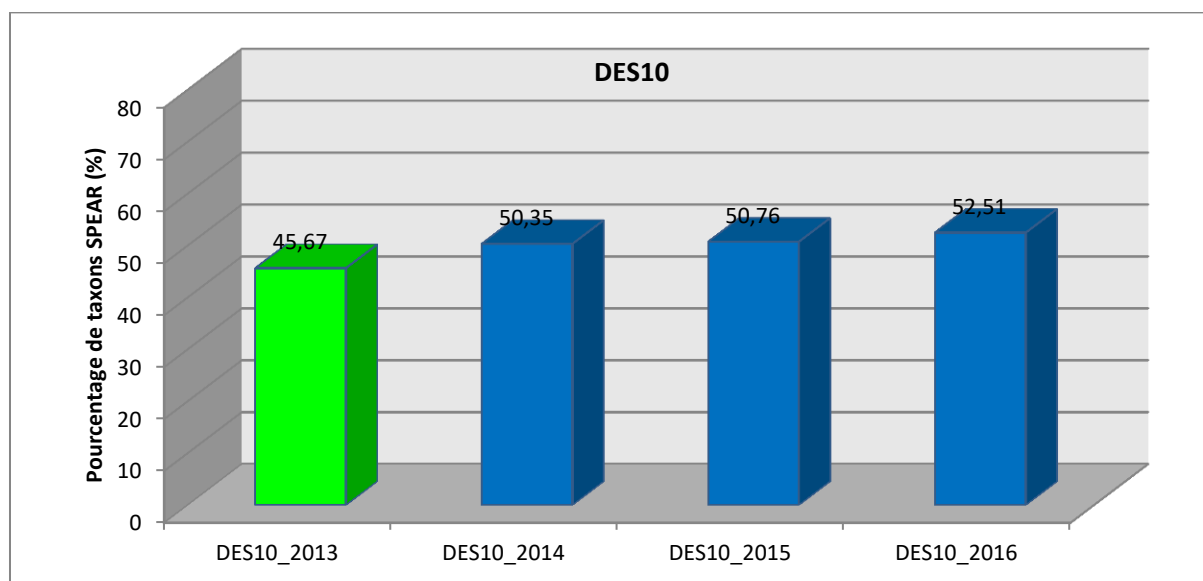
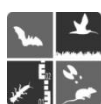


Figure 25. Pourcentage de taxons SPEAR (sensibles aux pesticides) parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées. Les codes couleurs correspondent aux seuils 50%, 30%, 20%, 10%.

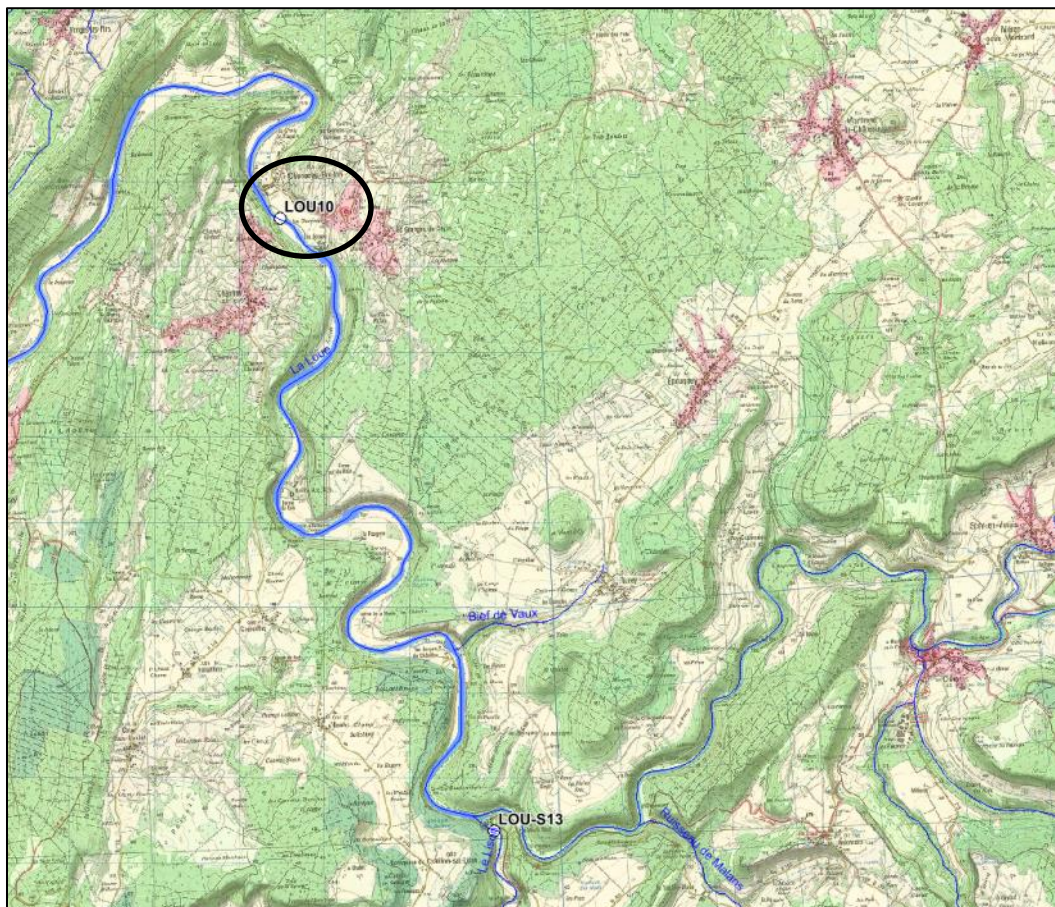
F. Conclusion

La station DES10 se caractérise par une pollution modérée mais chronique par les nitrates et les matières phosphorées, plus élevée qu'en fermeture de bassin. Ceci se traduit notamment par des blooms algaux lors des étiages estivaux susceptibles de limiter pour partie le développement optimal de la communauté macrobenthique (au demeurant en « très bon état » selon le référentiel DCE).

La contamination par les substances toxiques est *a priori* modérée mais réelle (HAP et micropolluants) et de tendance croissante pour les pesticides (selon l'indicateur AMPA). Bien que non mis directement en évidence par certaines métriques biologiques, l'impact insidieux de cette pollution sur le long terme ne peut être exclu (taux de polyvoltisme non négligeable, perturbations endocriniennes, affaiblissements physiologiques...).



III. LOU10 – la Loue à Chenecey-Buillon



Carte 4. Localisation de la station LOU10 sur la Loue à Chenecey-Buillon (en aval éloigné de la confluence avec le Lison)



Photographie 3. Vue des fonds dominants de la station LOU10 en période basses eaux (29/09/2014)



A. Contexte hydrologique

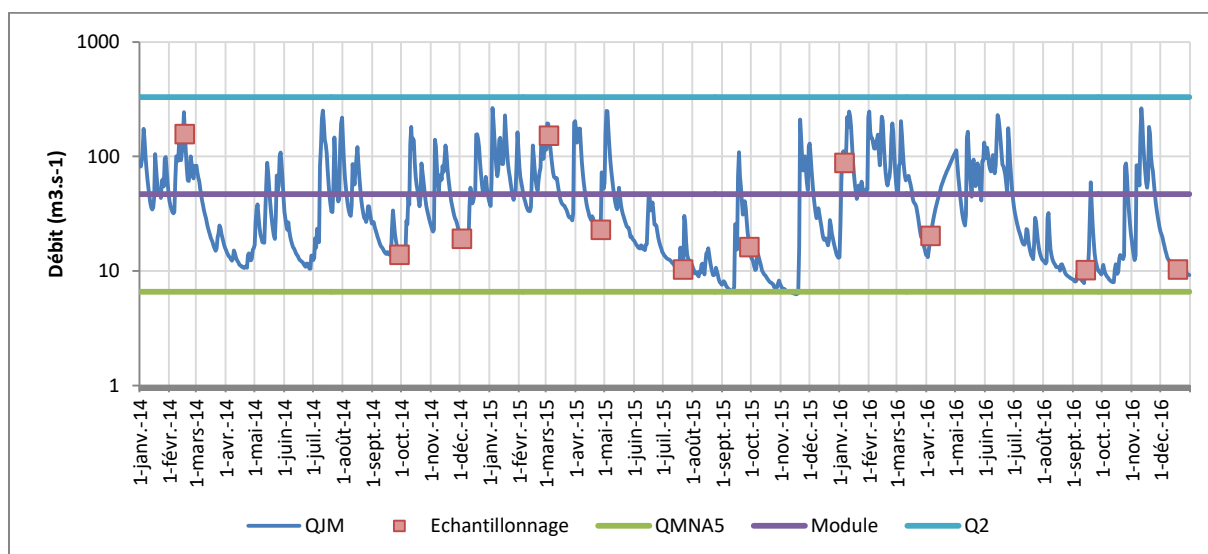


Figure 26. Chronologie des débits mesurés entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2016 (3 ans) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur la Loue à Chenecey-Buillon. Les carrés indiquent les dates d'échantillonnages, la ligne violette correspond au module interannuel, la ligne verte au QMNA5.

Parmi les 11 campagnes d'échantillonnages réalisées en 2014-2016, des contextes hydrologiques contrastés furent observés : basses eaux stabilisées, pic de crue, montée des eaux, phase de décrue, moyennes eaux...

On constate également que parallèlement aux forts étiages estivaux de 2015 et 2016 (le QMNA5 fut atteint en septembre et novembre 2015), le niveau de la crue de retour 2 ans ne fut pas atteint ces 3 dernières années.

B. État écologique DCE

La station LOU10 présente un « bon état écologique 2017 » au regard des critères DCE.

Par opposition à 2013-2014 où les trois principales composantes de l'état écologique (au sens DCE), i.e. biologique, physico-chimie et polluants spécifiques, présentèrent un « très bon état », la température élevée mesurées lors de l'étiage estival 2015, et dans une moindre mesure l'augmentation transitoire de la concentration en ammonium en juillet et en nitrates en septembre 2015, confèrent un « état écologique moyen » à la station pour 2014-2015. Toutefois les états biologiques demeurent non déclassés en conservant un « très bon état ».

Le tableau ci-dessous synthétise l'évolution des classes d'états du compartiment physico-chimique (selon le référentiel DCE), ainsi que des paramètres et groupes de paramètres le composant. Les composantes biologiques et physico-chimiques y sont même classées en « très bon état ». Seul le groupe de paramètres « polluants spécifiques synthétiques » est déclassé en un « bon état » : ceci en raison d'un nombre de substances considérées plus élevé dans le cadre de l'arrêté du 27 juillet 2015

(présentement utilisé pour la première fois) que dans celui du 25 janvier 2010. Les substances quantifiées en question sont le glyphosate et son produit de dégradation l'AMPA.

Année	2000	2002	2004	2006	2007	2008	2011	2012	2013	2013-2014	2014-2015	2014-2016
BILAN DE L'OXYGENE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE			TBE	TBE	EMO	TBE
NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE
ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE			TBE	TBE	TBE	TBE
RESULTANTE PHYSICO-CHIMIQUE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	EMO	TBE

Tableau 16. Historiques des états physico-chimiques et des différents groupes de paramètres le composant. Pour les données antérieures à 2010, un travail de recalcul de ces états a été entrepris au regard des seuils et paramètres DCE. À partir de 2014, les états écologiques se calculent sur 2 années consécutives (arrêté du 25 janvier 2010), i.e. l'état de 2014 correspond à l'agrégation de 2013 et 2014. À partir de 2016, l'arrêté du 27 juillet 2015 est appliqué, les états écologiques se calculent sur 3 années consécutives.

L'exceptionnel « état physico-chimique moyen » observé en 2014-2015 fut imputable à la température de l'eau élevée lors de la campagne estivale et potentiellement impactante en zone salmonicole (22,3°C le 22 juillet 2015 à 13h15 – température de l'air : 30°C). Le suivi thermique en continu de ce secteur de la Loue par la Fédération de Pêche du Doubs permettrait de corroborer cette mesure.

Ce niveau de réchauffement demeure néanmoins exceptionnel, le paramètre « température de l'eau » ayant été auparavant et depuis classé en un « très bon état ». Le lissage des données par la prise en compte de 3 années consécutives permet d'exclure cet *output*, et confère de nouveau un « très bon état physico-chimique » à la station.

Les augmentations de teneurs en MES très ponctuelles sont corrélées aux périodes de forte montée des débits.

Les chapitres suivants visent à interpréter plus finement ces observations.

ETAT ECOLOGIQUE 2017												Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																		
Eléments biologiques												Résultante :	Très bon état																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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></td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>15</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>17,33</td> <td>1,166667</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>14</td> <td>17</td> <td>20</td> <td>17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>19</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>26</td> <td>33</td> <td>45</td> <td>34,67</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>/</td> <td>38</td> <td>53</td> <td>/</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2				/	/	Equivalent-IBGN	15	17	20	17,33	1,166667	Robustesse positive	14	17	20	17		Robustesse négative	15	15	19	/		Groupe Indicateur	8	8	8	8		Variété type IBGN	26	33	45	34,67		Variété type RCS	/	38	53	/		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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>19,5</td> <td>19,7</td> <td>19,7</td> <td>0,9822222</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>19,5</td> <td>/</td> <td>19,5</td> <td>19,5</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	20	19,5	19,7	19,7	0,9822222	IPS	19,5	/	19,5	19,5		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	IPR	/	/	/	/		IPR+	/	/	/	/	/																																				
Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																															
I2M2				/	/																																																																																																																																																																																										
Equivalent-IBGN	15	17	20	17,33	1,166667																																																																																																																																																																																										
Robustesse positive	14	17	20	17																																																																																																																																																																																											
Robustesse négative	15	15	19	/																																																																																																																																																																																											
Groupe Indicateur	8	8	8	8																																																																																																																																																																																											
Variété type IBGN	26	33	45	34,67																																																																																																																																																																																											
Variété type RCS	/	38	53	/																																																																																																																																																																																											
Diatomées	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																															
IBD ₂₀₀₇	20	19,5	19,7	19,7	0,9822222																																																																																																																																																																																										
IPS	19,5	/	19,5	19,5																																																																																																																																																																																											
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
Macrophytes	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																															
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Poissons	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
IPR	/	/	/	/																																																																																																																																																																																											
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Paramètres physico-chimiques généraux												Très bon état																																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2014</th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th rowspan="2">percent. 10 percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>17/02/2014</th> <th>29/09/2014</th> <th>03/12/2014</th> <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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>11,31</td> <td>11,26</td> <td>12,43</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>11,9</td> <td>9,7</td> <td rowspan="4">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>97,9</td> <td>108,2</td> <td>105,2</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>90,4</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td><0,5</td> <td>0,9</td> <td><0,5</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>1,3</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,2</td> <td>1,4</td> <td>1,4</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>1,9</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,07</td> <td>0,02</td> <td>0,06</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>0,07</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,062</td> <td><0,01</td> <td>0,019</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>0,029</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>0,12</td> <td>0,05</td> <td>0,06</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>5,1</td> <td>3,9</td> <td>5,7</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>7,2</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>0,02</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>13,7</td> <td>8,0</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>19,4</td> <td>Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>7,23</td> <td>7,74</td> <td>7,67</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>8</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>															2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90		17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	14/09/2016	19/12/2016	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	11,31	11,26	12,43	12,10	9,93	9,18	11,07	9,70	10,08	10,27	11,9	9,7	Très bon état	Satur. en oxygène (%)	97,9	108,2	105,2	104,5	93,3	105,7	102,3	84,8	90,4	110,7	94,4	90,4	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,9	<0,5	0,9	1,5	0,7	1,3	0,5	1,3	1	0,6	1,3	COD (mg/l)	1,2	1,4	1,4	1,0	1,0	1,4	1,9	3,3	0,9	1,6	1,1	1,9	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	0,02	0,06	0,07	<0,01	0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,05	0,07	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,062	<0,01	0,019	0,029	<0,01	0,01	0,019	0,013	0,01	0,01	0,015	0,029	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	Nitrates (mg/l)	5,1	3,9	5,7	5,3	4,0	2,9	11,1	4,8	5,3	3,9	7,2	7,2	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,9	13,7	8,0	8,9	12,6	22,3	11,9	9,2	10,5	19,4	5,5	19,4	Très bon état	Acid.	pH	7,23	7,74	7,67	7,76	7,83	7,78	8,10	7,53	7,69	8	7,89	8	Très bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière	
	2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90																																																																																																																																																																																			
	17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	14/09/2016	19/12/2016																																																																																																																																																																																				
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	11,31	11,26	12,43	12,10	9,93	9,18	11,07	9,70	10,08	10,27	11,9	9,7	Très bon état																																																																																																																																																																																	
	Satur. en oxygène (%)	97,9	108,2	105,2	104,5	93,3	105,7	102,3	84,8	90,4	110,7	94,4	90,4																																																																																																																																																																																		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,9	<0,5	0,9	1,5	0,7	1,3	0,5	1,3	1	0,6	1,3																																																																																																																																																																																		
	COD (mg/l)	1,2	1,4	1,4	1,0	1,0	1,4	1,9	3,3	0,9	1,6	1,1	1,9																																																																																																																																																																																		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	0,02	0,06	0,07	<0,01	0,01	0,06	0,04	0,01	0,01	0,05	0,07	Très bon état																																																																																																																																																																																	
	Phosphore total (mg/l)	0,062	<0,01	0,019	0,029	<0,01	0,01	0,019	0,013	0,01	0,01	0,015	0,029																																																																																																																																																																																		
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,12	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06																																																																																																																																																																																		
	Nitrates (mg/l)	5,1	3,9	5,7	5,3	4,0	2,9	11,1	4,8	5,3	3,9	7,2	7,2																																																																																																																																																																																		
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																																																																																																																																																																																		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8,9	13,7	8,0	8,9	12,6	22,3	11,9	9,2	10,5	19,4	5,5	19,4	Très bon état																																																																																																																																																																																	
Acid.	pH	7,23	7,74	7,67	7,76	7,83	7,78	8,10	7,53	7,69	8	7,89	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 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>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 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	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques 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>Chlortoluron</td> <td>0,1</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,019</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,035</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452</td> <td>NQ</td> <td>[0,006; 0,02]</td> <td>[0,03; 0,044]</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>[0,006; 0,02]</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,5</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,026</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>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,1	NQ	NQ	NQ	Très bon	Métazachlore	0,019	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,035	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452	NQ	[0,006; 0,02]	[0,03; 0,044]	Bon	Glyphosate	28	NQ	NQ	[0,006; 0,02]	Bon	2,4 MCPA	0,5	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,026	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	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	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																										
Chlortoluron	0,1	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Métazachlore	0,019	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Nicosulfuron	0,035	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
AMPA	452	NQ	[0,006; 0,02]	[0,03; 0,044]	Bon																																																																																																																																																																																										
Glyphosate	28	NQ	NQ	[0,006; 0,02]	Bon																																																																																																																																																																																										
2,4 MCPA	0,5	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Cyprodinil	0,026	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Phosphate de tributyle	82	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Chlorprophame	4	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Pendiméthaline	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										

Tableau 17. Données et résultantes utilisées pour le calcul de l'état écologique 2017 de la station.



Code_national	Date		1 - MOOX			3 - Nitrates	5 - EPRV	6 - PAES	9 - Minéralisation							
			DCO	COT	NKJ	NO3	Chl, a + phéopig.	MES	Cond,	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	TAC	Dureté
			mg(O2)/L	mg(C)/L	mg(N)/L	mg(NO3)/L	µg/L	mg/L	µS/cm	Cl-	mg(SO4)/L	mg(Ca)/L	mg(Mg)/L	mg(Na)/L	°f	°f
06032000	2014	17/02/2014 12:05:00	20	1,7	1	5,1	2	35	315	/	/	/	/	/	/	/
		29/09/2014 15:50:00	20	1,4	1	3,9	2	2	351	6	5,9	88,4	3,94	3,9	23,3	24,1
		03/12/2014 15:26:00	20	1,4	1	5,7	2	2	326	/	/	/	/	/	/	/
	2015	05/03/2015 15:25:00	20	1,9	1	5,3	2	12	300	/	/	/	/	/	/	/
		27/04/2015 15:46:00	20	1	1	4	2	2	330	/	/	/	/	/	/	/
		22/07/2015 13:15:00	20	1,4	1	2,9	2	2	347	8,5	6,3	76,2	4,41	5,2	19,45	20,9
		29/09/2015 14:45:00	20	1,9	1	11,1	1	2	344	/	/	/	/	/	/	/
	2016	06/01/2016 14:44:00	20	3,3	1	4,8	1	2	334	/	/	/	/	/	/	/
		05/04/2016 15:22:00	20	1	1	5,3	2	2,4	340	/	/	/	/	/	/	/
		14/09/2016 14:53:00	20	1,6	1	3,9	2	2	364	9,8	6,8	74,1	4,73	6,3	19,8	20,5
		19/12/2016 15:33:00	20	1,1	1	7,2	1	2	287	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 18. Interprétations complémentaires de données 2014 à 2016 de la station LOU10 via le référentiel SEQ-Eau

C. Physico-chimie

La station LOU10 bénéficie d'un dispositif de suivi qualitatif relativement ancien et dense permettant ainsi de dégager des tendances évolutives robustes sur le long-moyen terme. Les figures suivantes illustrent ainsi les teneurs en matières nutritives mesurées dans cette station depuis 45 ans et dans quelles perspectives s'inscrivent les résultats obtenus pour les 11 campagnes 2014-2016.

- Ammonium : le niveau de contamination observé en 1970 ne fut plus observé dans les années 1980-1990 où pourtant persistait une légère contamination chronique par ce nutriment. Celle-ci tend à s'estomper dans les années 2000 puis n'est plus constatée depuis les années 2010 si ce n'est deux faibles « pics » mesurés en 2013 et un « pic » plus conséquent en 2015 (0,12 mg/L).
- Nitrites : les concentrations mesurées ne furent jamais très élevées et les légères contaminations récurrentes observées dans les années 1980-1990 ne sont quasiment plus observées depuis les années 2010.
- Nitrates : aucune tendance à la hausse ou à la baisse ne peut être dégagée quant aux teneurs en nitrates, présents à des concentrations faibles à modérées, correspondant à une légère pollution d'origine anthropique.
- Phosphates : comme pour l'ammonium, 3 périodes peuvent être distinguées, i.e. avant 1980 avec une contamination notable, les années 1980-1990 avec une pollution davantage modérée mais chronique, et les années 2000 -2010 avec des teneurs assez faibles.
- Phosphore total : comme pour les phosphates, les teneurs mesurées dans les années 2000-2010 sont assez faibles et en moyennes plutôt inférieures à ce qui était observé dans les années 1980-1990.

La Loue présente donc des teneurs en nutriments plutôt basses et stables ces dernières années. Le suivi 2014-2016 s'inscrit dans cette dynamique, en notant toutefois une concentration en ammonium inhabituellement élevée en juillet 2015 (0,12 mg/L).



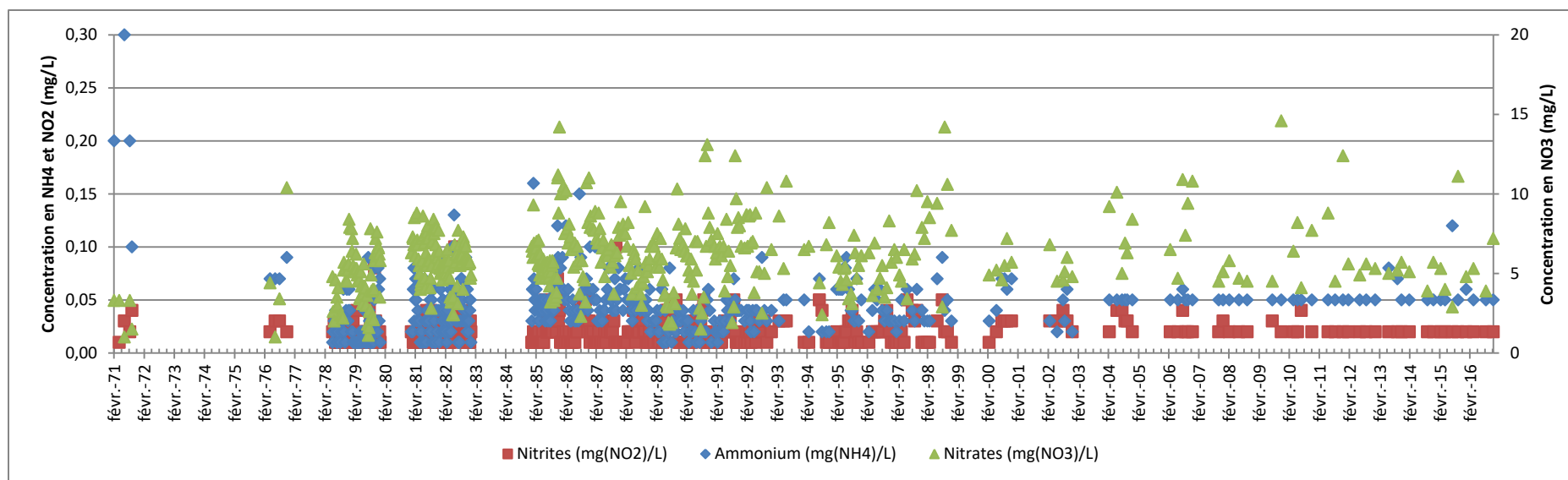


Figure 27. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station LOU10.

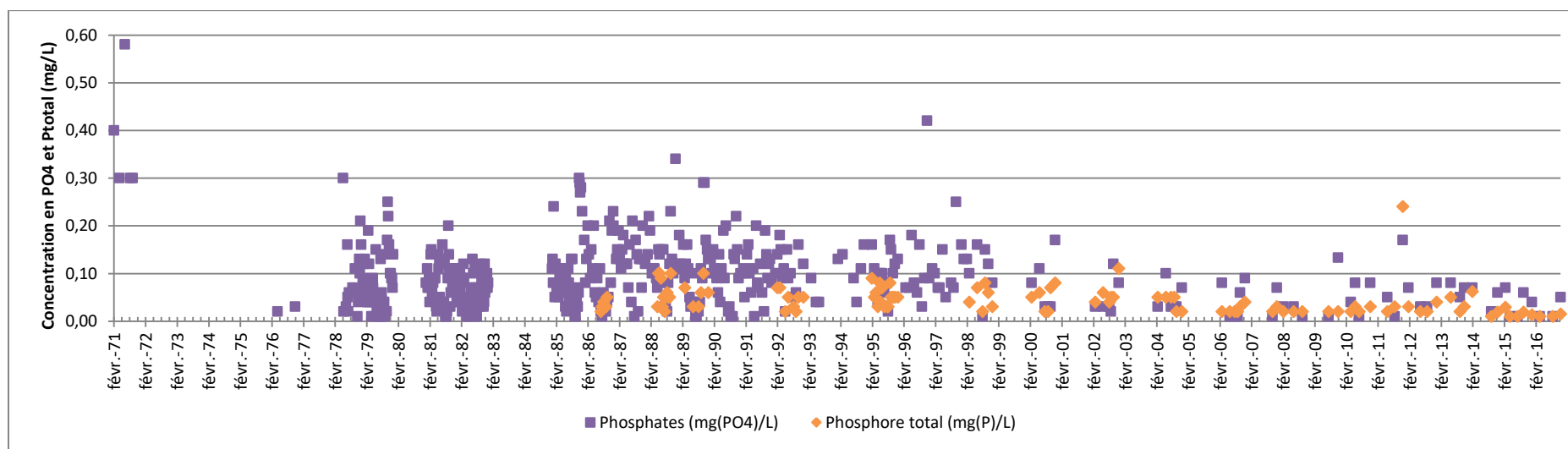


Figure 28. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station LOU10.

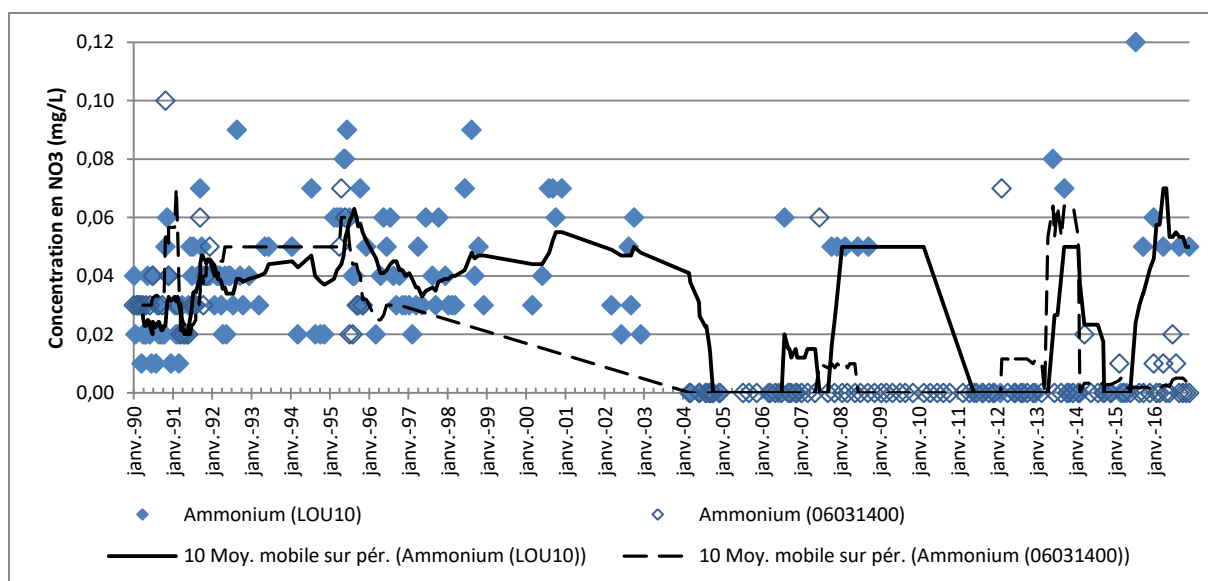


Figure 29. Comparaison des évolutions des teneurs en ammonium dans la station LOU10 et de la station DCE en tête de bassin.

La comparaison des teneurs en ammonium entre cette station LOU10 et la station 06031400 (la Loue à Mouthier-Haute-Pierre) indique que ces concentrations demeurent relativement faibles au sein des deux stations, et qu'elles suivent le même type d'évolution temporelle. On observe toutefois ces dernières années que la Loue à Chenecey-Buillon (LOU10) est plus fréquemment sujet à de légères augmentations transitoires des concentrations en ammonium.

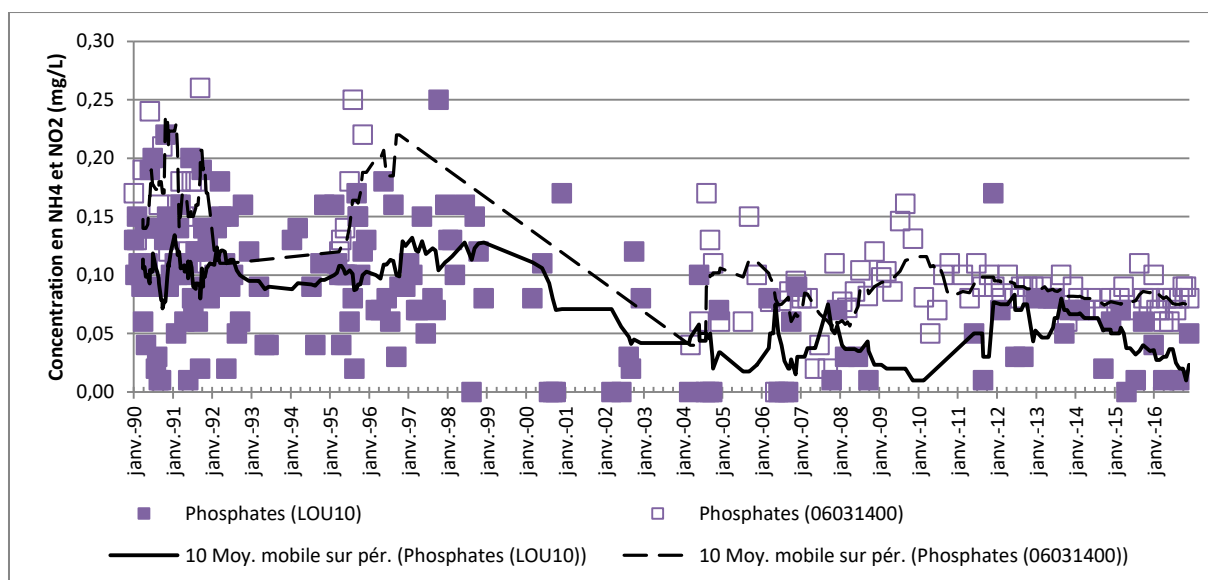


Figure 30. Comparaison des évolutions des teneurs en phosphates dans la station LOU10 et de la station DCE en tête de bassin.

Si, comme pour l'ammonium, les évolutions temporelles des teneurs en phosphates suivent des tendances similaires entre les deux stations, en revanche, on observe des concentrations moyennes plus élevées au sein de la tête de bassin, de l'ordre de 0,03 mg/l.

D. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

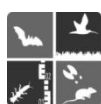
Date	Métaux/sédiment										Métaux/bryophytes			
	11/09/2000	21/08/2003	06/09/2004	16/10/2006	01/09/2011	11/09/2012	26/09/2013	29/09/2014	22/07/2015	14/09/2017	26/09/2013	29/09/2014	29/07/2015	14/09/2017
Arsenic (mg/(kg MS))	7	2,2	13,6	4,8	3,1	4,4	3,6	3,6	3,6	4,0	2,45	2,32	1,33	1,33
Cadmium (mg/(kg MS))	<0,02	0,6	1,2	1,6	0,7	0,6	0,5	1	0,5	0,5	0,21	0,22	0,15	0,14
Chrome (mg/(kg MS))	38	13,9	47	19,6	9,4	18,8	9,3	6,7	7,8	11,4	5,85	4,32	1,48	2,47
Cuivre (mg/(kg MS))	13	7	17,8	9,2	4,7	8,83	<10,3	10,4	10,4	9,9	9,08	6,05	5,41	4,11
Etain (mg/(kg MS))	/	/	/	/	10,5	1,1	<0,10	0,10	0,47	0,45	<0,26	0,27	0,25	0,23
Mercurure (mg/(kg MS))	<0,005	<0,02	0,1	<0,02	0,031	<0,028	0,031	0,026	0,026	0,025	<0,052	0,054	0,051	0,046
Nickel (mg/(kg MS))	24	5,5	26,5	7,6	6,8	12,7	6,7	4,2	4,7	5,4	5,06	5,08	2,4	2,74
Plomb (mg/(kg MS))	15	5,7	19	9,6	5,7	7,7	5,7	5,7	6,7	5,0	2,92	2,27	1,02	1,23
Zinc (mg/(kg MS))	81	85	151	58,1	25,1	61,3	52,6	52,4	43,1	49,0	38,6	59,4	37,7	39,31

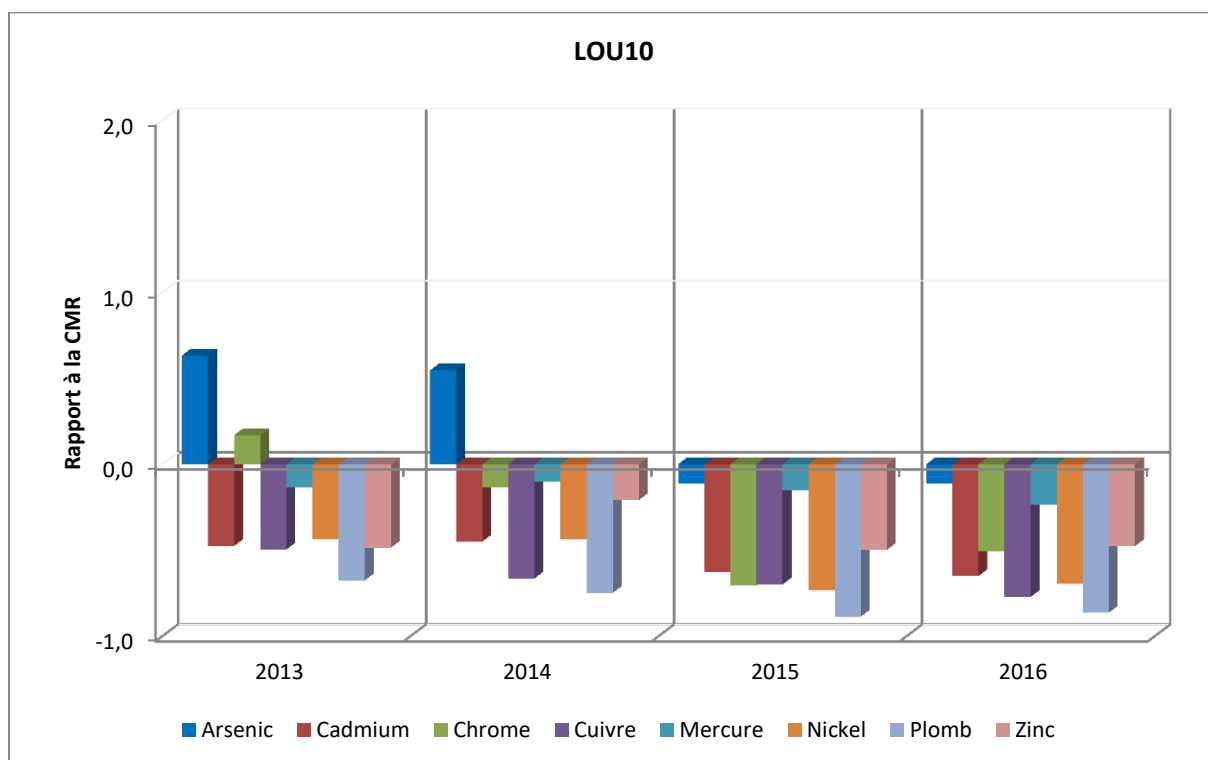
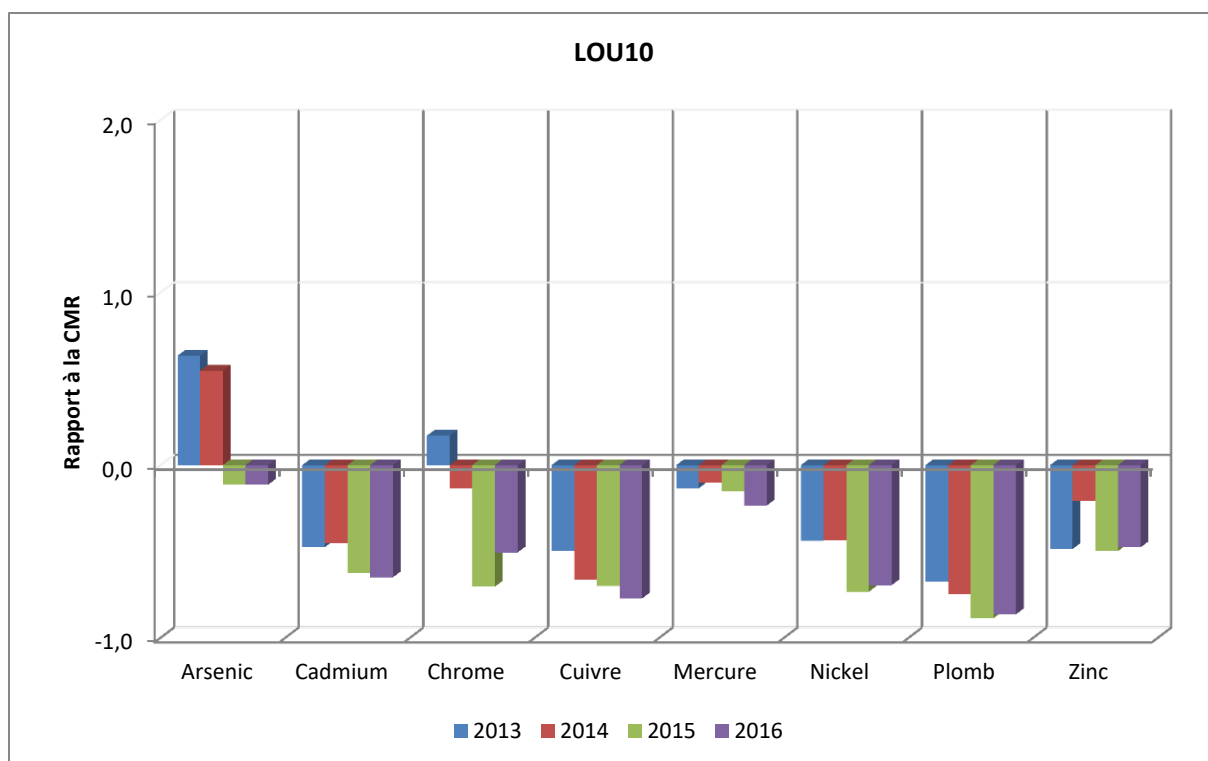
Tableau 19. Historique des contaminations des compartiments sédimentaires et bryophytiques de la station depuis 2000 (classes SEQ-Eau).

L'historique de la contamination sédimentaire de la station par les ETM indique la présence d'une forte contamination du milieu entre le 21/08/2003 et le 06/09/2004, puis une récupération des niveaux préalables depuis au moins 2011. Depuis cette date, et plus encore depuis 2013, le niveau de contamination par les ETM stockés dans les sédiments de la station est plutôt faible et stable ces dernières années.

En outre, les niveaux de bioaccumulation dans les bryophytes ne mettent pas non plus en évidence une contamination actuelle de l'eau par les ETM. Les légères suspicions concernant de pollution par l'arsenic de 2013 et 2014 ne sont donc pas confirmées en 2015 et 2016.

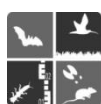
Bien qu'intrinsèquement non alarmante, l'évolution de la concentration en chrome dans le sédiment est à surveiller ces prochaines années.





La figure suivante permet de visualiser, d'une part les rapports existant entre les teneurs mesurées et différents référentiels, et d'autre part de mettre en perspective les concentrations mesurées entre les 5 stations patrimoniales.

On constate ainsi la faible contamination relative du sédiment de cette station par les ETM, si ce n'est légèrement par le zinc.



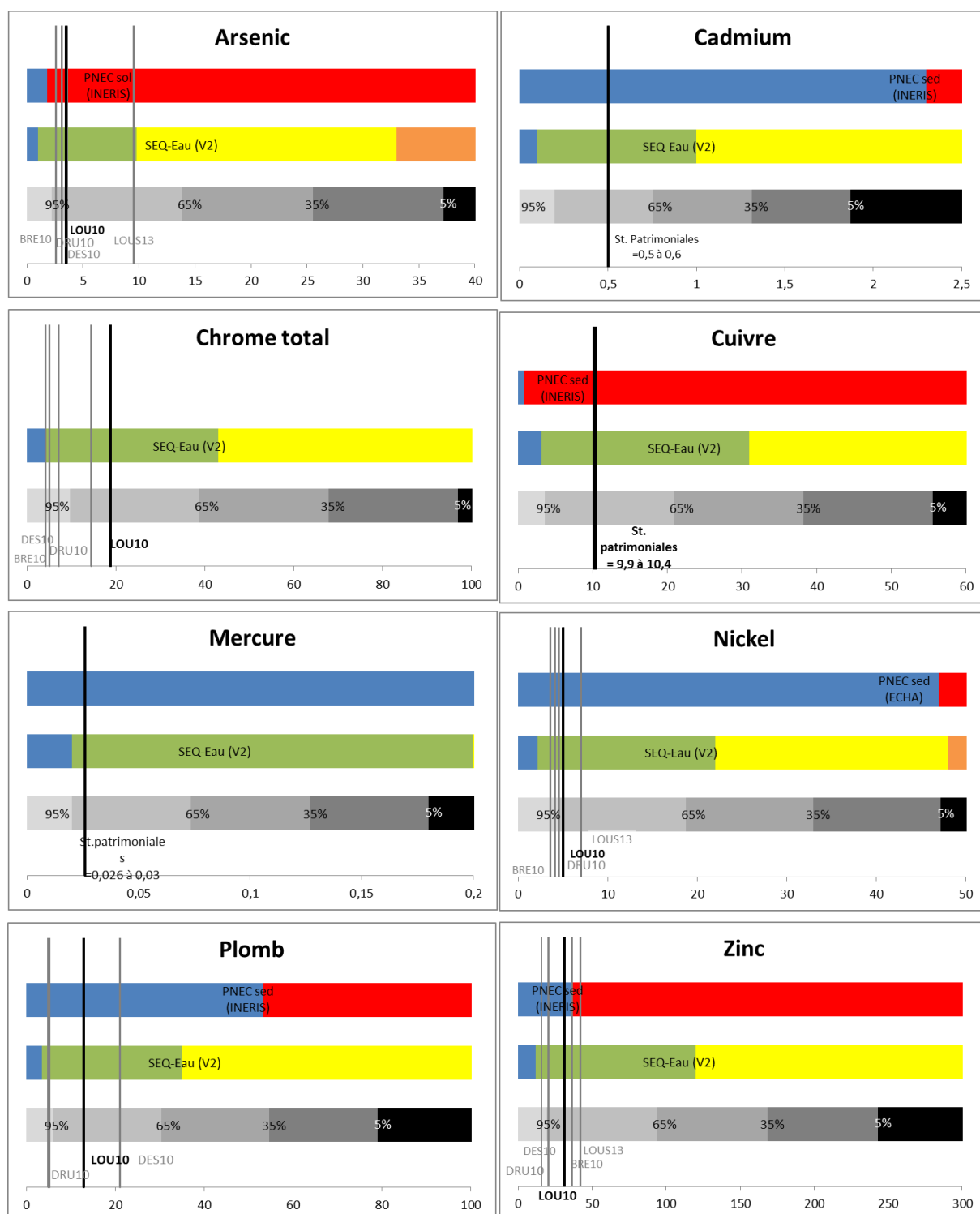


Figure 31. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{Kg MS}$) pour chacun des métaux lourds en 2015. Barre du haut : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau. Barre du bas : 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).

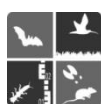


2. Micropolluants

			DRU10	DES10	LOU10	BRE10	LOUS13
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	10	10	10	10	10
	Anthracène	µg/(kg MS)	10	56	10	13	14
	B(a)A	µg/(kg MS)	36	128	43	115	48
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	24	95	35	52	31
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	33	99	51	85	39
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	35	74	10	69	34
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	21	55	10	46	23
	Chrysène	µg/(kg MS)	37	92	44	80	54
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	10	32	25	11	10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	69	227	52	152	114
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	90	45	10	39
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	25	74	23	28	88
	Pyrène	µg/(kg MS)	59	201	55	159	92
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	43	131	76	96	49
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	448	1233	413	830	596
	HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)	857	5644	1569	520	4258
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)	2775	1306	958	579	182	
Solvants et organochlorés	1.2-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.2-2ClEth	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.3-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.4-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	12DCEtn C	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	12DCEtn T	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	2ClMéthane	µg/(kg MS)	680	680	810	750	790
	Benzène	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CCl4	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CHCl3	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	HCBu	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCA 1.1.1	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCB 123	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 124	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 135	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Toluene	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TTCA 1122	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TTCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-m	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-o	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
Xylène-p	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16	
Total 2016	µg/(kg MS)	1406	1406	1666	1545	1630	
Total 2015	µg/(kg MS)	1509	1612	1563	1460	1648	
Total 2014	µg/(kg MS)	3291	4320	2598	1474	4223	
Pesticides	AMPA	µg/(kg MS)	355	228	361	112	100

Tableau 20. Contamination du sédiment de la station LOU10 (encadré) en 2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

La contamination du sédiment de la station par les micropolluants est avérée mais à des teneurs relativement modérées et par des composés parmi les plus communs.



				BRE10	LOU10	DES10	DRU10	LOUS13
Pesticides	AMPA	µg/L	févr.-14	/	/	0,03	/	/
		µg/L	avr.-15	/	/	0,036	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	0,022	/	/	/
		µg/L	janv.-16	/	0.1110	0.0340	0,022	/
		µg/L	avr.-16	/	/	0,027	/	/
		µg/L	sept.-16	0,023	/	/	/	/
		µg/L	déc.-16	/	0,023	/	/	/
	Chlortolu	µg/L	janv.-16	0.0210	/	/	/	/
	Glyphosate	µg/L	avr.-15	0,038	/	/	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	/	/	0,026
		µg/L	janv.-16	/	0.0240	/	/	/
Piper.buto	µg/L	janv.-16	0.0090	/	/	/	/	
Tributyl P	µg/L	avr.-16	0.011	/	/	/	/	
	µg/L	sept.-16	/	/	0,008	/	/	
Autres micropolluants	Métaldéhyde	µg/L	sept.-16	0,036	/	/	/	/
	3CIAniline	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	(mp)cl ani	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	EDTA	µg/L	sept.-16	/	/	6	/	/

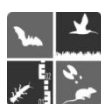
Tableau 21. Contamination de l'eau de la station LOU10 par les micropolluants dissous en 2014-2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

- En 2011 et 2012, aucun pesticide ne fut détecté dans l'eau de cette station.
- En 2013, le seuil de quantification a été franchi une fois par l'AMPA (0.027 µg.L⁻¹) et par le dimethenamamide (0.016 µg.L⁻¹).
- En 2014, l'AMPA fut pour la première fois quantifié dans le sédiment.
- En 2015, l'AMPA fut quantifiée dans l'eau à 1 reprise sur 4 analyses, ainsi que sa molécule-mère (le glyphosate) pour la première fois.
- En 2016, l'AMPA fut quantifiée dans le sédiment et dans l'eau à 2 reprises sur 4 analyses, ainsi que sa molécule-mère (le glyphosate).

Le glyphosate (molécule-mère de l'AMPA) est un herbicide très largement employé. Sa VGE est de 0,1 µg.L⁻¹ (moyenne annuelle), indiquant ainsi *a priori* l'absence de risque écotoxicologique direct pour l'environnement par cette seule substance. Il en est de même pour l'AMPA.

Toutefois, le glyphosate est reconnue comme perturbateur endocrinien et est classée depuis le 20 mars 2015 comme cancérigène « probable » par le CIRC. L'évaluation du risque sur la base d'indicateurs du type dose-réponse ne s'avère donc pas entièrement satisfaisant pour évaluer les risques indirects engendrés à moyens-longs termes.

Plus globalement, la contamination de cette station par les pesticides semble donc d'une faible intensité mais récurrente. Ces observations semblent indiquer une pression croissante des pesticides sur le milieu ces dernières années.



E. Hydrobiologie

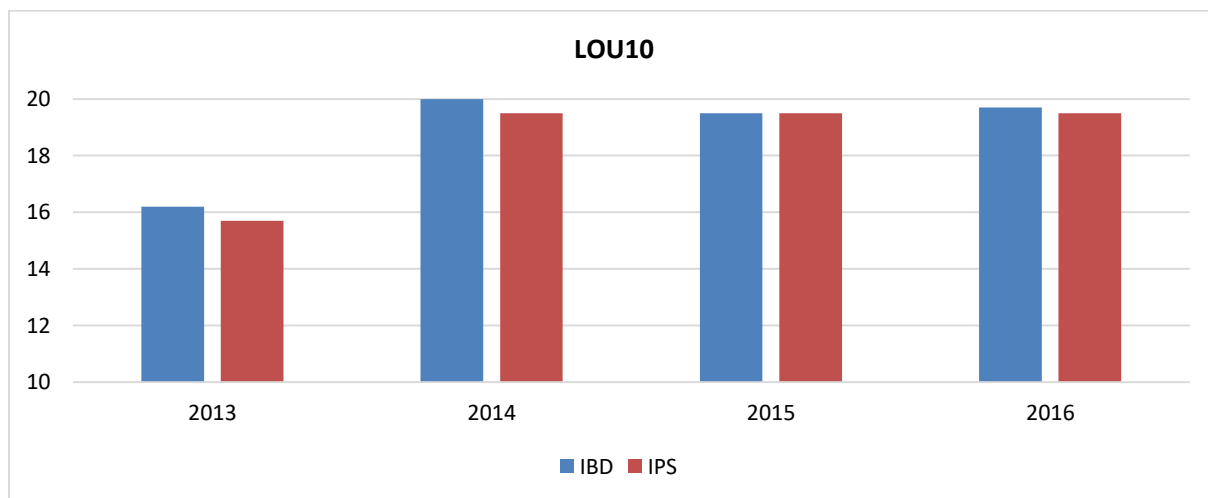


Figure 32. Évolution des valeurs de l'IBD (bleu) et de l'IPS (rouge).

La qualité du peuplement diatomique s'est améliorée entre 2013 et 2014 comme l'indique l'évolution des valeurs de l'IBD (de 16,2/20 en 2013 à 19,5 à 20/20 depuis 2014), et comme le corrobore l'évolution des valeurs de l'IPS (de 15,7/20 en 2013 à 19,5/20 depuis 2014).

L'évolution de la qualité macrobenthique n'est pas aussi nette avec une diminution de la valeur de l'équivalent-IBGN de 2012 à 2014 et une diminution de la diversité taxonomique de 2011 à 2014. Ces érosions ont été enrayerées en 2015 avec des valeurs proches de ce qui était observé en 2008 et 2013. 2016 présenta le meilleur état macrobenthique qui fut observé dans cette station (à égalité avec 2004) avec en particulier le retour d'une forte diversité taxonomique.

On note ainsi, par exemple, le « retour » de Glossomatidae (GI = 7) et de Lepidostomatidae (GI = 6) depuis 2015, et de Philopotamidae et Odontoceridae (GI = 8) depuis 2016. Plus encore, les échantillonnages de 2016 ont aussi mis en évidence la présence d'*Isoperla* (Perlodidae, GI = 9).

Les indicateurs liés à l'I2M2 confirment dans leur ensemble ce « très bon état macrobenthique », en tempérant toutefois légèrement le caractère optimal de la qualité. Parmi les métriques élémentaires de cet indice, on note ainsi par exemple un indice de Shannon un peu faible, ce qui peut s'expliquer par les dimensions particulièrement importantes de la station, donc de la relative homogénéité des fonds dominants peu encline à équilibrer les peuplements en place.



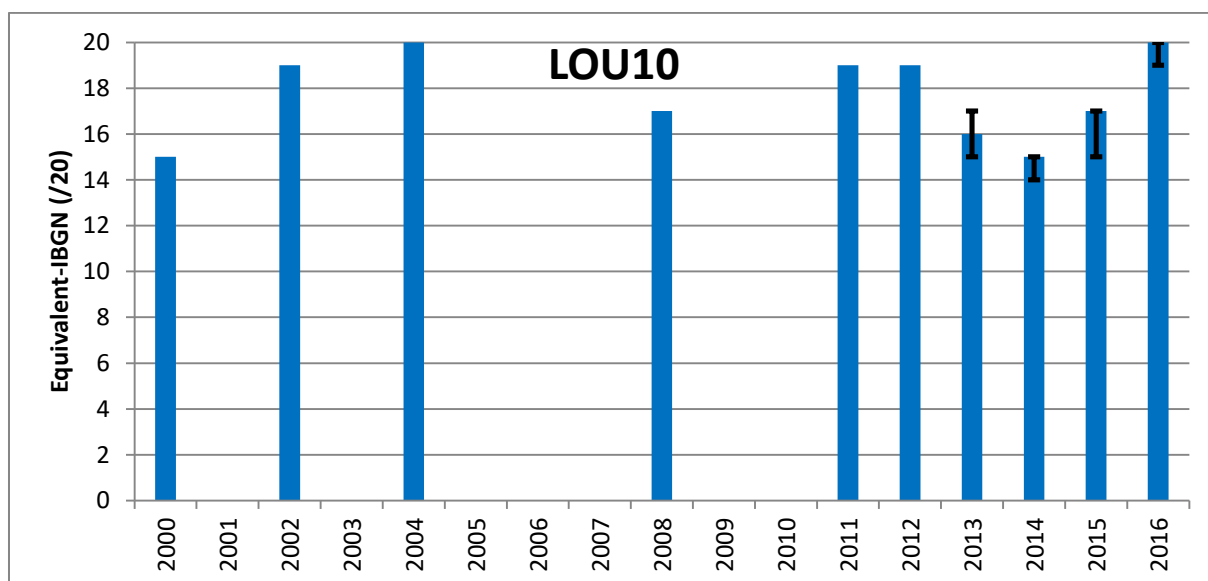


Figure 33. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN. Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles).

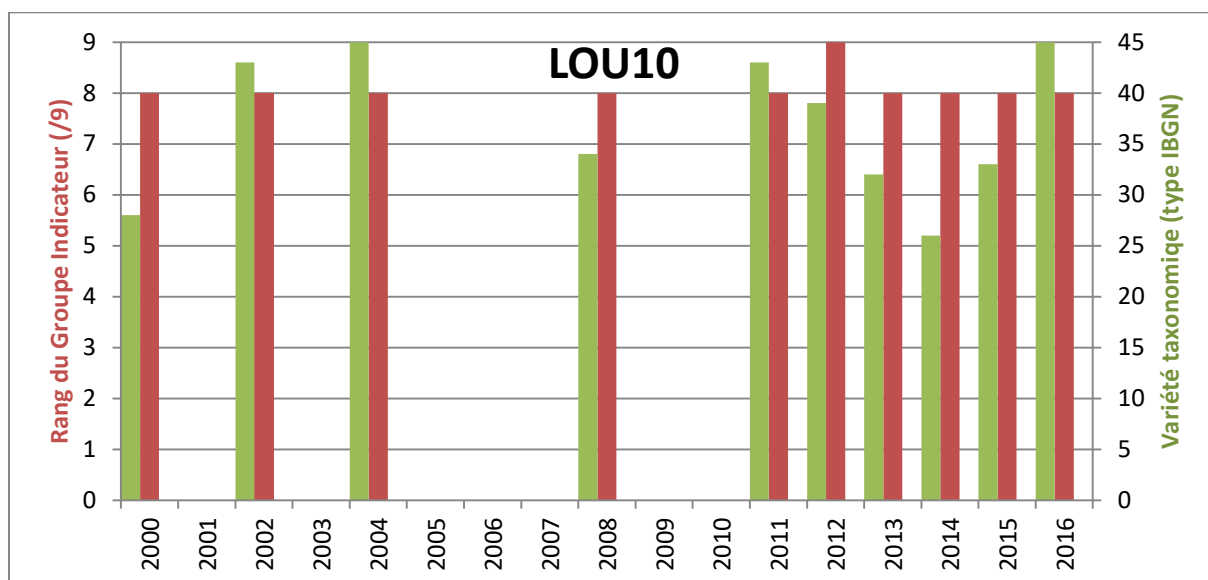
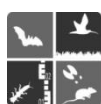


Figure 34. Valeurs des composante de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

GI	Taxon	LOU10_2013	LOU10_2014	LOU10_2015	LOU10_2016
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>				
	Mollusques				
1	<i>Chironomidae</i>				
	<i>Asellidae</i>				
	Achètes				
	<i>Oligochètes</i>				

Tableau 22. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées de 2013 à 2016. 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.



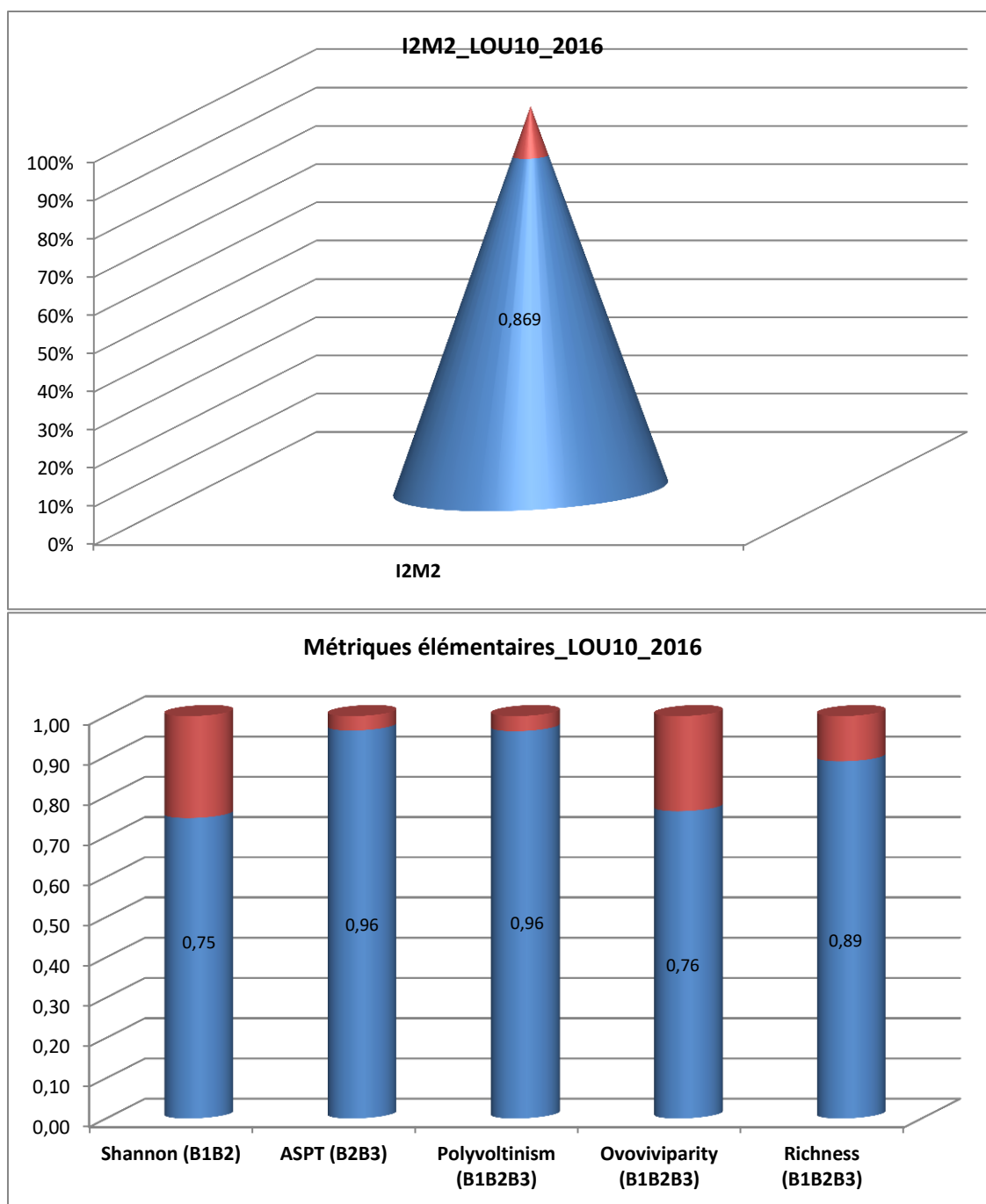
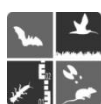


Figure 35. Valeur de l'I2M2 et de ses métriques élémentaires de la station LOU10 en 2016.

La mise en œuvre de l'outil diagnostique lié à l'I2M2 souligne une probabilité de 51% pour le déclassement de l'indicateur « pesticides ». Cette suspicion, incertaine, viendrait corroborer la pression croissante de contamination du milieu par les pesticides préalablement décrite.

Toutefois, la mise en œuvre de l'approche SPEAR (figure suivante) ne confirme pas cette présomption avec en 2015 et 2016 de fortes proportions en organismes dits « sensibles aux pesticides ».



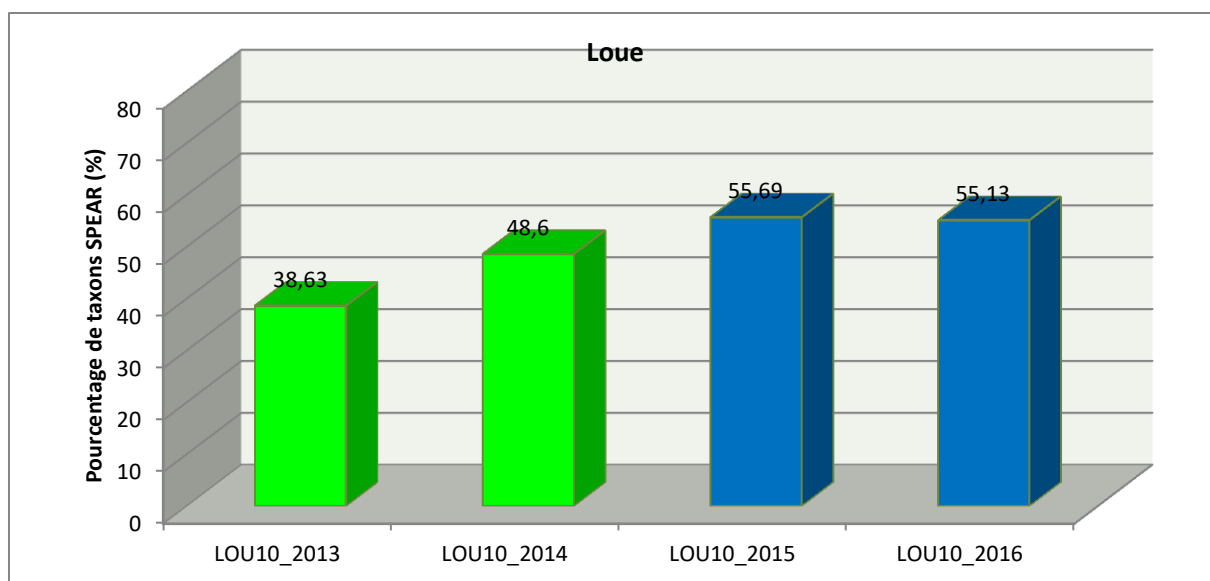


Figure 36. Pourcentage de taxons SPEAR (sensibles aux pesticides) parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées. Les codes couleurs correspondent aux seuils 50%, 30%, 20%, 10%.

F. Conclusion

Hormis un réchauffement épisodique de l'eau en juillet 2015, la physico-chimie de la station LOU10 est peu altérée. Ceci se traduit par de « très bons états » physico-chimiques et biologiques sur la période 2014-2016.

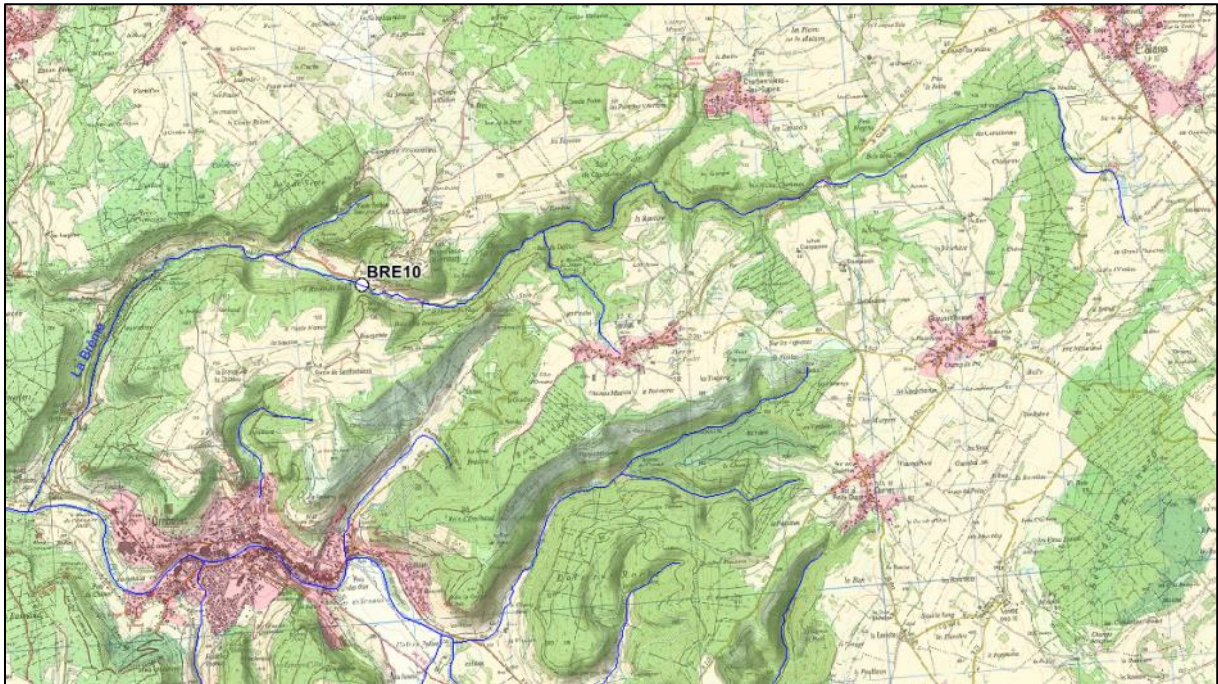
Les substances toxiques quantifiées ne sont pas enclines à engendrer à elles-seules des effets drastiques et directs sur les différentes communautés biologiques. On note toutefois le caractère croissant de la pression « pesticides » sur le milieu, sans que cela ne se traduise pour le moment par des dysfonctionnements macrobenthiques avérés.

Remarque :

A ces données ponctuelles, s'ajoutent depuis 2016 des mesures en continu des teneurs en nitrates et phosphates dans cette station (réseau QUARSTIC). Compte tenu de la forte complémentarité des types de données, il serait pertinent d'entreprendre un croisement de ces résultats avec le présent suivi. Le même type de remarque est formulé pour les mesures qualitatives (substances toxiques) acquises ces dernières années par l'Université de Franche-Comté sur cet hydrosystème.



IV. BRE10 – la Brème à Bonnevaux-le-Prieuré



Carte 5. Localisation de la station BRE10 dans la seconde moitié du linéaire de la Brème.



Photographie 4. Vue des fonds dominants de la station BRE10 en basses eaux (prise le 29/09/2014).



A. Contexte hydrologique

En l'absence de station limnimétrique automatique sur le BV de la Brème, le lecteur est invité à se référer au profil hydrologique observé sur le Lison (chapitre suivant), les deux stations étant localisées dans le même secteur géographique du BV de la Loue et sont de tailles plus modestes que leur exutoire commun.

Comme pour la Loue et le Lison, parmi les 11 campagnes d'échantillonnage réalisées pour les suivis 2014-2016, des contextes hydrologiques contrastées furent observées : basses eaux stabilisées, pic de crue, montée des eaux, phase de décrue, moyennes eaux...

B. État écologique DCE

La station BRE10 présente un « bon état écologique 2017 » au regard des critères DCE (tableaux suivants). Ceci résulte d'un déclassement concomitant en « bon état » de la biologie (diatomées), de la physico-chimie (bilan de l'oxygène et teneurs en matières azotées) et des polluants spécifiques.

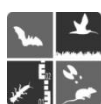
Année	2005	2007	2008	2011	2012	2013	2013-2014	2014-2015	2014-2016
BILAN DE L'OXYGENE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE
TEMPERATURE	TBE	TBE	TBE	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
ACIDIFICATION	TBE	TBE	TBE	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE
RESULTANTE PHYSICO-CHIMIQUE	BE	BE	BE	x	x	BE	BE	BE	BE

Tableau 23. Historiques des états physico-chimiques et des différents groupes de paramètres le composant. Pour les données antérieures à 2010, un travail de recalcul de ces états a été entrepris. À partir de 2014, les états écologiques se calculent sur 2 années consécutives (arrêté du 25 janvier 2010), i.e. l'état de 2014 correspond à l'agrégation de 2013 et 2014. À partir de 2016, les états écologiques se calculent sur 3 années consécutives (arrêté du 27 juillet 2015).

L'évolution depuis 2005 des états physico-chimiques et de ses différentes composantes est particulièrement stable avec à chaque fois un déclassement en « bon état » du groupe de paramètres nutriments. Sur la période 2014-2016, seule la trophie azotée fut altérée, et plus particulièrement les teneurs en nitrates depuis septembre 2015.

Depuis 2014-2015, le bilan de l'oxygène s'avère également déclassé en un « bon état ».

Les chapitres suivants sont plus spécifiquement dédiés à une analyse plus détaillée de ces états et de leurs évolutions temporelles.



ETAT ECOLOGIQUE 2017													Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																	
Eléments biologiques													Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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></td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>18</td> <td>17</td> <td>1,142857</td> </tr> <tr> <td>Robustesse positive</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Robustesse négative</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>21</td> <td>34</td> <td>36</td> <td>30,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>/</td> <td>40</td> <td>43</td> <td>/</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2				/	/	Equivalent-IBGN	15	18	18	17	1,142857	Robustesse positive	17	18	19	18		Robustesse négative	13	16	18	/		Groupe Indicateur	9	9	9	9		Variété type IBGN	21	34	36	30,3		Variété type RCS	/	40	43	/		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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>20</td> <td>15,9</td> <td>18,63</td> <td>0,9088889</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>19</td> <td>/</td> <td>15,6</td> <td>17,3</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	20	20	15,9	18,63	0,9088889	IPS	19	/	15,6	17,3		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																						
Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																															
I2M2				/	/																																																																																																																																																																																										
Equivalent-IBGN	15	18	18	17	1,142857																																																																																																																																																																																										
Robustesse positive	17	18	19	18																																																																																																																																																																																											
Robustesse négative	13	16	18	/																																																																																																																																																																																											
Groupe Indicateur	9	9	9	9																																																																																																																																																																																											
Variété type IBGN	21	34	36	30,3																																																																																																																																																																																											
Variété type RCS	/	40	43	/																																																																																																																																																																																											
Diatomées	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																															
IBD ₂₀₀₇	20	20	15,9	18,63	0,9088889																																																																																																																																																																																										
IPS	19	/	15,6	17,3																																																																																																																																																																																											
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	IPR	/	/	/	/		IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																
Macrophytes	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																															
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Poissons	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																										
IPR	/	/	/	/																																																																																																																																																																																											
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Paramètres physico-chimiques généraux													Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2014</th> <th colspan="4">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th rowspan="2">percent. 10 percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>17/02/2014</th> <th>29/09/2014</th> <th>03/12/2014</th> <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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>12,11</td> <td>10,79</td> <td>13,64</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>8,9</td> <td rowspan="4">Bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>100,8</td> <td>102,1</td> <td>114,8</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>81,3</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td><0,5</td> <td>0,7</td> <td><0,5</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>1,5</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,4</td> <td>1,6</td> <td>1,2</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>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,06</td> <td>0,14</td> <td>0,05</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>0,07</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,027</td> <td>0,047</td> <td>0,016</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>0,033</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>0,49</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> </tr> <tr> <td>Nitrates (mg/l)</td> <td>7,7</td> <td>8,6</td> <td>9,7</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>16,8</td> <td rowspan="2">Bon état</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>0,02</td> <td>0,02</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>Temp.</td> <td>Temp. de l'eau (°C)</td> <td>7,5</td> <td>12,3</td> <td>7,9</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>12,3</td> <td>Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Acid.</td> <td>pH</td> <td>7,63</td> <td>7,86</td> <td>7,89</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>8,15</td> <td>Très bon état</td> </tr> </tbody> </table>														2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90		17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	04/03/2015	28/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	19/12/2016	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,11	10,79	13,64	13,02	10,12	8,55	10,00	9,54	10,17	8,9	12,6	8,9	Bon état	Satur. en oxygène (%)	100,8	102,1	114,8	110,1	90,1	89,8	86,8	81,3	89,4	80,5	99,6	81,3	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,7	<0,5	0,7	4,0	0,7	1,3	0,9	1,5	0,5	0,6	1,5	COD (mg/l)	1,4	1,6	1,2	1,0	2,2	1,0	1,6	2,0	1,0	1,7	0,8	2	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,06	0,14	0,05	0,05	0,07	0,04	0,03	0,07	0,03	0,04	0,06	0,07	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,027	0,047	0,016	0,022	0,033	0,013	0,014	0,030	0,013	0,019	0,017	0,033	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,49	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	Nitrates (mg/l)	7,7	8,6	9,7	7,8	9,0	9,8	16,8	17,8	9,6	13,2	12,7	16,8	Bon état	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Temp.	Temp. de l'eau (°C)	7,5	12,3	7,9	8,3	10,2	17,7	9,3	8,3	9,6	10,9	5,4	12,3	Très bon état	Acid.	pH	7,63	7,86	7,89	8,19	8,10	7,61	8,09	7,92	8,10	7,86	8,15	8,15	Très bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière	
	2014			2015				2016				percent. 10 percent. 90																																																																																																																																																																																			
	17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	04/03/2015	28/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	19/12/2016																																																																																																																																																																																				
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,11	10,79	13,64	13,02	10,12	8,55	10,00	9,54	10,17	8,9	12,6	8,9	Bon état																																																																																																																																																																																	
	Satur. en oxygène (%)	100,8	102,1	114,8	110,1	90,1	89,8	86,8	81,3	89,4	80,5	99,6	81,3																																																																																																																																																																																		
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,7	<0,5	0,7	4,0	0,7	1,3	0,9	1,5	0,5	0,6	1,5																																																																																																																																																																																		
	COD (mg/l)	1,4	1,6	1,2	1,0	2,2	1,0	1,6	2,0	1,0	1,7	0,8	2																																																																																																																																																																																		
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,06	0,14	0,05	0,05	0,07	0,04	0,03	0,07	0,03	0,04	0,06	0,07	Très bon état																																																																																																																																																																																	
	Phosphore total (mg/l)	0,027	0,047	0,016	0,022	0,033	0,013	0,014	0,030	0,013	0,019	0,017	0,033																																																																																																																																																																																		
	Ammonium (mg/l)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,49	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																																																																																																																																																																																		
	Nitrates (mg/l)	7,7	8,6	9,7	7,8	9,0	9,8	16,8	17,8	9,6	13,2	12,7	16,8		Bon état																																																																																																																																																																																
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																																																																																																																																																																																		
Temp.	Temp. de l'eau (°C)	7,5	12,3	7,9	8,3	10,2	17,7	9,3	8,3	9,6	10,9	5,4	12,3	Très bon état																																																																																																																																																																																	
Acid.	pH	7,63	7,86	7,89	8,19	8,10	7,61	8,09	7,92	8,10	7,86	8,15	8,15	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 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>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 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	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques 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>Chlortoluron</td> <td>0,10</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>[0,005; 0,02] Bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,04</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452,00</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>[0,006; 0,02] Bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28,00</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>[0,01; 0,025] Bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,50</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,03</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>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4,00</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,10	NQ	NQ	NQ	[0,005; 0,02] Bon	Métazachlore	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,04	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452,00	NQ	NQ	NQ	[0,006; 0,02] Bon	Glyphosate	28,00	NQ	NQ	NQ	[0,01; 0,025] Bon	2,4 MCPA	0,50	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,03	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82,00	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4,00	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	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	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																										
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																										
Chlortoluron	0,10	NQ	NQ	NQ	[0,005; 0,02] Bon																																																																																																																																																																																										
Métazachlore	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Nicosulfuron	0,04	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
AMPA	452,00	NQ	NQ	NQ	[0,006; 0,02] Bon																																																																																																																																																																																										
Glyphosate	28,00	NQ	NQ	NQ	[0,01; 0,025] Bon																																																																																																																																																																																										
2,4 MCPA	0,50	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Cyprodinil	0,03	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Phosphate de tributyle	82,00	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Chlorprophame	4,00	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										
Pendiméthaline	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																										

Tableau 24. Données et résultantes utilisées pour le calcul de l'état écologique 2017 de la station.



Code_national	Date		1 - MOOX			3 - Nitrates	5 - EPRV	6 - PAES	9 - Minéralisation							
			DCO	COT	NKJ	NO3	Chl, a + phéopig.	MES	Cond,	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	TAC	Dureté
			mg(O2)/L	mg(C)/L	mg(N)/L	mg(NO3)/L	µg/L	mg/L	µS/cm	Cl-	mg(SO4)/L	mg(Ca)/L	mg(Mg)/L	mg(Na)/L	°f	°f
06466250	2014	17/02/2014 10:35:00	20	1,4	1	7,7	2	5	312	/	/	/	/	/	/	/
		29/09/2014 11:45:00	20	1,6	1	8,6	2	16	380	7	7,3	104,4	3,01	4,4	26,2	27,4
		03/12/2014 13:30:00	20	1,2	1	9,7	2	2	326	/	/	/	/	/	/	/
	2015	04/03/2015 14:53:00	20	1,1	1	7,8	2	2	322	/	/	/	/	/	/	/
		28/04/2015 15:28:00	20	2,5	1	9	2	3	333	/	/	/	/	/	/	/
		22/07/2015 10:40:00	20	1,1	1	9,8	2	2	409	10,2	8,4	97,1	3,05	5,6	23,2	25,5
		29/09/2015 10:11:00	20	1,6	1	16,8	1	2	347	/	/	/	/	/	/	/
	2016	06/01/2016 10:18:00	20	2	1	17,8	1,5	2,8	330	/	/	/	/	/	/	/
		05/04/2016 10:51:00	20	1,1	1	9,6	2	2	300	/	/	/	/	/	/	/
		29/09/2016 08:25:00	20	1,7	1	13,2	1	2,3	369	9,6	9	100,3	3,25	5,3	24,75	26,4
		19/12/2016 14:21:00	20	0,8	1	12,7	1	2	288	/	/	/	/	/	/	/

Tableau 25. Interprétations complémentaires de données 2014, 2015 et 2016 de la station BRE10 via le référentiel SEQ-Eau

C. Physico-chimie

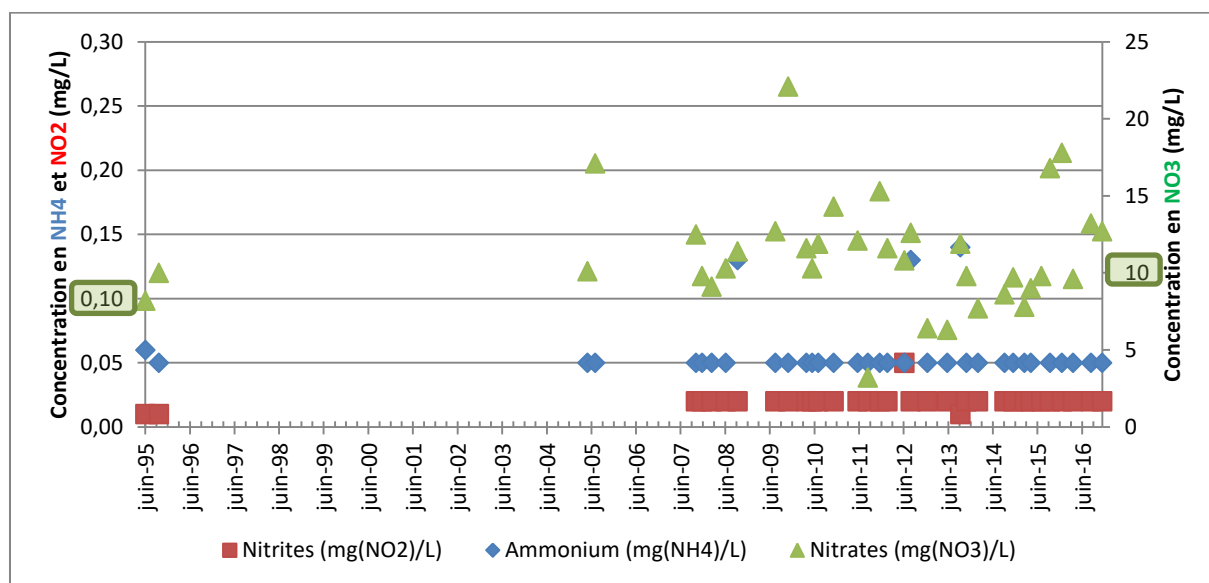


Figure 37. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station BRE10. Sur les axes des ordonnées figurent les seuils de « bon état ».

Les teneurs en ammonium et nitrites mesurées ont toujours été faibles (depuis leur suivi) : ils n'ont pas franchis leurs seuils de quantification depuis au moins 2007 (excepté 1 mesure de nitrites à 0,05 mg/L en 2012 et 2 mesures d'ammonium à 0,13 mg/L en 2008 et 2012). Les teneurs en nitrates sont également stables dans le temps mais avec des teneurs modérées à moyennes (globalement entre 8 et 15 mg/L), correspondant en grande partie à un apport anthropique chronique.

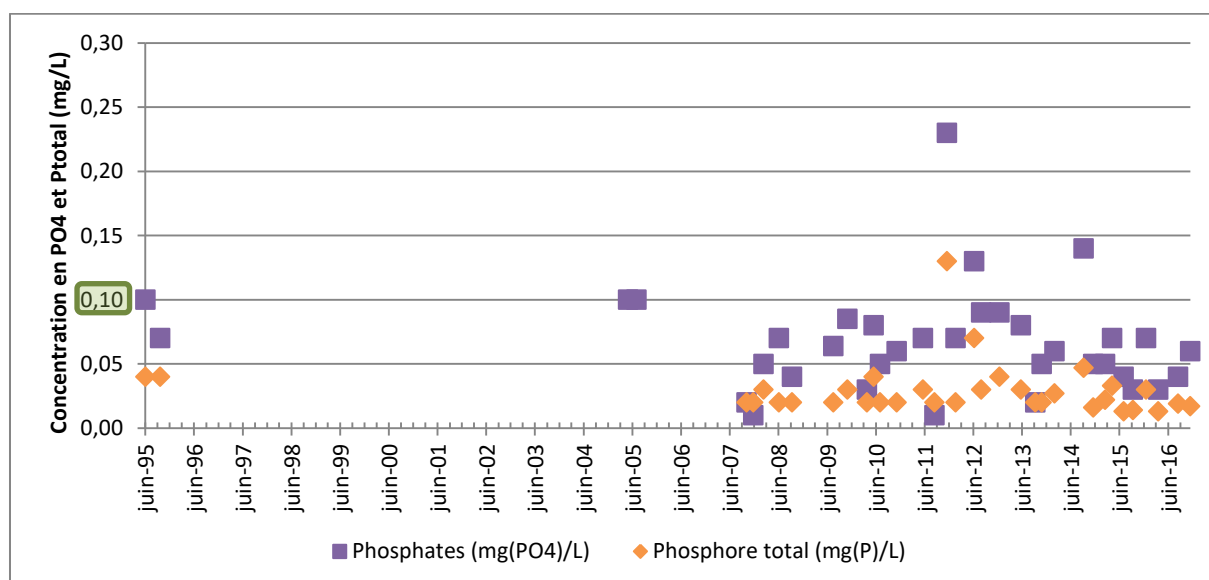


Figure 38. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station BRE10. Sur l'axe des ordonnées figure le seuil de « bon état » pour les phosphates.

Hormis quelques pics mesurés ponctuellement, les teneurs en matières phosphorées sont relativement stables et modérées, i.e. en-deçà du seuil de « bon état » mais révélateur d'une légère pollution chronique.

D. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

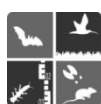
Date	Métaux/sédiment						Métaux/bryophytes			
	01/09/2011	16/08/2012	26/09/2013	29/09/2014	22/07/2015	29/09/2016	26/09/2013	29/09/2014	22/07/2015	29/09/2016
Arsenic (mg/(kg MS))	3,1	<2,6	3,6	2,1	4	2,6	1,30	0,48	0,67	0,72
Cadmium (mg/(kg MS))	0,6	0,5	<0,5	0,5	0,5	<0,5	0,32	0,14	0,1	0,19
Chrome (mg/(kg MS))	3,6	5,8	7,3	5,1	5	4,2	4,05	1,1	1,23	2,15
Cuivre (mg/(kg MS))	3,11	<10,5	<10,4	10,3	10,1	10,4	5,13	5,05	5,6	5,31
Etain (mg/(kg MS))	11,4	<5,2	<5,19	0,1	0,1	0,26	<0,27	0,24	0,26	<0,25
Mercure (mg/(kg MS))	<0,026	<0,026	<0,026	0,026	0,025	0,026	<0,054	0,048	0,051	<0,050
Nickel (mg/(kg MS))	3,1	4,2	5,2	3,6	4	3,6	4,00	5,15	4,37	4,97
Plomb (mg/(kg MS))	6,73	<5,2	<5,2	5,1	5	5,2	2,00	0,38	0,82	0,76
Zinc (mg/(kg MS))	28,5	44,4	47,8	33,4	50,4	36,4	104,2	100	91	89,39

Tableau 26. Historique des contaminations des compartiments sédimentaires et bryophytiques de la station respectivement depuis 2011 et 2013 (classes SEQ-Eau).

Les concentrations en ETM dans les sédiments de la station sont plutôt stables et à des niveaux plutôt faibles. Ceci est corroboré par la mise en perspective de ces teneurs avec les autres stations patrimoniales du département ainsi qu'avec les fréquences de détection de ces concentrations à travers l'ensemble des sédiments analysés dans le bassin RMC entre 2010 et 2014 (figures en page suivante).

À noter toutefois l'exception du zinc dont une légère pollution semble être observée dans le sédiment (depuis environ 2012) et dont les concentrations bryophytiques (dépassant la « concentration métallique repère » fixée à 75 mg/Kg MS) semblent indiquer que cet élément est présent sous forme chronique en phase dissoute depuis au moins 2013. Il existe donc une présomption de la persistance actuelle des apports en zinc dans la Brème.

Bien que globalement modérée, l'intensité de cette pollution par le zinc est proche de sa PNEC_{sédiment}, i.e. la présence d'un effet écotoxicologique direct sur l'environnement par cet ETM ne peut être écartée (figure suivante).



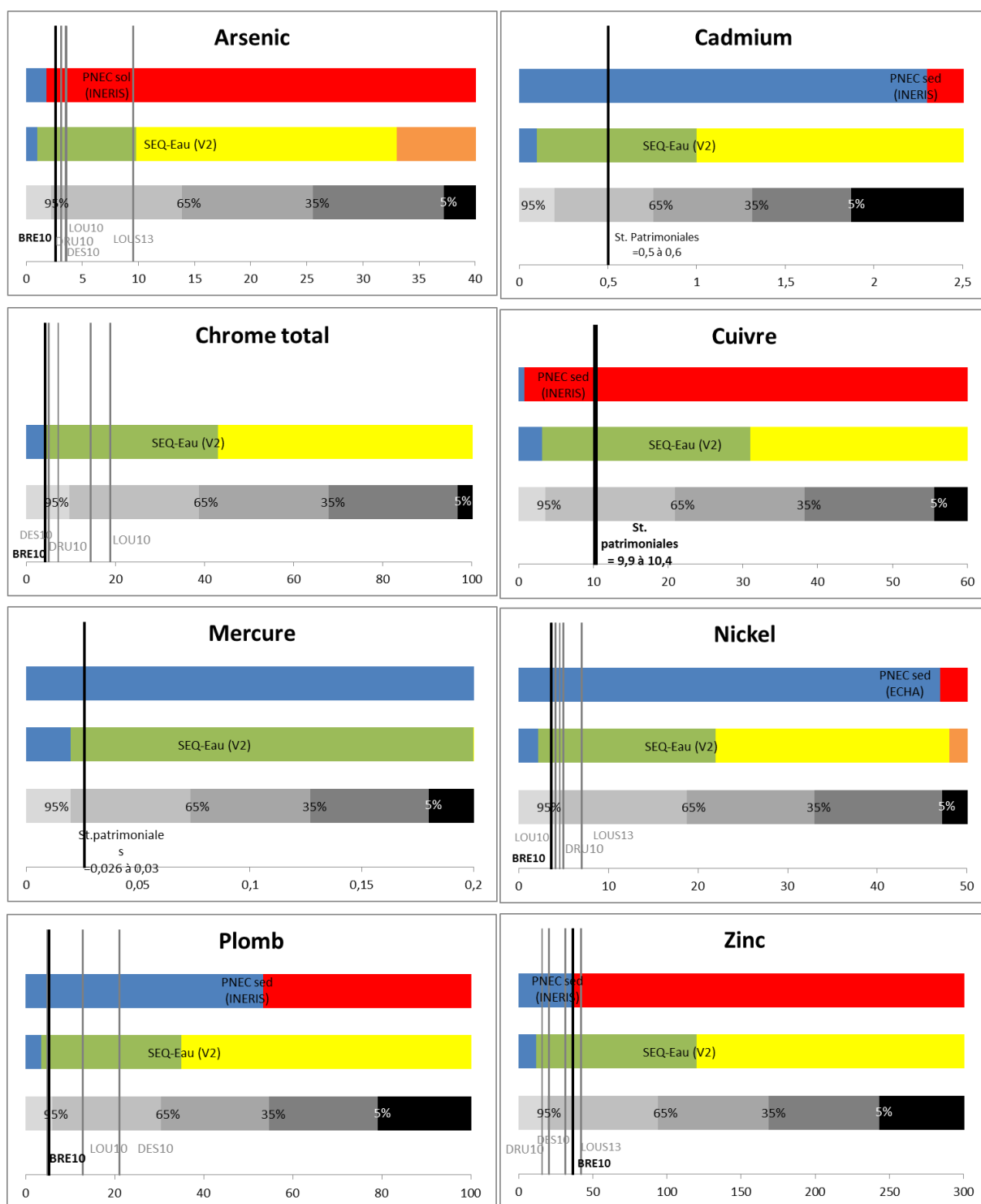


Figure 39. Niveau de contamination du sédiment ($\mu\text{g}/\text{Kg MS}$) pour chacun des métaux lourds en 2016. Barre du haut : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau. Barre du bas : 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).



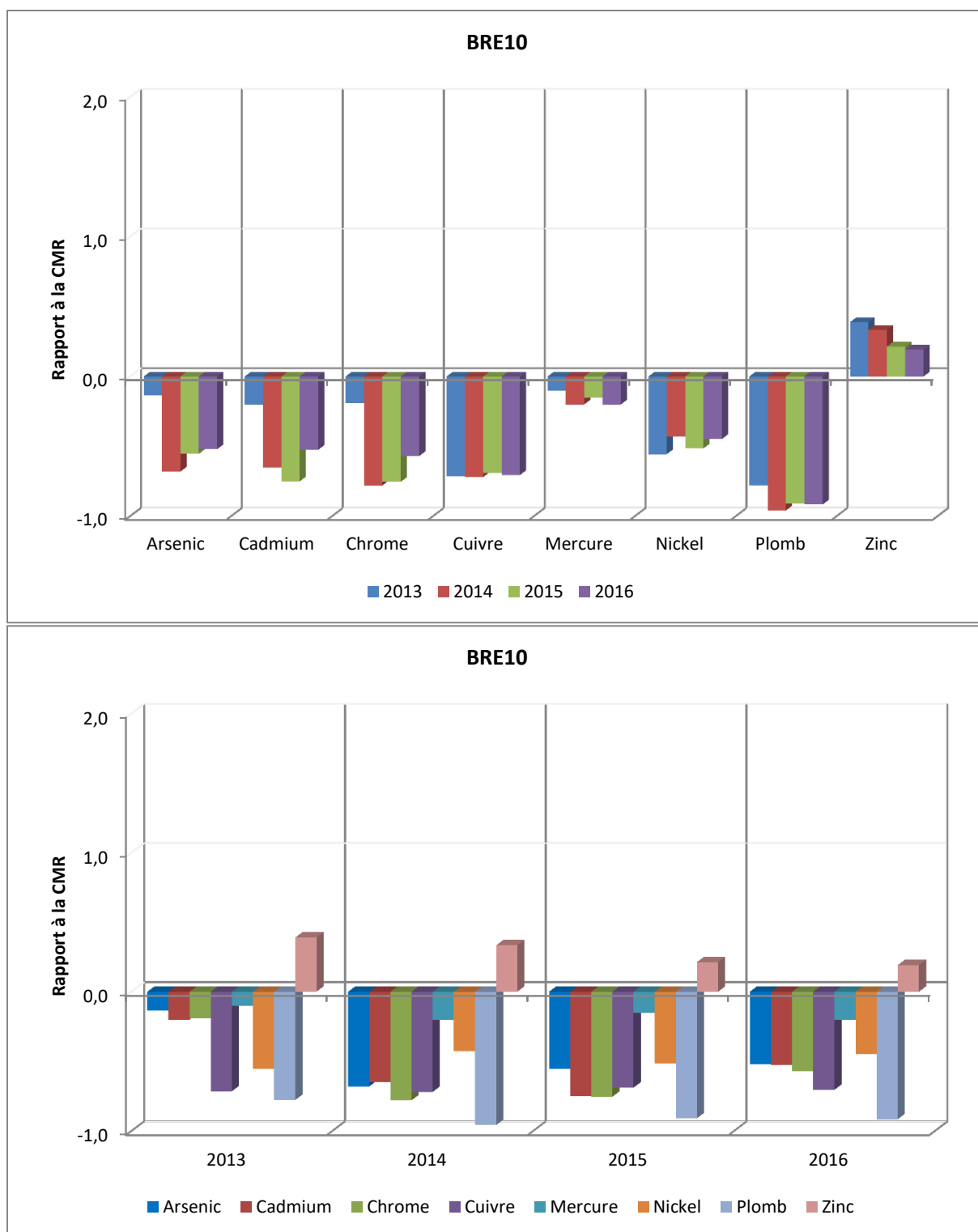


Figure 40. Évolution des rapports des teneurs en ETM bioaccumulés dans les bryophytes avec les Concentrations Métalliques Repères respectives à chacun des éléments.

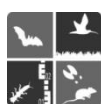


2. Micropolluants

			DRU10	DES10	LOU10	BRE10	LOUS13
HAP	Acénaphène	µg/(kg MS)	10	10	10	10	10
	Anthracène	µg/(kg MS)	10	56	10	13	14
	B(a)A	µg/(kg MS)	36	128	43	115	48
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	24	95	35	52	31
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	33	99	51	85	39
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	35	74	10	69	34
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	21	55	10	46	23
	Chrysène	µg/(kg MS)	37	92	44	80	54
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	10	32	25	11	10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	69	227	52	152	114
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	90	45	10	39
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	25	74	23	28	88
	Pyrène	µg/(kg MS)	59	201	55	159	92
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	43	131	76	96	49
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	448	1233	413	830	596
	HAP somme (14) 2015	µg/(kg MS)	857	5644	1569	520	4258
HAP somme (14) 2014	µg/(kg MS)	2775	1306	958	579	182	
Solvants et organochlorés	1.2-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.2-2ClEth	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.3-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.4-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	12DCEtn C	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	12DCEtn T	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	2ClMéthane	µg/(kg MS)	680	680	810	750	790
	Benzène	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CCl4	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CHCl3	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	HCBu	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCA 1.1.1	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCB 123	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 124	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 135	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Toluène	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TTCA 1122	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TTCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-m	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-o	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
Xylène-p	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16	
Total 2016	µg/(kg MS)	1406	1406	1666	1545	1630	
Total 2015	µg/(kg MS)	1509	1612	1563	1460	1648	
Total 2014	µg/(kg MS)	3291	4320	2598	1474	4223	
Pesticides	AMPA	µg/(kg MS)	355	228	361	112	100

Tableau 27. Contamination du sédiment de la station BRE10 (encadré) en 2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

Les micropolluants quantifiés dans le sédiment figurent parmi les plus communs et les teneurs mesurées sont plutôt faibles et stables dans le temps (légère augmentation des concentrations en HAP).



				BRE10	LOU10	DES10	DRU10	LOUS13
Pesticides	AMPA	µg/L	févr.-14	/	/	0,03	/	/
		µg/L	avr.-15	/	/	0,036	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	0,022	/	/	/
		µg/L	janv.-16	/	0.1110	0.0340	0,022	/
		µg/L	avr.-16	/	/	0,027	/	/
		µg/L	sept.-16	0,023	/	/	/	/
		µg/L	déc.-16	/	0,023	/	/	/
	Chlortolu	µg/L	janv.-16	0.0210	/	/	/	/
	Glyphosate	µg/L	avr.-15	0,038	/	/	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	/	/	0,026
		µg/L	janv.-16	/	0.0240	/	/	/
Piper.buto	µg/L	janv.-16	0.0090	/	/	/	/	
Tributyl P	µg/L	avr.-16	0.011	/	/	/	/	
	µg/L	sept.-16	/	/	0,008	/	/	
Autres micropolluants	Métaldéhyde	µg/L	sept.-16	0,036	/	/	/	/
	3ClAniline	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	(mp)cl ani	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	EDTA	µg/L	sept.-16	/	/	6	/	/

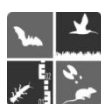
Tableau 28. Contamination de l'eau de la station BRE10 par les micropolluants dissous lors des 3 dernières années, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

Contrairement aux micropolluants adsorbés par les sédiments, une pression croissante par les pesticides dissous semble être observée en 2016 :

- 2011 : aucun pesticide quantifié
- 2012 : AMPA (sédiment)
- 2013 : AMPA (sédiment, eau), chlorotoluron
- 2014 : AMPA (sédiment)
- 2015 : glyphosate
- 2016 : AMPA (sédiment, eau), chlorotoluron, métaldéhyde, piperonyl butoxyde (BPO), tributyl phosphate

On constate ainsi en 2016 la présence d'un cocktail de substances (effets écotoxicologiques du mélange inconnu) : 3 herbicides (dont l'AMPA issue de la dégradation du glyphosate), 1 molluscicide (métaldéhyde), 1 synergisant d'insecticides pyréthrinoïdes (BPO), 1 substance organophosphorée rentrant notamment dans la composition des plastiques (tributyl phosphate).

Intrinsèquement, le BPO est considéré comme modérément toxique pour les poissons, modérément à hautement toxique pour les invertébrés, et très toxique pour les amphibiens. Bien que les seuils de toxicité directe ne soient pas franchis à la concentration mesurée, cette substance constitue surtout un marqueur de la présence d'insecticides pyréthrinoïdes. En effet, le BPO est un synergisant très souvent employé avec ce type substances dont l'action toxique se trouve ainsi renforcée, y compris lorsqu'ils sont présents à l'état de traces non détectables.



Remarque :

Ceci souligne ainsi certaines limites méthodologiques liées à de la mesure multi-résidus à grande échelle sur sédiment, qui nécessairement augmente les seuils de quantification et donc ne permet pas de quantifier des molécules hydrophobes à faibles ou moyennes concentrations et qui sont pourtant déjà potentiellement toxiques, e.g. les pyréthrinoides de synthèse. Ainsi cette famille d'insecticide n'est jamais quantifiée alors que la France est le plus gros consommateur européen de pesticides, que ces substances figurent parmi les plus utilisées, et qu'une récente étude de l'InVS a mis en évidence une contamination chronique chez 100% des femmes venant d'accoucher (les français seraient les plus exposés au monde à ces substances neurotoxiques).

Outre le BPO marqueur de la présence de pyréthrinoides, on note la présence avérée du glyphosate, herbicide reconnu comme perturbateur endocrinien, classé depuis le 20 mars 2015 comme cancérogène « probable » par le CIRC. L'évaluation du risque sur la base d'indicateurs du type dose-réponse ne s'avère donc pas entièrement satisfaisant pour en évaluer les risques indirects engendrés à moyens-longs termes.

Le tributylphosphate est une substance organophosphorée rentrant notamment dans la composition des plastiques. Bien que la concentration mesurée ne présente pas de risque écotoxicologique direct à court terme (VGE de 37µg/L), il est à noter que cette substance est classée cancérogène de catégorie 2 pour l'Homme (Annexe VI du règlement (CE) N°1272/2008).

E. Hydrobiologie

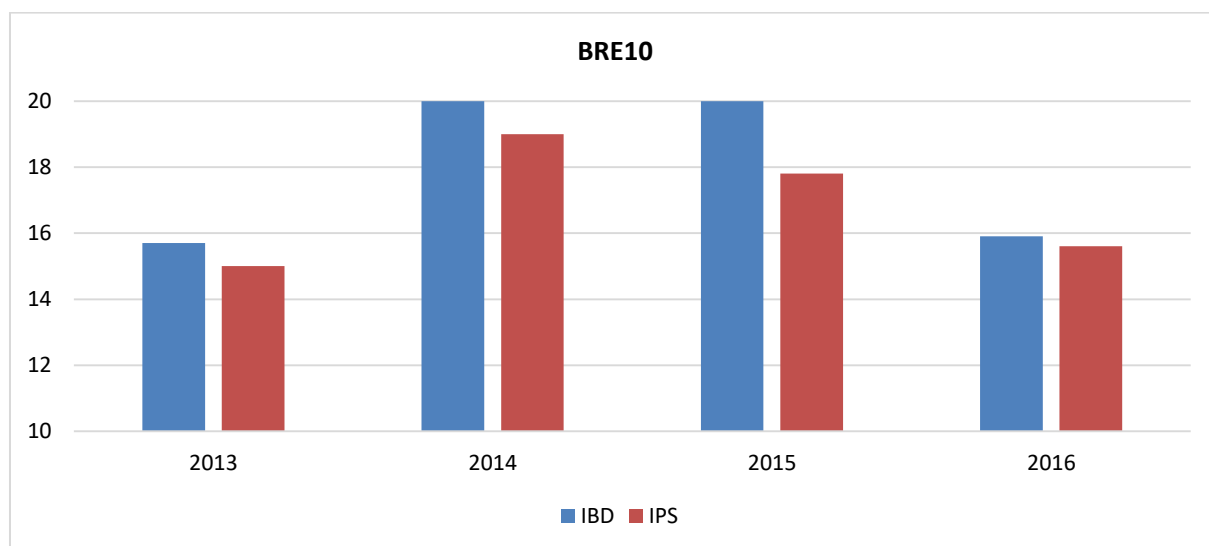
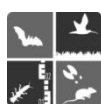


Figure 41. Evolution des valeurs des IBD (bleu) et des IPS (rouge) au niveau de la station BRE10.

La qualité diatomique de la station est instable avec un état nettement altéré en 2013 et 2016, lors que 2014 et 2015 présentèrent des peuplements de meilleures qualités. L'évolution de l'IPS, réputé meilleur discriminant de la qualité physico-chimique que l'eau, indique une nette amélioration entre 2013 et 2014, puis une érosion progressive : l'état de 2016 est redevenu similaire à celui de 2013.



Cet état diatomique non optimal est une conséquence vraisemblable de la légère contamination épisodique par les matières phosphorées et plus chronique par les nitrates. Toutefois, les mesures ponctuelles ne permettent pas de mettre en évidence une nette évolution trophique (favorable ou défavorable) lors de cette période 2013-2016. On peut toutefois remarquer que parmi ces 4 années, 2014 fut celle qui présenta l'été le moins sévère, et donc qui présenta potentiellement les conditions météorologiques les moins stressantes au niveau de cette station.

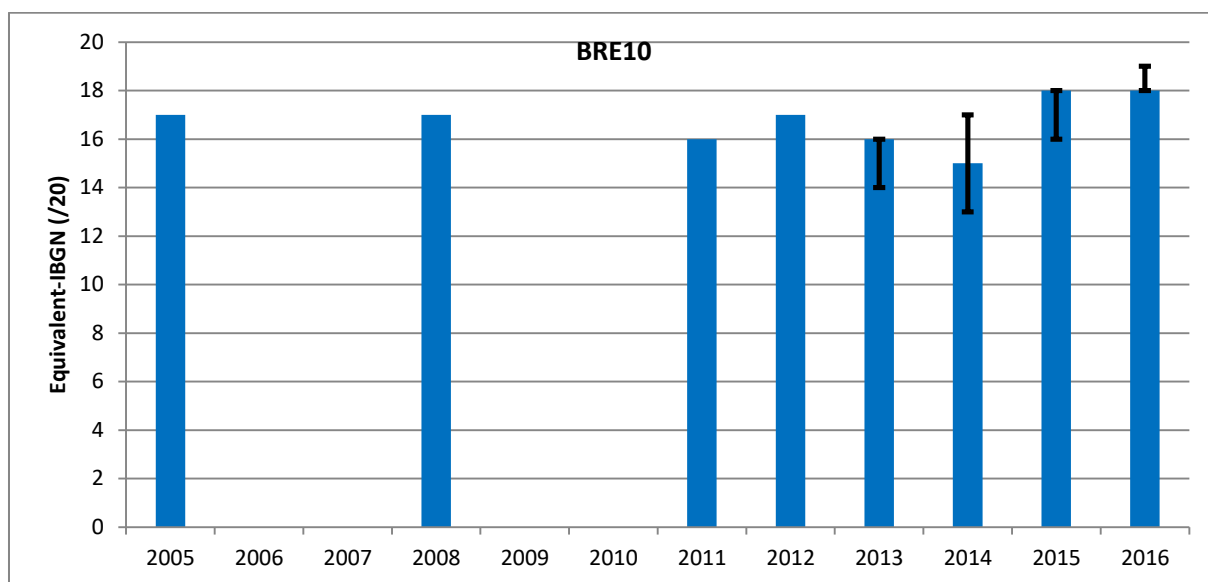


Figure 42. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN. Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles).

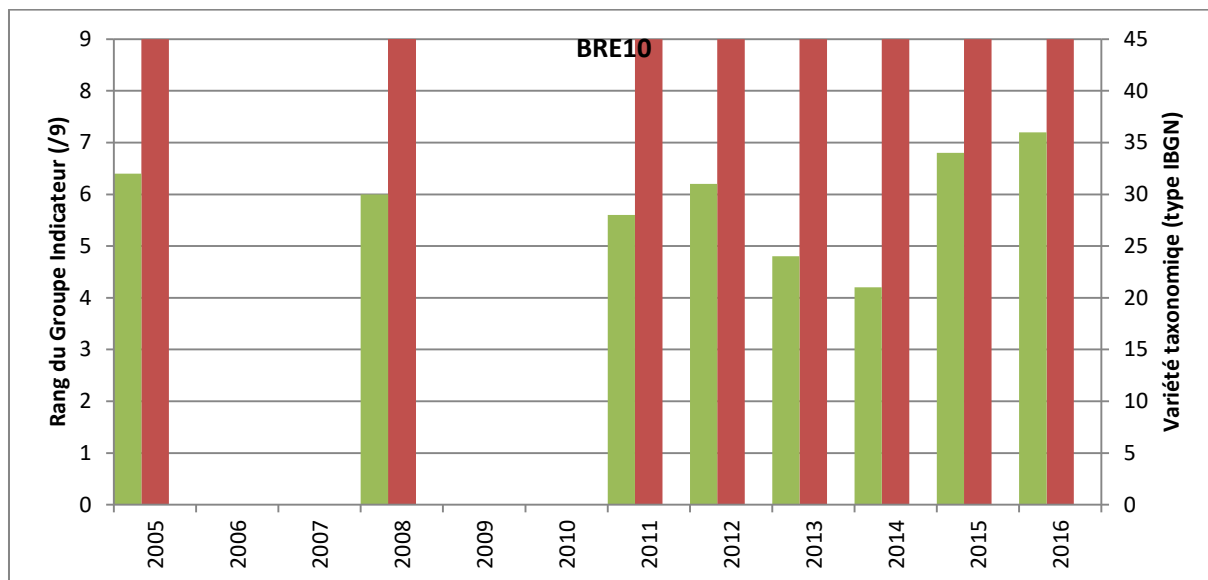
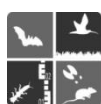


Figure 43. Valeurs des composantes de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).

GI	Taxon	BRE10_2013	BRE10_2014	BRE10_2015	BRE10_2016
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 29. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées en 2013-2016. En gris foncé, densité suffisante pour considérer le taxon comme « groupe indicateur », en gris clair, présence en densités trop faible pour être « groupe indicateur », en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus pour être significatifs, sinon 3 individus sont nécessaires.



Malgré la présence persistante d'un groupe indicateur de rang 9, la diminution de la diversité taxonomique observée entre 2012 et 2014 tendait à conduire à un tassement de la valeur de l'équivalent-IBGN. Cette dynamique est nettement enrayée depuis 2015 : la diversité taxonomique et la valeur indiciaire mesurées n'avaient jusqu'à présent jamais été observé à ce niveau dans cette station, i.e. 18/20 et 36 taxons « type IBGN ». L'EQR de l'équivalent-IBGN en 2016 est même nettement supérieur à 1, i.e. supérieur à l'optimum référencé par l'arrêté du 27 juillet 2015 pour cet HER. On note en particulier le renforcement des densités des populations des taxons les plus sensibles :

- 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

Cette évolution de la qualité macrobenthique est à rebours de ce qui observé pour les diatomées. Cette évolution favorable pour le macrobenthos est toutefois à modérer par la « disparition » concomitante des Philopotamidae (GI 8) depuis 2015 et des Odontoceridae (GI 8) depuis 2016.

En outre, comme pour les diatomées, les suivis physico-chimiques ponctuels ne permettent pas de mettre en évidence une nette évolution mésologique du milieu ces dernières années.

La mise en œuvre de l'I2M2 modère toutefois ce diagnostic d'un excellent état macrobenthique (figures suivantes). En effet, bien qu'encore synonyme de classement en « très bon état », l'I2M2 est loin de son optimum. Les composantes « richesse » et « indice de Shannon » sont en particulier plus altérées, soulevant ainsi des questions de stabilité et d'hétérogénéité d'habitats plutôt que de polluo-sensibilité des organismes. Ceci serait en cohérence avec les blooms algaux estivaux épisodiques et transitoires de ces dernières années.

En outre, l'outil diagnostic accompagnant l'I2M2 ne fait pas état de pression prédominante, si ce n'est une probabilité de 50% de déclassement par les pesticides. L'évolution ces quatre dernières années des taux de taxons SPEAR, i.e. sensibles aux pesticides, indique une relative rémanence de l'impact de ce type de substances sur la composition macrobenthique (effet insidieux car peu/pas mis en évidence par l'équivalent-IBGN et ses principales composantes). Ces observations corroborent le constat d'une pollution du milieu par un cocktail de pesticides.

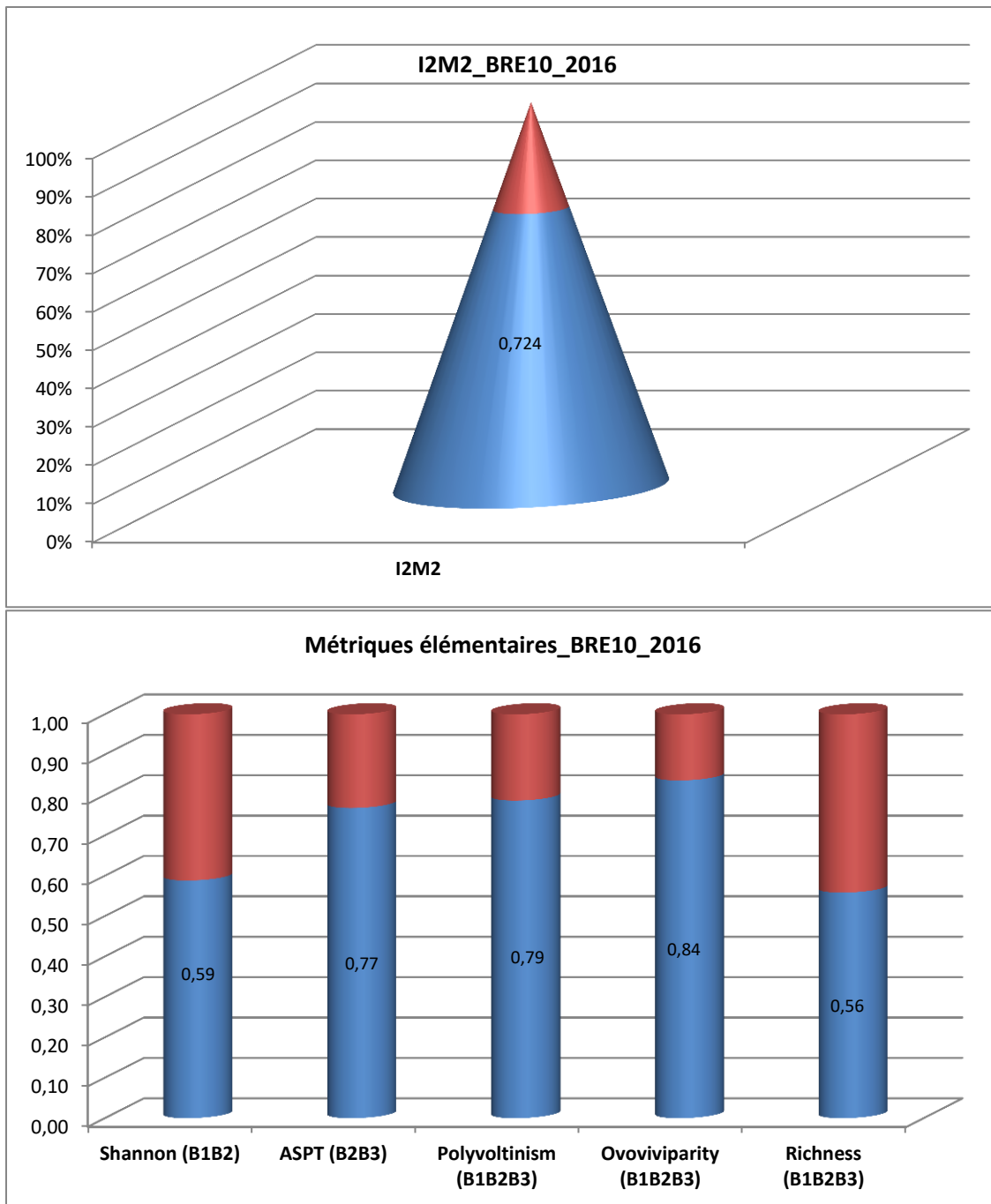


Figure 44. Valeur de l'I2M2 en 2016 et des métriques élémentaires le composant.



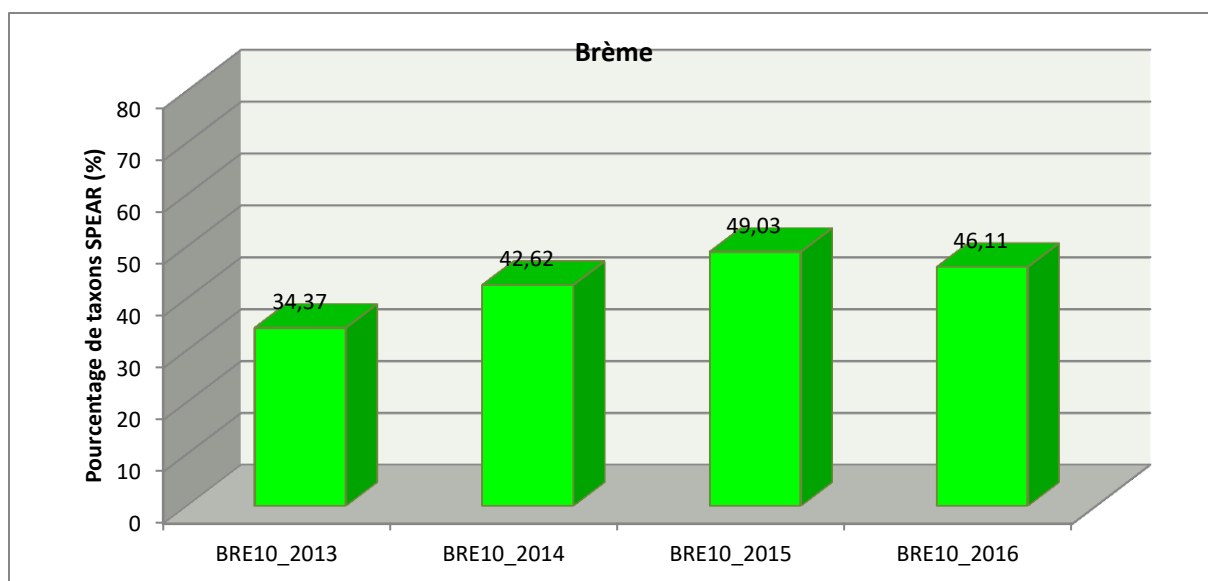
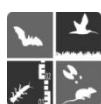


Figure 45. Pourcentage de taxons SPEAR (sensibles aux pesticides) parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées. Les codes couleurs correspondent aux seuils 50%, 30%, 20%, 10%.

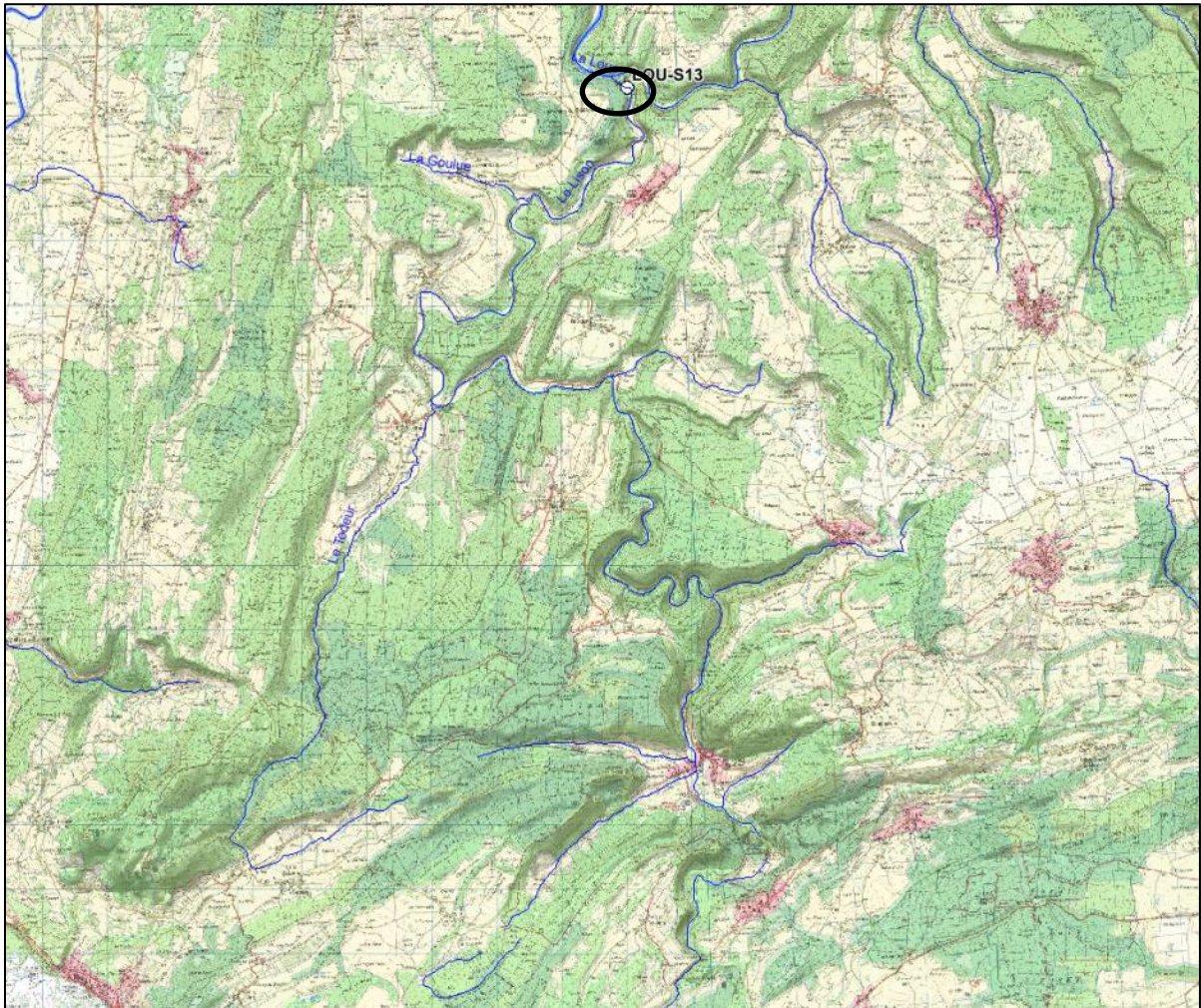
F. Conclusion

La station BRE10 présente une légère dystrophie, chronique par les nitrates, et récurrente par les matières phosphorées. Ceci se traduit notamment par des blooms algaux transitoires mais récurrents lors des étiages estivaux les plus sévères. En conséquence, bien que globalement de bonne qualité, les états biologiques demeurent caractérisés par une relative instabilité.

En outre, un accroissement de la pression par les pesticides et une contamination persistante du milieu par le zinc sont observés. La question de l'impact biologique à long terme de cette pression demeure posée.



V. LOUS13 – le Lison à Châtillon-sur-Lison



Carte 6. Localisation de la station LOU-S13 en fermeture de bassin du Lison, peu avant sa confluence avec la Loue.



Photographie 5. Vue de la station LOUS13 en basses eaux (prise le 21/07/2015). Fonds minéraux incrustés dominants.

A. Contexte hydrologique

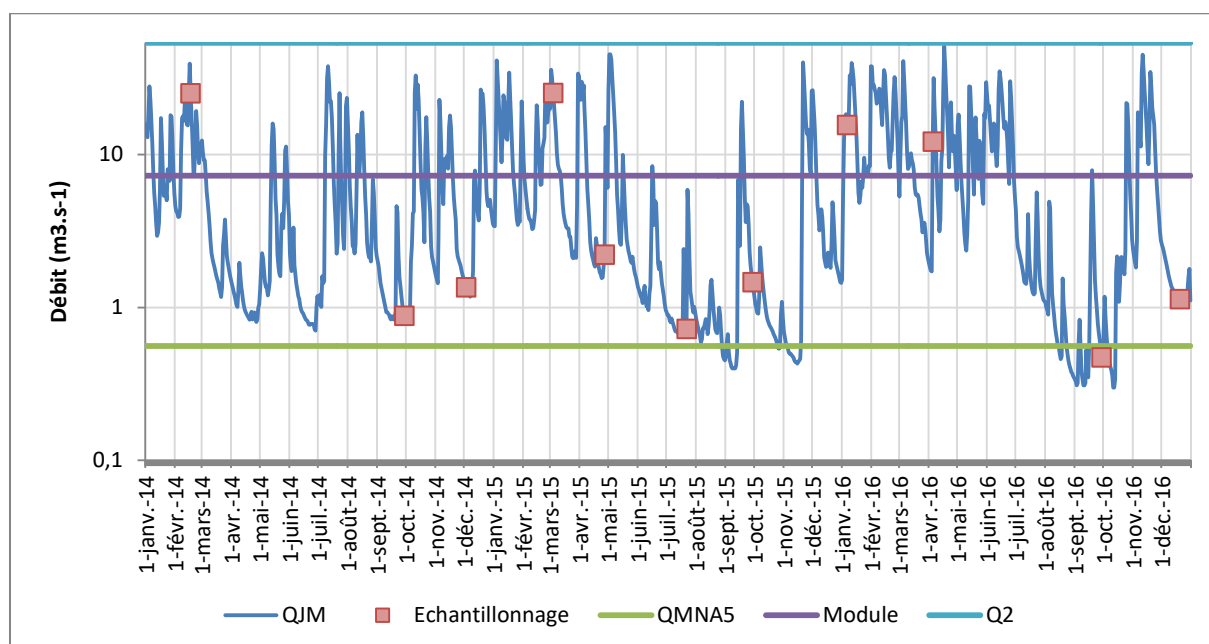


Figure 46. Chronologie des débits mesurés entre le 1^{er} janvier 2014 et le 31 décembre 2016 (3 ans) au sein de la station limnimétrique automatique localisée sur le Lison à Myon. Les carrés indiquent les dates d'échantillonnages, la ligne violette correspond au module interannuel, la ligne verte au QMNA5.

Parmi les 11 campagnes d'échantillonnage réalisées en 2014-2016, 3 furent effectuées en période de basses eaux (sous le QMNA 5 en 2016), 4 en moyennes eaux (décrues) et 4 en hautes eaux. Des contextes hydrologiques contrastées furent donc observées : basses eaux stabilisées, pic de crue, montée des eaux, phase de décrue, moyennes eaux...

Plus globalement on a observé de forts étiages en 2015 et 2016, particulièrement marqués en fin d'été – début d'automne (débits inférieurs au QMNA5). Le niveau de la crue biennale fut atteint à la mi-avril 2016.

B. État écologique DCE

La station LOUS13 présente un « bon état écologique 2017 ». L'état biologique y est classé en « très bon état », la physico-chimie est légèrement altérée par la forte alcalinité naturelle du milieu, et le polluant spécifique glyphosate y fut quantifié.

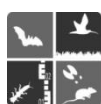
L'historique des états physico-chimiques synthétisé ci-dessous, peu ancien et partiel, semble indiquer *a priori* une physico-chimie plutôt instable entre un « bon état » et un « très bon état », fonction de la trophie et de l'alcalinité du milieu. Le passage au calcul des états sur 3 années consécutives devrait permettre de lisser ces observations.

Les plus fortes teneurs en MES furent mesurées lors des hautes eaux hivernales de 2014 et 2015.

Année	2011	2012	2013	2013-2014	2014-2015	2014-2016
BILAN DE L'OXYGENE	x	x	TBE	TBE	BE	TBE
TEMPERATURE	x	x	TBE	TBE	TBE	TBE
NUTRIMENTS	BE	TBE	TBE	TBE	BE	TBE
ACIDIFICATION	x	x	TBE	BE	TBE	BE
RESULTANTE PHYSICO-CHIMIQUE	x	x	TBE	BE	BE	BE

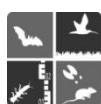
Tableau 30. Historiques des états physico-chimiques et des différents groupes de paramètres le composant. À partir de 2014 les états écologiques se calculent sur 2 années consécutives, et sur 3 années consécutives à partir de 2016.

Les chapitres suivants visent à analyser plus finement ces observations.



ETAT ECOLOGIQUE 2017						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																		
Eléments biologiques						Résultante :	Très bon état																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macro-invertébrés</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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></td> <td>/</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>Equivalent-IBGN</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>18,67</td> <td>1,261905</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>18</td> <td>/</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Groupe Indicateur</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type IBGN</td> <td>28</td> <td>42</td> <td>41</td> <td>37</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Variété type RCS</td> <td>/</td> <td>48</td> <td>52</td> <td>/</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence équivalent IBGN = 15						I2M2				/	/	Equivalent-IBGN	16	20	20	18,67	1,261905	Robustesse positive	17	20	20	19		Robustesse négative	15	19	18	/		Groupe Indicateur	9	9	9	9		Variété type IBGN	28	42	41	37		Variété type RCS	/	48	52	/		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Diatomées</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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>19,1</td> <td>19,8</td> <td>19,1</td> <td>19,33</td> <td>0,9555556</td> </tr> <tr> <td>IPS</td> <td>16,6</td> <td>/</td> <td>17</td> <td>16,8</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5						IBD ₂₀₀₇	19,1	19,8	19,1	19,33	0,9555556	IPS	16,6	/	17	16,8		Oxygénation (VD 1994)	/	/	/			Saprobie (VD 1994)	/	/	/			Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																
Macro-invertébrés	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																				
Valeur de référence équivalent IBGN = 15																																																																																																																																																																																									
I2M2				/	/																																																																																																																																																																																				
Equivalent-IBGN	16	20	20	18,67	1,261905																																																																																																																																																																																				
Robustesse positive	17	20	20	19																																																																																																																																																																																					
Robustesse négative	15	19	18	/																																																																																																																																																																																					
Groupe Indicateur	9	9	9	9																																																																																																																																																																																					
Variété type IBGN	28	42	41	37																																																																																																																																																																																					
Variété type RCS	/	48	52	/																																																																																																																																																																																					
Diatomées	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																				
Valeur de référence IBD ₂₀₀₇ = 19 - Valeur minimale IBD ₂₀₀₇ = 5																																																																																																																																																																																									
IBD ₂₀₀₇	19,1	19,8	19,1	19,33	0,9555556																																																																																																																																																																																				
IPS	16,6	/	17	16,8																																																																																																																																																																																					
Oxygénation (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																						
Saprobie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																						
Trophie (VD 1994)	/	/	/																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Macrophytes</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	Valeur de référence IBMR = 11,17						IBMR	/	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Poissons</th> <th>2014</th> <th>2015</th> <th>2016</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	2014	2015	2016	Moyenne	EQR	IPR	/	/	/	/		IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																										
Macrophytes	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																				
Valeur de référence IBMR = 11,17																																																																																																																																																																																									
IBMR	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																				
Poissons	2014	2015	2016	Moyenne	EQR																																																																																																																																																																																				
IPR	/	/	/	/																																																																																																																																																																																					
IPR+	/	/	/	/	/																																																																																																																																																																																				
Paramètres physico-chimiques généraux						Résultante :	Bon état																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2014</th> <th colspan="3">2015</th> <th colspan="4">2016</th> <th rowspan="2">percent. 10 percent. 90</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>17/02/2014</th> <th>29/09/2014</th> <th>03/12/2014</th> <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> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Bilan oxygène</td> <td>Oxygène dissous (mg/l)</td> <td>12,18</td> <td>12,80</td> <td>14,17</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>9,62</td> <td rowspan="4">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Satur. en oxygène (%)</td> <td>102,8</td> <td>118,7</td> <td>115,7</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>91,8</td> </tr> <tr> <td>DBO5 (mg/l d'O₂)</td> <td><0,5</td> <td>0,9</td> <td><0,5</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>1,9</td> </tr> <tr> <td>COD (mg/l)</td> <td>1,8</td> <td>1,6</td> <td>1,0</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>2,7</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Nutriments</td> <td>Phosphates (mg/l)</td> <td>0,07</td> <td><0,01</td> <td>0,02</td> <td>0,05</td> <td><0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,1</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,01</td> <td>0,07</td> <td rowspan="5">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>Phosphore total (mg/l)</td> <td>0,062</td> <td>0,011</td> <td><0,01</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>0,048</td> </tr> <tr> <td>Ammonium (mg/l)</td> <td><0,05</td> <td>0,08</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>3,7</td> <td>3,2</td> <td>4,6</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>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>0,02</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</td> <td>12,5</td> <td>6,6</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>13,5</td> <td rowspan="2">Très bon état</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,65</td> <td>8,00</td> <td>7,91</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>8,27</td> <td>Bon état</td> </tr> </tbody> </table>							2014			2015			2016				percent. 10 percent. 90		17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016	20/12/2016	Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,18	12,80	14,17	12,58	9,62	9,14	11,59	10,33	10,36	10,11	14,42	9,62	Très bon état	Satur. en oxygène (%)	102,8	118,7	115,7	106,7	91,8	102,7	105,0	89,0	93,6	96,4	105,5	91,8	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,9	<0,5	0,7	1,1	0,7	1,4	1,7	2,0	1,2	1,9	1,9	COD (mg/l)	1,8	1,6	1,0	1,2	1,3	1,6	2,7	2,7	1,0	2,3	1,5	2,7	Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	<0,01	0,02	0,05	<0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,07	Très bon état	Phosphore total (mg/l)	0,062	0,011	<0,01	0,021	<0,01	0,01	0,01	0,048	0,01	0,01	0,01	0,048	Ammonium (mg/l)	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	Nitrates (mg/l)	3,7	3,2	4,6	4,2	3,5	3,8	7,9	9,7	4,2	6,4	6,1	7,9	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	Acid. Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8	12,5	6,6	8,3	13,5	21,0	10,9	8,7	10,8	13	2,3	13,5	Très bon état	pH	7,65	8,00	7,91	8,27	8,17	7,77	8,40	8,05	8,01	8	8,02	8,27	Bon état	Date en gras: situation hydrologique particulière					
	2014			2015			2016				percent. 10 percent. 90																																																																																																																																																																														
	17/02/2014	29/09/2014	03/12/2014	05/03/2015	27/04/2015	22/07/2015	29/09/2015	06/01/2016	05/04/2016	29/09/2016			20/12/2016																																																																																																																																																																												
Bilan oxygène	Oxygène dissous (mg/l)	12,18	12,80	14,17	12,58	9,62	9,14	11,59	10,33	10,36	10,11	14,42	9,62	Très bon état																																																																																																																																																																											
	Satur. en oxygène (%)	102,8	118,7	115,7	106,7	91,8	102,7	105,0	89,0	93,6	96,4	105,5	91,8																																																																																																																																																																												
	DBO5 (mg/l d'O ₂)	<0,5	0,9	<0,5	0,7	1,1	0,7	1,4	1,7	2,0	1,2	1,9	1,9																																																																																																																																																																												
	COD (mg/l)	1,8	1,6	1,0	1,2	1,3	1,6	2,7	2,7	1,0	2,3	1,5	2,7																																																																																																																																																																												
Nutriments	Phosphates (mg/l)	0,07	<0,01	0,02	0,05	<0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,07	Très bon état																																																																																																																																																																											
	Phosphore total (mg/l)	0,062	0,011	<0,01	0,021	<0,01	0,01	0,01	0,048	0,01	0,01	0,01	0,048																																																																																																																																																																												
	Ammonium (mg/l)	<0,05	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																																																																																																																																																																												
	Nitrates (mg/l)	3,7	3,2	4,6	4,2	3,5	3,8	7,9	9,7	4,2	6,4	6,1	7,9																																																																																																																																																																												
	Nitrites (mg/l)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02																																																																																																																																																																												
Acid. Temp.	Temp. de l'eau (°C)	8	12,5	6,6	8,3	13,5	21,0	10,9	8,7	10,8	13	2,3	13,5	Très bon état																																																																																																																																																																											
	pH	7,65	8,00	7,91	8,27	8,17	7,77	8,40	8,05	8,01	8	8,02	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>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 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	/	/	/	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Polluants spécifiques 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>Chlortoluron</td> <td>0,1</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Métazachlore</td> <td>0,019</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Aminotriazole</td> <td>0,08</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Nicosulfuron</td> <td>0,035</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Oxadiazon</td> <td>0,09</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>AMPA</td> <td>452</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Glyphosate</td> <td>28</td> <td>NQ</td> <td>[0,007; 0,02]</td> <td>NQ</td> <td>Bon</td> </tr> <tr> <td>2,4 MCPA</td> <td>0,5</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Diflufenicanil</td> <td>0,01</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Cyprodinil</td> <td>0,026</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>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Chlorprophame</td> <td>4</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> <tr> <td>Pendiméthaline</td> <td>0,02</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>NQ</td> <td>Très bon</td> </tr> </tbody> </table>						Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante	Chlortoluron	0,1	NQ	NQ	NQ	Très bon	Métazachlore	0,019	NQ	NQ	NQ	Très bon	Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon	Nicosulfuron	0,035	NQ	NQ	NQ	Très bon	Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon	AMPA	452	NQ	NQ	NQ	Très bon	Glyphosate	28	NQ	[0,007; 0,02]	NQ	Bon	2,4 MCPA	0,5	NQ	NQ	NQ	Très bon	Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon	Cyprodinil	0,026	NQ	NQ	NQ	Très bon	Phosphate de tributyle	82	NQ	NQ	NQ	Très bon	Chlorprophame	4	NQ	NQ	NQ	Très bon	Pendiméthaline	0,02	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	/	/	/	/																																																																																																																																																																																				
Zinc _{biodisponible}	7,8	/	/	/	/																																																																																																																																																																																				
Polluants spécifiques synthétiques	NQE_MA (µg/l)	MA 2014 (µg/l)	MA 2015 (µg/l)	MA 2016 (µg/l)	Résultante																																																																																																																																																																																				
Chlortoluron	0,1	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Métazachlore	0,019	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Aminotriazole	0,08	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Nicosulfuron	0,035	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Oxadiazon	0,09	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
AMPA	452	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Glyphosate	28	NQ	[0,007; 0,02]	NQ	Bon																																																																																																																																																																																				
2,4 MCPA	0,5	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Diflufenicanil	0,01	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Cyprodinil	0,026	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Phosphate de tributyle	82	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Chlorprophame	4	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				
Pendiméthaline	0,02	NQ	NQ	NQ	Très bon																																																																																																																																																																																				

Tableau 31. Données et résultantes utilisées pour le calcul de l'état écologique 2017 de la station.



Code_national	Date		1 - MOOX			3 - Nitrates	5 - EPRV	6 - PAES	9 - Minéralisation							
			DCO	COT	NKJ	NO3	Chl, a + phéopig,	MES	Cond,	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	TAC	Dureté
			mg(O2)/L	mg(C)/L	mg(N)/L	mg(NO3)/L	µg/L	mg/L	µS/cm	Cl-	mg(SO4)/L	mg(Ca)/L	mg(Mg)/L	mg(Na)/L	°f	°f
06466950	2014	17/02/2014 11:34:00	20	2,1	1	3,7	2	34	263							
		29/09/2014 14:30:00	20	1,7	1	3,2	2	2	303	2,9	7,6	80	2,96	2,2	20,1	21,3
		03/12/2014 14:50:00	20	1	1	4,6	2	2	283	/	/	/	/	/	/	/
	2015	05/03/2015 14:50:00	20	1,6	1	4,2	2	13	268	/	/	/	/	/	/	/
		27/04/2015 14:48:00	20	1,3	1	3,5	2	2	298	/	/	/	/	/	/	/
		22/07/2015 12:10:00	20	2,1	1	3,8	2	3	336	3,4	6,2	69,7	2,77	2,2	18,1	18,6
		29/09/2015 14:06:00	20	2,7	1	7,9	1	2	298	/	/	/	/	/	/	/
	2016	06/01/2016 14:11:00	20	2,7	1	9,7	3	14	298	/	/	/	/	/	/	/
		05/04/2016 14:43:00	20	1,2	1	4,2	2	2,6	262	/	/	/	/	/	/	/
		29/09/2016 10:09:00	20	2,3	1	6,4	1,5	2	304	4,2	9	76,9	3,48	2,9	19,55	20,7
20/12/2016 13:27:00		20	1,5	1	6,1	1	2	228								

Tableau 32. Interprétations complémentaires de données 2014 à 2016 de la station LOUS13 via le référentiel SEQ-Eau/



C. Physico-chimie

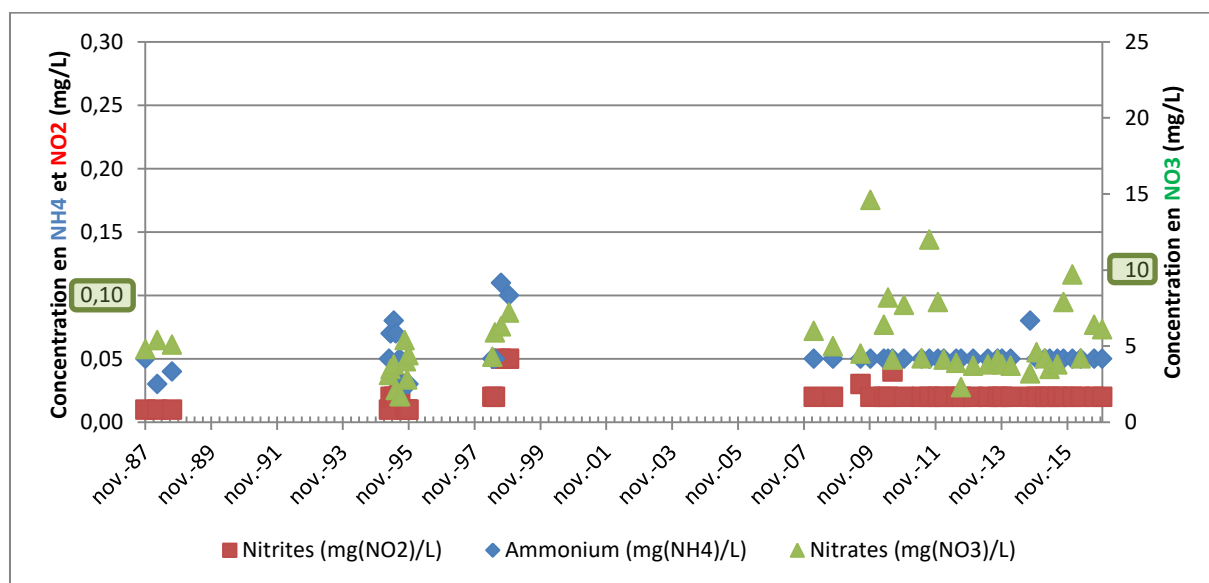


Figure 47. Évolution des teneurs en matières azotées dans la station LOUS13. Seuils de « bon état » indiqués sur les axes des ordonnées.

Les teneurs en ammonium mesurées depuis 2008 n'ont franchis qu'à une reprise leur seuil de quantification (0,01 mg/L) : 0,08 mg/L en étiage estival 2014. En comparaison, les teneurs moyennes observées dans la fin des années 1980 et fin des années 1990 étaient aux alentours de 0,05 à 0,10 mg/L.

Les nitrites ont toujours été mesurés à de très faibles concentrations dans cette station depuis 1987, et ne franchissent que rarement (et de peu) la limite de quantification (0,01 mg/L).

Si les faibles contaminations autrefois mesurées en ammonium ne sont plus observées aujourd'hui, en revanche aucune évolution significative des teneurs en nitrates n'est observée depuis les premières mesures en 1987. Toutefois, hormis deux mesures entre 10 et 15 mg/L, les concentrations demeurent modérées et ne correspondent qu'à une légère pollution.

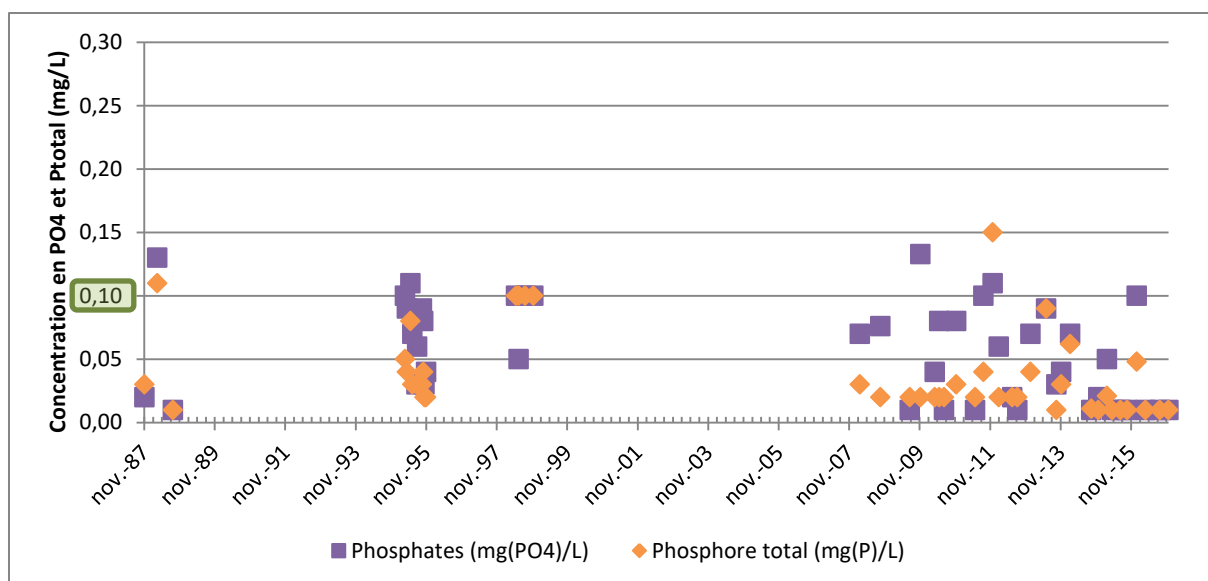


Figure 48. Évolution des teneurs en matières phosphorées dans la station LOUS13. Seuil de bon état pour les phosphates en ordonnées.

Sans être drastique, un excès de matières phosphorées semble être présent de façon chronique dans cette station depuis plusieurs décennies. À cela s'ajoute la présence pics isolés et ponctuels, en particulier pour le phosphore total.

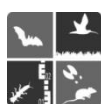
Toutefois, depuis 2015, il semblerait se dessiner une nette diminution de cette pollution phosphorée de fond. D'éventuels travaux en lien avec de rejets d'assainissement plus en amont (à confirmer) pourrait expliquer ce phénomène.

D. Contamination par les substances toxiques

1. Métaux lourds

Date	Métaux/sédiment						Métaux/bryophytes			
	01/09/2011	16/08/2012	26/09/2013	29/09/2014	22/07/2015	29/09/2016	26/09/2013	29/09/2014	22/07/2015	29/09/2016
Arsenic (mg/(kg MS))	4,6	5,6	3,6	3,6	2,6	9,5	1,36	0,77	4,1	0,92
Cadmium (mg/(kg MS))	0,5	0,4	<0,5	0,5	0,5	<0,5	0,1	0,05	0,16	<0,05
Chrome (mg/(kg MS))	5,2	13,3	7,3	6,2	4,1	14,5	3,87	1,84	5,64	2,03
Cuivre (mg/(kg MS))	2,06	<10,2	<10,4	10,3	10,4	<10	6,33	6,84	12,6	4,53
Etain (mg/(kg MS))	6,7	<5,1	<5,19	0,1	0,1	0,75	<0,26	0,26	0,27	<0,25
Mercure (mg/(kg MS))	<0,026	<0,026	<0,026	0,026	0,026	0,03	<0,052	0,051	0,055	<0,05
Nickel (mg/(kg MS))	4,6	9,7	5,7	4,6	4,1	7,0	3,66	2,96	5,36	2,77
Plomb (mg/(kg MS))	5,16	6,7	<5,2	5,6	5,2	<5	1,26	0,61	4,38	0,69
Zinc (mg/(kg MS))	20,1	34,8	24,4	21,6	20,7	42	17,8	13,3	125,3	18,02

Tableau 33. Historique des contaminations des compartiments sédimentaires et bryophytiques de la station depuis 2011 (classes SEQ-Eau).



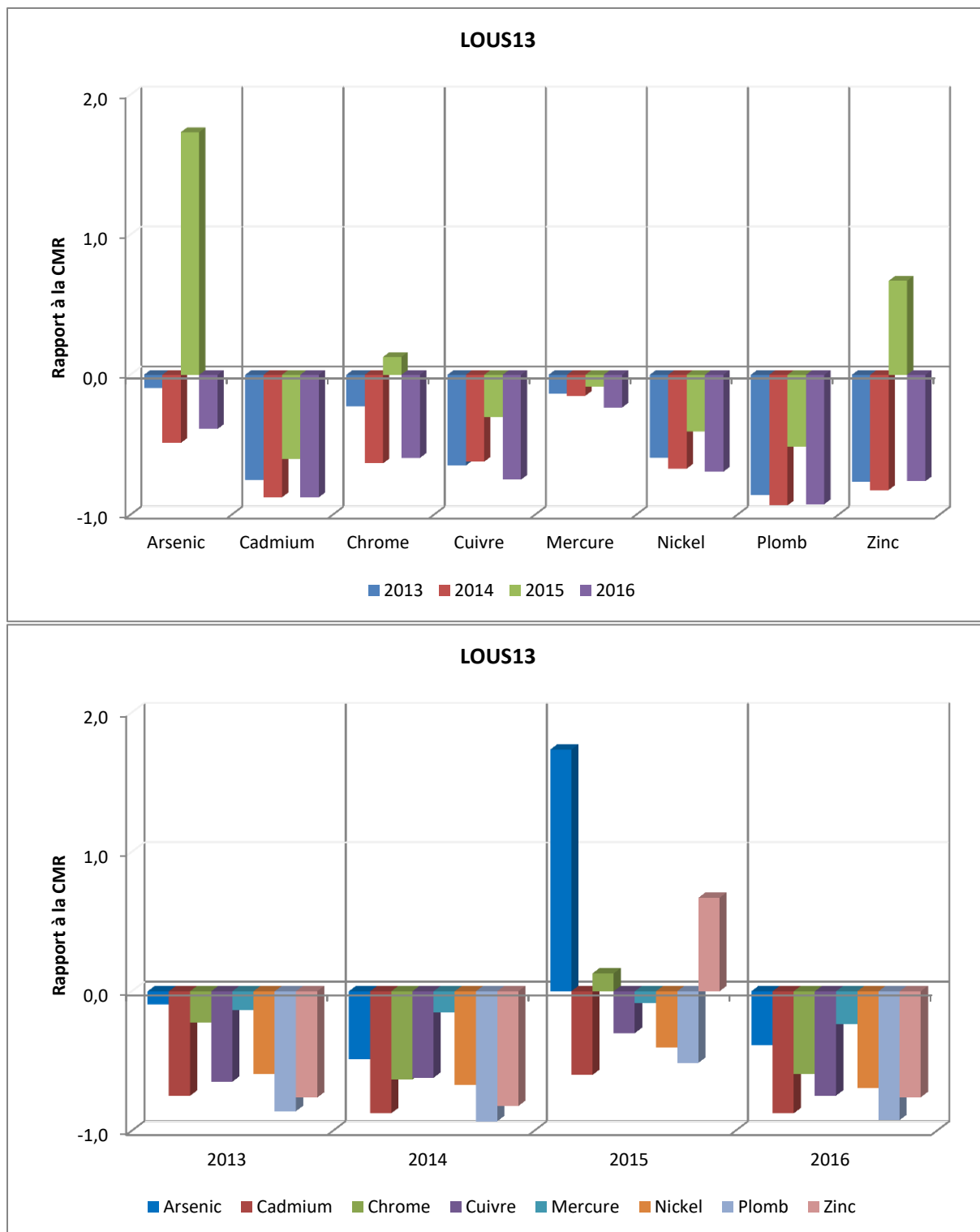


Figure 49. Evolution des rapports entre concentrations bioaccumulées et Concentration Métallique Repère pour chacun des éléments investigués.

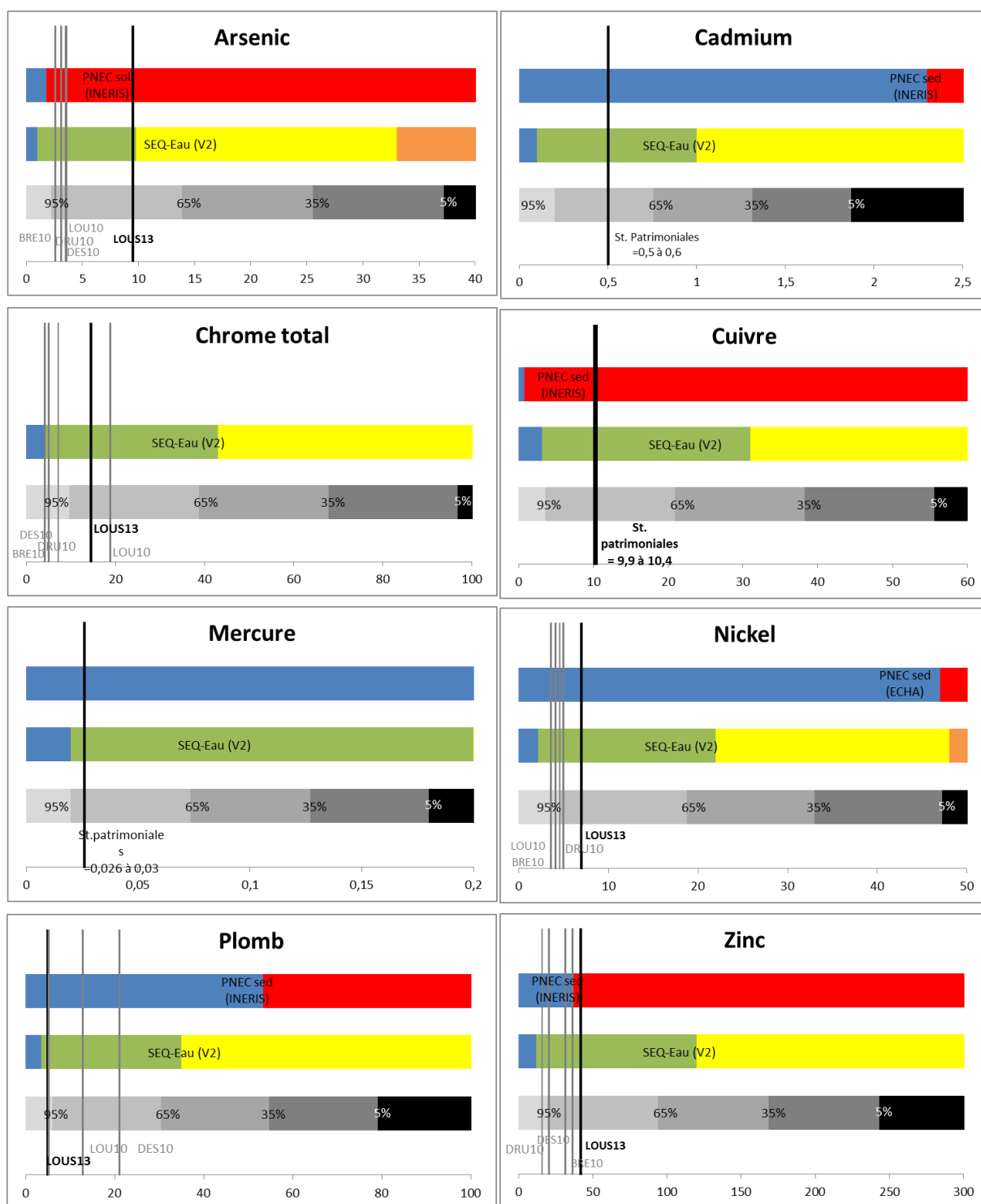


Figure 50. Niveau de contamination du sédiment (µg/Kg MS) pour chacun des métaux lourds en 2015. Barre du haut : référentiel écotoxicologique avec la PNEC (bleu : en deçà de la PNEC, rouge : au-delà de la PNEC). Barre du milieu : classes de qualité selon le référentiel SEQ-Eau. Barre du bas : fréquence 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).



Si le référentiel SEQ-Eau ne permet *a priori* pas de mettre en évidence de pollution évidente par les ETM, en revanche, les teneurs relatives entre stations patrimoniales tendent à indiquer une présence excessive (mais encore modérée) de l'arsenic, et dans une moindre mesure du nickel et du zinc dans le sédiment.

L'arsenic et le zinc furent particulièrement bioaccumulés dans les bryophytes en 2015, indiquant ainsi une pollution ponctuelle durant cette période. Toutefois, les concentrations sédimentaires de ces éléments ne furent plus élevées qu'en 2016.

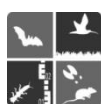
Les futures mesures devront donc permettre de trancher quant au caractère ponctuel ou pérenne de cette légère pollution métallique de la station.

2. Micropolluants

Les teneurs et les compositions en micropolluants « industriels » sont dans la moyenne de ce qui est observé dans les autres stations patrimoniales. Les teneurs en solvants et organochlorés ont nettement diminué depuis 2015, et les fortes teneurs en HAP de 2015 n'ont pas été de nouveau observées en 2016.

Concernant les micropolluants dissous, la pollution semble également faible et stable :

- 2011 : aucun pesticide détecté
- 2012 : AMPA (sédiment)
- 2013 : AMPA (sédiment) + métolachlor (1 quantification dans l'eau)
- 2014 : AMPA (sédiment)
- 2015 : glyphosate (1 quantification dans l'eau)
- 2016 : AMPA (sédiment)



			DRU10	DES10	LOU10	BRE10	LOUS13
HAP	Acénaphthène	µg/(kg MS)	10	10	10	10	10
	Anthracène	µg/(kg MS)	10	56	10	13	14
	B(a)A	µg/(kg MS)	36	128	43	115	48
	Benz(ghi)P	µg/(kg MS)	24	95	35	52	31
	Benzo(a)py	µg/(kg MS)	33	99	51	85	39
	Benzo(b)fl	µg/(kg MS)	35	74	10	69	34
	Benzo(k)fl	µg/(kg MS)	21	55	10	46	23
	Chrysène	µg/(kg MS)	37	92	44	80	54
	DB(ah)anth	µg/(kg MS)	10	32	25	11	10
	Fluoranth.	µg/(kg MS)	69	227	52	152	114
	Indénopyr.	µg/(kg MS)	79	90	45	10	39
	Phénanthr.	µg/(kg MS)	25	74	23	28	88
	Pyrène	µg/(kg MS)	59	201	55	159	92
	HAP somme (2) 2016	µg/(kg MS)	43	131	76	96	49
	HAP somme (14) 2016	µg/(kg MS)	448	1233	413	830	596
	<i>HAP somme (14) 2015</i>	<i>µg/(kg MS)</i>	<i>857</i>	<i>5644</i>	<i>1569</i>	<i>520</i>	<i>4258</i>
<i>HAP somme (14) 2014</i>	<i>µg/(kg MS)</i>	<i>2775</i>	<i>1306</i>	<i>958</i>	<i>579</i>	<i>182</i>	
Solvants et organochlorés	1.2-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.2-2ClEth	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.3-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	1.4-2ClBnz	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	12DCEtn C	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	12DCEtn T	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	2ClMéthane	µg/(kg MS)	680	680	810	750	790
	Benzène	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CCl4	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	CHCl3	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	HCBu	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCA 1.1.1	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TCB 123	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 124	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCB 135	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Toluene	µg/(kg MS)	68	68	81	75	79
	TTCA 1122	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	TTCE	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-m	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
	Xylène-o	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16
Xylène-p	µg/(kg MS)	14	14	16	15	16	
Total 2016	µg/(kg MS)	1406	1406	1666	1545	1630	
<i>Total 2015</i>	<i>µg/(kg MS)</i>	<i>1509</i>	<i>1612</i>	<i>1563</i>	<i>1460</i>	<i>1648</i>	
<i>Total 2014</i>	<i>µg/(kg MS)</i>	<i>3291</i>	<i>4320</i>	<i>2598</i>	<i>1474</i>	<i>4223</i>	
Pesticides	AMPA	µg/(kg MS)	355	228	361	112	100

Tableau 34. Contamination du sédiment de la station LOUS13 (encadré) en 2016, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

				BRE10	LOU10	DES10	DRU10	LOUS13
Pesticides	AMPA	µg/L	févr.-14	/	/	0,03	/	/
		µg/L	avr.-15	/	/	0,036	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	/	0,022	/	/
		µg/L	sept.-15	/	0,022	/	/	/
		µg/L	janv.-16	/	0.1110	0.0340	0,022	/
		µg/L	avr.-16	/	/	0,027	/	/
		µg/L	sept.-16	0,023	/	/	/	/
		µg/L	déc.-16	/	0,023	/	/	/
	Chlortolu	µg/L	janv.-16	0.0210	/	/	/	/
	Glyphosate	µg/L	avr.-15	0,038	/	/	/	/
		µg/L	juil.-15	/	/	/	/	0,026
		µg/L	janv.-16	/	0.0240	/	/	/
Piper.buto	µg/L	janv.-16	0.0090	/	/	/	/	
Tributyl P	µg/L	avr.-16	0.011	/	/	/	/	
	µg/L	sept.-16	/	/	0,008	/	/	
Autres micropolluants	Métaldéhyde	µg/L	sept.-16	0,036	/	/	/	/
	3ClAniline	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	(mp)cl ani	µg/L	sept.-16	/	/	0,04	/	/
	EDTA	µg/L	sept.-16	/	/	6	/	/

Tableau 35. Contamination de l'eau de la station LOU_S13 par les pesticides en 2015, avec mise en perspective des résultats avec les autres stations patrimoniales (classes de qualité du SEQ-Eau quand disponible).

E. Hydrobiologie

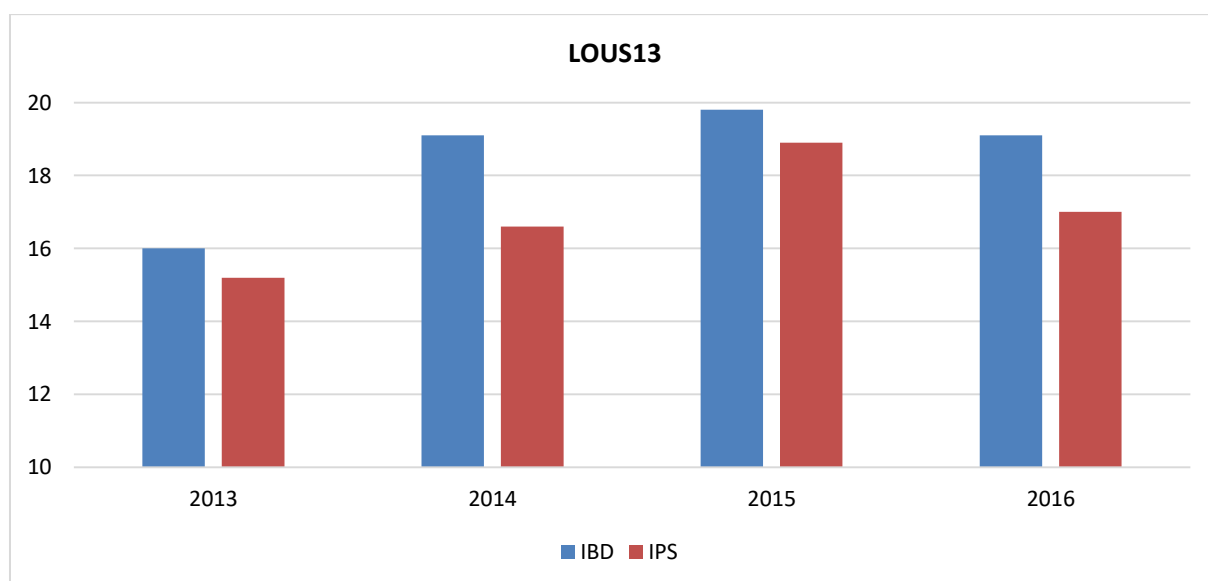


Figure 51. Évolution des valeurs de l'IBD (bleu) et de l'IPS (rouge) de la station LOUS13

La qualité de la communauté diatomique se serait améliorée après 2013 d'après l'évolution des indicateurs IBD et IPS, pour se stabiliser en un état légèrement altéré depuis (IBD > 19/20 et IPS > 16,5/20). Cette amélioration diatomique pourrait être corrélée avec la tendance encore récente de la décroissance de la contamination phosphorée du milieu depuis 2014.

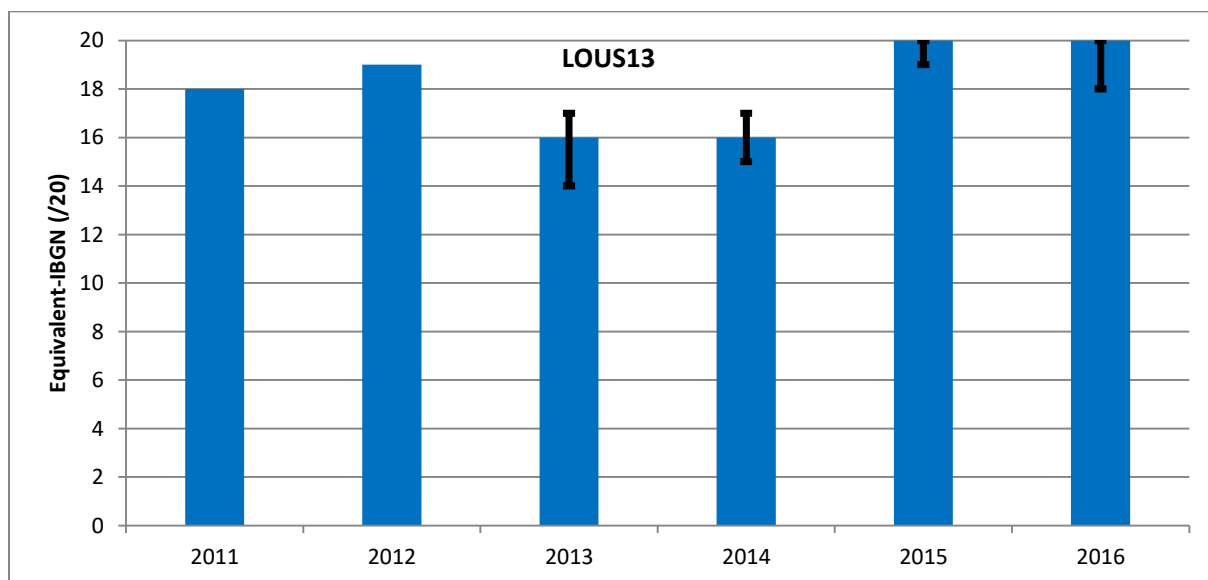


Figure 52. Évolution des valeurs des équivalents-IBGN. Les barres d'erreurs indiquent vers le bas la valeur de la robustesse négative, vers le haut la valeur de la robustesse positive (lorsque ces données sont disponibles).

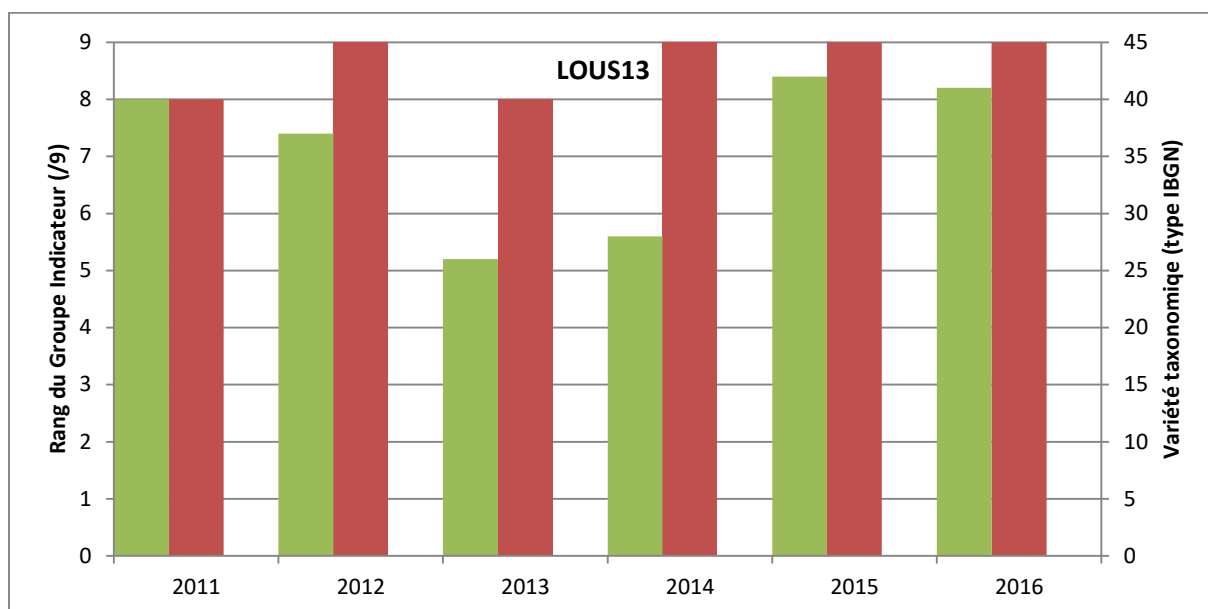


Figure 53. Valeurs des composante de l'équivalent-IBGN : rang du groupe taxonomique indicateur retenu dans le calcul de l'équivalent-IBGN (en rouge), et variété taxonomique type-IBGN (en vert).



GI	Taxon	LOU-S13_2013	LOU-S13_2014	LOU-S13_2015	LOUS13_2016
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 36. Présence/absence des différents groupes indicateurs parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées en 2013-2015. En gris foncé, densité suffisante pour considérer le taxon comme « groupe indicateur », en gris clair, présence en densités trop faible pour être « groupe indicateur », en blanc, absence du taxon. En italique, les taxons nécessitant 10 individus pour être significatifs, sinon 3 individus sont nécessaires.



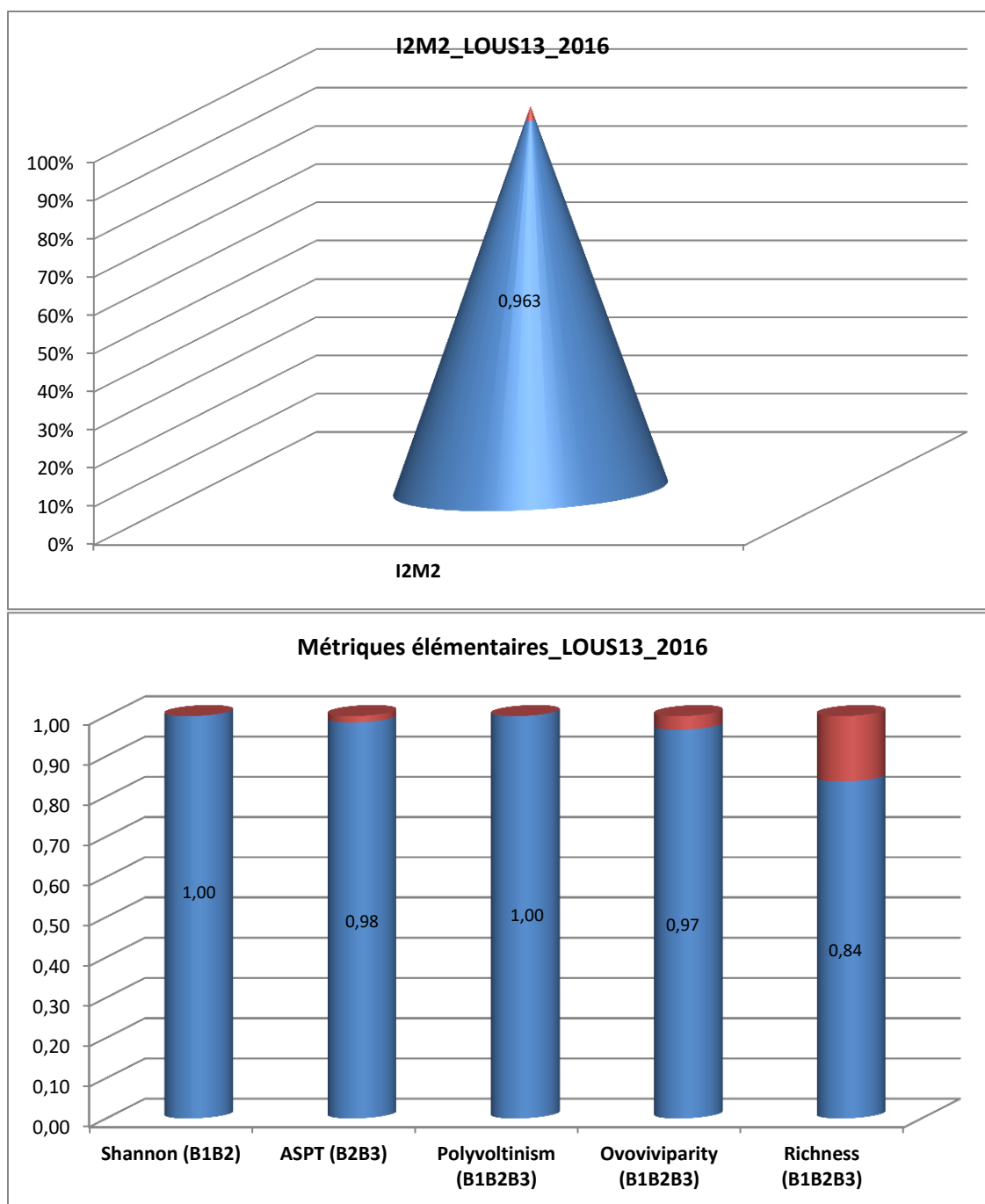
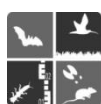


Figure 54. Valeur de l'I2M2 et de ses métriques élémentaires en 2016.

L'amélioration de l'état macrobenthique fut plus tardive que pour les diatomées (ce qui peut s'expliquer par une latence de réponse plus longue). La note maximale de 20/20 fut atteinte pour la première fois (depuis 2011) en 2015 et confirmée en 2016. Les variétés taxonomiques y furent les plus élevées (>40 taxons « type-IBGN ») et on observe une augmentation des densités de Perlidae et Perlodidae (GI = 9) : 7 individus *Perla sp.* en 2013, 12 *Perla sp.* en 2014, 14 *Perla sp.* en 2015, 1 *Dinocras sp.* + 10 *Isoperla sp.* en 2016.

Comme pour les diatomées, ces indicateurs macrobenthiques vont donc aussi dans le sens d'une hypothèse d'une amélioration de la qualité physico-chimique de l'eau depuis 2013, corroborant l'évolution favorable de la trophie phosphorée du milieu.



La mise en œuvre de l'I2M2 vient confirmer cette tendance en un « très bon état macrobenthique » en 2016. L'outil diagnostique souligne (faiblement) deux types de pressions : l'alcalinité du milieu (probabilité de déassement de 51%) et la faiblesse de la ripisylve (probabilité de pression de 52%). Autrement dit, il n'est pas mis en évidence de pression qualitative évidente.

Il a précédemment été fait état d'une contamination faible et stable de la station par les pesticides. D'après l'approche SPEAR (figure suivante), l'impact de ce type de substance chez les macro-invertébrés fut notable en 2013 mais quasi-nul depuis.

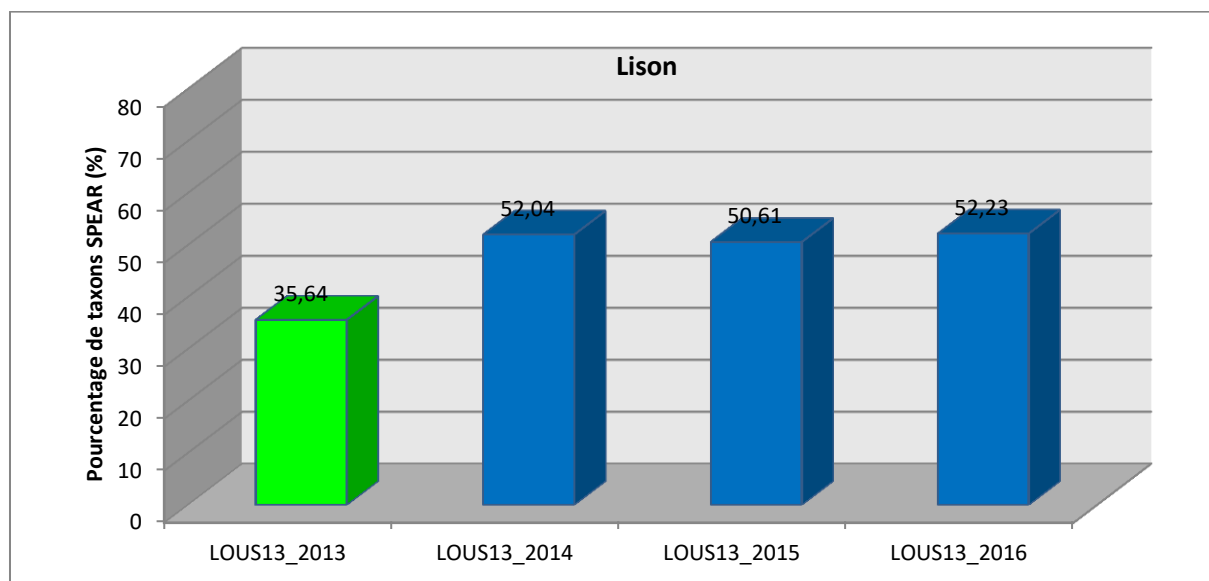


Figure 55. Pourcentage de taxons SPEAR (sensibles aux pesticides) parmi les communautés macrobenthiques échantillonnées. Les codes couleurs correspondent aux seuils 50%, 30%, 20%, 10%.

F. Conclusion

La station LOUS13 présente un « bon état écologique 2017 » selon les critères DCE.

Cette station semble suivre une évolution favorable avec une diminution de la pression phosphorée, une réduction de la pression par les micropolluants, et une pollution par les pesticides faible. Les états biologiques suivent depuis 2014 une évolution favorable et présentent de « très bons états » depuis 2015.

La non atteinte du « très bon état écologique 2017 » tient en la forte alcalinité naturelle du milieu et en la détection à une reprise du polluant spécifique glyphosate.

Remarque :

Comme pour la Loue, à ces données ponctuelles s'ajoutent depuis 2016 des mesures en continu des teneurs en nitrates et phosphates dans cette station (réseau QUARSTIC). Compte tenu de la forte complémentarité des types de données, il serait pertinent d'entreprendre un croisement de ces résultats avec le présent suivi.

