

QUALITE DES EAUX SUPERFICIELLES DANS L'EMPRISE DU SYNDICAT MIXTE DOUBS DESSOUBRE

Bilan intermédiaire – Juin 2021

Résumé

Intégration des données issues des réseaux Agence de l'Eau, du Département du Doubs, du réseau de suivi piscicole de la Fédération de Pêche du Doubs, des réseaux thermiques OFB et DREAL, et de l'étude en cours portée par le SMDD

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

Olivier Adam, Quentin Bosc
olivier.adam@cd-eau-environnement

TABLE DES MATIERES

1 STATIONS QUALITE 2

2 ETATS ECOLOGIQUES (DCE) 5

3 PHYSICO-CHIMIE 7

3.1 TEMPERATURE DE L'EAU 7
3.2 BILAN DE L'OXYGENE 12
3.2.1 SATURATION EN OXYGENE 12
3.2.2 DBO5 14
3.2.3 COD 16
3.3 NUTRIMENTS AZOTES 19
3.3.1 AMMONIUM 19
3.3.2 NITRITES 21
3.3.3 NITRATES 23
3.3.4 NTK 25
3.4 NUTRIMENTS PHOSPHORES 28
3.4.1 ORTHOPHOSPHATES 28
3.4.2 PHOSPHORE TOTAL 30
3.5 CHLOROPHYLLE A ET PHEOPIGMENTS 33
3.6 PESTICIDES ET MICROPOLLUANTS 34
3.7 SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES 35
3.8 METAUX LOURDS 37

4 BIOLOGIE 39

4.1 MACRO-INVERTEBRES 39
4.2 DIATOMEES 42
4.3 POISSONS 44
4.3.1 DESSOUBRE 44
4.3.2 DOUBS 53
4.3.3 CUSANCIN 54

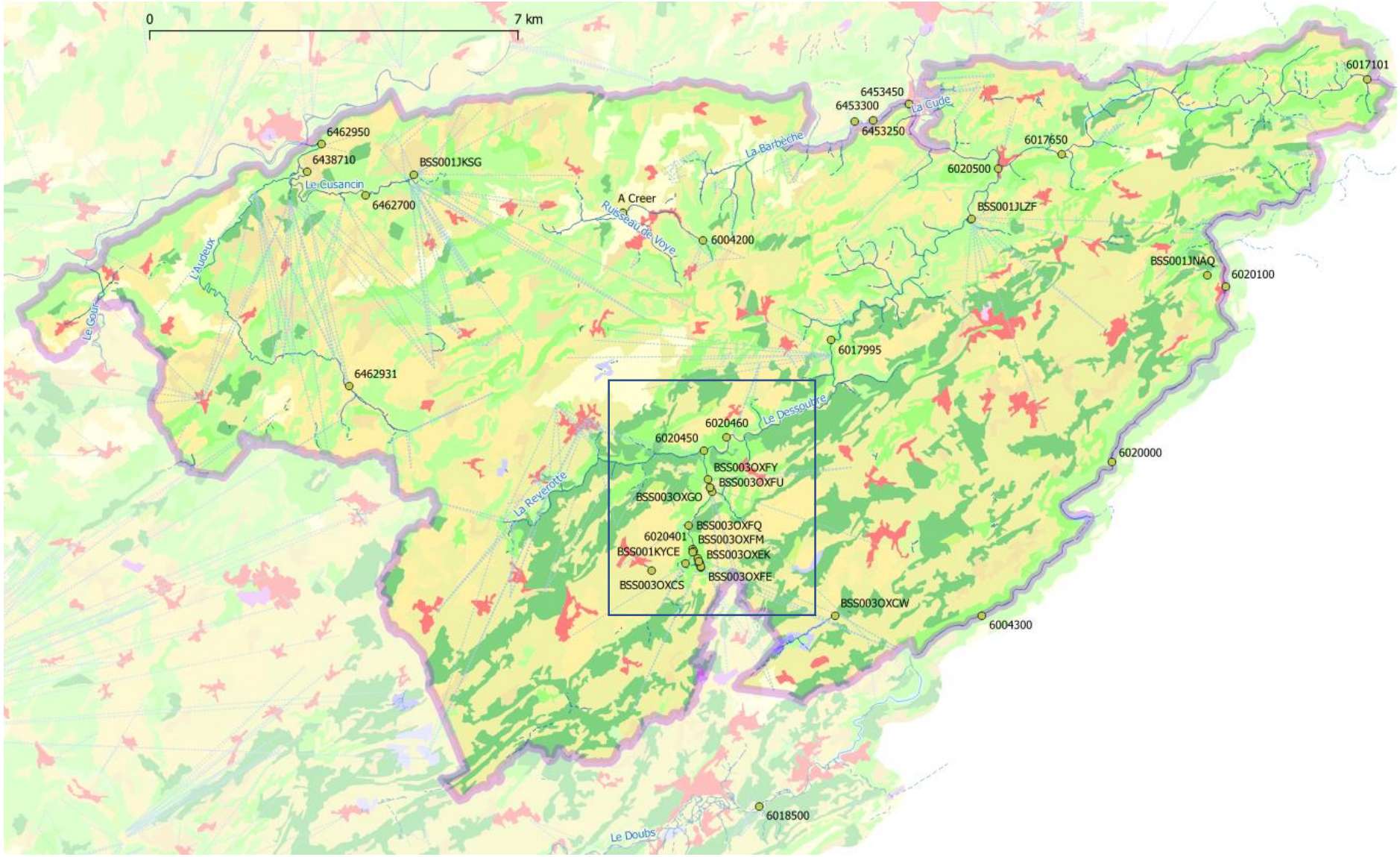
1 STATIONS QUALITE

Les données présentées dans ce rapport sont issues des bases de données Naïades, et ADES pour les sources karstiques, depuis 2010. Elles ont été complétées en actualisant les jeux de données en cours d'acquisition : suivi 2020 du Département du Doubs (4 à 6 campagnes) et étude SMDD en cours (2 campagnes 2021 réalisées à ce jour).

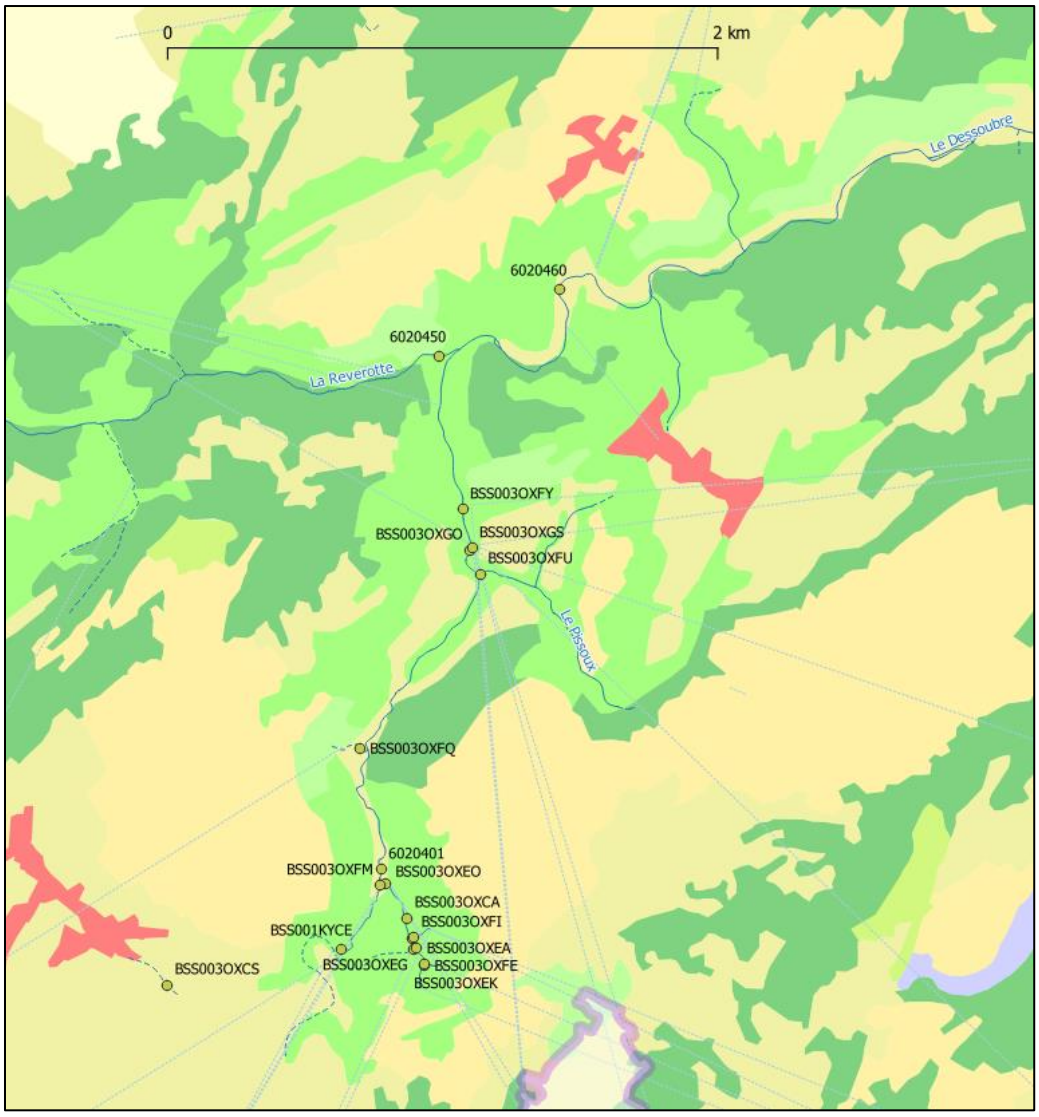
En outre, les informations issues des réseaux de suivis thermiques et piscicoles ont été aussi intégrées à ce bilan intermédiaire.

Cours d'eau	Code	Libellé
Doubs	6018200	DOUBS A ARCON
	6018500	DOUBS A MORTEAU 1
	6004300	DOUBS A GRAND COMBE DES BOIS
	6020000	DOUBS A CHARQUEMONT
	6020100	DOUBS A GOUMOIS
	BSS001JNAQ	LA SOURCE DE BLANCHEFONTAINE
	6017101	DOUBS A MONTANCY
	6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2
	6021000	DOUBS A MATHAY
Dessoubre	BSS001KYCE	LA SOURCE DU DESSOUBRE A CONSOLATION- MAISONNETTES
	BSS003OXFM	Aval résurgences Ouest
	6020401	DESSOUBRE A CONSOLATION-MAISONNETTES 2
	BSS003OXGO	Dessoubre_Amont_3_pucelles
	BSS003OXFY	Dessoubre_Aval trois pucelles et source Girardot_2
	6020460	DESSOUBRE A BRETONVILLERS
	6017995	DESSOUBRE A VAUCLUSE 2
	6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1
Affluents du Dessoubre	BSS003OXCW	Perte des Seignes
	BSS003OXCS	Exutoire STEP Guyans Vennes
	BSS003OXFE	Source du Lancot
	BSS003OXEK	Source du Tabourot
	BSS003OXEG	Ruisseau de la scie
	BSS003OXEA	Source Cressonnière
	BSS003OXFI	Source Noire
	BSS003OXDM	Source RG falaise
	BSS003OXCA	Source Lourdes
	BSS003OXEO	Aval résurgences Est
	BSS003OXFQ	Bief Airoux
	BSS003OXFU	Pissoux à Laval le Prieuré
	BSS003OXGS	Source des trois pucelles
	6020450	REVEROTTE A BRETONVILLERS
	BSS001JLZF	SOURCE DU BIEF DE BRAN à ST HIPPOLYTE
Sancey et Barbèche	6004200	SANCEY BAUME A SANCEY LE LONG
	A Créer	BAUME A SANCEY LE LONG 2
	6453250	BARBECHE A FEULE 1
	6453300	BARBECHE A FEULE 2
	6453450	BARBECHE A VILLARS-SOUS-DAMPJOUX
Cusancin	BSS001JKSG	LA SOURCE BLEUE DU CUSANCIN A CUSANCE
	6462700	CUSANCIN A GUILLON-LES-BAINS 2
	6438710	CUSANCIN A PONT LES MOULINS 4
	6462931	AUDEUX A ORSANS 3
	6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1

Tableau 1. Stations localisées dans l'emprise du SMMD (et dans les secteurs proches) et pour lesquelles des données qualités ESU sont disponibles.



Carte 1. Localisation des stations « qualité » dans l'emprise du SMDD, occupation des sols (CorineLandCover 2018), et circulations karstiques. Encadré : zoom en page suivante.



Carte 2. Zoom sur la partie apicale du BV du Dessoubre.

Au total ce sont 27 stations qui ont été répertoriées :

- Doubs : 9 stations dont 1 correspondant à 1 source proche et 3 stations hors périmètres SMDD (Arcon et Morteau en amont, Mathay en aval) ;
- Dessoubre : 8 stations sur le cours d'eau principal et 15 sur ses affluents (la plupart dans la partie apicale du BV) ;
- Barbèche : 3 stations ;
- Ruisseaux de Sancey : 2 stations ;
- Cusancin : 5 stations.

Les BV du SMDD se caractérisent par des circulations karstiques parfois très distantes (en particulier pour le Cusancin et le Dessouber). Les pressions anthropiques sont essentiellement liées à une activité « élevage » diffuse, mais aussi par la présence de quelques agglomérations notables au niveau du second plateau.

Au final, parmi les eaux superficielles du SMDD, seul le Doubs dispose d'un BV plus apical et par conséquent est susceptible de disposer d'une qualité altérée dès son entrée dans le territoire.

2 ETATS ECOLOGIQUES (DCE)

Cd_Agence	Libellé	Dernier état	TEMP	OX	NUT_N	NUT_P	ACID	PSPE	INVERTEBRES	DIATOMEES	MACROPHYTES	POISSONS	ECO
6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2	2020	TBE	BE	TBE	TBE	BE	BE	TBE	BE			BE
6462931	AUDEUX A ORSANS 3	2018							TBE	MOY			MOY
6018200	DOUBS A ARCON	2020	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	MOY	MAUV	MAUV
6021000	DOUBS A MATHAY	2020	TBE	BE	BE	TBE	BE	BE	TBE	BE	MOY	MOY	MOY
6018500	DOUBS A MORTEAU 1	2020	TBE	TBE	BE	BE	TBE	BE	TBE	MOY	MOY	MAUV	MAUV
6020100	DOUBS A GOUMOIS	2020	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	TBE	BE	BE	BE	BE
6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1	2020	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	BE	BE	BE	BE
6453450	BARBECHE A VILLARS-SOUS-DAMPJOUX	2020							TBE	BE			BE
6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1	2020	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE	BE	BE	BE
6017995	DES30	2020	TBE	BE	BE	BE	BE	Ind	TBE				BE
6020401	DES01	2020	TBE	BE	BE	BE	BE	Ind	TBE	BE		BE	BE
6020460	DES10	2020	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	TBE	TBE			BE
6438710	CUS7	2020	TBE	BE	BE	BE	BE	Ind	TBE	TBE			BE
6462700	CUS3	2020	TBE	BE	BE	BE	BE	Ind	TBE	BE			BE

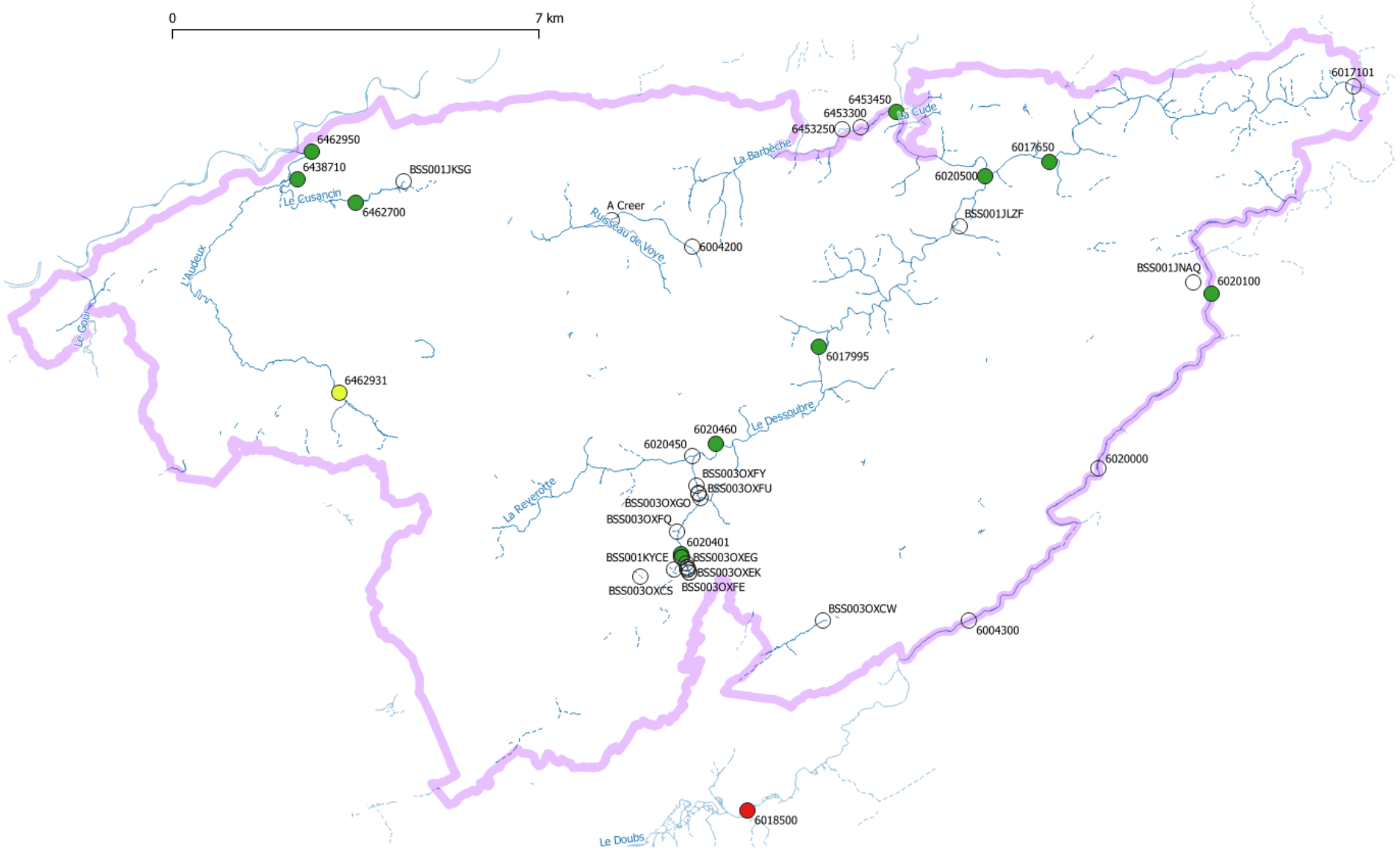
Tableau 2. Etats écologiques DCE « actuels (i.e. disponibles depuis 2018) au sein des stations dans l'emprise du SMDD et dans les secteurs proches (informations bancarisées par l'Agence de l'Eau).

Pour rappel, les états écologiques DCE sont issus de l'application de l'AR du 25 janvier 2010 (modifié au 27 juillet 2018). Ils intègrent les données acquises au cours des 3 années précédentes, e.g. l'état 2020 intègre les données de 2017 à 2019.

Au final ce sont 14 états écologiques « actuels » (i.e. au plus ancien en 2018) qui ont été extraits de la base de données de l'Agence de l'Eau (dont 3 stations hors périmètre du SMDD). Elles correspondent pour l'essentiel au réseaux national RCS/RCO et au réseau de stations patrimoniales du Département du Doubs.

On constate d'ores-et-déjà que les hydrobiologies les plus altérées correspondent principalement aux 3 stations du Doubs exogènes au territoire du SMDD. Toutefois, ces déclassements sont pour l'essentiel issus des altérations des peuplements en macrophytes et poissons, paramètres non intégrés dans la plupart des stations du périmètre du SMDD.

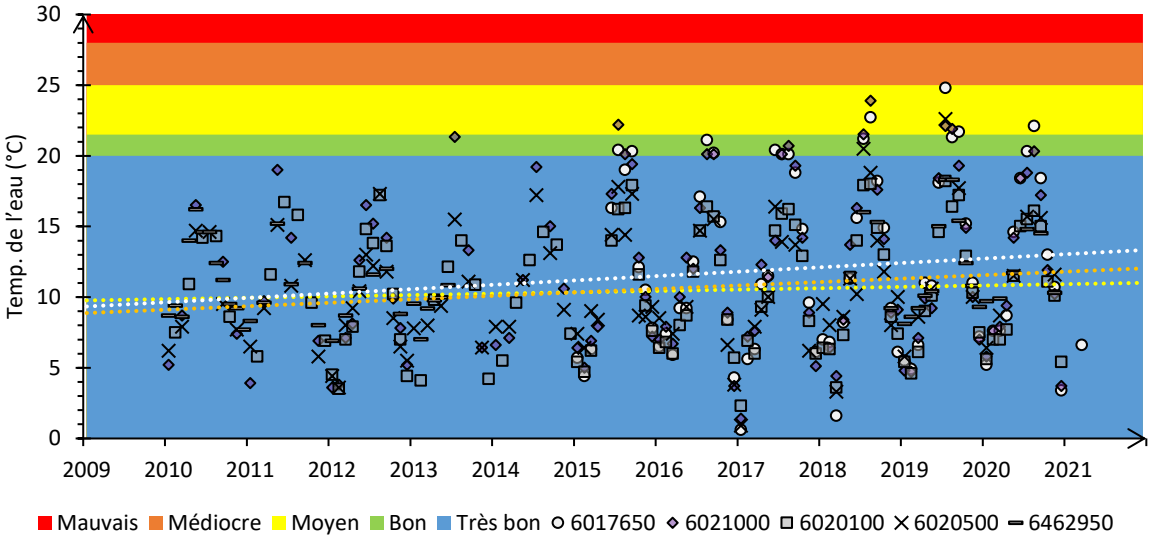
En outre, on constate, la rareté de « très bons états » pour les nutriments azotés et phosphorées, d'où une suspicion de dystrophie modérée mais diffuse.



Carte 3. Cartographie des états écologiques « actuels » (selon le référentiel DCE).

3 PHYSICO-CHIMIE

3.1 TEMPERATURE DE L'EAU



6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2
6021000	DOUBS A MATHAY
6020100	DOUBS A GOUMOIS
6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1
6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1

Figure 1. Chronique des températures de l'eau depuis 2010 au sein de 5 stations RCS (suivis fréquents et pérennes), et tendances linéaires.

Les tendances issues des mesures ponctuelles mais fréquentes et pérennes sur le Doubs, le Dessoubre et le Cusancin (réseau Agence de l'Eau) convergent pour indiquer un réchauffement global des eaux, de l'ordre de 2 à 4°C entre 2010 et 2020. **Une première rupture est observée en 2015 (des mesures dans la classe « bon état »), puis un second pallier fut franchi en 2018 (plusieurs mesures dans la classe « état moyen »).**

Les données issues des enregistrements thermiques sur le long terme (OFB, DREAL) sur ces 3 mêmes cours d'eau (mais nécessairement aux mêmes stations) sont plus délicate à interpréter, peut-être du fait que les chroniques disponibles n'intègrent pas les dernières années (chaudes). Toutefois, malgré des différences de répoinses entre cours d'eau, ces mesures permettent de mettre nettement en évidence des **pics de température certaines années : 2009, 2013, 2015.**

Ces observations sont donc à rapprocher des changements hydro-climatiques en cours, les régimes thermiques étant impactés à la fois par la durée, l'intensité et la fréquence des sécheresses et des canicules.

Cette tendance constitue un facteur clé pouvant contribuer à une vulnérabilité accrue et croissante de l'hydrobiologie, ceci de façon directe ou indirecte (*via* l'altération des bilans de l'oxygène par exemple).

Synthèse des données thermiques en rivière – Période 2009-2018

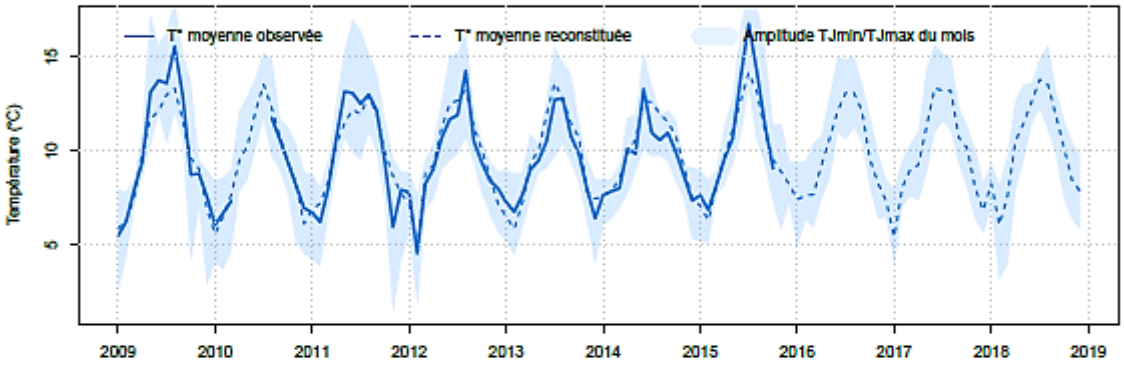
Dessoubre à Rosureux (25)

Description de la station

Nom (code producteur) : Dessoubre à Rosureux (ROSUREUX_T)
Département : DOUBS (25)
Producteur de la donnée : DREAL Bourgogne
Coordonnées (Lambert 93) : X = 978897 ; Y = 6686373
Altitude : 443 m
Surface de bassin versant (source : RHT) : 430 km²
Distance à la source (source : RHT) : 43 km
Ordre de Strahler (source : RHT) : 5
Pente du tronçon (source : RHT) : 3.4 ‰



Températures moyennes mensuelles



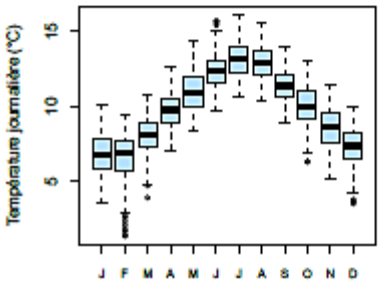
Températures moyennes mensuelles, annuelles et températures maximales sur 1, 7 et 30 jours (°C)

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	TAmoy
2009	5.5	6.2	7.9	9.4	13.1	13.7	13.6	15.5	12.9	8.7	8.8	7.5	10.3
2010	6	6.7	7.3	9.5	10.3	12.1	13.5	11.7	10.6	9.4	8.2	6.9	9.3
2011	6.7	6.2	8	10.7	13.1	13.1	12.5	13	12.1	9.4	5.9	7.9	9.9
2012	7.8	4.5	8.2	9	10.6	11.6	11.9	14.2	10.5	9.3	8.4	8	9.5
2013	7.3	6.7	7.6	9	9.5	10.5	12.7	12.8	10.8	9.8	8	6.4	9.3
2014	7.6	7.8	8	10.1	9.8	13.3	11	10.6	10.9	9.9	8.6	7.3	9.6
2015	7.6	6.8	8.2	9.6	10.6	13.9	16.7	14.2	11.4	9	8.9	8.2	10
2016	7.4	7.6	7.7	9.2	10.6	12.1	13.1	13.1	12.1	9.5	8.3	7.3	9.8
2017	5.4	8.1	9	9.2	11.3	13.3	13.2	13.2	10.7	10.2	8	6.8	9.9
2018	8.2	6.1	7.6	10.5	11.5	12.6	13.8	13.5	11.9	10.1	8.4	7.8	10.2

TJmax (date)	T7Jmax (date)	T30Jmax (date)
17.9 (21/08)	17 (17/08)	15.8 (30/07)
15.2 (12/07)	14.6 (10/07)	13.9 (25/06)
17 (29/06)	15.4 (08/07)	14.5 (14/06)
16.3 (25/08)	15.9 (19/08)	14.9 (27/07)
15.5 (29/07)	14 (23/07)	13.3 (09/07)
15.1 (14/06)	14.4 (20/06)	13.8 (08/06)
16.1 (06/07)	15.6 (03/07)	14.4 (27/06)
15 (29/08)	14.3 (26/08)	13.3 (16/08)
15.7 (23/06)	14.9 (21/06)	13.7 (11/06)
15.6 (06/08)	15.2 (02/08)	14.2 (14/07)

Calcul réalisé à partir de données journalières reconstituées (si plus de 3 observations journalières manquantes dans le mois)

Régime thermique



Synthèse interannuelle et températures classées (°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy	6.8	6.6	8	9.7	11	12.4	13.1	12.9	11.4	10	8.5	7.3
TJmax	10.1	9.4	10.7	12.7	14.3	15.7	16.1	15.6	14	13	11.4	9.9
TJmin	3.6	1.4	4	7.1	8.4	9.7	10.6	10.4	8.9	6.3	5.2	3.5

Freq. au depassement	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
TJmoy	14.9	13.8	13.2	11.9	9.8	7.8	6.5	5.7	4.3

Pour plus de précisions sur les statistiques présentées, veuillez consulter la notice de lecture associée à la fiche

Figure 2. Synthèse des données thermiques 2009-2018 du Dessoubre à Rosureux. Source : projet TIGRE (INRAE, Université de Tours, OFB), données OFB.

Synthèse des données thermiques en rivière – Période 2009–2018

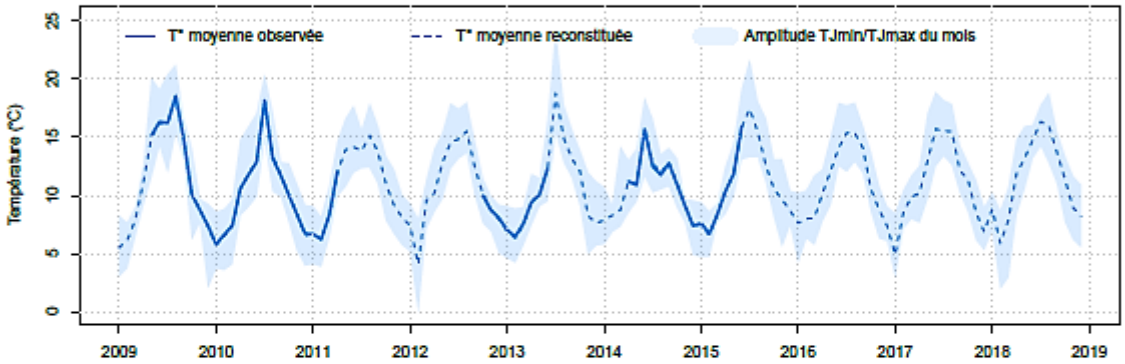
Dessoubre à Saint–Hippolyte (25)

Description de la station

Nom (code producteur) : Dessoubre à Saint–Hippolyte (6020500)
Département : DOUBS (25)
Producteur de la donnée : RNT_OFB
Coordonnées (Lambert 93) : X = 987769 ; Y = 6697748
Altitude : 382 m
Surface de bassin versant (source : RHT) : 567 km²
Distance à la source (source : RHT) : 61 km
Ordre de Strahler (source : RHT) : 5
Pente du tronçon (source : RHT) : 4.8 ‰



Températures moyennes mensuelles



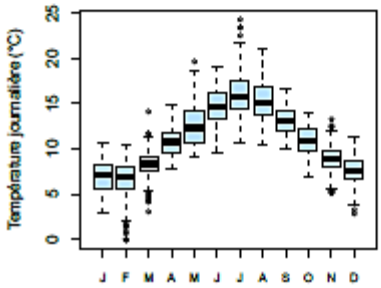
Températures moyennes mensuelles, annuelles et températures maximales sur 1, 7 et 30 jours (°C)

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	TAmoy
2009	5.5	6.1	7.9	11.1	15.2	16.3	16.2	16.6	14.8	10.1	8.7	7.4	11.5
2010	5.8	6.6	7.4	10.6	11.8	12.9	18.2	13.2	11.7	10	8.4	6.7	10.3
2011	6.7	6.2	8.3	12.1	13.9	14.2	13.8	15.2	13.8	11	9.2	8.1	11.1
2012	7.4	4.1	9.6	10.2	12.8	14.6	14.9	15.5	12.4	10	8.7	8	10.7
2013	7	6.5	7.6	9.4	10.1	12.3	16.8	14.9	13.2	12.1	8.3	7.6	10.7
2014	7.9	8.3	8.8	11.2	10.9	15.7	12.5	11.8	12.8	11	9.1	7.4	10.7
2015	7.6	6.7	8.4	10.4	11.8	15.9	17.4	15.4	12.6	10.6	9.6	8.7	11.3
2016	7.6	8	8.1	10.2	12.1	14.1	15.4	15.4	14.1	10.5	8.8	7.4	11
2017	4.9	8.5	9.9	10.2	13	15.7	15.6	15.5	12.1	11.4	8.5	6.9	11
2018	8.8	5.9	7.9	11.9	13.2	14.8	16.3	16	13.7	11.4	9	8.2	11.5

TJmax (date)	T7Jmax (date)	T30Jmax (date)
20.9 (21/08)	19.9 (17/08)	18.7 (30/07)
20.4 (16/07)	19.8 (11/07)	18.4 (29/06)
17.9 (24/08)	17.3 (20/08)	15.3 (29/07)
18 (23/08)	17.1 (20/08)	15.9 (27/07)
24.3 (10/07)	22.4 (08/07)	18.9 (30/06)
18.2 (14/06)	17.3 (10/06)	16.5 (08/06)
21.7 (08/07)	21 (03/07)	18 (26/06)
18 (30/08)	17 (26/08)	15.7 (16/08)
18.9 (23/06)	17.9 (21/06)	16.3 (11/06)
18.8 (06/08)	18.3 (02/08)	16.9 (14/07)

Calcul réalisé à partir de données journalières reconstituées (si plus de 3 observations journalières manquantes dans le mois)

Régime thermique



Synthèse interannuelle et températures classées (°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy	6.9	6.7	8.4	10.7	12.5	14.6	15.9	15.2	13.1	10.8	8.9	7.6
TJmax	10.7	10.4	14.2	14.8	19.6	19	24.3	20.9	16.6	13.9	13.1	11.2
TJmin	3	0	3	7.7	9.1	9.6	10.6	10.4	9.9	6.8	5	2.8

Freq. au depassement	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
TJmoy	19.2	17.1	15.9	13.7	10.6	8.2	6.5	5.5	3.7

Pour plus de précisions sur les statistiques présentées, veuillez consulter la notice de lecture associée à la fiche

Figure 3. Synthèse des données thermiques 2009-2018 du Dessoubre à Saint Hippolyte. Source : projet TIGRE (INRAE, Université de Tours, OFB), données OFB.

Synthèse des données thermiques en rivière – Période 2009–2018

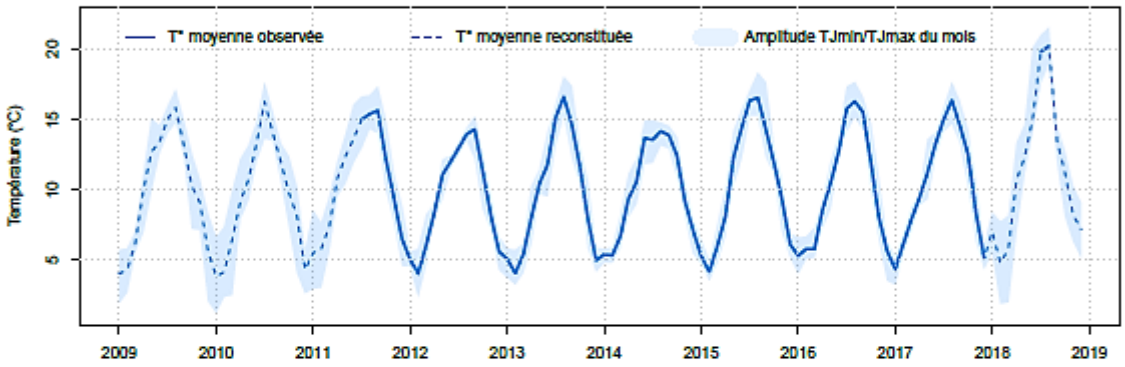
Doubs à Fournet–Blancheroche (25)

Description de la station

Nom (code producteur) : Doubs à Fournet–Blancheroche (FOURNET_T)
Département : DOUBS (25)
Producteur de la donnée : DREAL Bourgogne
Coordonnées (Lambert 93) : X = 991112 ; Y = 6679793
Altitude : 630 m
Surface de bassin versant (source : RHT) : 851 km²
Distance à la source (source : RHT) : 116 km
Ordre de Strahler (source : RHT) : 4
Pente du tronçon (source : RHT) : 3.7 ‰



Températures moyennes mensuelles



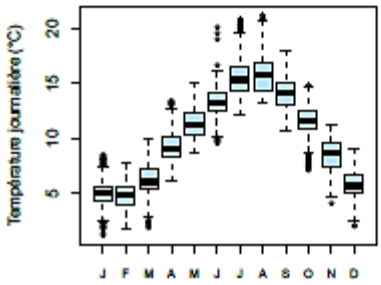
Températures moyennes mensuelles, annuelles et températures maximales sur 1, 7 et 30 jours (°C)

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	TAmoy
2009	4	4.3	6.2	10	12.7	13.4	15	15.8	13.2	10.3	9.1	5.6	10
2010	3.8	4.1	6.5	9.2	10.7	13.3	16.3	14.1	12	9.8	8.2	4.3	9.4
2011	5.5	5.8	7.4	10.8	12.4	13.6	15	15.4	15.6	12.2	9.4	6.5	10.8
2012	5	4.1	6.1	8.4	11.1	12	13	14	14.3	11.2	8.1	5.6	9.4
2013	5.1	4.1	5.4	8.1	10.4	11.8	15.1	16.6	14.6	11.6	7.9	5	9.7
2014	5.4	5.3	6.7	9.4	10.6	13.7	13.6	14.2	13.9	12.4	9.2	7.1	10.1
2015	5.3	4.2	6	8.1	12.3	14.4	16.3	16.6	14.3	11.9	9.3	6.1	10.4
2016	5.3	5.8	5.8	8.6	10.5	12.7	15.8	16.3	15.5	11.9	8	5.6	10.2
2017	4.4	6.2	7.9	9.4	11.2	13.3	15	16.4	14.6	12.5	8.3	5.1	10.4
2018	7	4.8	5.8	10.7	12.3	15.1	19.8	20.2	13.5	11.2	8.2	7.2	11.4

TJmax (date)	T7Jmax (date)	T30Jmax (date)
17.1 (25/08)	17 (21/08)	15.9 (31/07)
17.6 (17/07)	17.4 (12/07)	16.4 (30/06)
17.3 (05/09)	16.5 (31/08)	16 (20/08)
15.2 (18/09)	14.9 (12/09)	14.5 (26/08)
18 (19/08)	17.5 (18/08)	16.9 (10/08)
14.9 (24/07)	14.5 (20/07)	14.2 (10/08)
18.3 (01/09)	17.4 (28/08)	16.7 (04/08)
17.7 (30/08)	16.8 (26/08)	16.4 (15/08)
17.7 (31/08)	17.3 (25/08)	16.4 (03/08)
21.2 (23/08)	20.7 (04/08)	20.4 (26/07)

Calcul réalisé à partir de données journalières reconstituées (si plus de 3 observations journalières manquantes dans le mois)

Régime thermique



Synthèse interannuelle et températures classées (°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy	5.1	4.9	6.4	9.2	11.4	13.3	15.5	15.9	14.2	11.5	8.6	5.8
TJmax	8.5	7.7	9.9	13.3	15.1	20.1	20.8	21.2	17.9	14.9	11.2	9.1
TJmin	1.3	1.9	2	6.2	8.7	9.6	12.1	13.3	10.7	7.2	4.1	2.1

Freq. au depassement	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
TJmoy	19.8	16.5	15.5	13.6	10.2	6.3	4.9	4.1	2.9

Pour plus de précisions sur les statistiques présentées, veuillez consulter la notice de lecture associée à la fiche

Figure 4. Synthèse des données thermiques 2009-2018 du Doubs franco-suisse à Fournet-Blancheroche. Source : projet TIGRE (INRAE, Université de Tours, OFB), données DREAL.

Synthèse des données thermiques en rivière – Période 2009–2018

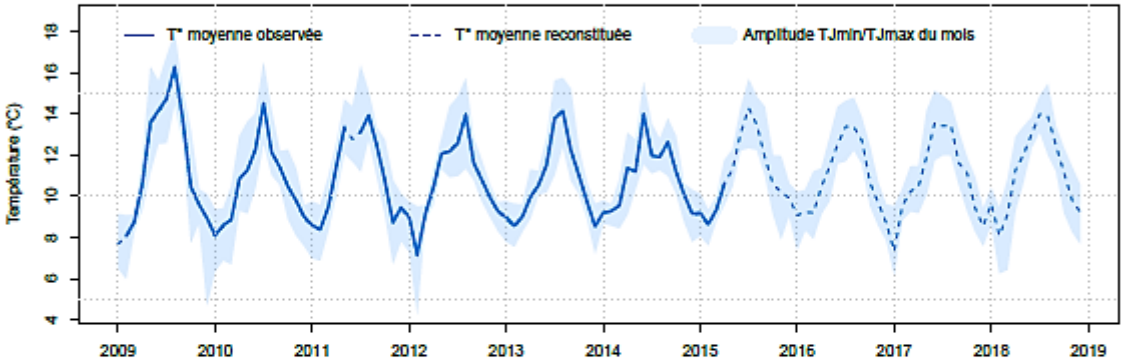
Cusancin à Baume-les-Dames (25)

Description de la station

Nom (code producteur) : Cusancin à Baume-les-Dames (BAUME_T)
Département : DOUBS (25)
Producteur de la donnée : DREAL Bourgogne
Coordonnées (Lambert 93) : X = 954653 ; Y = 6698512
Altitude : 275 m
Surface de bassin versant (source : RHT) : 590 km²
Distance à la source (source : RHT) : 41 km
Ordre de Strahler (source : RHT) : 4
Pente du tronçon (source : RHT) : 0 ‰



Températures moyennes mensuelles



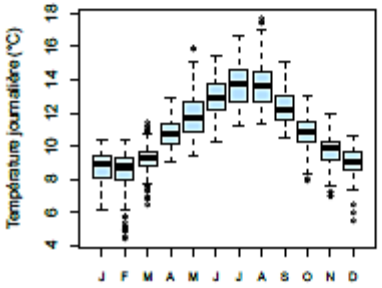
Températures moyennes mensuelles, annuelles et températures maximales sur 1, 7 et 30 jours (°C)

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	TAmoy
2009	7.7	8.1	8.7	10.6	13.6	14.2	14.7	16.3	13.8	10.4	9.6	8.9	11.4
2010	8.1	8.6	8.9	10.8	11.3	12.3	14.5	12.1	11.4	10.5	9.8	9	10.6
2011	8.6	8.4	9.5	11.4	13.4	12.8	13.1	13.9	12.5	10.7	8.7	9.5	11.1
2012	9	7.2	9.1	10.4	12.1	12.2	12.6	13.9	11.6	10.8	9.9	9.3	10.7
2013	9	8.6	9	10	10.5	11.5	13.8	14.1	12.2	11	9.7	8.5	10.7
2014	9.2	9.3	9.6	11.4	11.2	14	12	11.9	12.6	11.2	10.1	9.2	11
2015	9.2	8.6	9.3	10.6	11.3	13.1	14.3	13.5	11.9	10.6	10.2	9.9	11
2016	9.1	9.2	9.2	10.5	11.4	12.5	13.4	13.4	12.7	10.7	9.7	8.7	10.9
2017	7.3	9.5	10.2	10.5	11.9	13.6	13.4	13.5	11.6	11.1	9.4	8.5	10.9
2018	9.6	8.1	9.1	11.3	12	13	14	13.9	12.5	11.1	9.8	9.2	11.2

TJmax (date)	T7Jmax (date)	T30Jmax (date)
17.7 (21/08)	17.1 (17/08)	16.2 (31/07)
16.5 (12/07)	15.4 (07/07)	14.6 (29/06)
16 (13/07)	15.3 (08/07)	14 (15/06)
15.7 (25/08)	15.3 (20/08)	14.5 (27/07)
15.7 (04/08)	15.2 (23/07)	14.5 (22/07)
15.5 (14/06)	14.8 (10/06)	14.2 (06/06)
15.7 (06/07)	15.3 (03/07)	14.5 (28/06)
14.8 (30/08)	14.2 (27/08)	13.6 (17/08)
15.1 (24/06)	14.6 (21/06)	13.8 (12/06)
15.5 (06/08)	15.3 (03/08)	14.4 (14/07)

Calcul réalisé à partir de données journalières reconstituées (si plus de 3 observations journalières manquantes dans le mois)

Régime thermique



Synthèse interannuelle et températures classées (°C)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy	8.7	8.5	9.3	10.7	11.9	12.9	13.6	13.7	12.3	10.8	9.7	9
TJmax	10.4	10.4	11.4	12.9	15.9	15.4	16.6	17.7	15	13.1	12	10.6
TJmin	6.2	4.4	6.4	9	9.4	10.2	11.2	11.3	10.5	7.9	6.9	5.4

Freq. au depassement	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
TJmoy	15.6	14.6	13.9	12.5	10.7	9.3	8.5	7.9	6.7

Pour plus de précisions sur les statistiques présentées, veuillez consulter la notice de lecture associée à la fiche

Figure 5. Synthèse des données thermiques 2009-2018 du Cusancin à Baume-les-Dames. Source : projet TIGRE (INRAE, Université de Tours, OFB), données DREAL.

3.2 BILAN DE L'OXYGENE

3.2.1 Saturation en oxygène

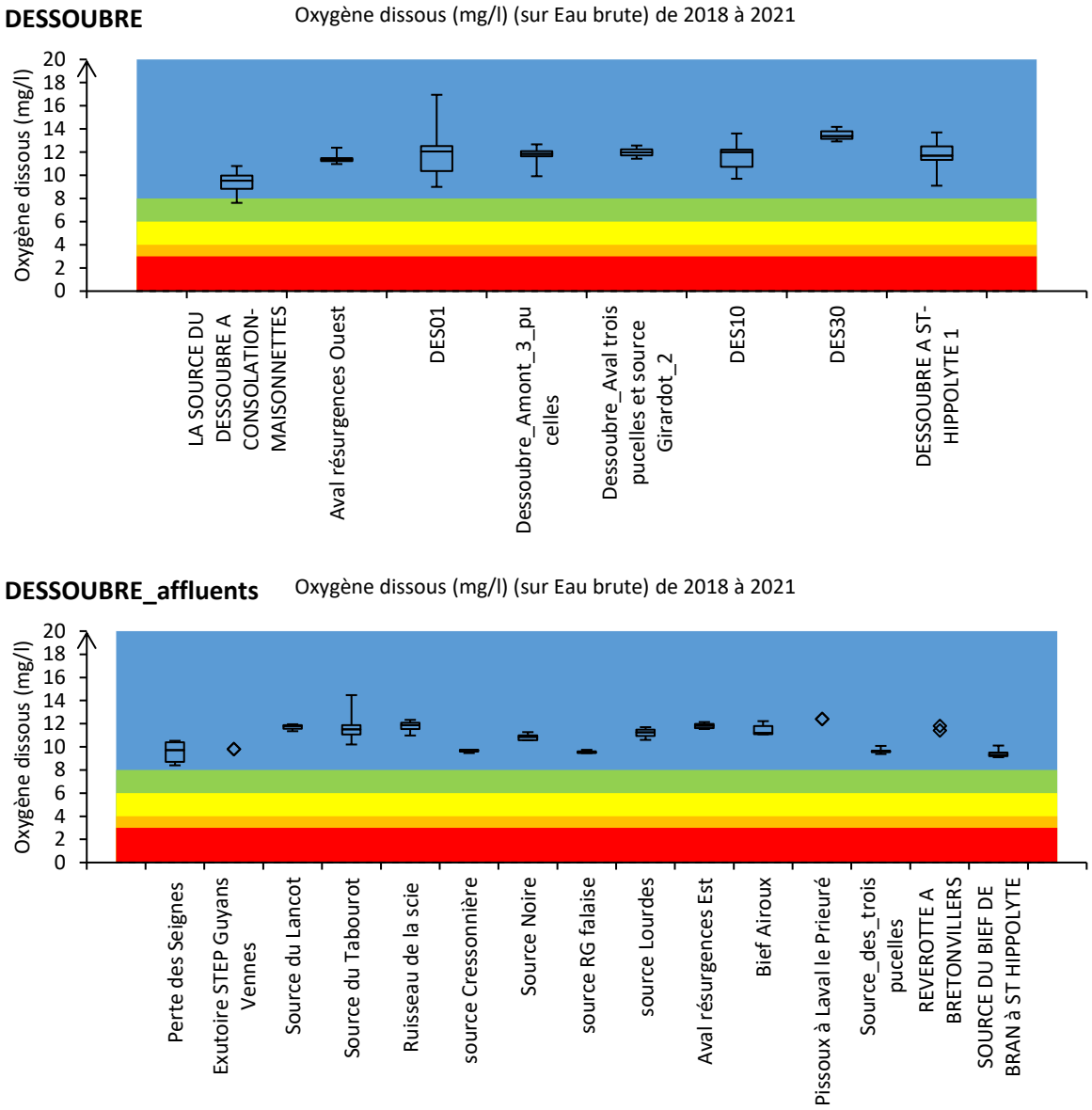


Figure 6. Variabilité des concentrations en oxygène dissous dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Les niveaux d'oxygénation du Dessoubre et de ses affluents ne constituent pas de facteur limitant dans ce BV. Cela n'est pas non plus le cas dans les autres stations suivies.

A noter le cas particulier de la source de Blanchefontaine, dont la localisation dans un contexte de résurgence karstique peut naturellement limiter le niveau d'oxygénation de l'eau, sans que cela ne corresponde à une altération du milieu.

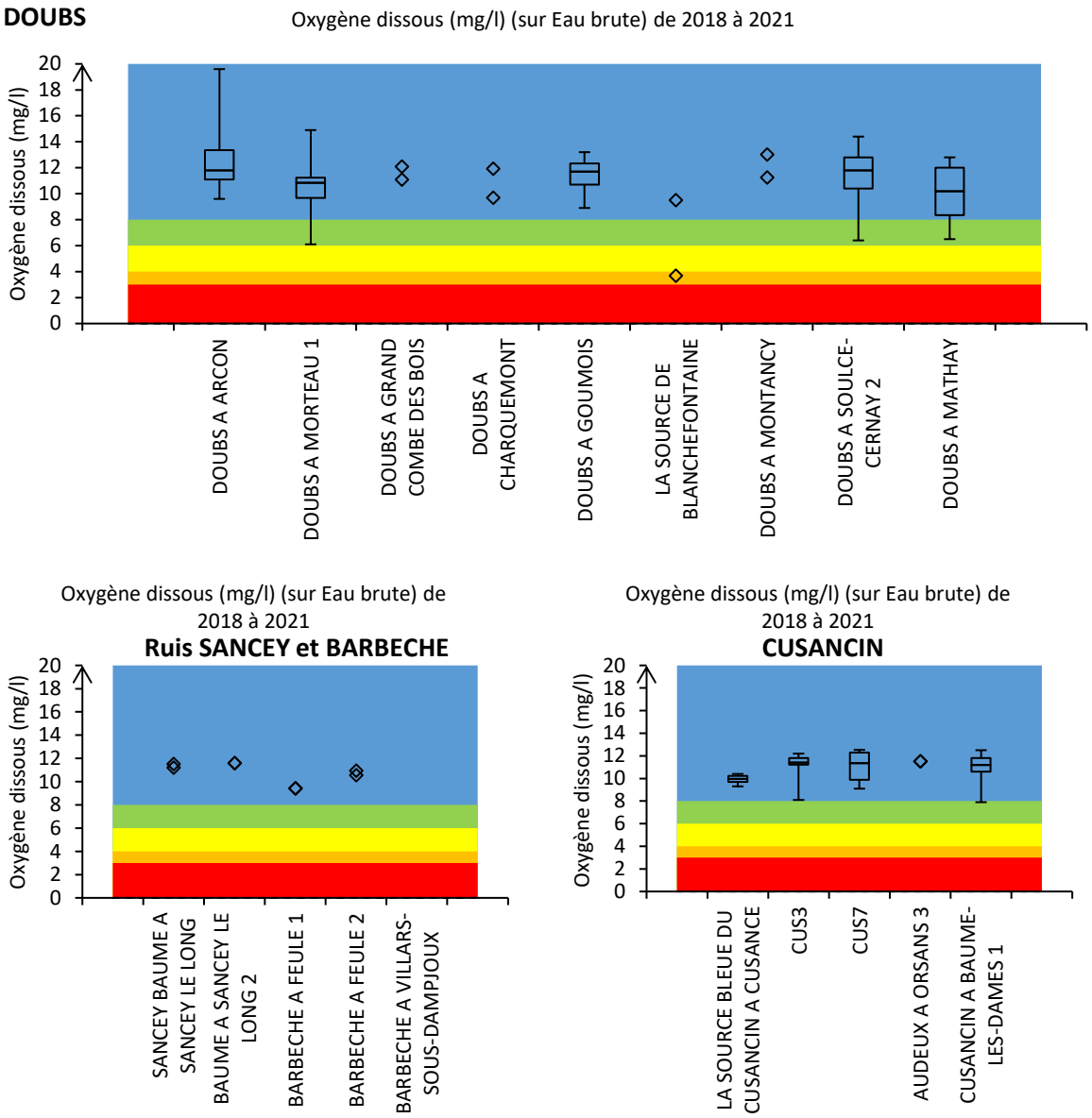


Figure 7. Variabilité des concentrations en oxygène dissous depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

3.2.2 DBO5

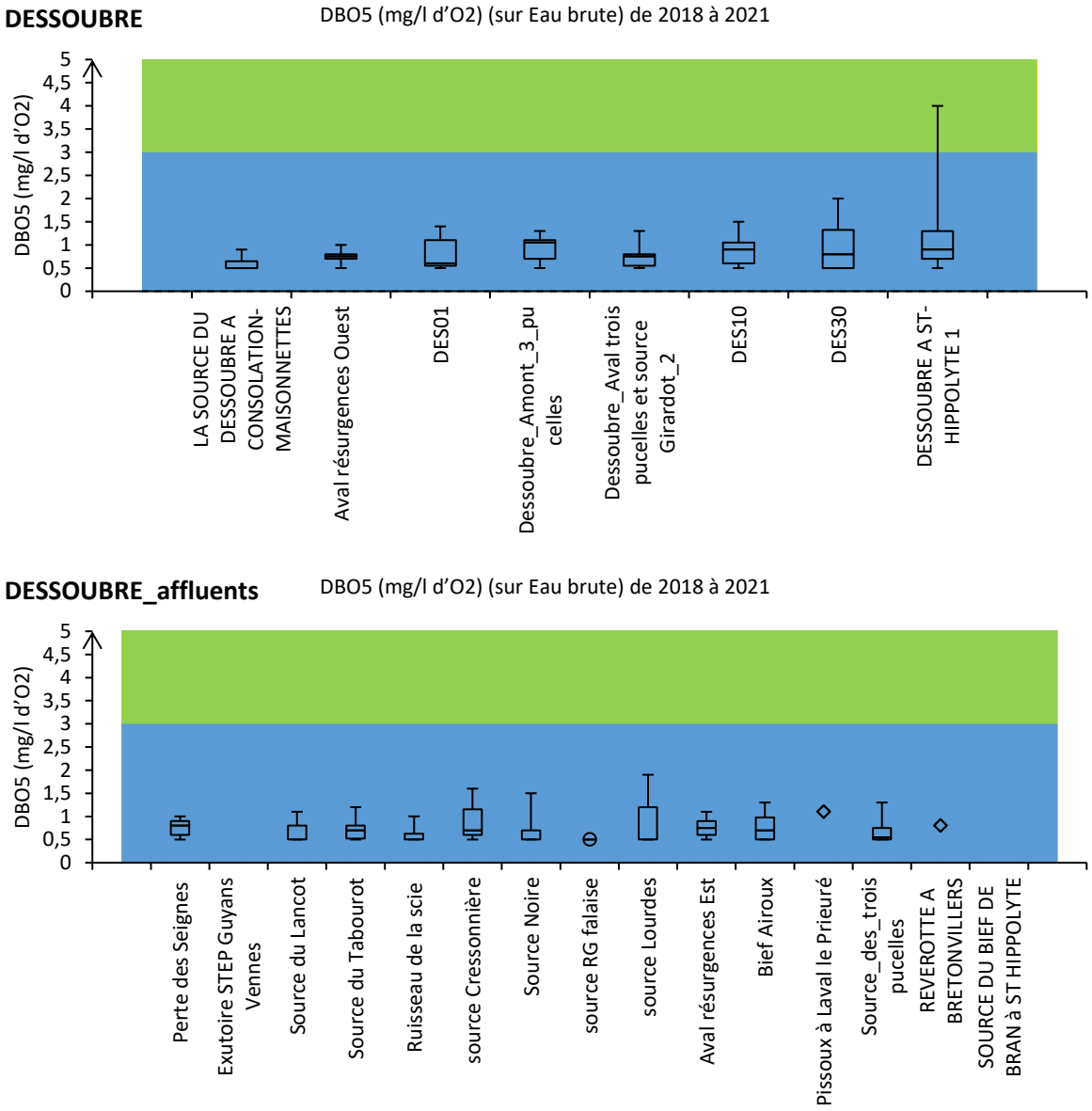


Figure 8. Variabilité de la DBO5 dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

La demande biologique à 5 jours (DBO5) est un des indicateurs de pollution organique du milieu (présentement par de la matière organique biodégradable).

Cette pression est globalement faible, bien que **tendant à s'accroitre dans les parties aval du Dessoubre et du Cusancin.**

En revanche, **le Doubs est nettement plus concernée par cette pression organique**, ceci dès en amont de son entrée dans le périmètre du SMDD (Arçon et Morteau), un peu moins dans sa partie franco-suisse, puis de nouveau de façon plus significative à son retour en France (Soulce-Cernay puis Mathay). A noter que plusieurs stations complémentaires ne disposent pas pour le moment de jeux de données suffisament étayés pour affiner le diagnostic.

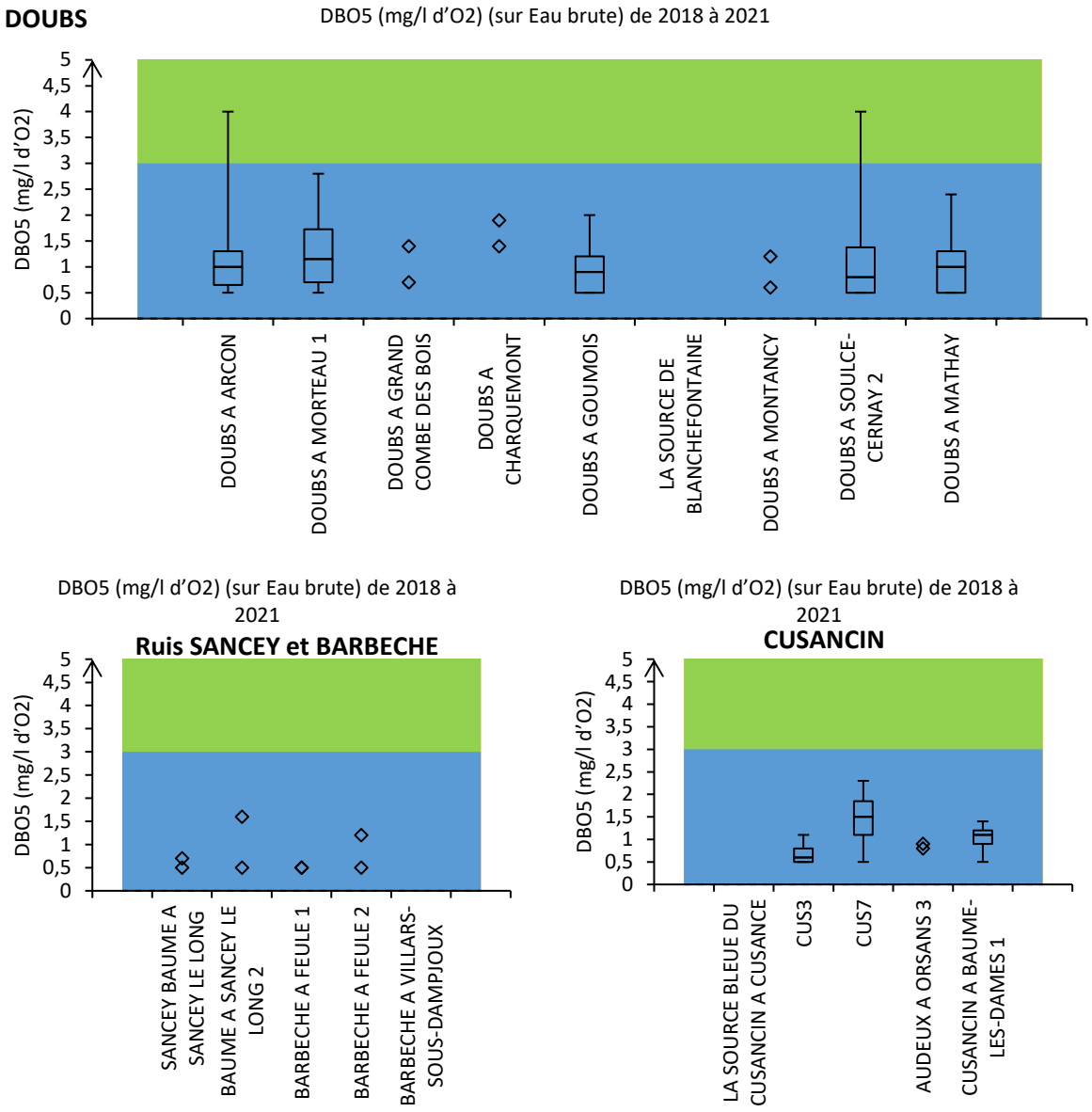
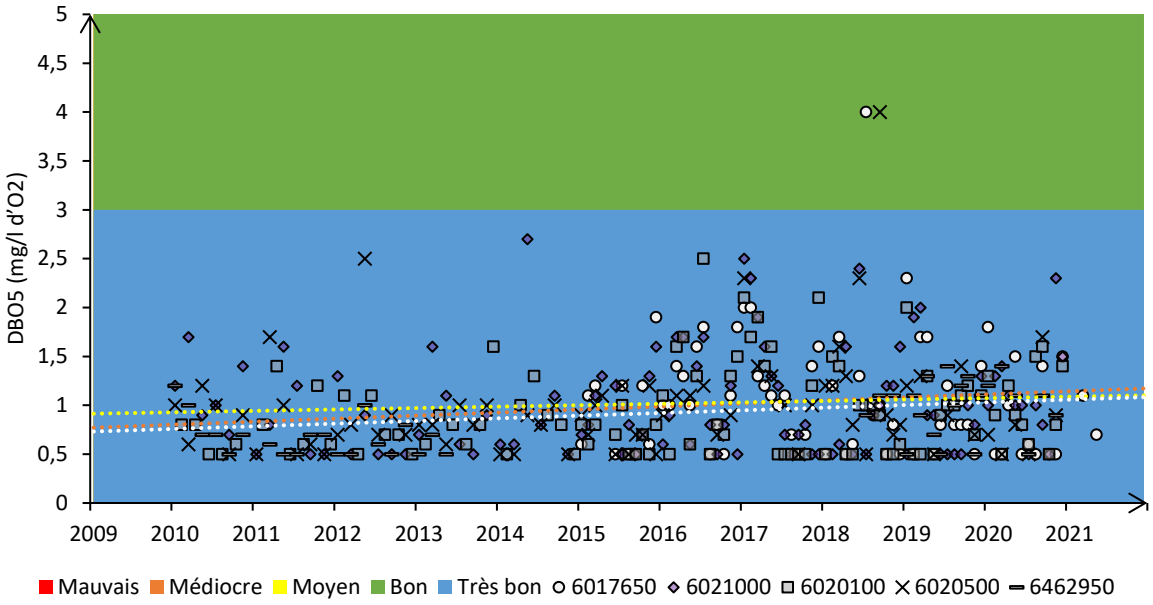


Figure 9. Variabilité de la DBO5 depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

Les chroniques en DBO5 de la dernière décennie sont disponibles pour des stations localisées soient sur le Doubs, soit dans les parties aval du Cusancin et du Dessoubre, i.e. dans les stations les plus concernées par cette pression. Dans ce contexte, **on remarque un net accroissement des DBO5 depuis une « rupture » qui s'est effectuée environ en 2016.**



6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2
6021000	DOUBS A MATHAY
6020100	DOUBS A GOUMOIS
6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1
6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1

Figure 10. Chronique de la DBO5 depuis 2010 au sein de 5 stations RCS (suivis fréquents et pérennes) et tendances linéaires.

3.2.3 COD

Les teneurs en carbone organique dissous (COD) sont globalement faibles, quoique le légèrement plus avérées dans le Doubs.

2 exceptions notables à ce constat global :

- Le ruisseau des Seignes (au niveau de sa perte) : les fortes teneurs en COD sont la résultante d'un fonctionnement naturel pour ce ruisseau de tourbière (eau limpide mais teintée en brun) ;
- Ruisseau de la Scie au niveau du rejet de la **step de Guyans-Vennes** : il s'agit là en revanche d'un impact domestique flagrant qui a pu être caractérisé en ESU lorsque la non intégralité du rejet de s'infiltre dans le réseau karstique.

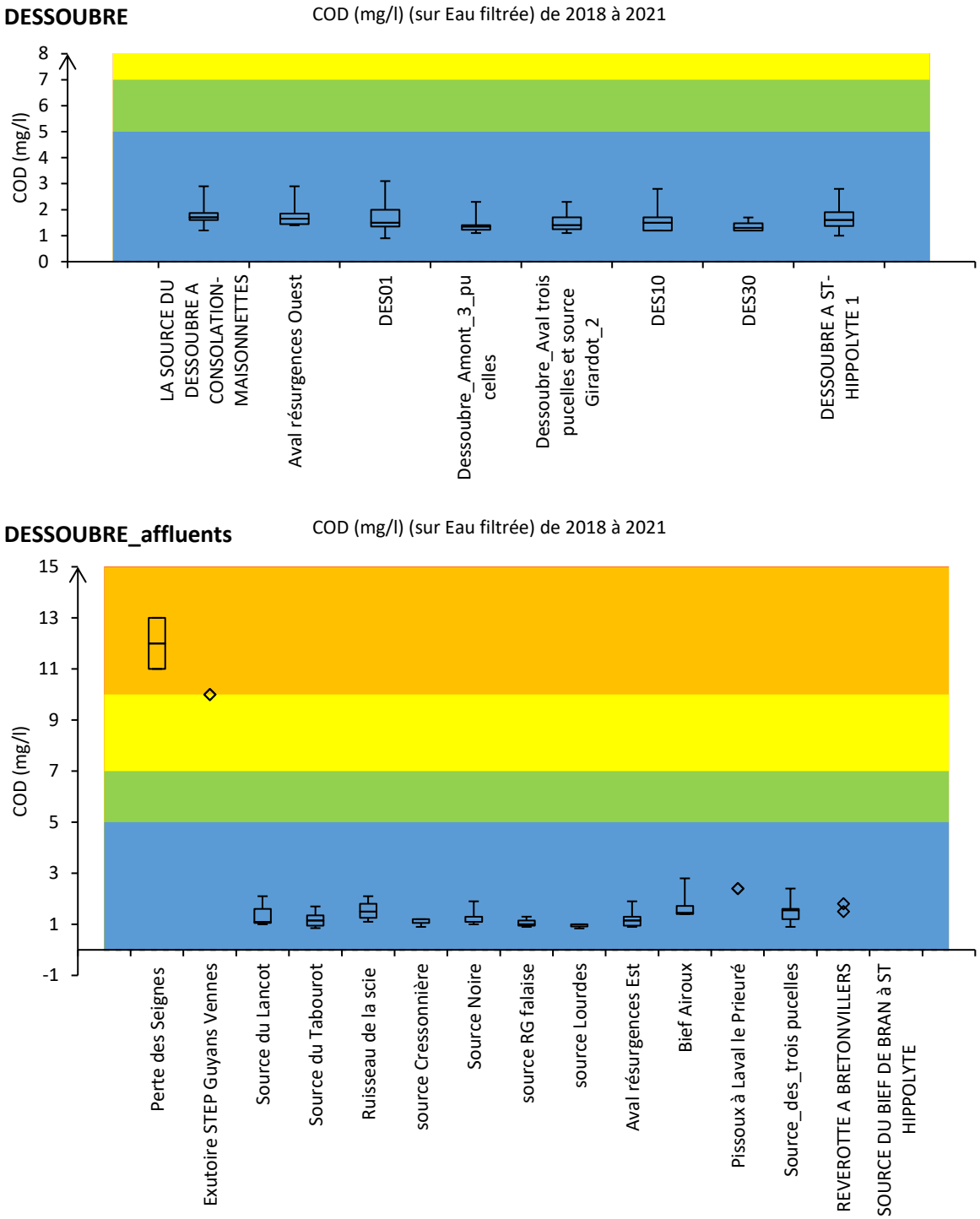


Figure 11. Variabilité des teneurs en COD dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

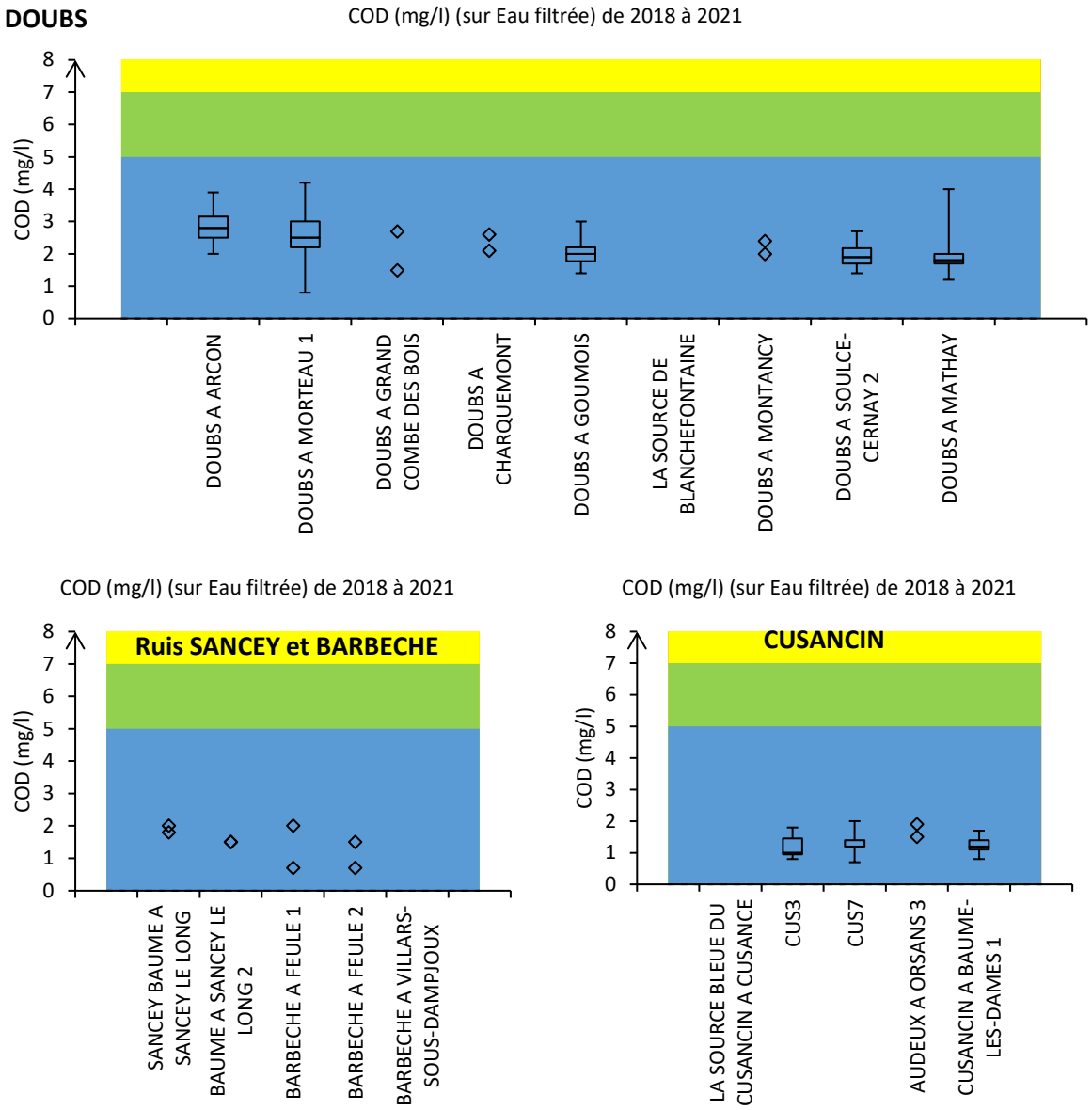


Figure 12. Variabilité des teneurs en COD depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

3.3 NUTRIMENTS AZOTES

3.3.1 Ammonium

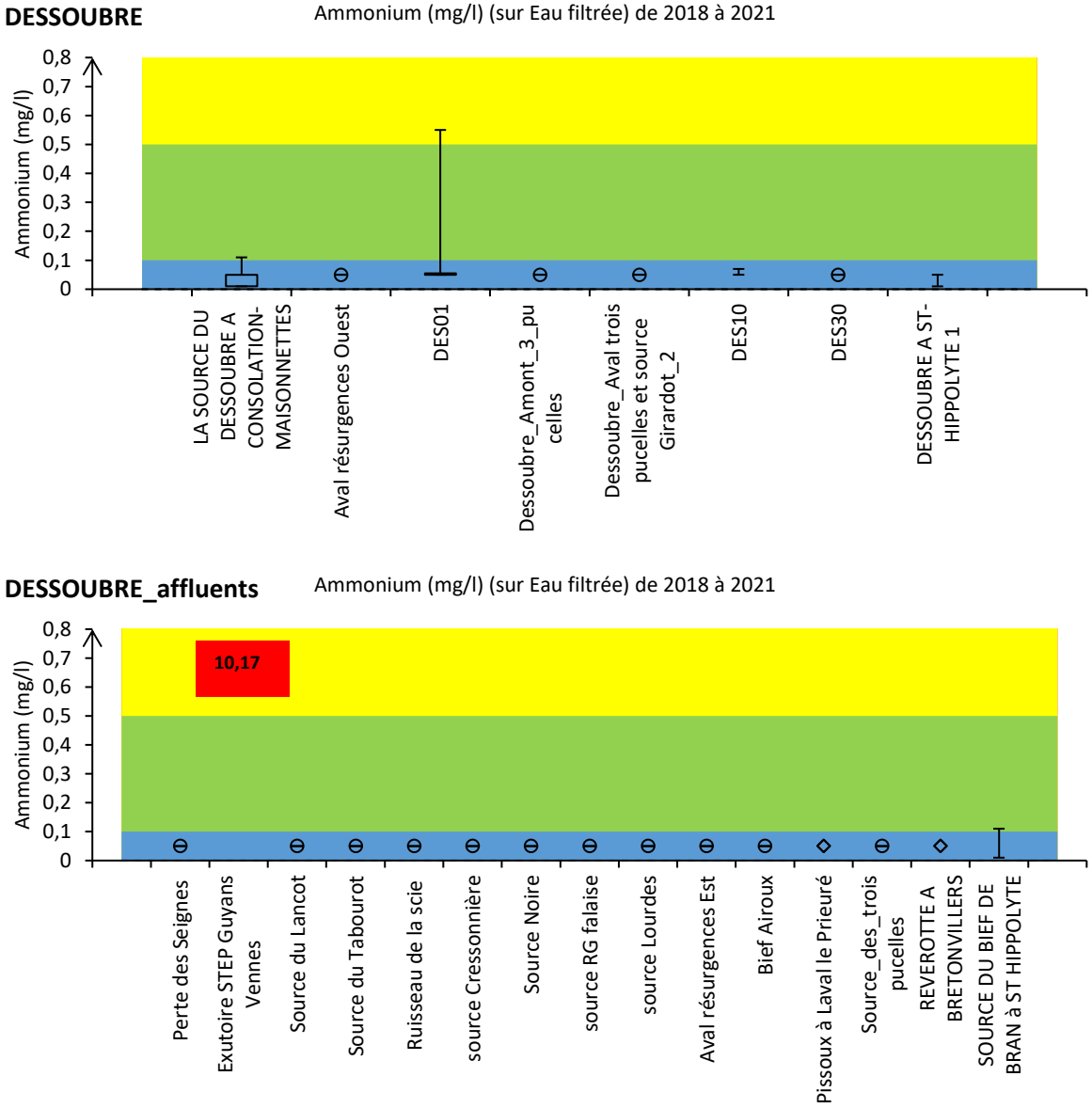


Figure 13. Variabilité des teneurs en ammonium dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Hormis le cas particulier du rejet de la **step de Guyans-Vennes**, pour lequel une très forte teneur en ammonium a été mesurée, les concentrations sont globalement très faibles.

On constate toutefois une plus forte vulnérabilité d'une part du Doubs en amont du SMDD (à Arçon et Morteau), et dans l partie apicale du Dessoubre (Source et DES01).

Il n'est pas observé de dynamique particulière de ce paramètre au cours de la dernière décennie.

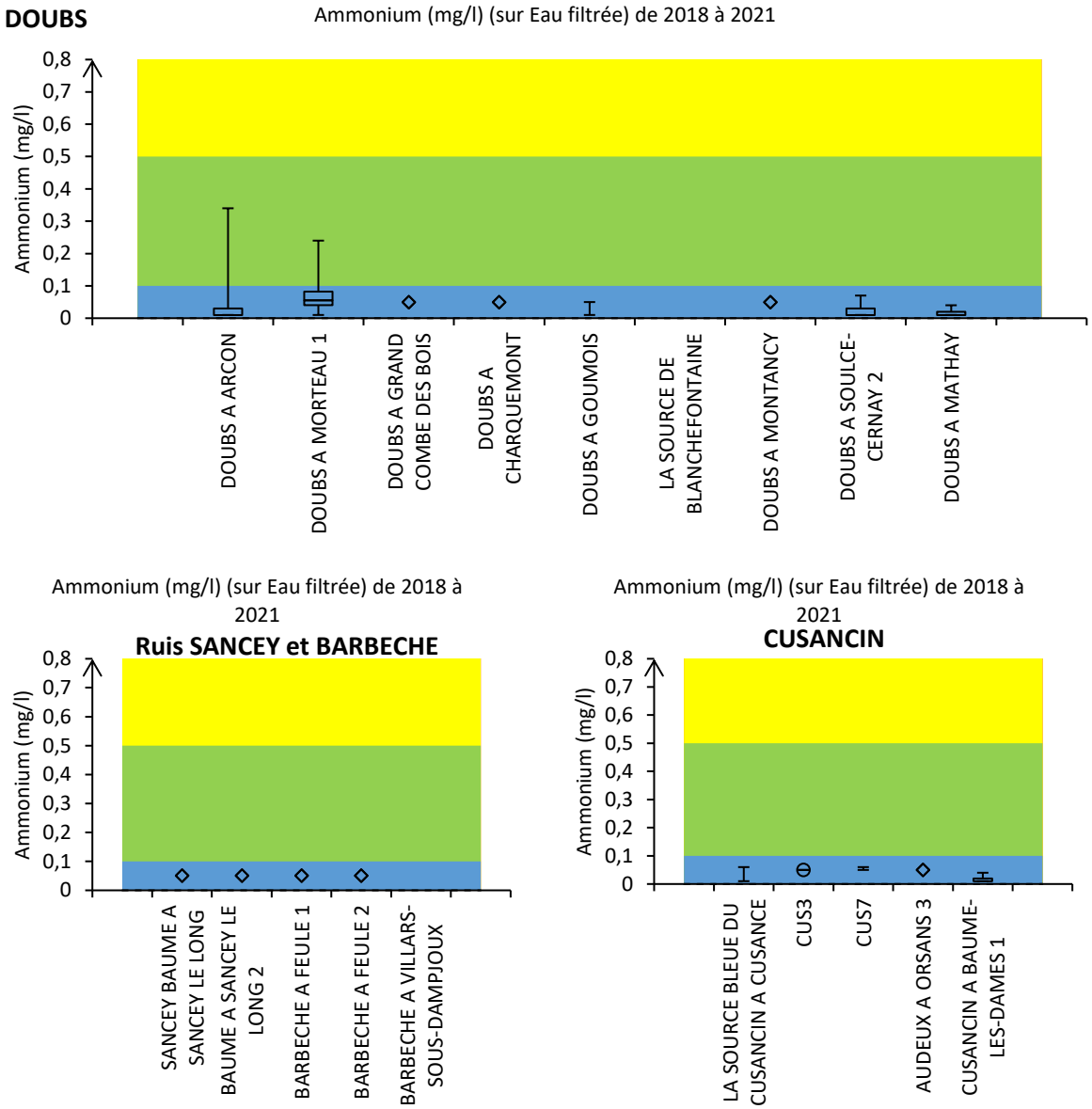


Figure 14. Variabilité des teneurs en ammonium depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

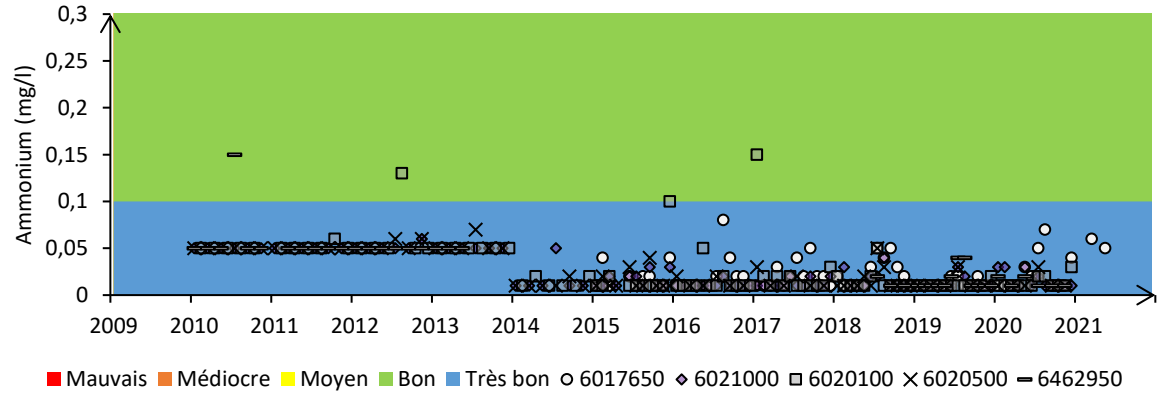


Figure 15. Chronique des teneurs en ammonium depuis 2010 au sein de 5 stations RCS (suivis fréquents et pérennes).

3.3.2 Nitrites

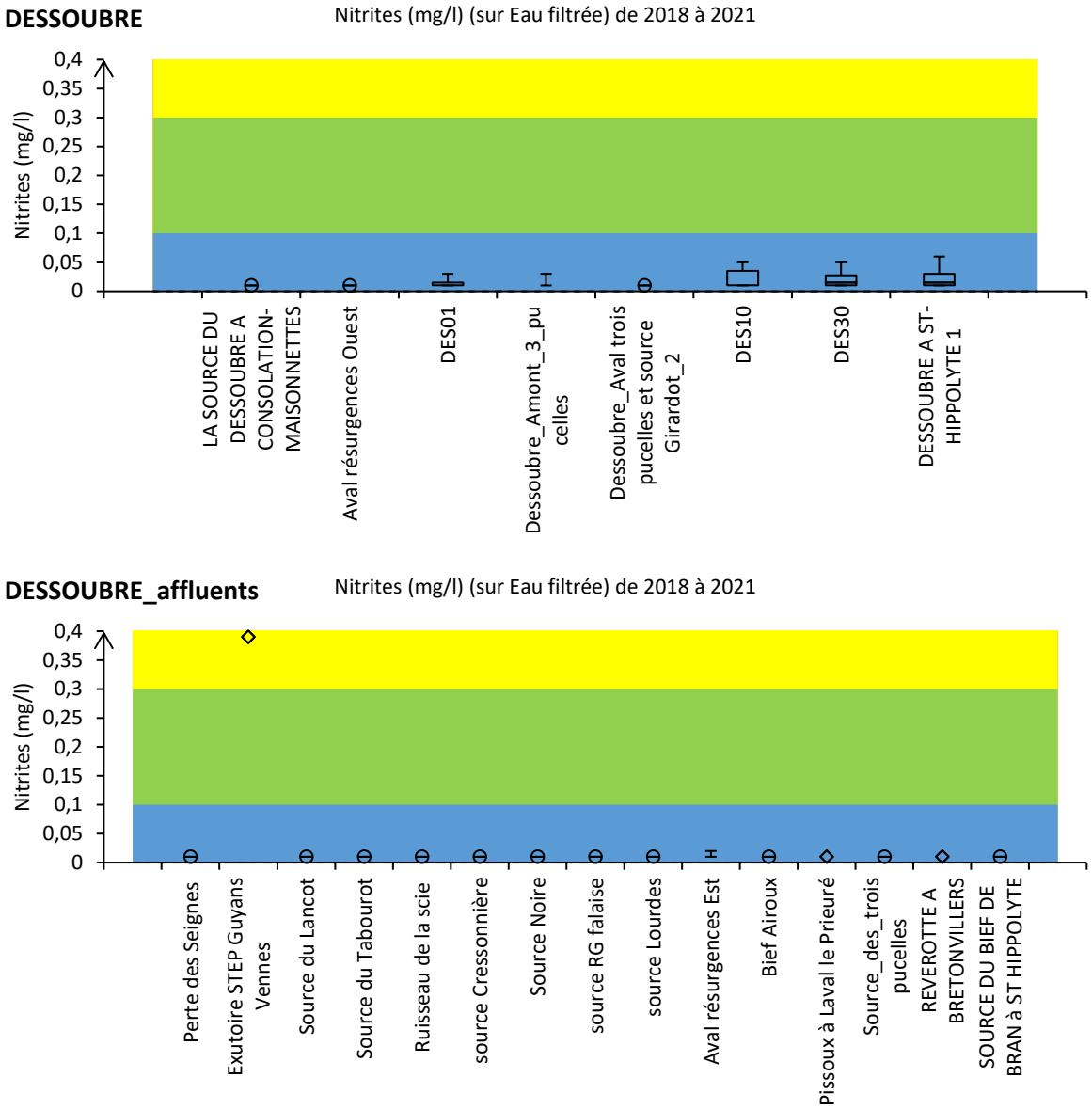


Figure 16. Variabilité des teneurs en nitrites dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Les teneurs en nitrites sont globalement faibles, les plus fortes vulnérabilités (relatives) étant observées dans les plus grands cours d'eau (Doubs, Dessoubre, Cusancin) et un peu plus marquée dans le Doubs à Morteau (en amont de l'emprise du SMDD).

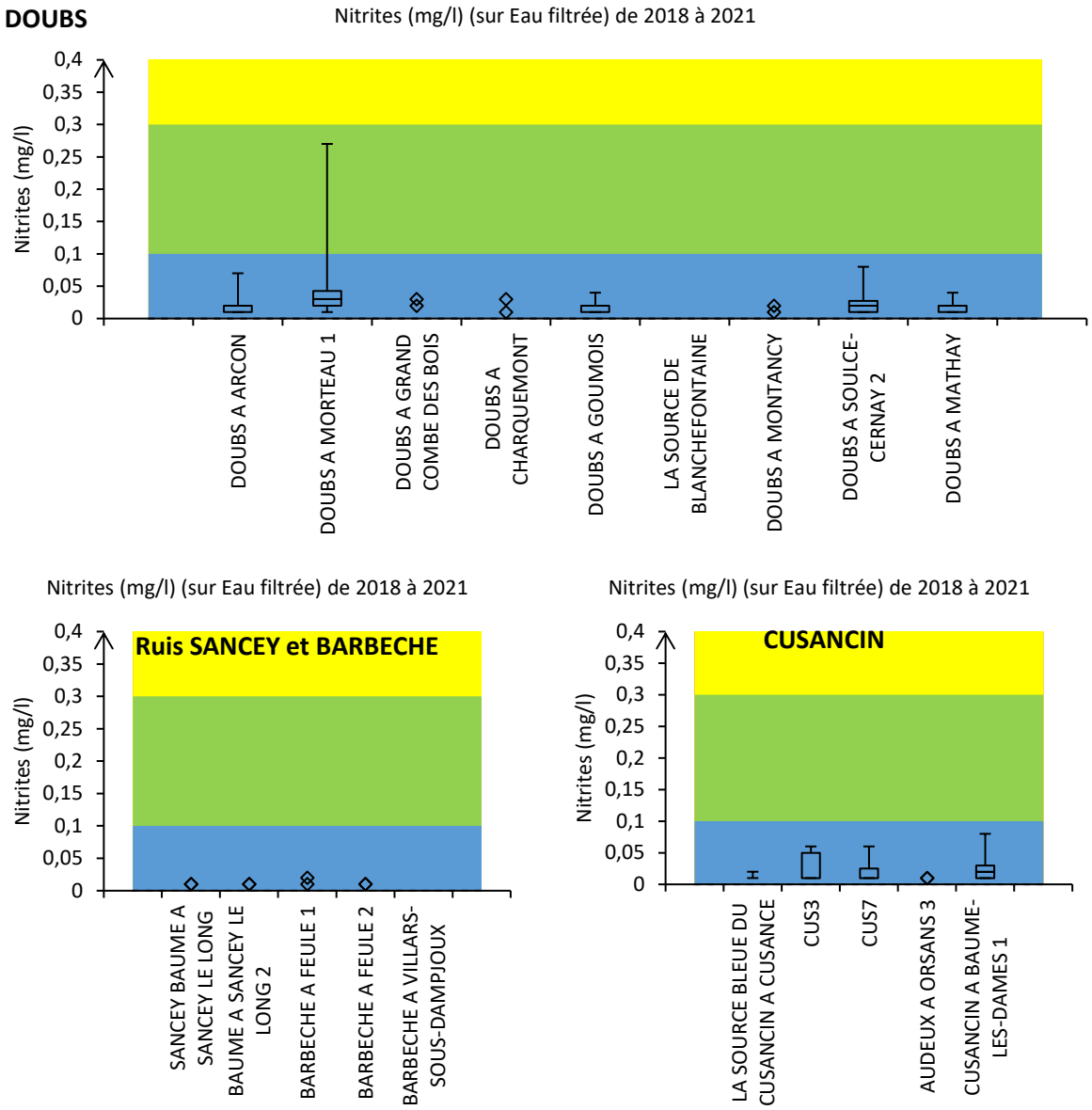


Figure 17. Variabilité des teneurs en nitrites depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

3.3.3 Nitrates

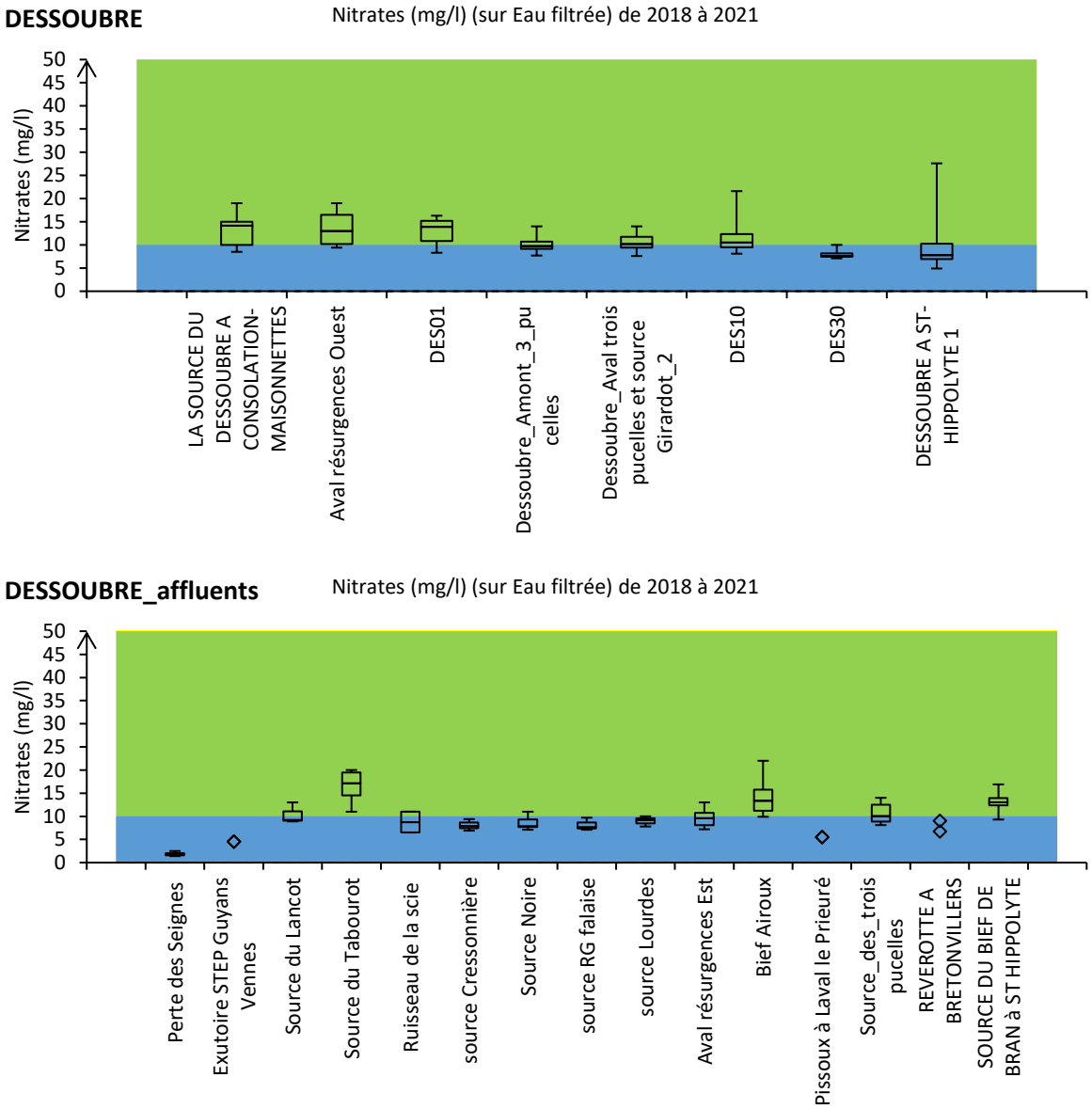


Figure 18. Variabilité des teneurs en nitrates dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Dans sa globalité, la pollution du Dessoubre par les nitrates est relativement élevée et tamponnée (10 à 15 mg/L), mais tend à légèrement décroitre d'amont en aval au profit d'un accroissement des phénomènes de lessivages automnaux.

Parmi les affluents de ce cours d'eau, les pertes des Seignes l'exutoire de la step de Guyans Vennes et le Pissoux sont plutôt préservés vis-à-vis de ce nutriment, et la majorité des autres stations apicales (cirque de Consolation-Maisonnettes) présentent des concentrations <10 mg/L, i.e. légèrement moins que pour le Dessoubre *sensu stricto*.

En revanche, la source du Tabourot, le Bief Airoux, la Source des trois pucelles et la source du Bief de Bran sont pollués par les nitrates à des niveaux comparables à celui du Dessoubre.

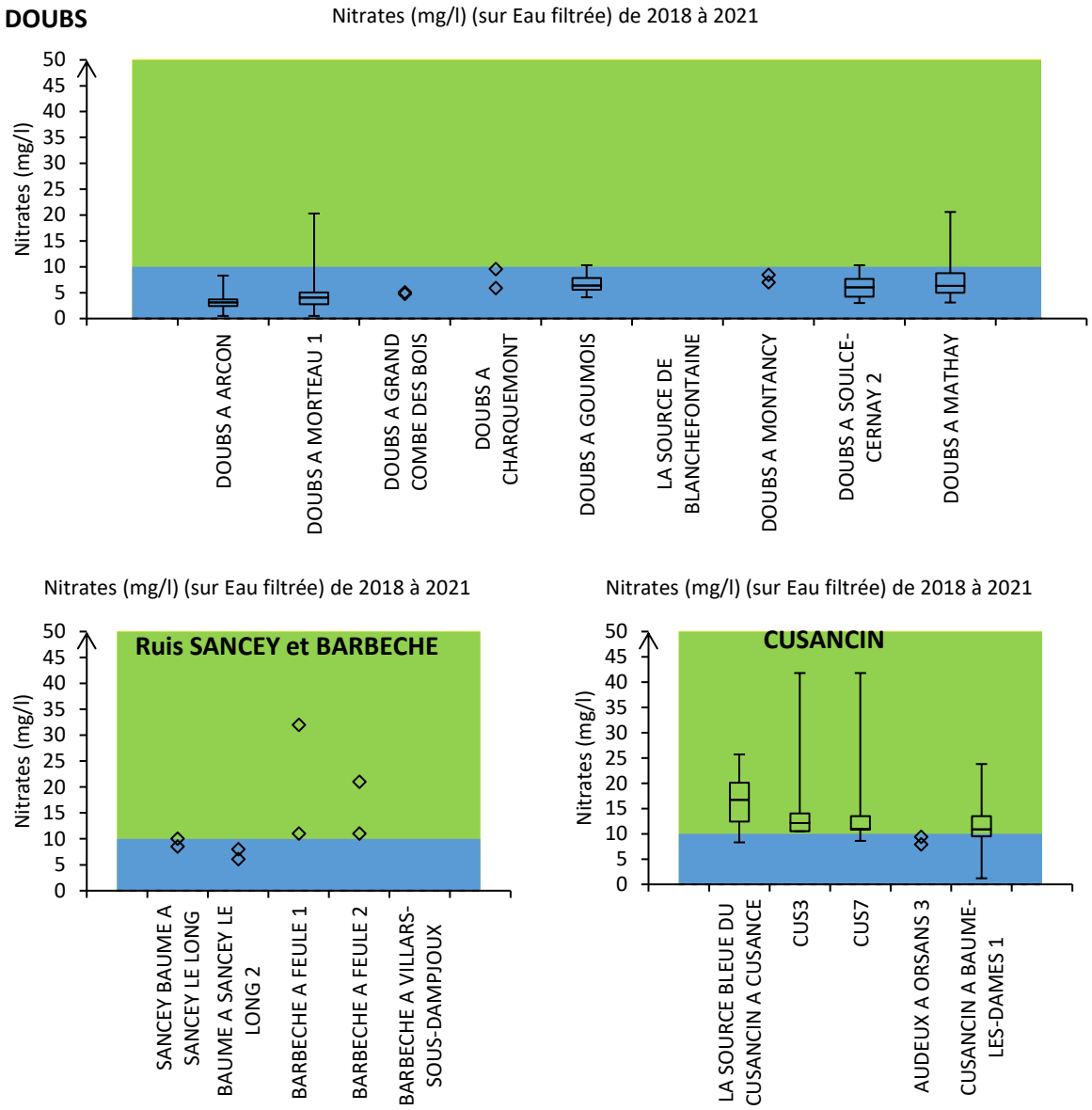
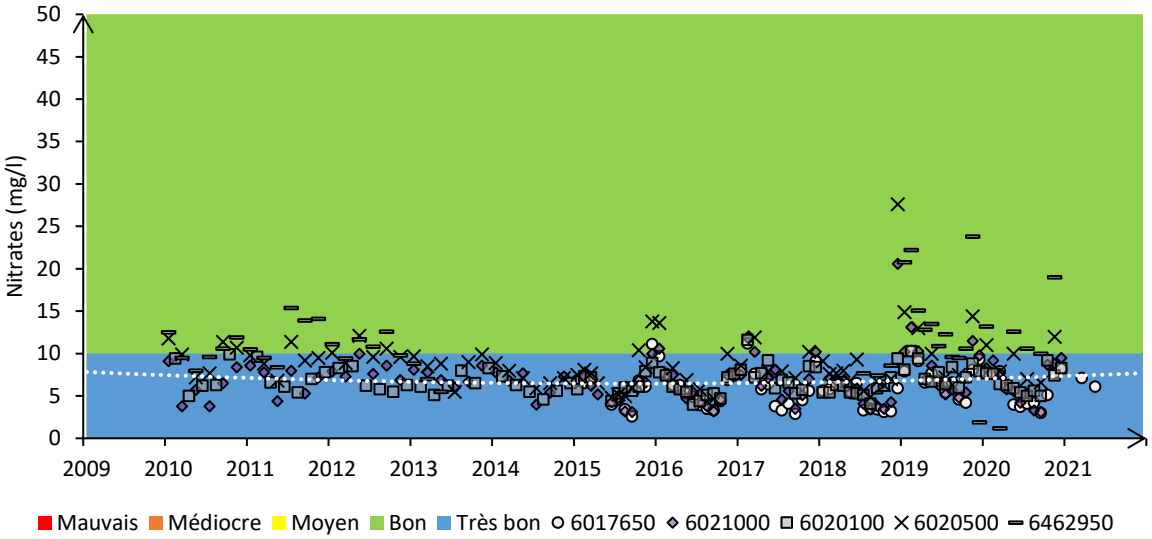


Figure 19. Variabilité des teneurs en nitrates depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

Si les niveaux de contamination par les nitrates du Doubs et des ruisseaux de Sancey sont globalement faibles, en revanche, on constate une **pollution du Cusancin plutôt élevée, qui tend à décroitre d'amont en aval** (comme pour le Dessoubre), et avec d'importants phénomènes de lessivages automnaux. **Le ruisseau de la Barbèche** est aussi significativement pollué par ce nutriment.

Les dynamiques saisonnières des teneurs en nitrates semblent s'effectuer en 2 temps :

- Plutôt en légère décroissance entre 2010 et 2015 ;
- **Fort accroissement des fluctuations saisonnières depuis l'hiver 2018-2019, en particulier pour le Dessoubre et le Cusancin.**



6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2
6021000	DOUBS A MATHAY
6020100	DOUBS A GOUMOIS
6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1
6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1

Figure 20. Chronique des teneurs en nitrates depuis 2010 au sein de 5 stations RCS (suivis fréquents et pérennes) et courbe de tendance.

3.3.4 NTK

Les teneurs en azote total sont globalement très faibles. Dans ce contexte on remarque 3 cas particuliers :

- Une plus forte vulnérabilité des pertes de Seignes, très vraisemblablement lié au contexte naturel de ce cours d'eau de tourbière ;
- Une vulnérabilité accrue mais modérée du Dessoubre et du Cusancin ;
- Des pics très élevés mesurés dans l'exutoire de la step de Guyans-Vennes, et dans le Doubs à Arçon (et moindre à Morteau).

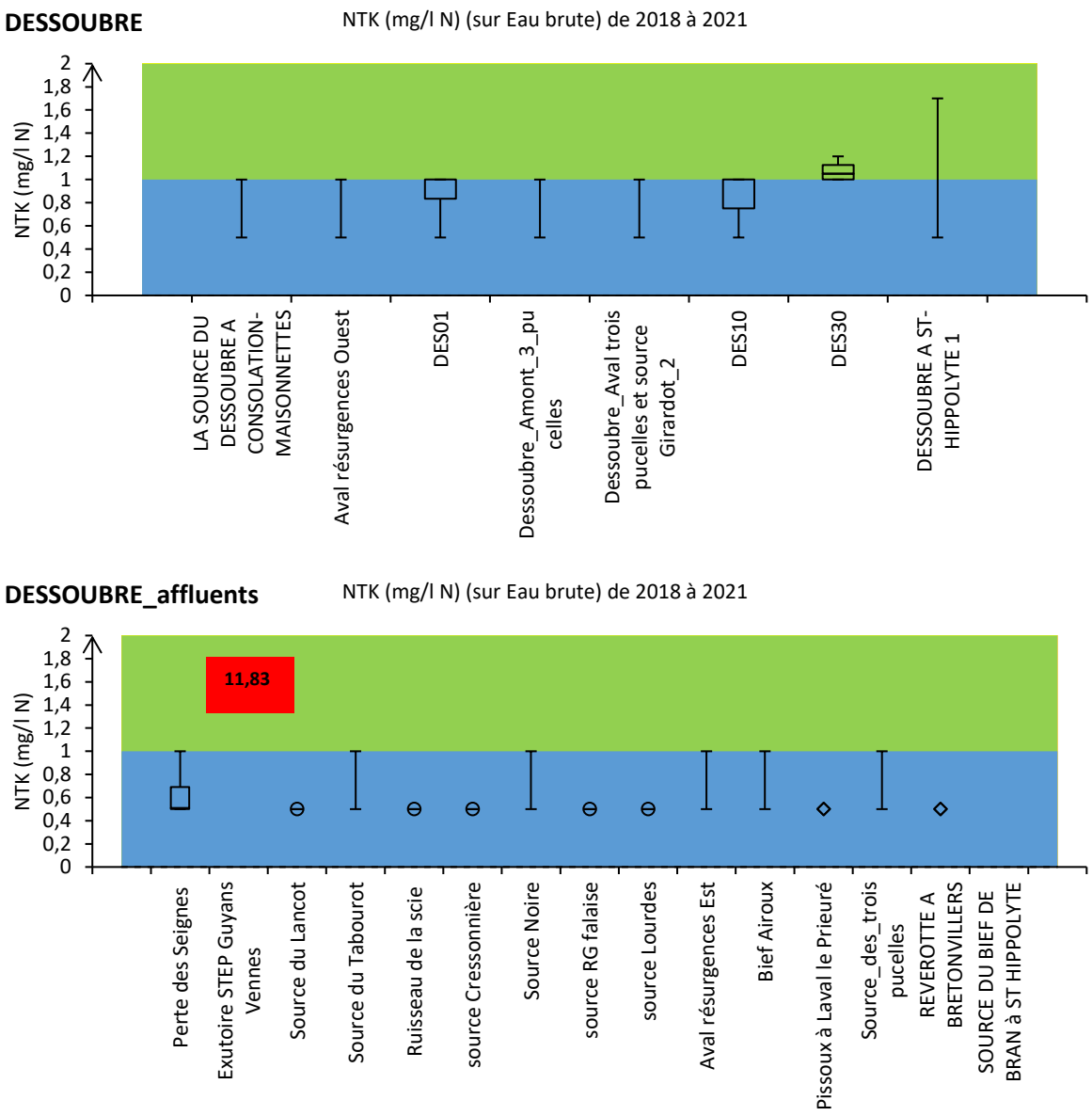


Figure 21. Variabilité des teneurs en NTK dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

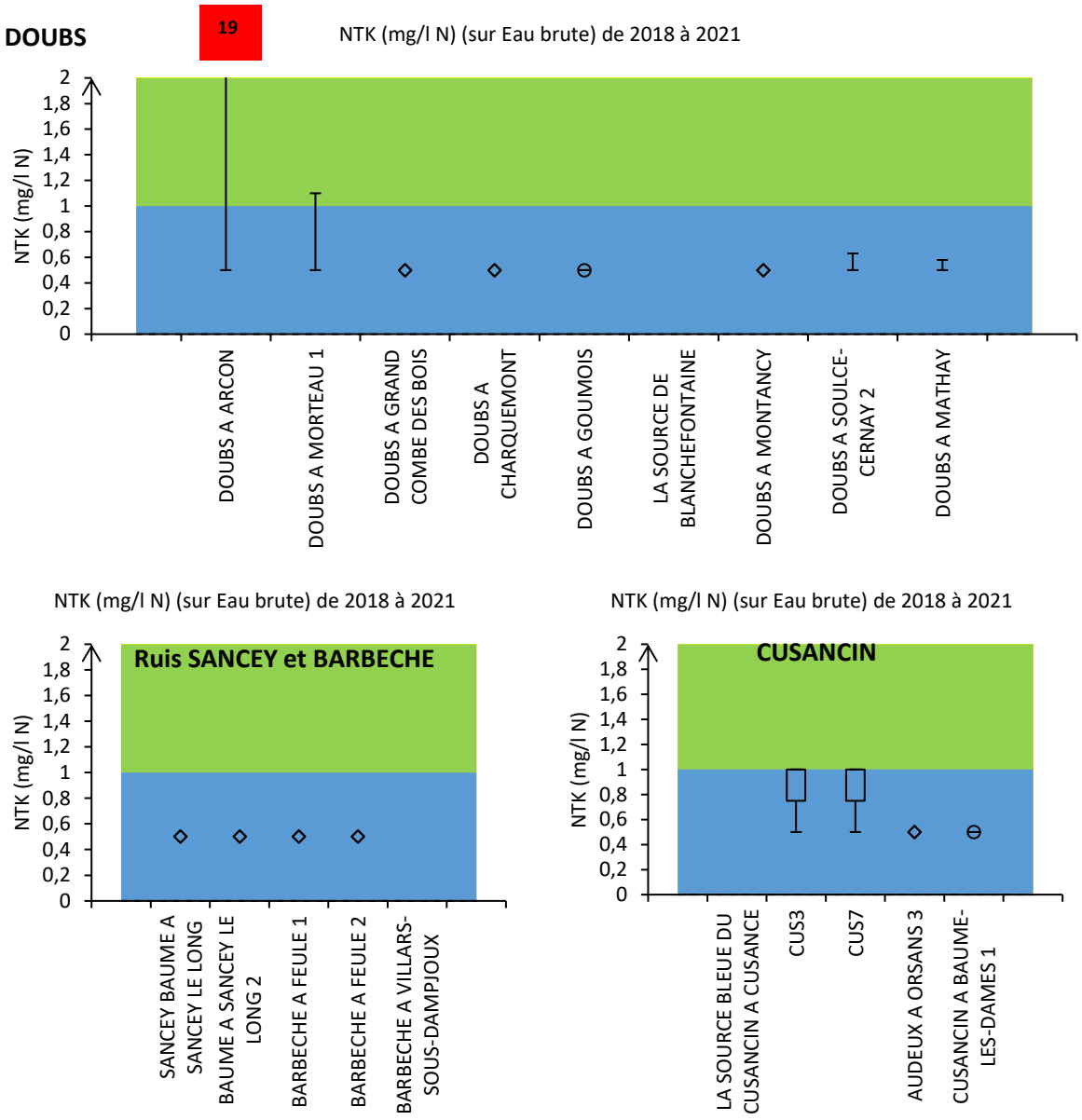


Figure 22. Variabilité des teneurs en NTK depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

3.4 NUTRIMENTS PHOSPHORES

3.4.1 Orthophosphates

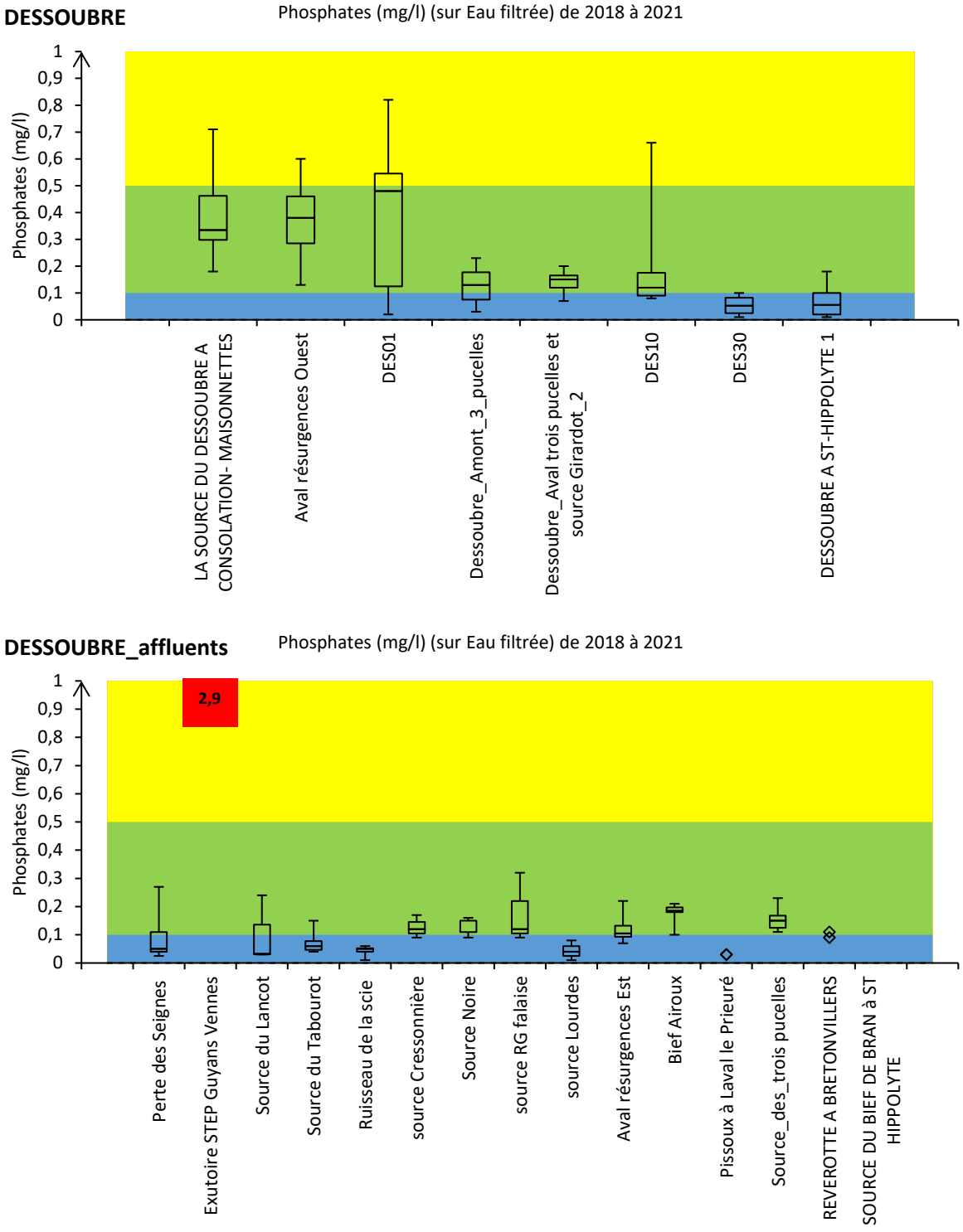


Figure 23. Variabilité des teneurs en phosphates dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Le Dessoubre est assez fortement pollué de façon chronique par les phosphates dans sa partie apicale, puis nettement moins dans sa partie distale. Hormis l'exutoire de la step de Guyans-Vennes, les affluents du Dessoubre sont nettement moins pollués par ce nutriment que leur confluent.

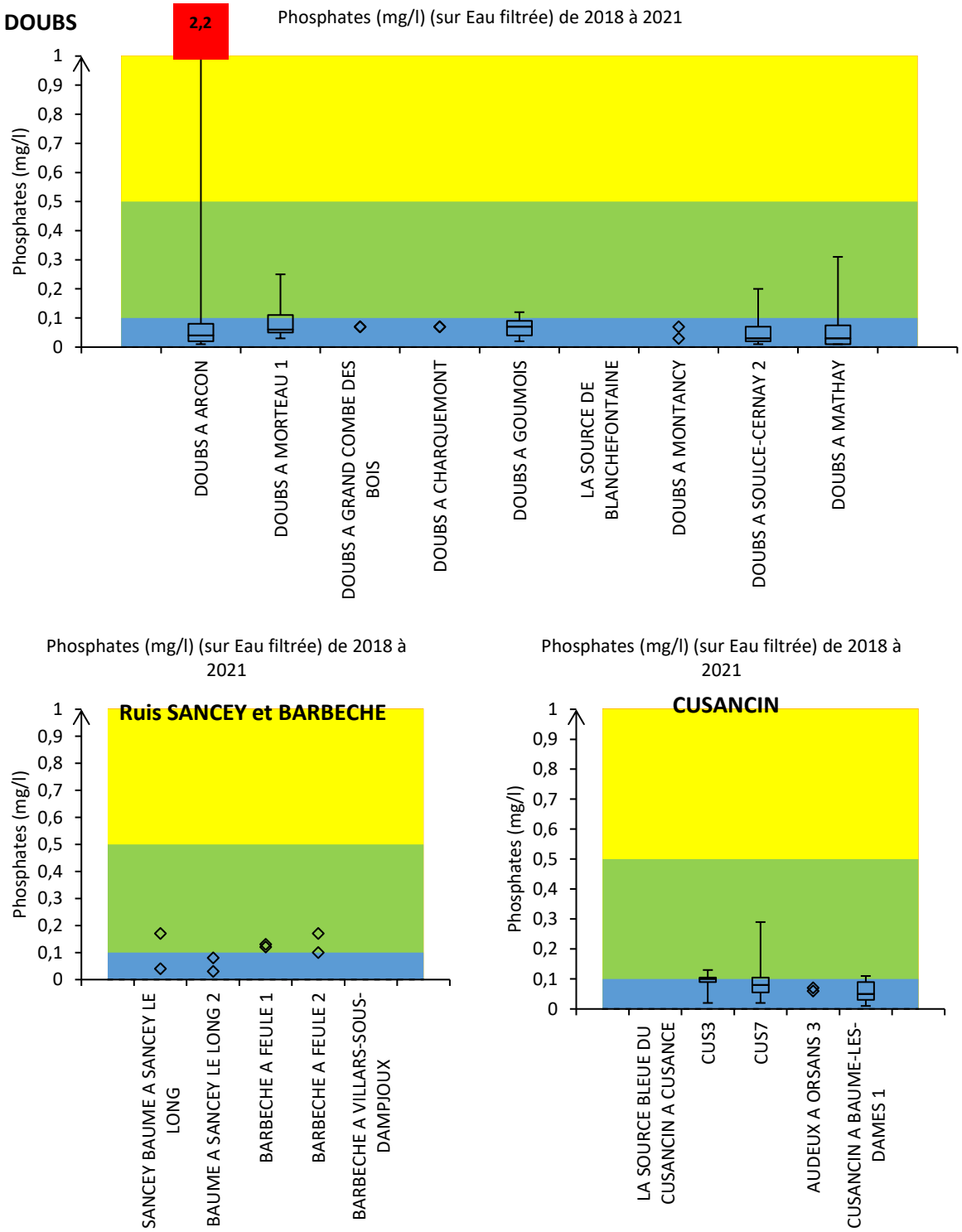


Figure 24. Variabilité des teneurs en phosphates depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

Hormis un très fort pic à Arçon, le Doubs n'est que modérément pollué par les phosphates (comparativement nettement moins que le Dessoubre). Il en est de même pour le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

3.4.2 Phosphore total

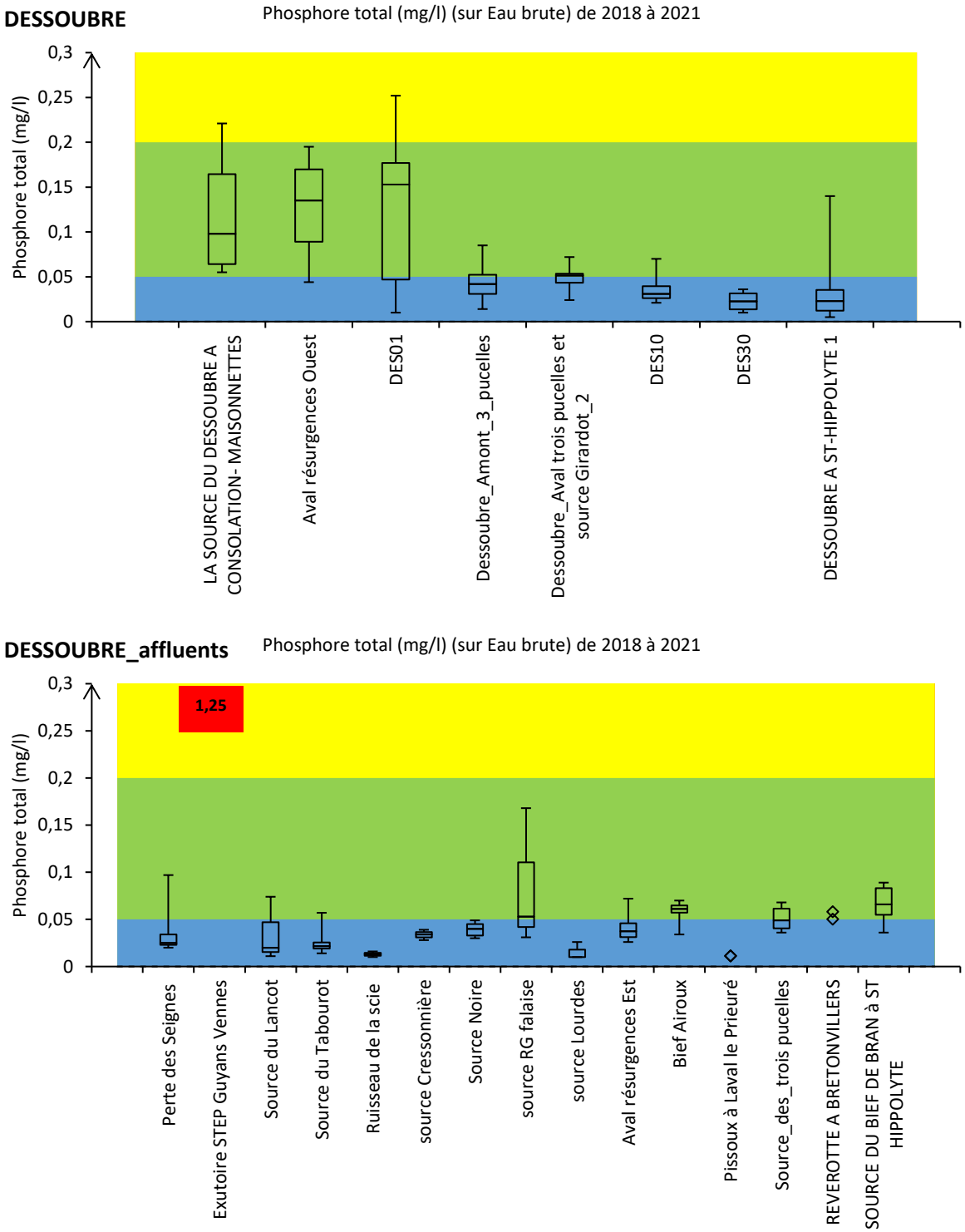


Figure 25. Variabilité des teneurs en phosphore total dans le Dessoubre et ses affluents depuis 2018.

Les dynamiques en phosphore total dans le BV du Dessoubre sont très proches de celles observées pour les phosphates : pollution élevée et relativement chronique dans la partie apicale, nettement plus faible dans la partie aval et les affluents (hormis une petite résurgence en RG le long d'une falaise dans le cirque de Consolation-Maisonnettes).

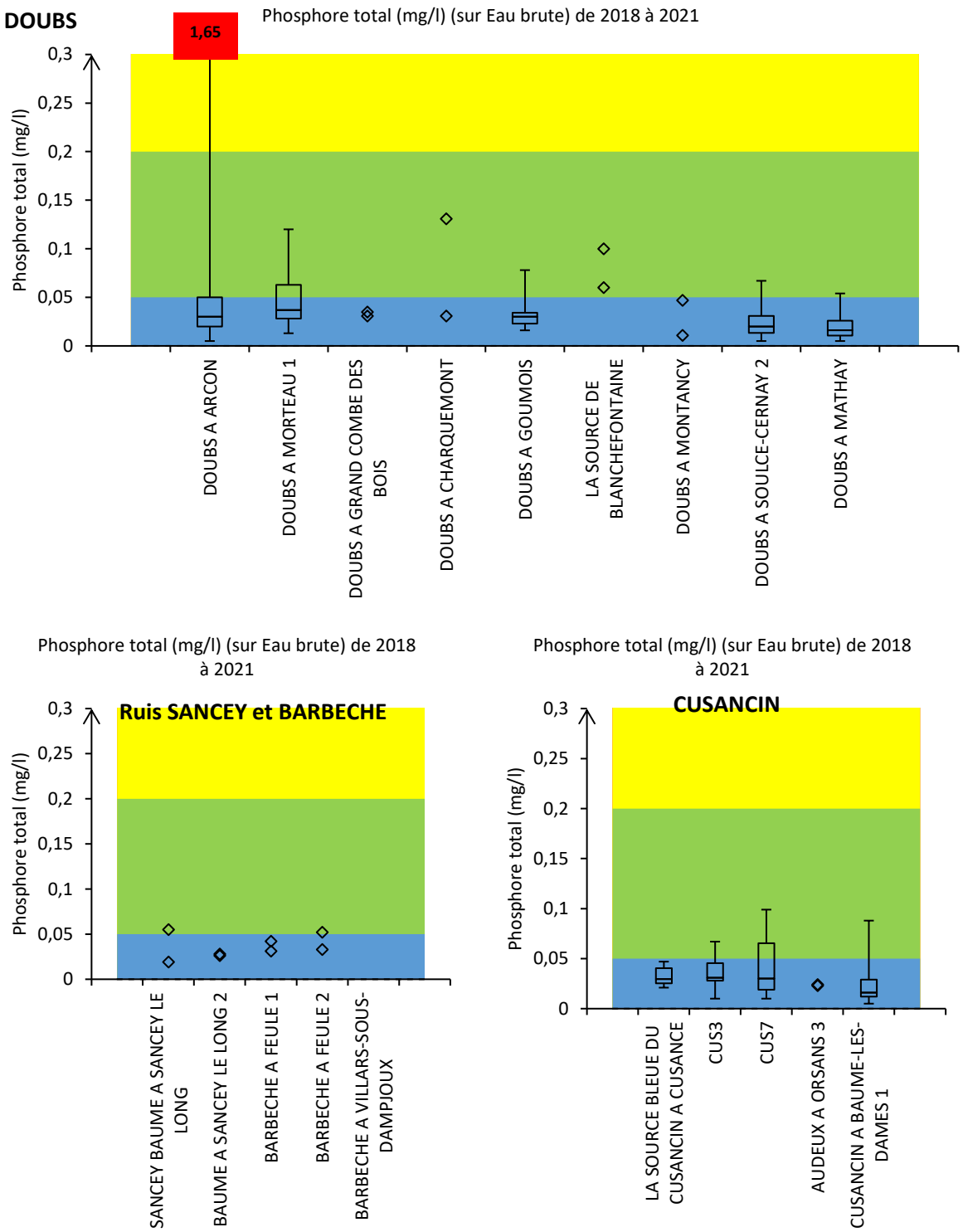
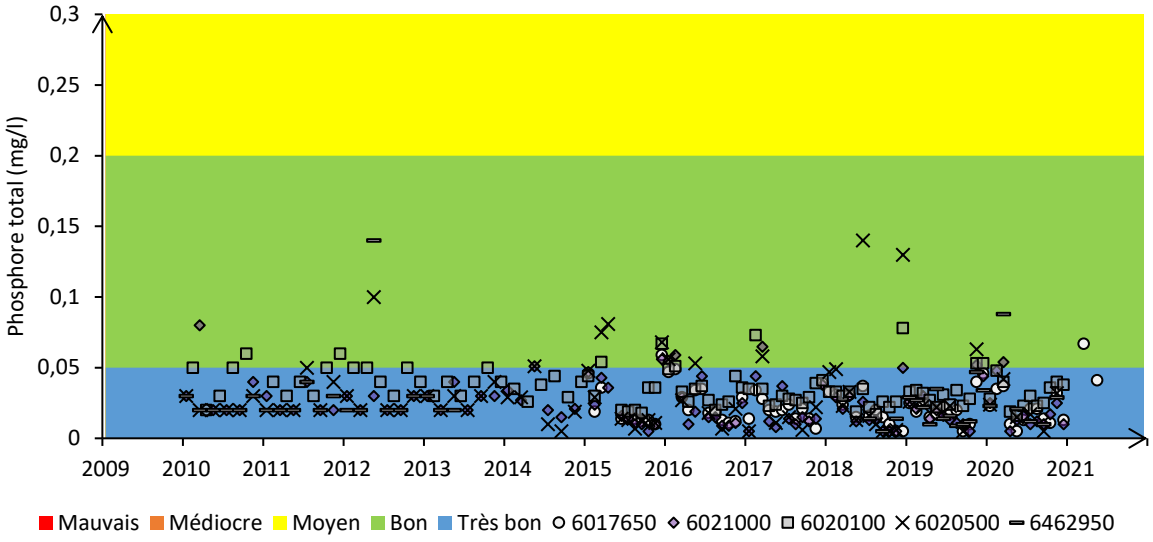


Figure 26. Variabilité des teneurs en phosphore total depuis 2018 dans le Doubs, le Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey.

Comme pour les phosphates, la pollution par le phosphore total du Cusancin, la Barbèche et les ruisseaux de Sancey s'avère modérée mais avérée. En revanche, le Doubs amont (pic à Arçon) et le Doubs franco-suisse s'avèrent davantage vulnérables à des pics plus ou mois récurrents en phosphore total.



6017650	DOUBS A SOULCE-CERNAY 2
6021000	DOUBS A MATHAY
6020100	DOUBS A GOUMOIS
6020500	DESSOUBRE A ST-HIPPOLYTE 1
6462950	CUSANCIN A BAUME-LES-DAMES 1

Figure 27. Chronique des teneurs en phosphore total depuis 2010 au sein de 5 stations RCS (suivis fréquents et pérennes).

Les dynamiques engagées au cours de la dernière décennie ne mettent pas en évidence d'évolution ostensible des teneurs en phosphore total : la légère décroissance apparente est en trompe-l'œil dû à l'abaissement de la limite de quantification depuis 2014.

3.5 CHLOROPHYLLE A ET PHEOPIGMENTS

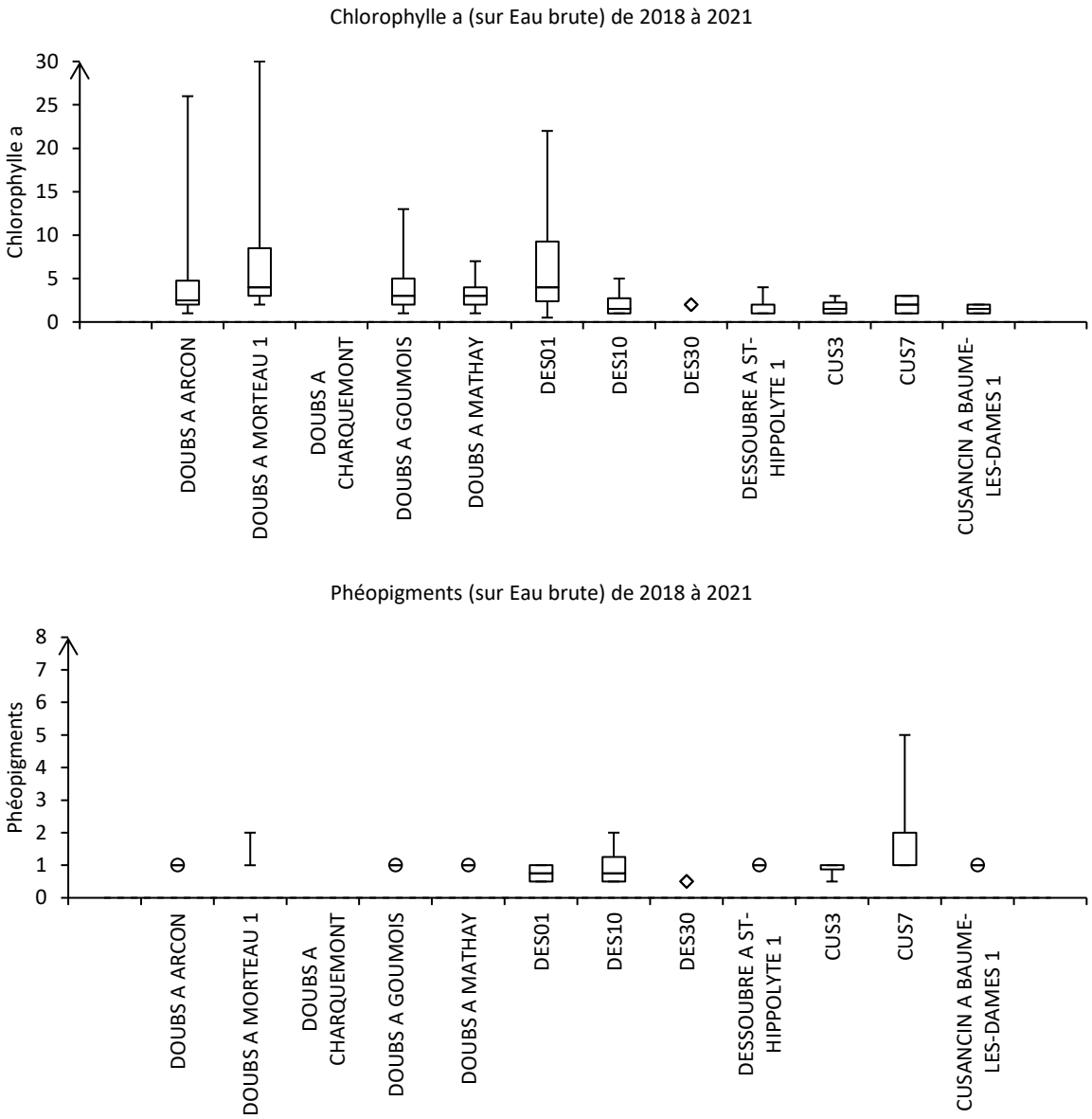
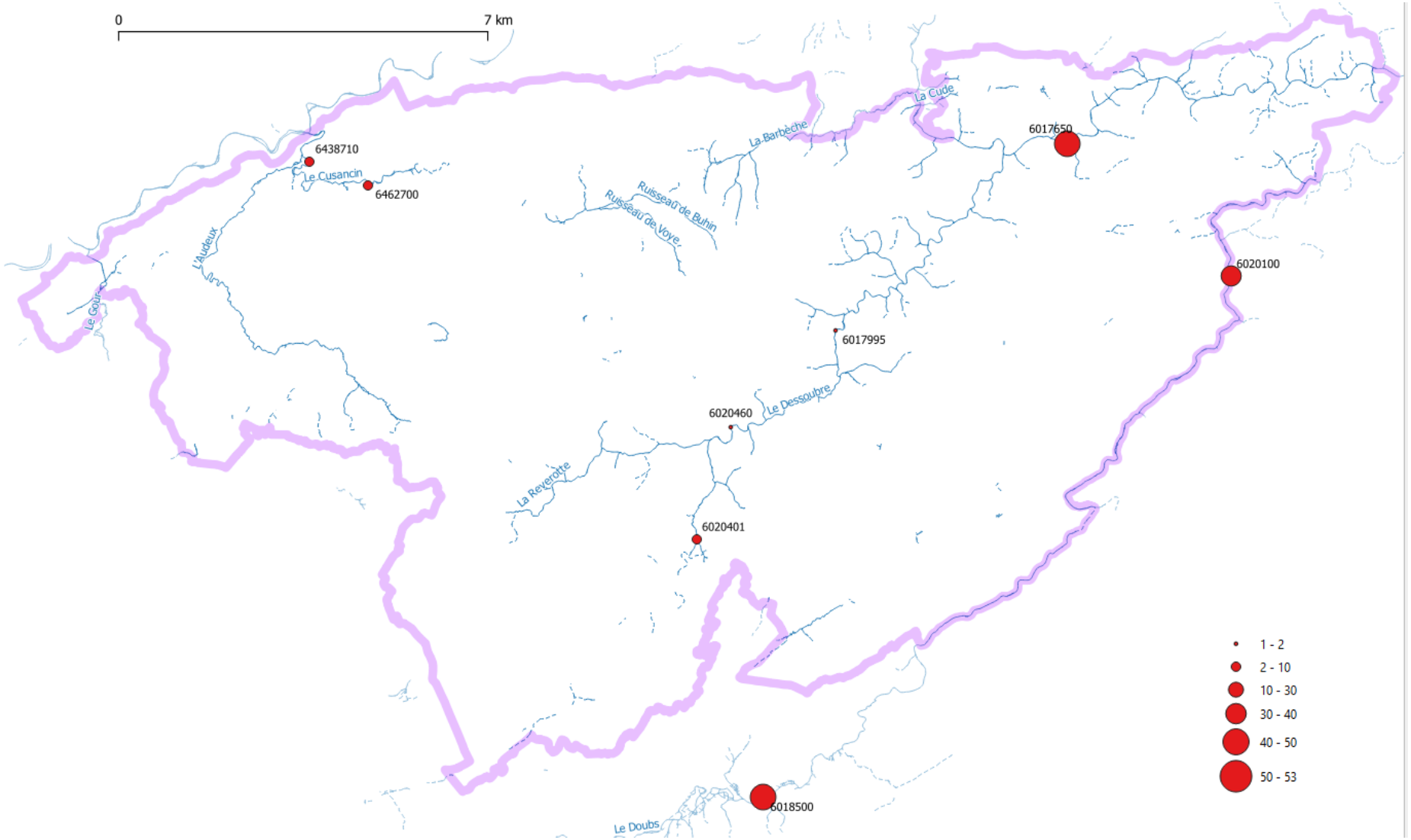


Figure 28. Variabilité depuis 2018 des teneurs en chlorophylle a (en haut) et en phéopigments (en bas) dans les stations localisées dans l'emprise du SMMD (et dans le Doubs plus en amont et plus en aval) et pour lesquelles ces paramètres ont été mesurés.

Les teneurs en chlorophylle a / phéopigments sont à la croisée entre la physico-chimie et le caractère intégratif des mesures biologiques. Ainsi, leur interprétation doit considérer à la fois le niveau trophique du milieu, mais aussi son hydromorphologie (plus ou moins lentique) et les éventuelles connexions avec des plans d'eau.

Dans ce contexte sont particulièrement mises en évidence les vulnérabilités du Doubs amont et franco-suisse (dystrophies et seuils), et du Dessoubre apicale (dystrophie chronique), voire du Cusancin aval.

3.6 PESTICIDES ET MICROPOLLUANTS



Carte 4. Nombre de pesticides quantifiés en 2020 (6 classes) dans 8 stations où ce type de substance a été recherché (7 stations dans l'emprise du SMDD).

La connaissance du niveau de contamination des ESU du SMDD demeure à ce jour encore parcellaire et hétérogène. On peut toutefois en dresser la tendance globale suivante :

- **Forte pollution du Doubs**, dès Morteau, qui perdure au niveau du franco-suisse, et qui demeure très importante de retour en France à Soulce-Cernay ;
- Contamination globalement faible du Dessoubre, mais présente dans la partie apicale ;
- Contamination modérée du Cusancin.

3.7 SUBSTANCES MEDICAMENTEUSES

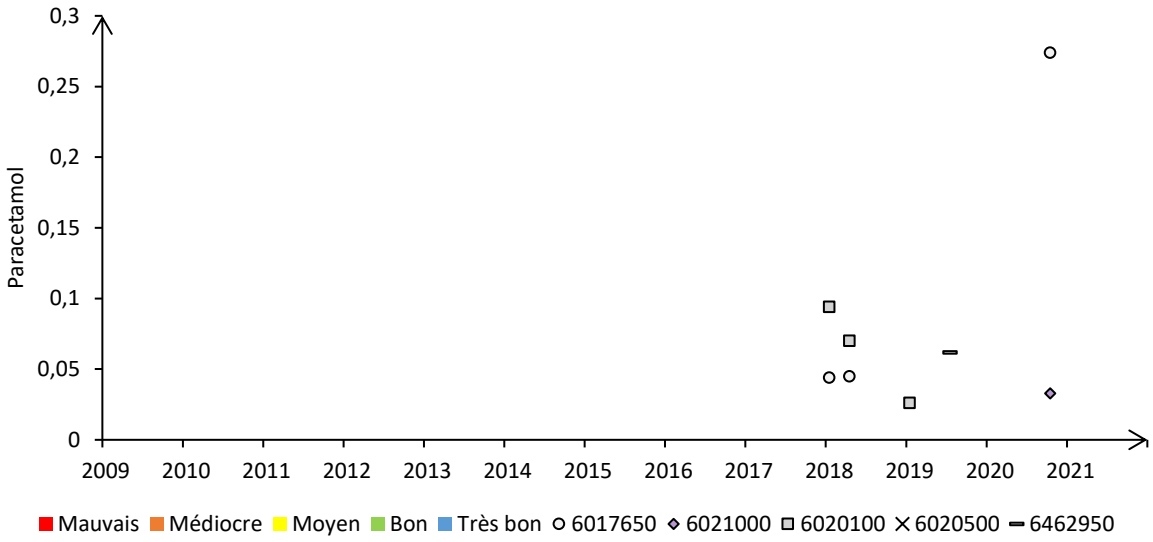
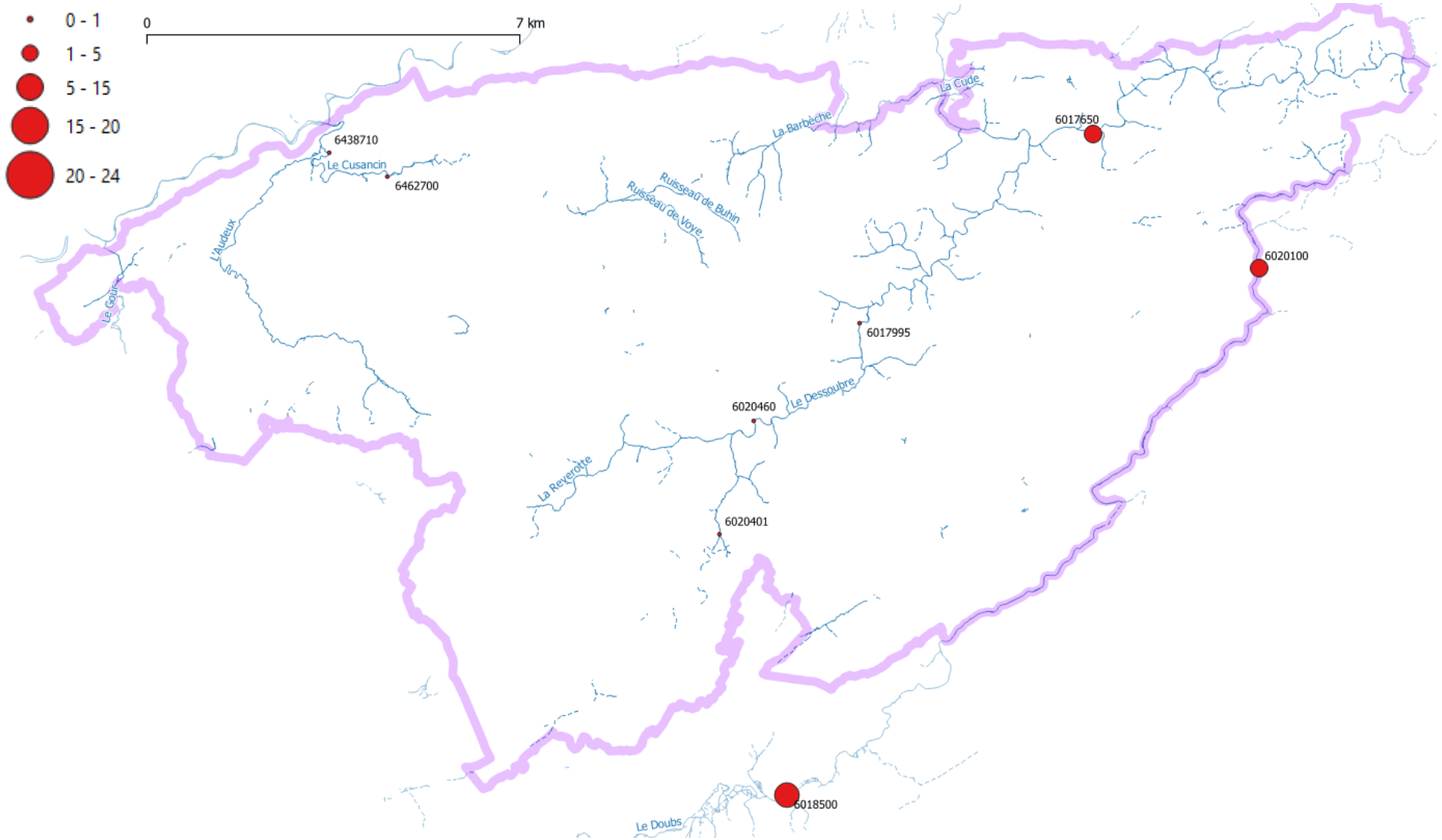


Figure 29. Exemple de chronique de données disponibles pour 1 substance médicamenteuse (le paracétamol).

La contamination des ESU par les substances médicamenteuses demeure éparse et récente. Néanmoins, à l'image de ce qui est observé pour les pesticides, on constate que ce sont essentiellement les **stations localisées sur le Doubs qui s'avèrent les plus polluées par ces substances.**



Carte 5. Nombre de substances médicamenteuses quantifiées en 2020 (6 classes) dans 8 stations où ce type de substance a été recherché (7 stations dans l'emprise du SMDD).

3.8 METAUX LOURDS

Les fermetures de bassin du Dessoubre et du Cusancin ne sont pas significativement polluée par des métaux lourds dissous.

En revanche, le Doubs présente des concentrations en métaux lourds nettement élevées dans sa partie en amont du SMDD, puis qui tend à décroitre plus en aval.

La problématique « cuivre dissous » et « étain sédimentaire » (« voire mercure sédimentaire ») demeurent néanmoins prégnantes dans l'emprise du SMDD.

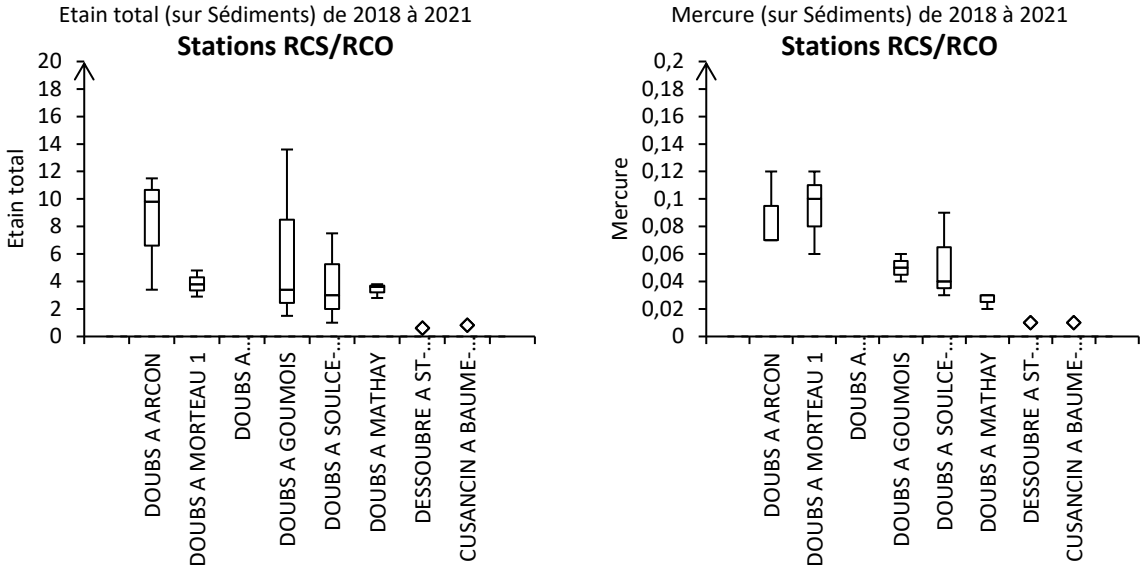


Figure 30. Variabilité depuis 2018 des teneurs sédimentaires en étain et mercure (µg/Kg MS).

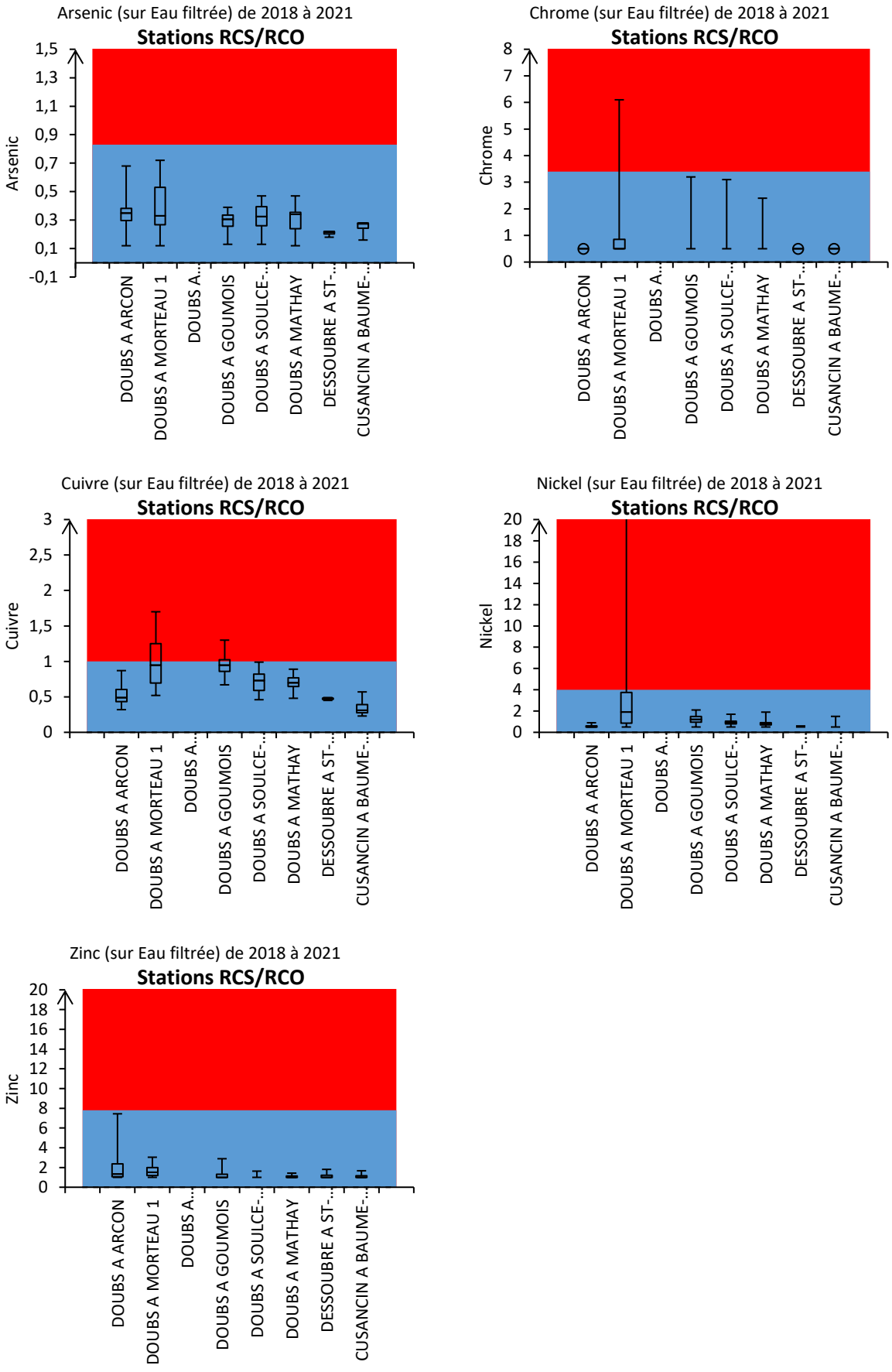


Figure 31. Variabilité depuis 2018 des teneurs de 5 métaux lourds dans l'eau filtrée (µg/l) et rapport à leurs NQE respectives.

4 BIOLOGIE

4.1 MACRO-INVERTEBRES

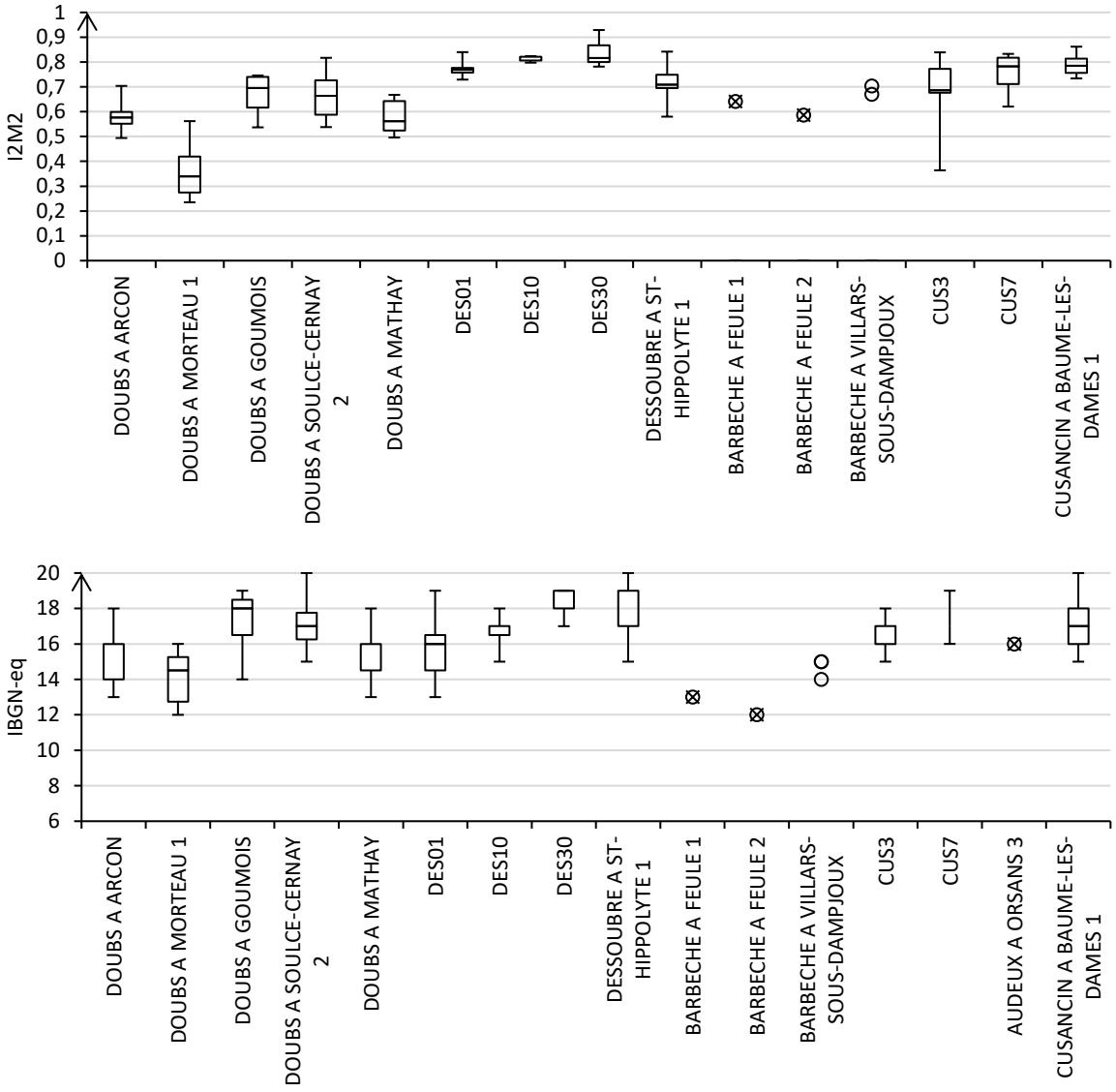


Figure 32. Variabilité depuis 2010 des indices I2M2 (en haut) et IBG-DCE (en bas) dans les stations pour lesquelles ces données sont disponibles.

Les indices synthétiques I2M2 et équivalent-IBGN sont globalement cohérents, même si le pouvoir discriminant est plus élevé et la variabilité moindre concernant ce premier. Ainsi, malgré des classements en « très bons états macrobenthiques » selon le référentiel DCE, on constate **qu'aucune station ne dispose d'un état véritablement optimal, certaines communautés s'en éloignant franchement.** A titre illustratif, quasiment aucune station ne dispose de groupe indicateur de rang 9 (le plus polluo-sensible).

D'une manière très globalisante, les états sont plutôt meilleurs dans le Dessoubre, puis le Cusancin, puis le Doubs dans l'emprise du SMDD (meilleur état que plus en amont), puis la Barbèche.

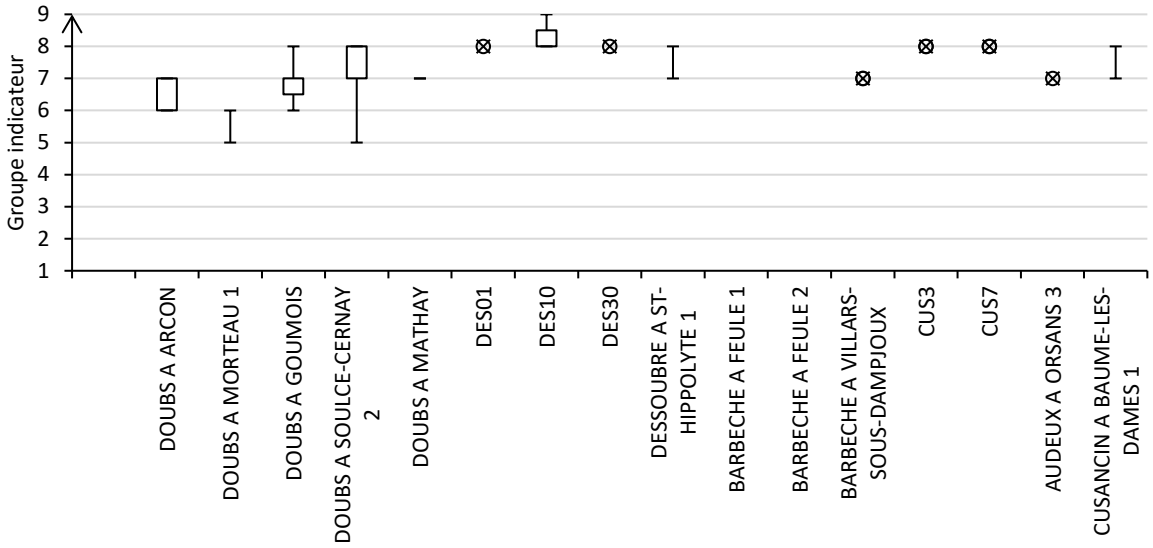
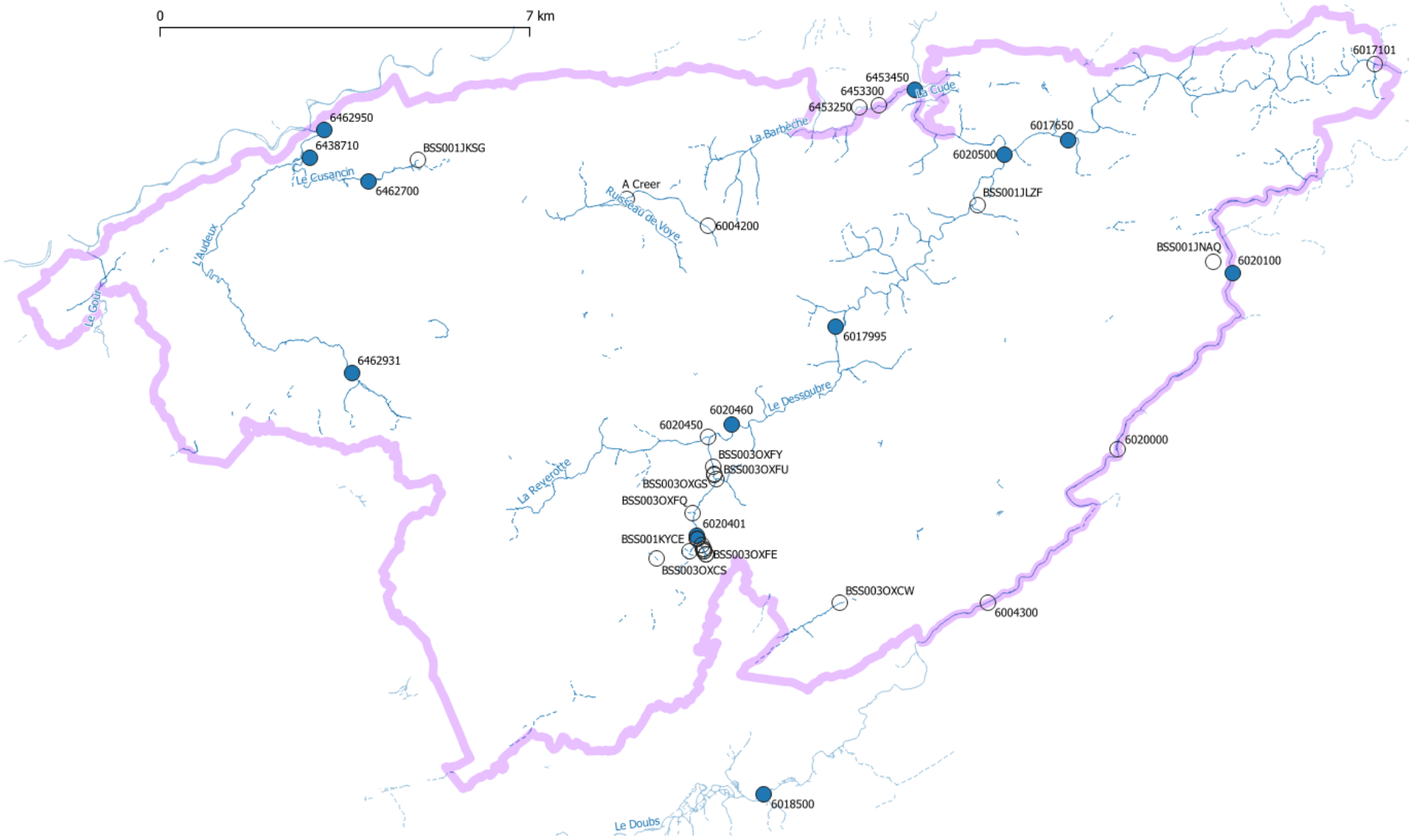


Figure 33. Variabilité depuis 2010 des rangs des groupes indicateurs retenus pour le calcul des IBGN.



Carte 6. Etats macrobenthiques 2020 (moyenne sur 2017-2019) selon le référentiel DCE.

4.2 DIATOMEES

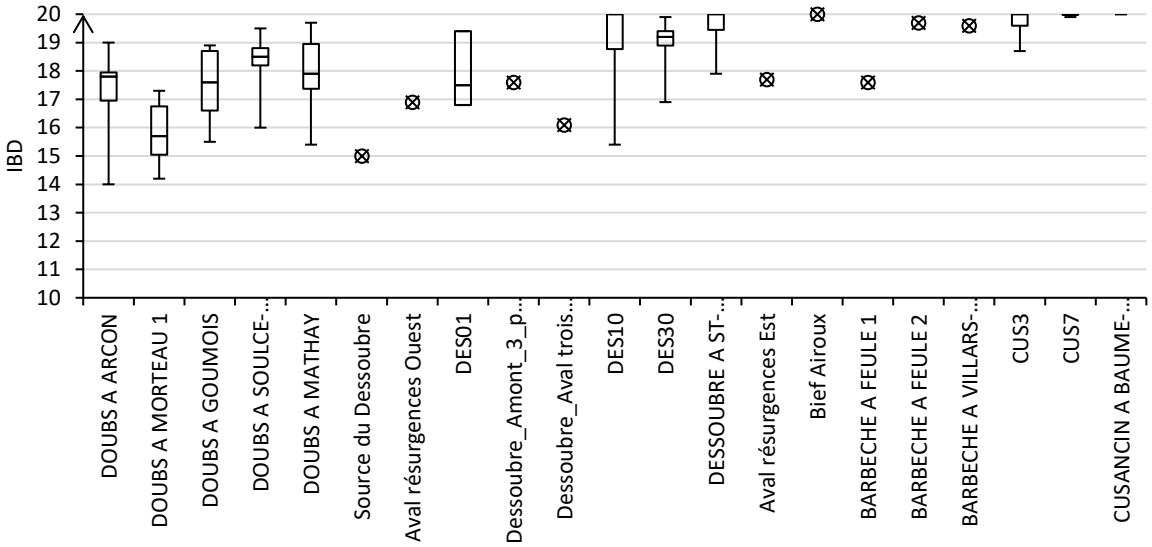
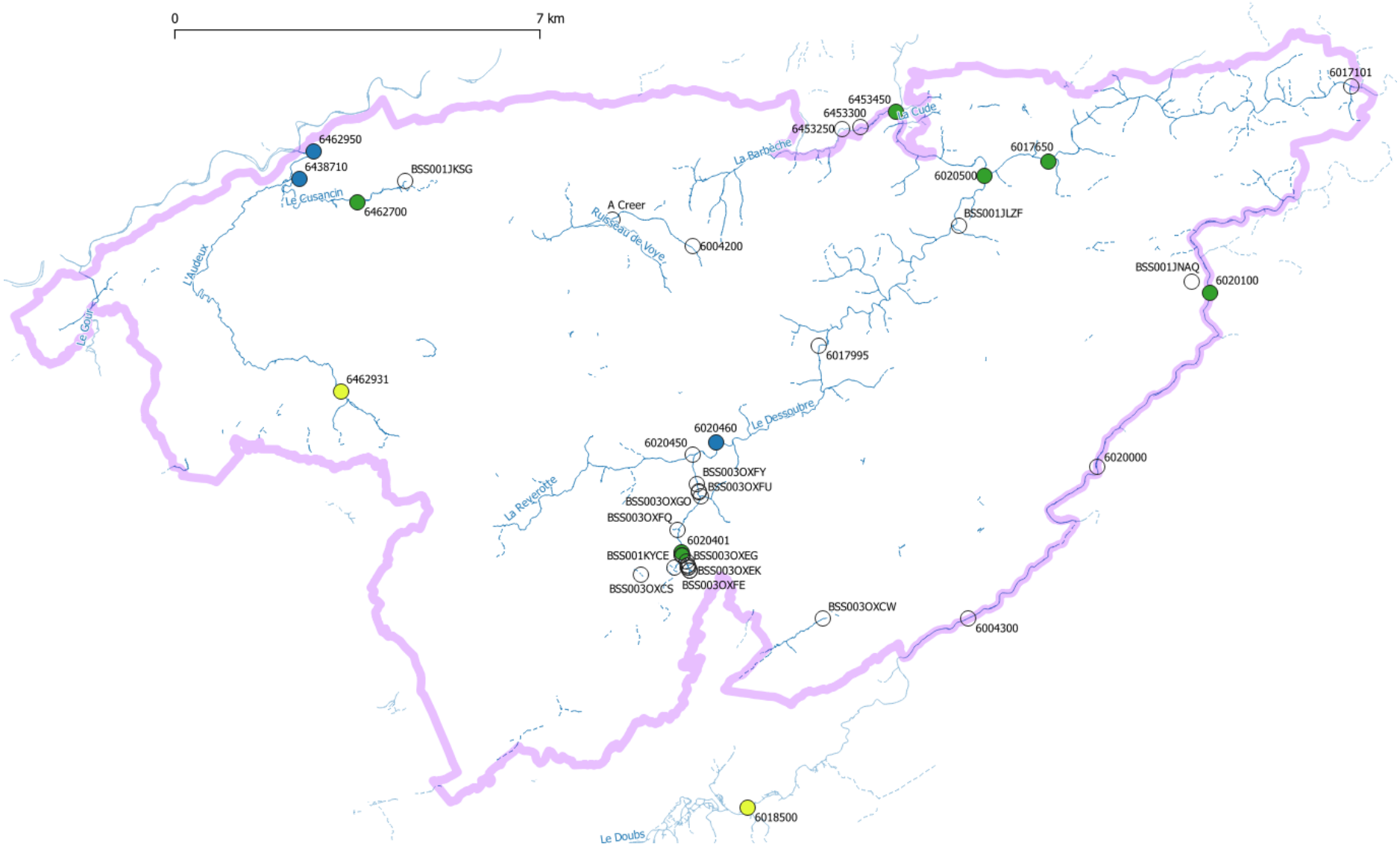


Figure 34. Variabilité depuis 2010 des indices IBD dans les stations pour lesquelles ces données sont disponibles.

Les états diatomiques selon le référentiel DCE s'avèrent davantage contrastés que pour le macrobenthos. Ils sont :

- Plutôt préservés dans le Cusancin et la Barbèche ;
- Légèrement à modérément altérés au niveau du Doubs franco-suisse puis à son retour en France ;
- Très altérés au niveau de la source du Dessoubre puis s'améliorent progressivement vers l'aval.



Carte 7. Etats diatimiques 2020 (moyenne sur 2017-2019) selon le référentiel DCE.

4.3 POISSONS

4.3.1 Dessoubre

Dans sa partie apicale, le Dessoubre présente un peuplement piscicole globalement conforme à la référence d'un point de vue qualitatif et quantitatif.

La biomasse de truite reste élevée bien qu'en deçà des fortes valeurs révélées lors d'inventaires antérieurs. Les recrutements notables de 2018 et 2019 maintiennent les juvéniles 1+ et 2+ à un relatif bon niveau. Celui de 2020 est cependant en léger recul et est responsable de la perte d'une classe d'abondance pour l'espèce, qui demeure toutefois en accord à celle attendue.

Après plusieurs années de progression, le chabot subit de son côté une nette diminution de ses effectifs et biomasses, perdant à nouveau une classe d'abondance. Cette évolution négative reste toutefois dans la gamme des fluctuations interannuelles observées depuis le début des suivis.

Plus en aval, à l'aval du barrage du Moulin de Belvoir (station DES10), le peuplement piscicole demeure stable et globalement conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais plusieurs espèces montrent toujours des déficits quantitatifs plus ou moins importants.

Bien que l'abondance globale de la truite reste stable et inférieure d'un point à la cote maximale attendue, les densités détaillées, tant numériques que pondérales, continuent de s'éroder après la chute significative enregistrée en 2019 (plus faible biomasse depuis le début des suivis en particulier).

La population d'ombres chute également sensiblement, bien que son abondance globale demeure stable et reste supérieure à celle attendue eu-égard à la typologie stationnelle apicale. En particulier, le recrutement annuel est limité cette année et les juvéniles 1+ et 2+ fort peu nombreux, tandis que le bon recrutement de 2017 engendre la densité de géniteurs la plus forte observée sur la station depuis le début des suivis.

Le chabot est également en recul et légèrement déficitaire, tandis que plusieurs autres espèces accompagnatrices sont largement sous représentées : la station est peu favorable à la lamproie de planer (quasi-absence de substrats fins et meubles) qui n'est toujours pas recapturée, et la loche est à nouveau contactée en 2020 (1ère capture en 2017, absence historique probable due à une typologie originelle plus apicale). *A contrario*, le vairon progresse très fortement et présente une abondance globale en cohérence avec celle attendue, alors qu'il a toujours été très déficitaire sur cette station depuis le début des suivis.

L'inventaire 2020 a par ailleurs été à nouveau l'occasion d'observer un débit réservé réduit sur la station (qui est un court-circuit), l'essentiel du débit à l'étiage transitant toujours par le canal du moulin de Belvoir sans régulation. Ce point concoure fortement à une dégradation des qualités habitationnelles du tronçon.

Plus en aval, à l'amont du Moulin du dessus (station DES30), le peuplement piscicole demeure conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais la plupart des espèces montrent des déficits quantitatifs sévères ne s'améliorant pas depuis plusieurs saisons.

Aucune évolution des biomasses de truites qui restent de bas niveau. Avec un recrutement annuel faible en 2020, les effectifs sont par ailleurs en recul et entraînent la perte d'un point de la cote d'abondance de l'espèce, très inférieure à celle attendue.

La situation se dégrade à nouveau pour l'ombre commun après l'embellie (très limitée) de 2019 : un unique géniteur capturé, une poignée de juvéniles 1+ et un recrutement annuel relativement faible. Aucune amélioration durable n'est en vue pour cette espèce sur ce secteur depuis les évènements de 2014.

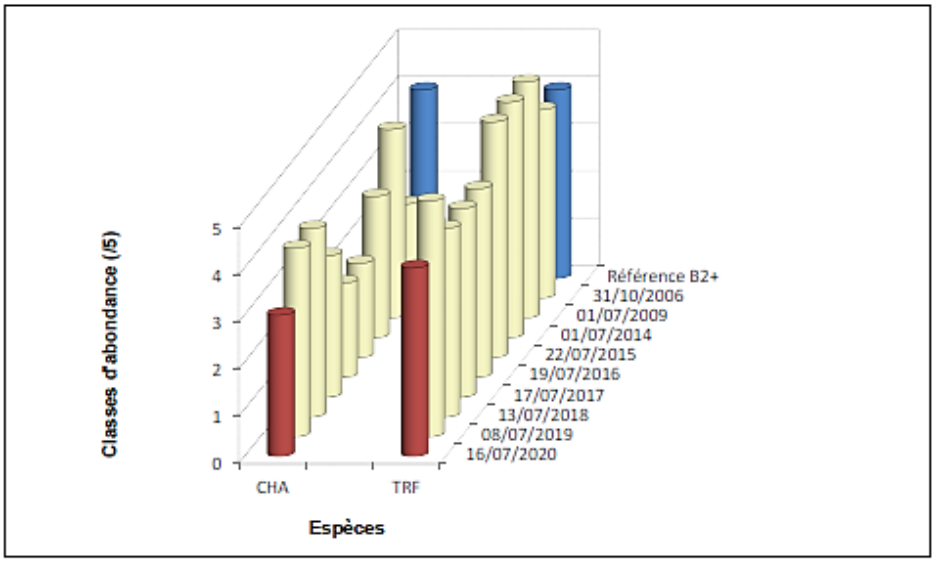
Le chabot se maintient dans des abondances convenables mais non maximales (en progression cette saison, sans impact toutefois sur la classe d'abondance synthétique), de même que le vairon (soumis à de fortes variations interannuelles).

Pour la seconde année consécutive, et après une diminution continue, la lamproie de planer (peu d'habitats favorables sur la station) n'est plus capturée. La loche franche est de son côté toujours très déficitaire. La blageon, présent sporadiquement, reste présent en 2020 (juvéniles uniquement), de même que le chevesne (en très faible densité).

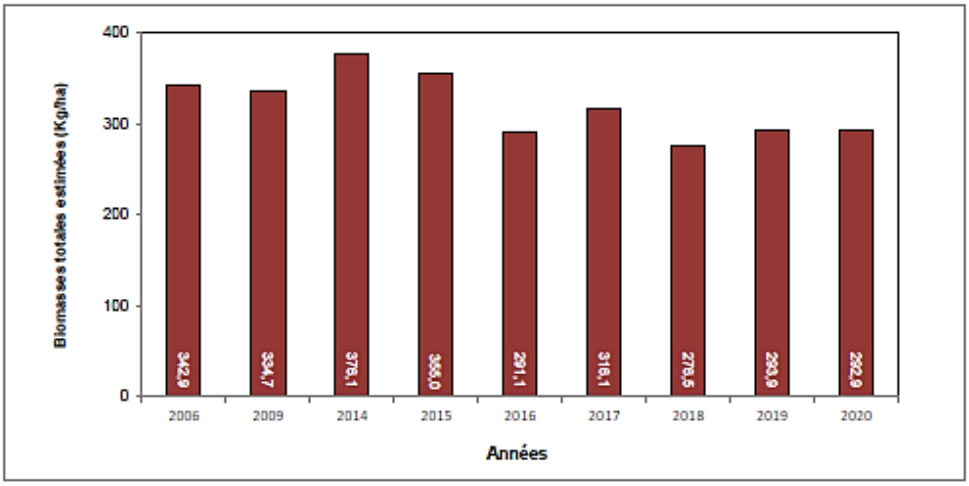
A noter la confirmation de la présence d'une population d'écrevisses signal bien implantée (différentes classes d'âges).

En résumé, l'état de conservation piscicole du Dessoubre se dégrade d'amont en aval, à l'opposé des observation physico-chimiques. Les enregistrements thermiques ne permettent pas d'imputer ces observations au seul réchauffement de l'eau.

Confrontation référentiel typologique et données historiques :



Evolution des biomasses globales :



Evolution structure globale population TRF - densités surfaciques :

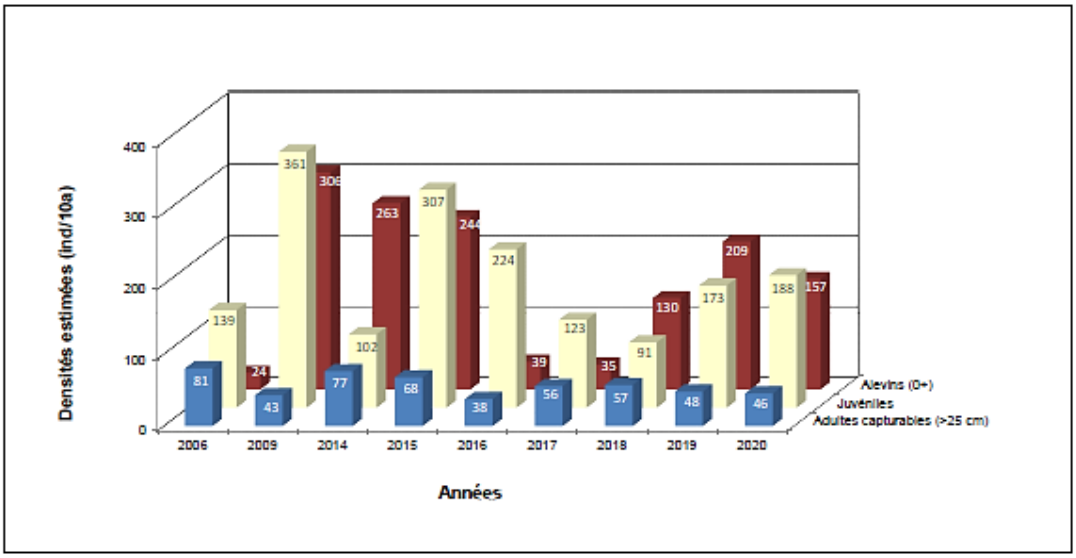
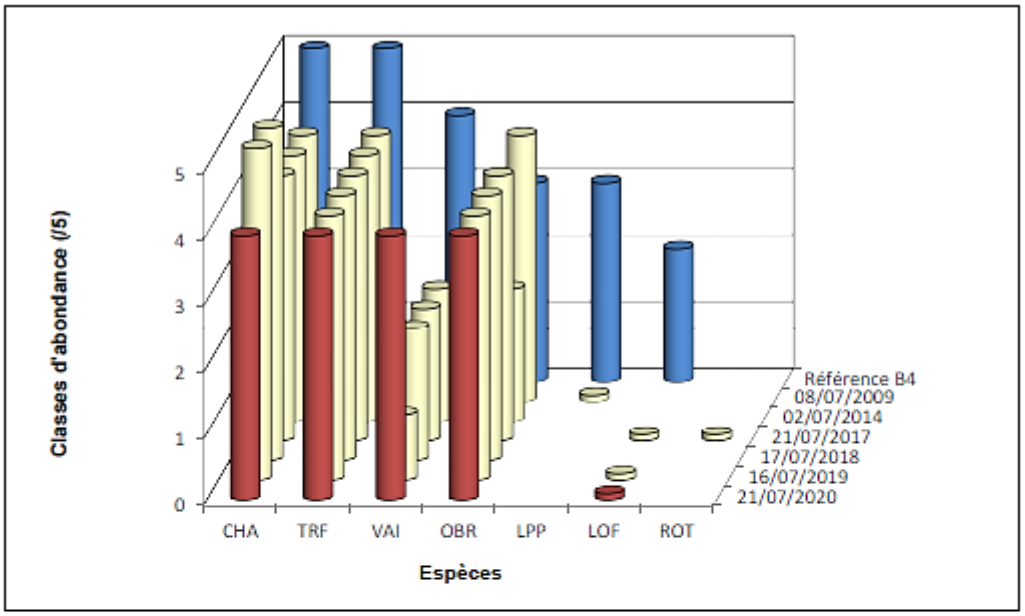


Figure 35. Dynamiques de la structuration des peuplements piscicoles de la station DES01 (Dessoubre apical). Extrait FD25.

Confrontation référentiel typologique et données historiques :



Evolution des biomasses globales :

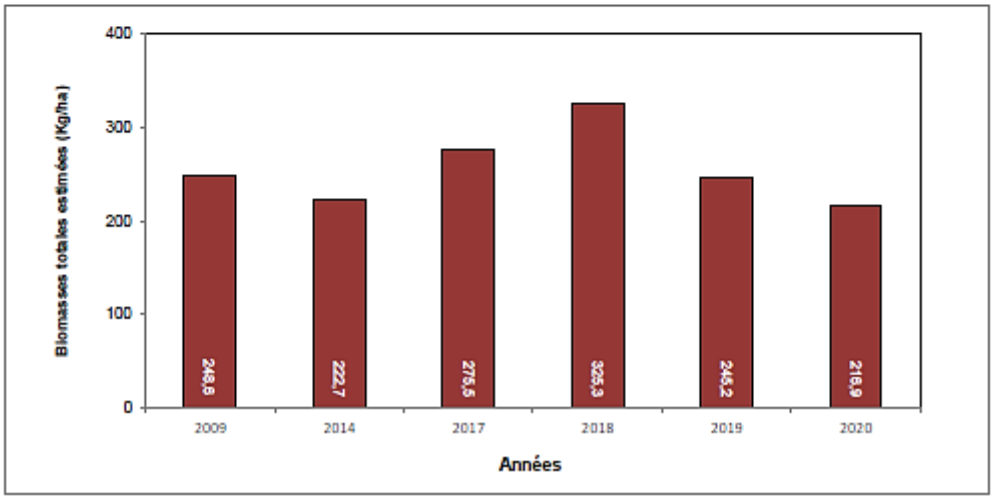
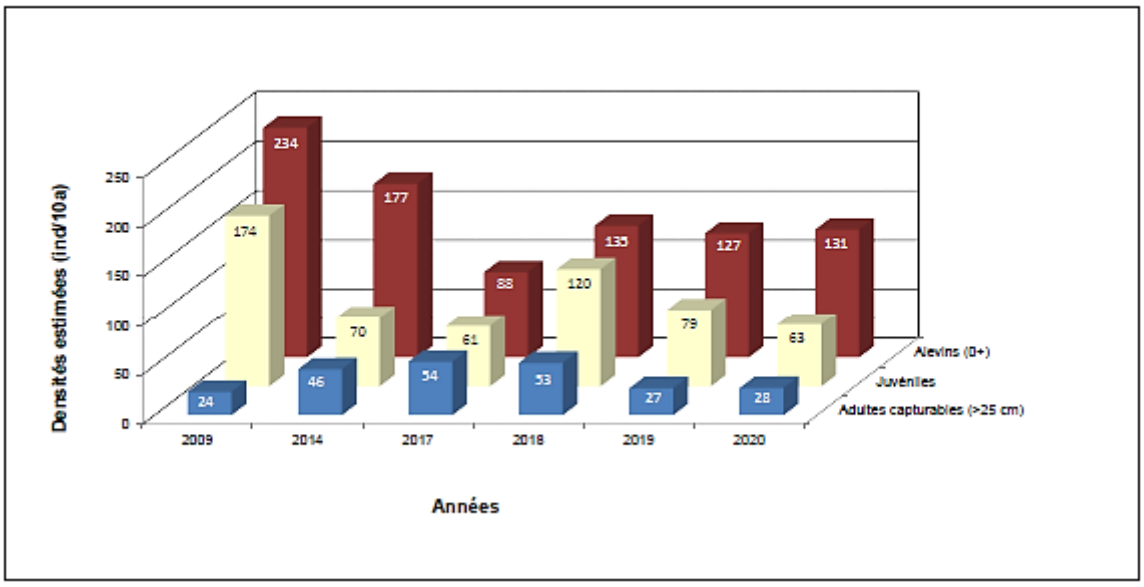


Figure 36. Dynamiques de la structuration des peuplements piscicoles de la station DES10 (Dessoubre aval confluence avec la Réverotte). Extrait FD25.

Evolution structure globale population TRF - densités surfaciques :



Evolution structure globale population OBR - densités surfaciques :

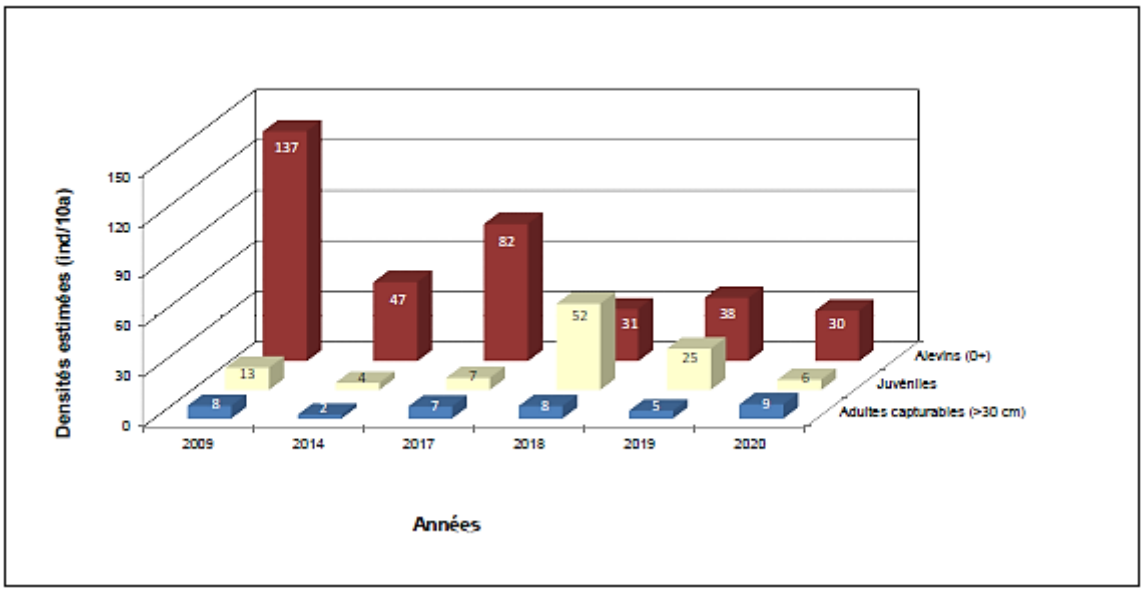
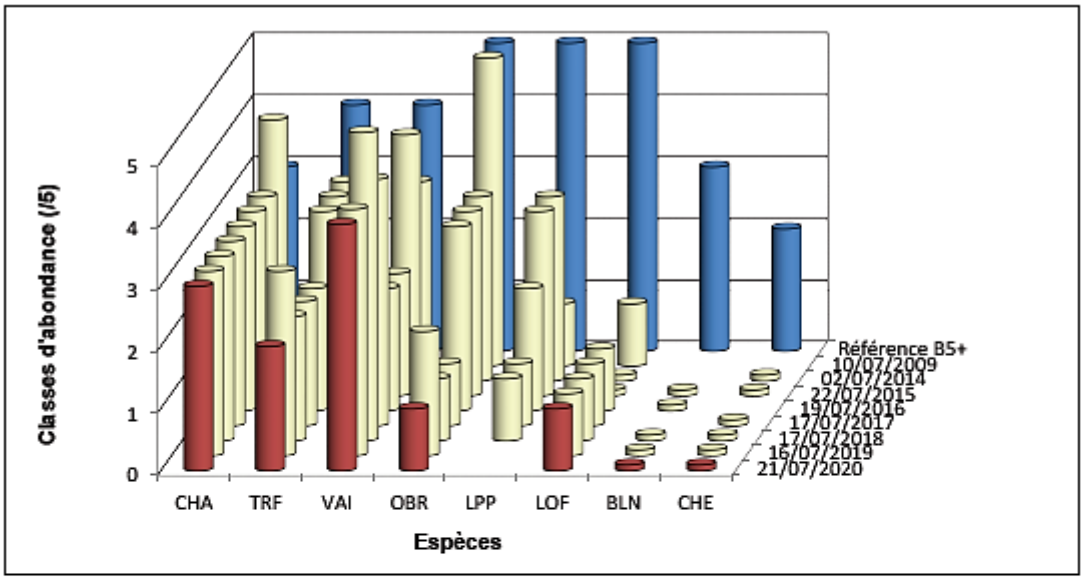


Figure 37. Dynamiques de la structuration des peuplements en truites et ombres de la station DES10 (Dessoubre aval confluence avec la Réverotte). Extrait FD25.

Confrontation référentiel typologique et données historiques :



Evolution des biomasses globales :

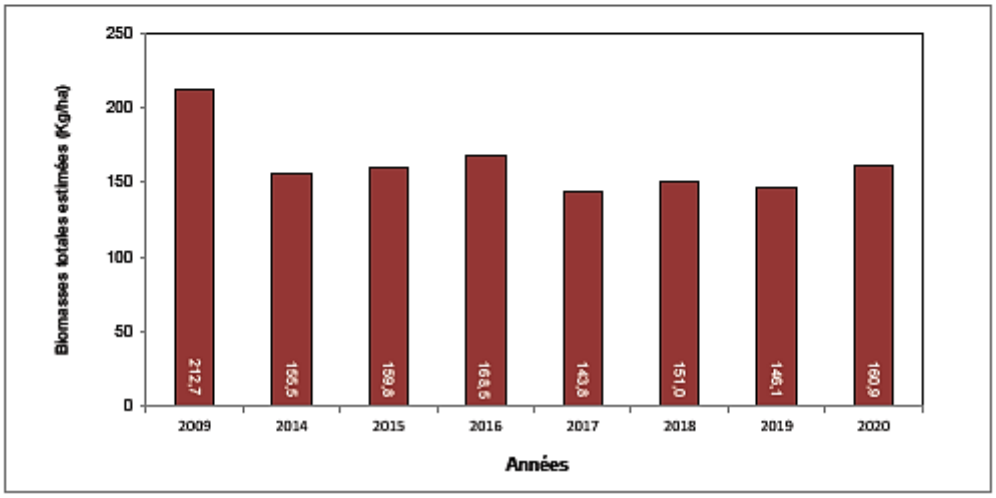
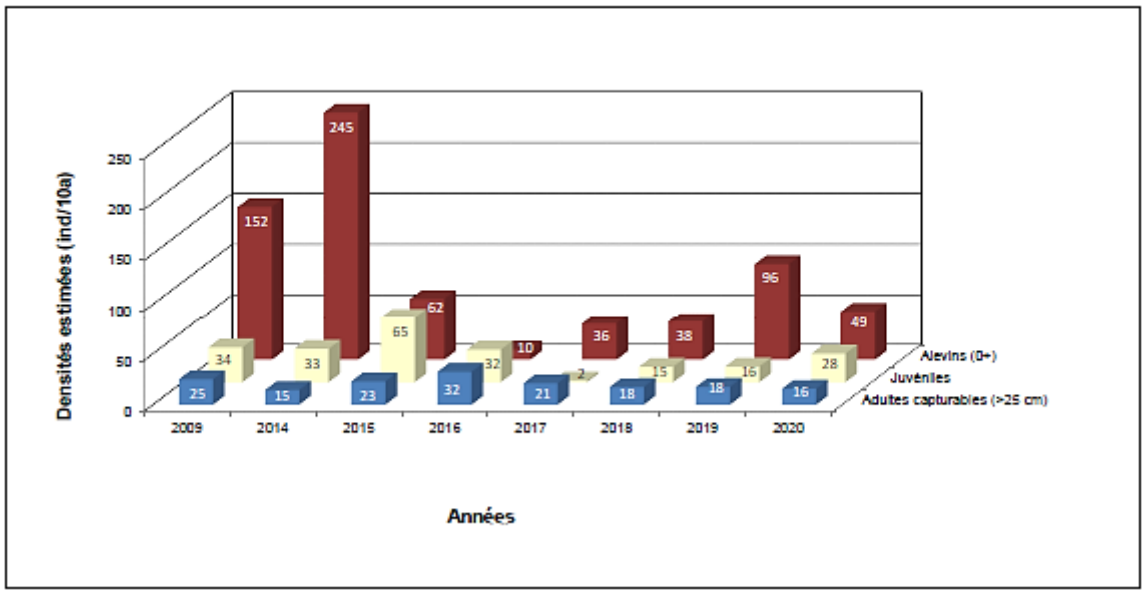


Figure 38. Dynamiques de la structuration des peuplements piscicoles de la station DES10 (Dessoubre médian à Vaucluse). Extrait FD25.

Evolution structure globale population TRF - densités surfaciques :



Evolution structure globale population OBR - densités surfaciques :

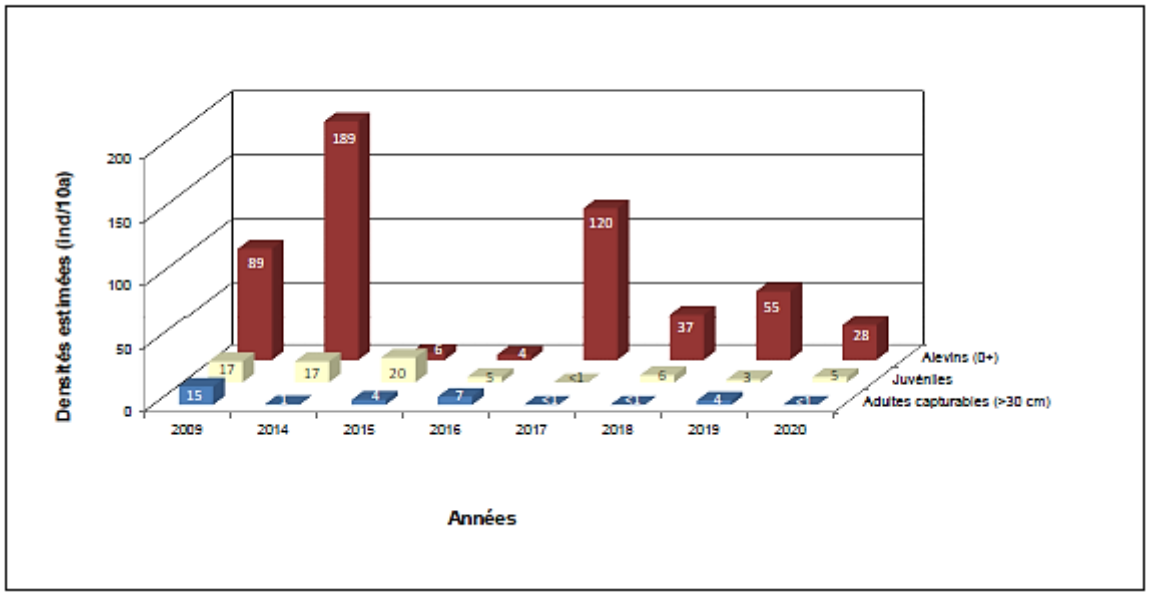


Figure 39. Dynamiques de la structuration des peuplements en truites et ombres de la station DES10 (Dessoubre médian à Vaucluse). Extrait FD25.

Tolérance thermique des espèces piscicoles – Période 2009–2018

Dessoubre à Rosureux (25)

Tolérance au stade juvénile* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	5	4	6		13	14	7	15		13	12	12		19	10	7			25		14	7	13	
	Opt. max.	26	17	25		15	25	27	25		24	24	25		25	25	21			30		28	25	28	
	Mortal.	27	25	29			30				32				31	32	30			34		34	30	30	
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	15.8					+									–					–					
2010	13.9						–		–						–					–		–			
2011	14.5								–						–					–					
2012	14.9								–						–					–					
2013	13.3						–		–						–					–		–			
2014	13.8						–		–						–					–		–			
2015	14.4								–						–					–					
2016	13.3						–		–						–					–		–			
2017	13.7						–		–						–					–		–			
2018	14.2								–						–					–					

Tolérance au stade adulte* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	4	4	4	4	10	14	7	15	16	10	12	10	12	10	16	12	20	15	10	16	10	15	12	12
	Opt. max.	26	19	28	20	18	24	30	24	25	24	24	25	30	24	27	25	30	30	27	25	26	25	30	28
	Mortal.	27	25	29	23	27	30	36			32	27	32	37	31	33	31	35	35	35		35	31	35	32
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	15.8									–						–		–			–				
2010	13.9						–		–	–						–		–	–		–		–		
2011	14.5								–	–						–		–	–		–		–		
2012	14.9								–	–						–		–	–		–		–		
2013	13.3						–		–	–						–		–	–		–		–		
2014	13.8						–		–	–						–		–	–		–		–		
2015	14.4								–	–						–		–	–		–		–		
2016	13.3						–		–	–						–		–	–		–		–		
2017	13.7						–		–	–						–		–	–		–		–		
2018	14.2								–	–						–		–	–		–		–		

Legende

CHA : Chabot
TRF : Truite fario
LOF : Loche franche
OBR : Ombre commun
BLN : Blageon
CHE : Chevaine
GOU : Goujon
HOT : Hotu
TOX : Toxostome
BAF : Barbeau
SPI : Spirlin
VAN : Vandoise
BOU : Bouvière
BRO : Brochet
PER : Perche
GAR : Gardon
ABL : Ablette
CCO : Carpe
SAN : Sandre
BRB : Brême bordelière
BRE : Brême commune
GRE : Grémille
PES : Perche soleil
SIL : Silure

	T30Jmax dans l'optimum biologique
–	T30Jmax < optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
+	T30Jmax > optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
–	T30Jmax << optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
+	T30Jmax >> optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
?	T30Jmax >> optimum biologique (seuil de mortalité non documenté)
	T30Jmax > seuil de mortalité
	Seuils de tolérance non documentés

*D'après Frisk et al. (2012), Tissot & Souchon (2010), Mallet et al. (1999), Casselman et Lewis (1996), Elliott & Elliott (1995), Elliott et al. (1994), Persat (1988), Elliott (1981)

Figure 40. Tolérance thermique des espèces piscicoles au niveau du Dessoubre à Rosureux entre 2009 et 2018 (extrait du projet TIGRE – INRAE-Univ. Tours-OFB).

Tolérance thermique des espèces piscicoles – Période 2009–2018

Dessoubre à Saint–Hippolyte (25)

Tolérance au stade juvénile* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	5	4	6		13	14	7	15		13	12	12		19	10	7			25		14	7	13	
	Opt. max.	26	17	25		15	25	27	25		24	24	25		25	25	21			30		28	25	28	
	Mortal.	27	25	29			30				32				31	32	30			34		34	30	30	
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	18.7		+			?									–					–					
2010	18.4		+			?									–					–					
2011	15.3					+									–					–					
2012	15.9					+									–					–					
2013	18.9		+			?									–					–					
2014	16.5					?									–					–					
2015	18		+			?									–					–					
2016	15.7					+									–					–					
2017	16.3					?									–					–					
2018	16.9					?									–					–					

Tolérance au stade adulte* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	4	4	4	4	10	14	7	15	16	10	12	10	12	10	16	12	20	15	10	16	10	15	12	12
	Opt. max.	26	19	28	20	18	24	30	24	25	24	24	25	30	24	27	25	30	30	27	25	26	25	30	28
	Mortal.	27	25	29	23	27	30	36			32	27	32	37	31	33	31	35	35	35		35	31	35	32
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	18.7					+												–							
2010	18.4					+												–							
2011	15.3									–						–		–			–				
2012	15.9									–						–		–			–				
2013	18.9					+												–							
2014	16.5																	–							
2015	18					+												–							
2016	15.7									–						–		–			–				
2017	16.3																	–							
2018	16.9																	–							

Legende

CHA : Chabot
TRF : Truite fario
LOF : Loche franche
OBR : Ombre commun
BLN : Blageon
CHE : Chevaine
GOU : Goujon
HOT : Hotu
TOX : Toxostome
BAF : Barbeau
SPI : Spirlin
VAN : Vandoise
BOU : Bouvière
BRO : Brochet
PER : Perche
GAR : Gardon
ABL : Ablette
CCO : Carpe
SAN : Sandre
BRB : Brême bordelière
BRE : Brême commune
GRE : Grémille
PES : Perche soleil
SIL : Silure

T30Jmax dans l'optimum biologique
– T30Jmax < optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
+ T30Jmax > optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
– T30Jmax << optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
+ T30Jmax >> optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
? T30Jmax >> optimum biologique (seuil de mortalité non documenté)
T30Jmax > seuil de mortalité
Seuils de tolérance non documentés

*D'après Frisk et al. (2012), Tissot & Souchon (2010), Mallet et al. (1999), Casselman et Lewis (1996), Elliott & Elliott (1995), Elliott et al. (1994), Persat (1988), Elliott (1981)

Figure 41. Tolérance thermique des espèces piscicoles au niveau du Dessoubre à St Hippolyte entre 2009 et 2018 (extrait du projet TIGRE – INRAE-Univ. Tours-OFB).

4.3.2 Doubs

Tolérance thermique des espèces piscicoles – Période 2009–2018

Doubs à Fournet-Blancheroche (25)

Tolérance au stade juvénile* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	5	4	6		13	14	7	15		13	12	12		19	10	7			25		14	7	13	
	Opt. max.	26	17	25		15	25	27	25		24	24	25		25	25	21			30		28	25	28	
	Mortal.	27	25	29			30				32				31	32	30			34		34	30	30	
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	15.9					+									–					–					
2010	16.4					?									–					–					
2011	16					?									–					–					
2012	14.6								–						–					–					
2013	16.9					?									–					–					
2014	14.2								–						–					–					
2015	16.7					?									–					–					
2016	16.4					?									–					–					
2017	16.4					?									–					–					
2018	20.4		+			?														–					

Tolérance au stade adulte* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	4	4	4	4	10	14	7	15	16	10	12	10	12	10	16	12	20	15	10	16	10	15	12	12
	Opt. max.	26	19	28	20	18	24	30	24	25	24	24	25	30	24	27	25	30	30	27	25	26	25	30	28
	Mortal.	27	25	29	23	27	30	36			32	27	32	37	31	33	31	35	35	35		35	31	35	32
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	15.9									–						–		–			–				
2010	16.4																	–							
2011	16																	–							
2012	14.6								–	–						–		–	–		–		–		
2013	16.9																	–							
2014	14.2								–	–						–		–	–		–		–		
2015	16.7																	–							
2016	16.4																	–							
2017	16.4																	–							
2018	20.4		+		+	+																			

Legende

CHA : Chabot
TRF : Truite fario
LOF : Loche franche
OBR : Ombre commun
BLN : Blageon
CHE : Chevaine
GOU : Goujon
HOT : Hotu
TOX : Toxostome
BAF : Barbeau
SPI : Spirlin
VAN : Vandoise
BOU : Bouvière
BRO : Brochet
PER : Perche
GAR : Gardon
ABL : Ablette
CCO : Carpe
SAN : Sandre
BRB : Brême bordelière
BRE : Brême commune
GRE : Grémille
PES : Perche soleil
SIL : Silure

– T30Jmax dans l'optimum biologique
– T30Jmax < optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
+ T30Jmax > optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
– T30Jmax << optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
+ T30Jmax >> optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
? T30Jmax >> optimum biologique (seuil de mortalité non documenté)
T30Jmax > seuil de mortalité
Seuils de tolérance non documentés

*D'après Frisk et al. (2012), Tissot & Souchon (2010), Mallet et al. (1999), Casselman et Lewis (1996), Elliott & Elliott (1995), Elliott et al. (1994), Persat (1988), Elliott (1981)

Figure 42. Tolérance thermique des espèces piscicoles au niveau du Doubs franco-suisse à Fournet-Blacheroche entre 2009 et 2018 (extrait du projet TIGRE – INRAE-Univ. Tours-OFB).

En l'absence de données piscicole sur le Doubs lors de la rédaction de bilan intermédiaire, on peut néanmoins faire le constat que les **fortes températures de 2018 furent nettement limitantes pour le développement voire la survie des salmonidés dans ce cours d'eau.**

4.3.3 Cusancin

Dans sa partie amont, à l'amont du Guillon (station CUS03), le peuplement piscicole s'avère conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais il présente toujours en net déficit quantitatif pour les salmonidés.

L'abondance globale de la population de truite fario demeure relativement stable, bien que sa biomasse accuse une baisse sensible, notamment en raison d'effectifs de géniteurs en recul cette saison. A contrario, le recrutement annuel évolue significativement à la hausse, tout en restant dans des valeurs faibles comparées à celles attendues sur ce type de station.

Concernant l'ombre, le recrutement annuel notable de 2019 permet enfin d'observer une cohorte significative de juvéniles 1+ cette année. C'est une évolution positive nette pour cette espèce après l'effondrement de 2017, engendrant une augmentation de 2 points de son abondance globale. Toutefois, les géniteurs sont pour l'heure toujours absents de la station et la situation de l'ombre reste très délicate sur le Cusancin. A suivre en 2021.

Si l'absence de la lamproie serait à relier à l'inexistence de zones de dépôts sur la station, la présence historique de l'espèce étant toutefois avérée sur le tronçon (obs. pers.C. Rossignon à Cusance en 2003 / VERNEAUX, 1973). Représenté de manière irrégulière et sporadique, le vairon est à nouveau capturé en 2020. Seul le chabot présente une population très abondante bien qu'inférieure aux maximas déjà révélés par le passé sur la station, mais dans la gamme des fluctuations annuelles observées depuis le début du suivi.

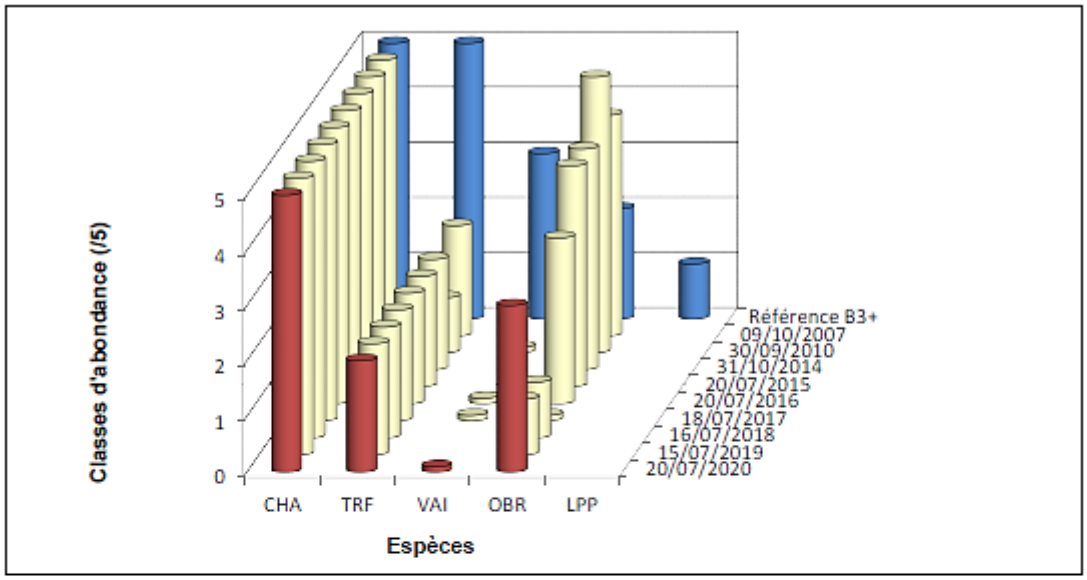
Plus en aval, à l'aval de Pont-les-Moulins (station CUS07), comme pour l'amont, le peuplement piscicole s'avère conforme à la référence d'un point de vue qualitatif, mais la plupart des espèces montre des déficits quantitatifs très sévères.

Tous les écostades de truite ne sont représentés qu'à des abondances excessivement faibles, sans réelle évolution depuis le début des suivis.

La situation est en revanche en amélioration sensible pour l'ombre commun : la population est bien équilibrée entre les différentes cohortes, mais leurs densités respectives restent toutes largement en-deçà de l'optimum attendu.

Les espèces accompagnatrices demeurent dans des abondances déficitaires voire très déficitaires, bien qu'en légère progression pour la plupart d'entre-elles.

Confrontation référentiel typologique et données historiques :



Evolution des biomasses globales :

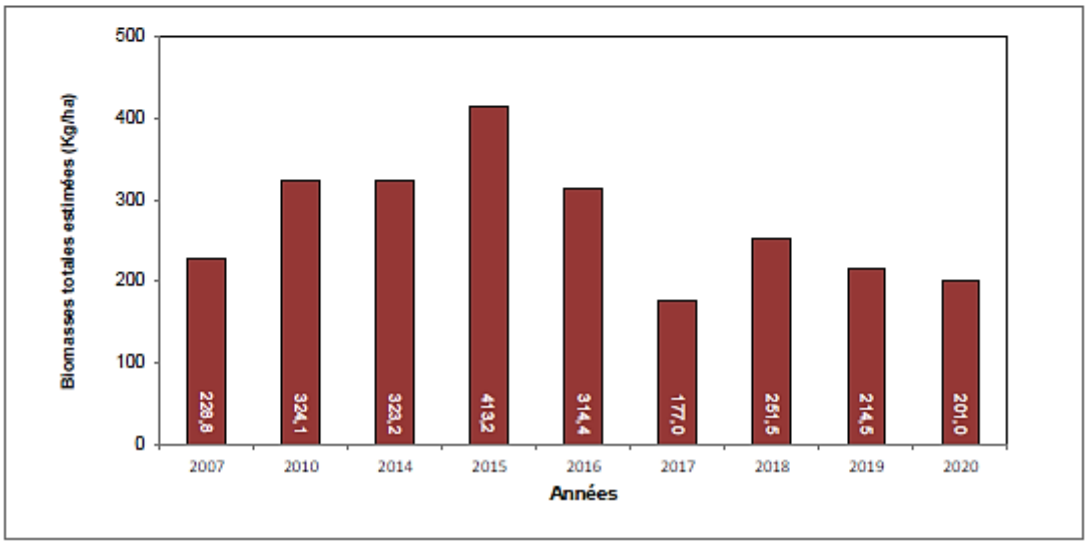
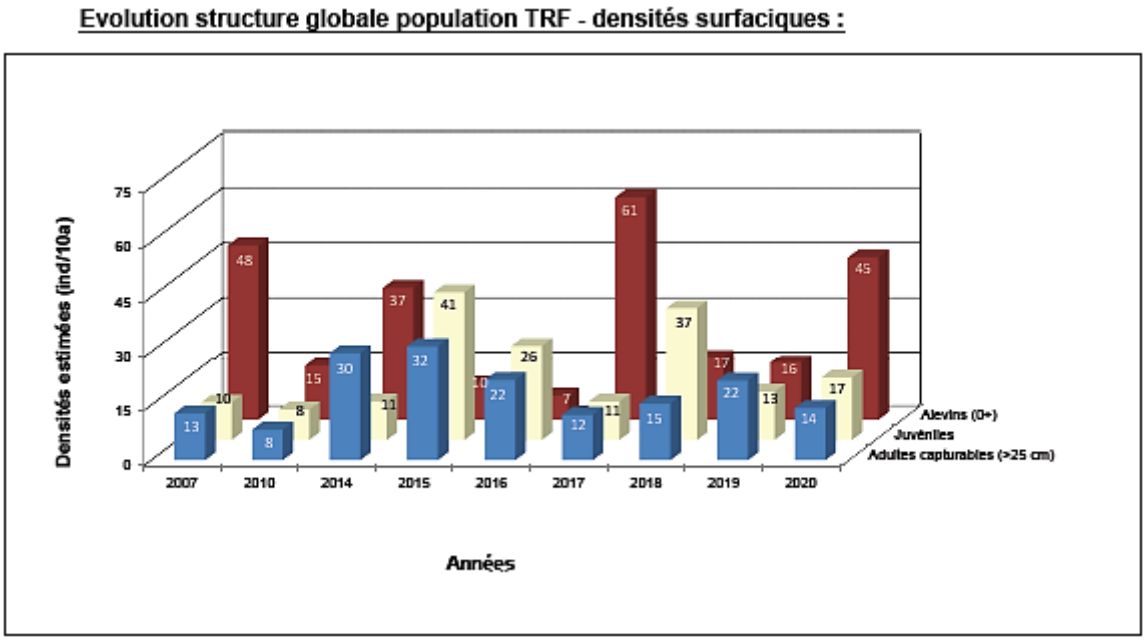


Figure 43. Dynamiques de la structuration des peuplements piscicoles de la station CUS03 (Cusancin amont). Extrait FD25.



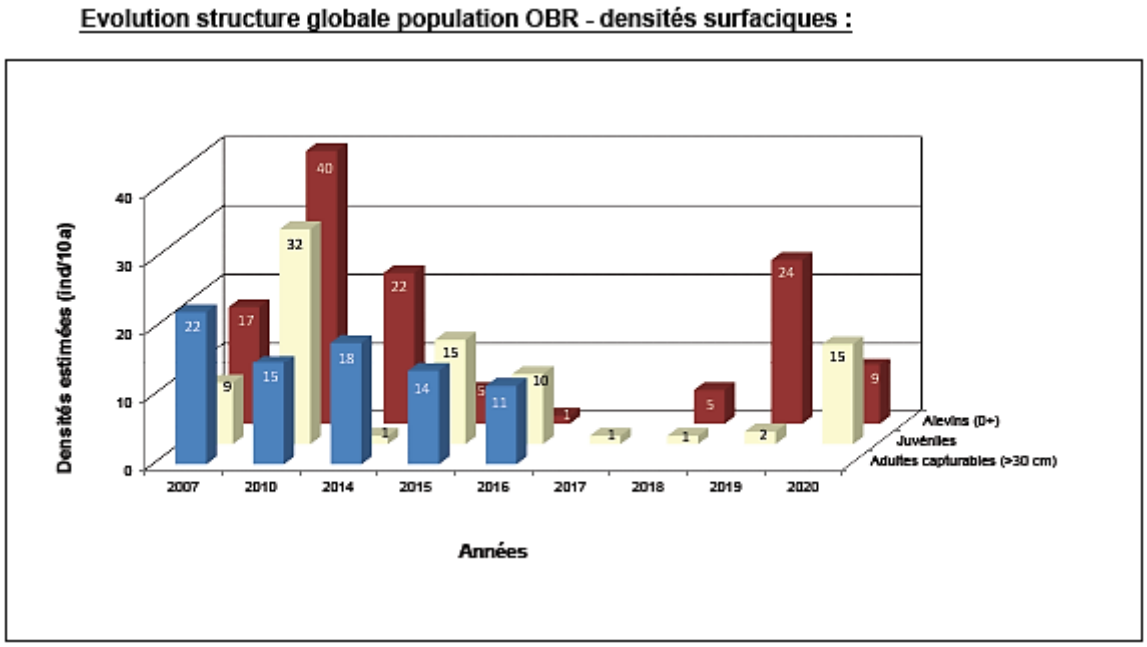
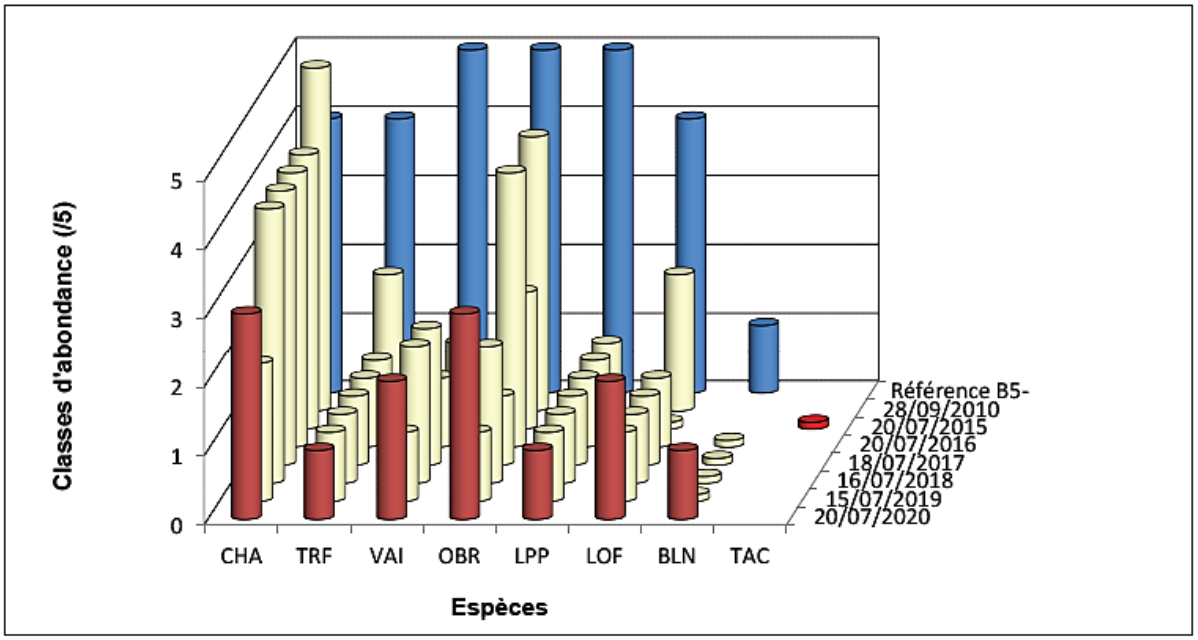


Figure 44. Dynamiques de la structuration des peuplements en truites et ombres de la station CUS03 (Cusancin amont). Extrait FD25.

Confrontation référentiel typologique et données historiques :



Evolution des biomasses globales :

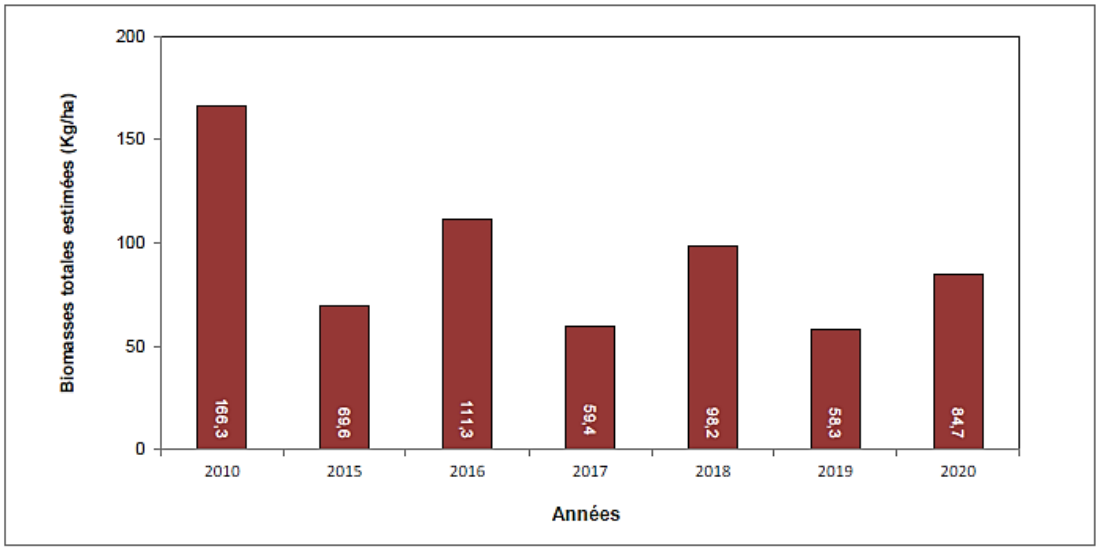
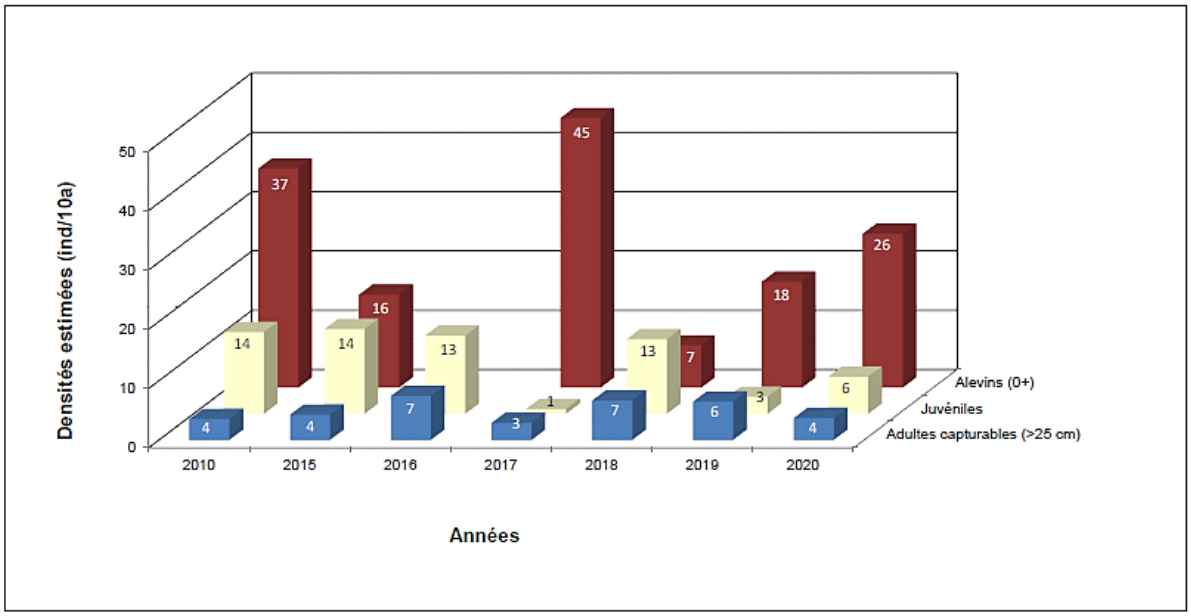


Figure 45. Dynamiques de la structuration des peuplements piscicoles de la station CUS07 (Cusancin aval). Extrait FD25.

Evolution structure globale population TRF - densités surfaciques :



Evolution structure globale population OBR - densités surfaciques :

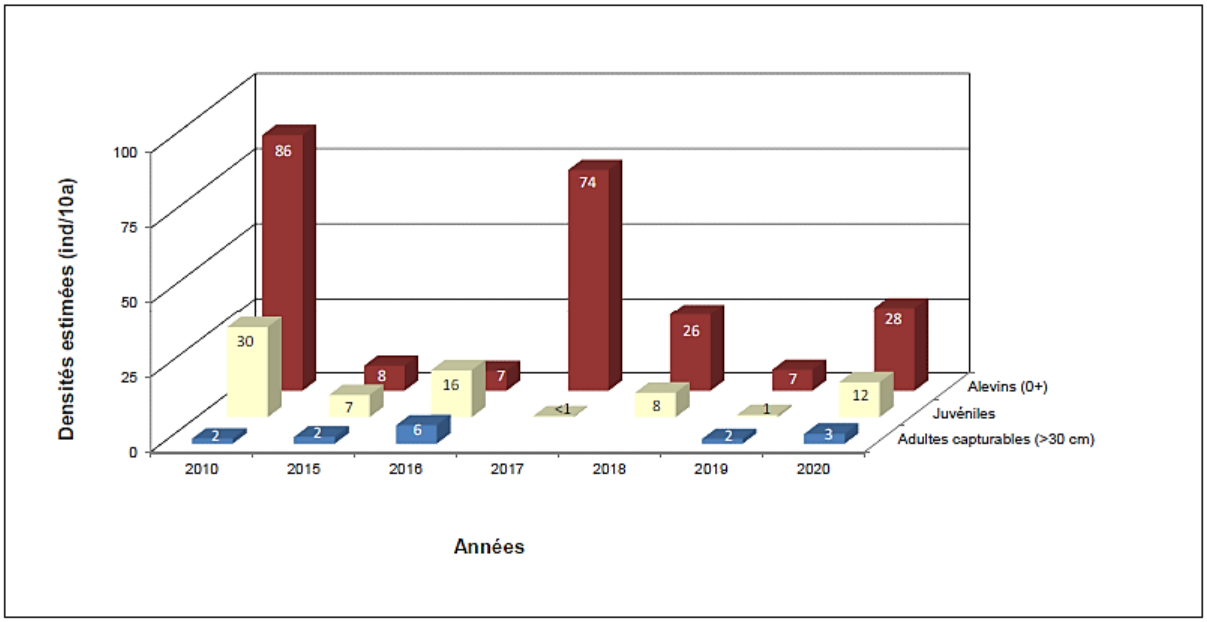


Figure 46. Dynamiques de la structuration des peuplements en truites et ombres de la station CUS07 (Cusancin aval). Extrait FD25.

Tolérance thermique des espèces piscicoles – Période 2009-2018

Cusancin à Baume-les-Dames (25)

Tolérance au stade juvénile* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	5	4	6		13	14	7	15		13	12	12		19	10	7			25		14	7	13	
	Opt. max.	26	17	25		15	25	27	25		24	24	25		25	25	21			30		28	25	28	
	Mortal.	27	25	29			30				32				31	32	30			34		34	30	30	
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	16.2					?									–					–					
2010	14.6								–						–					–					
2011	14								–						–					–					
2012	14.5								–						–					–					
2013	14.5								–						–					–					
2014	14.2								–						–					–					
2015	14.5								–						–					–					
2016	13.6						–		–						–					–		–			
2017	13.8						–		–						–					–		–			
2018	14.4								–						–					–					

Tolérance au stade adulte* vs température moyenne maximale sur 30 jours

	Opt. min.	4	4	4	4	10	14	7	15	16	10	12	10	12	10	16	12	20	15	10	16	10	15	12	12
	Opt. max.	26	19	28	20	18	24	30	24	25	24	24	25	30	24	27	25	30	30	27	25	26	25	30	28
	Mortal.	27	25	29	23	27	30	36			32	27	32	37	31	33	31	35	35	35		35	31	35	32
Année	T30Jmax	CHA	TRF	LOF	OBR	BLN	CHE	GOU	HOT	TOX	BAF	SPI	VAN	BOU	BRO	PER	GAR	ABL	CCO	SAN	BRB	BRE	GRE	PES	SIL
2009	16.2																	–							
2010	14.6								–	–						–		–	–		–		–		
2011	14								–	–						–		–	–		–		–		
2012	14.5								–	–						–		–	–		–		–		
2013	14.5								–	–						–		–	–		–		–		
2014	14.2								–	–						–		–	–		–		–		
2015	14.5								–	–						–		–	–		–		–		
2016	13.6						–		–	–						–		–	–		–		–		
2017	13.8						–		–	–						–		–	–		–		–		
2018	14.4								–	–						–		–	–		–		–		

Legende

CHA : Chabot
TRF : Truite fario
LOF : Loche franche
OBR : Ombre commun
BLN : Blageon
CHE : Chevaine
GOU : Goujon
HOT : Hotu
TOX : Toxostome
BAF : Barbeau
SPI : Spirlin
VAN : Vandoise
BOU : Bouvière
BRO : Brochet
PER : Perche
GAR : Gardon
ABL : Ablette
CCO : Carpe
SAN : Sandre
BRB : Brême bordelière
BRE : Brême commune
GRE : Grémille
PES : Perche soleil
SIL : Silure

- T30Jmax dans l'optimum biologique
- – T30Jmax < optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
- + T30Jmax > optimum biologique (écart inférieur à 1°C)
- – T30Jmax << optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
- + T30Jmax >> optimum biologique (écart supérieur à 1°C)
- ? T30Jmax >> optimum biologique (seuil de mortalité non documenté)
- T30Jmax > seuil de mortalité
- Seuils de tolérance non documentés

*D'après Frisk et al. (2012), Tissot & Souchon (2010), Mallet et al. (1999), Casselman et Lewis (1996), Elliott & Elliott (1995), Elliott et al. (1994), Persat (1988), Elliott (1981)

Figure 47. Tolérance thermique des espèces piscicoles au niveau du Cusancin à Baume-les-Dames entre 2009 et 2018 (extrait du projet TIGRE – INRAE-Univ. Tours-OFB).