

# Evaluation de la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont

Rapport d'analyse des mesures 2019

Mars 2020



# Evaluation de la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont

Rapport d'analyse des mesures 2019

**Mars 2020**

Version	Date	Nom et signature du (des) rédacteur(s)	Nom et signature du vérificateur
V1	04/02/2020	Lisa MORENO Manon JEZEQUEL	Arnaud CORBARIEU
V2	18/03/2020	Arnaud CORBARIEU	Arnaud CORBARIEU

# Sommaire

<b>1. PREAMBULE</b> .....	<b>4</b>
<b>2. CONTEXTE DE L'ETUDE</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. Rappel de la zone d'étude</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. Qualité de l'eau de la Buèges</b> .....	<b>8</b>
2.2.1. Qualité physico-chimique .....	8
2.2.2. Développements macrophytiques .....	10
<b>3. MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1. Description des stations d'étude</b> .....	<b>20</b>
3.1.1. Station amont BU0 .....	20
3.1.2. Station aval BU1 .....	21
<b>3.2. Calendrier des prestations</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3. Protocole de prélèvement et d'analyse des sédiments</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4. Grilles d'analyse des sédiments</b> .....	<b>22</b>
3.4.1. Méthodes d'analyse laboratoire .....	22
3.4.2. Grilles d'évaluation des sédiments .....	23
<b>4. RESULTATS ET INTERPRETATION</b> .....	<b>24</b>
<b>5. CONCLUSIONS</b> .....	<b>27</b>
<b>6. ANNEXES</b> .....	<b>28</b>

## 1. PREAMBULE

---

Couvrant une superficie de 21 890 hectares, répartie sur 26 communes, le site Natura 2000 « Gorges de l'Hérault » (FR9101388) a été proposé comme site d'importance communautaire en 2002, au titre de la Directive Habitat, en raison de son importance pour la conservation des habitats et des espèces qu'il abrite.

Son périmètre est défini autour du fleuve Hérault qui entaille un massif calcaire, vierge de grandes infrastructures. Le fleuve se faufile dans des gorges bordées de hautes falaises calcaires puis coule paisiblement dans la plaine viticole.

Les principaux enjeux écologiques ayant permis sa désignation sont : la forêt de Pin de Salzman de Saint-Guilhem-le-Désert, souche pure classée porte-graines par les services forestiers ; les espèces et habitats liés au fleuve Hérault dont le chabot de l'Hérault ainsi que les espèces et habitats des zones rocheuses (chauves-souris).

Le document d'objectif (DOCOB) du site « Gorges de l'Hérault » a été approuvé à l'unanimité des membres du comité de pilotage le 5 juillet 2013 et approuvé par arrêté préfectoral du 18 octobre 2013.

La Communauté de Communes de la vallée de l'Hérault a été désignée comme structure porteuse des projets du site ; elle suit la phase opérationnelle de mise en œuvre du plan d'actions.

Parmi les espèces cibles présentes, le chabot de l'Hérault est une espèce très rare, qui figure en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, sur la liste rouge mondiale de l'IUCN (En danger critique, 2008) et sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (Données insuffisantes, 2019).

En 2017, une étude d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des populations de chabot de l'Hérault dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault sur les cours d'eau de la Buèges, de l'Avèze et du Garrel a été lancée par la Communauté de Communes de la Vallée de l'Hérault, accompagnée par l'Agence Française pour la Biodiversité comme partenaire technique, et confiée au bureau d'étude Aquascop.

Cette étude a permis d'établir un état des lieux assez précis des populations de chabots de l'Hérault dans les cours d'eau de la Buèges, de l'Avèze et du Garrel.

En ce qui concerne le cours d'eau de la Buèges la population de chabot de l'Hérault est actuellement bien développée sur un linéaire d'environ 300 m en aval de la source karstique mais se réduit rapidement pour disparaître après le premier passage à gué à environ 700 m en aval de la résurgence. La disparition de cette population résulte vraisemblablement d'une altération importante de l'habitat benthique disponible.

Cette population constitue un enjeu majeur pour le site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault car une restauration de cet habitat physique pourrait permettre de multiplier par 2 ou 3 la surface potentielle de colonisation et d'augmenter significativement les effectifs de chabots de l'Hérault dans la Buèges.

Plusieurs actions ont été proposées en ce sens.

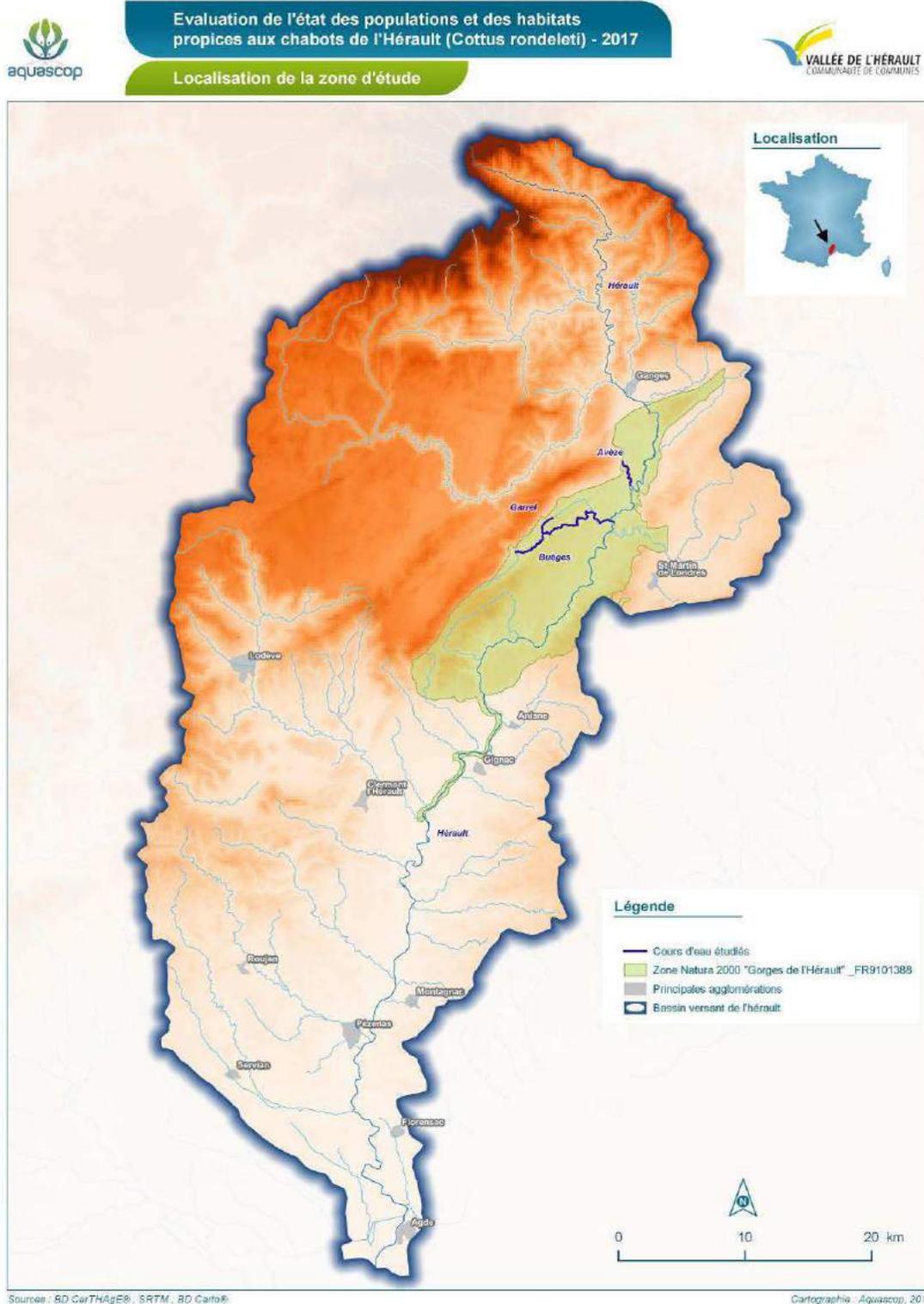
Parmi elles, l'action « BUEGES\_02 : Evaluation de la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont » (voir fiche action en annexe), qui a pour objectif de réaliser des analyses physico-chimiques des sédiments afin d'évaluer leur richesse trophique et estimer leur participation dans les proliférations végétales très importantes observées dans ce secteur de la Buèges amont qui participent à l'altération de l'habitat benthique.

Cette action a été menée en 2019 par Aquascop. Les résultats sont présentés dans le rapport d'étude suivant.

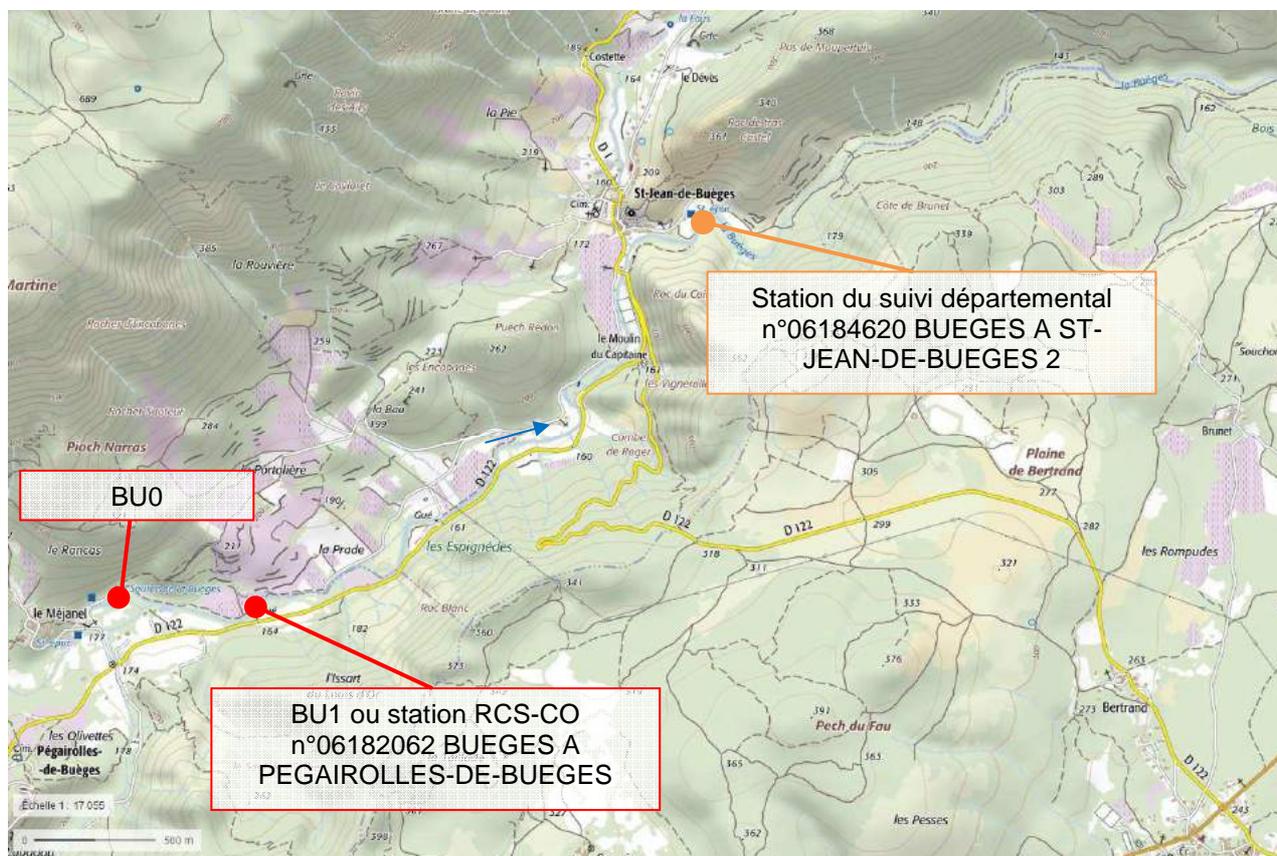
## 2. CONTEXTE DE L'ETUDE

### 2.1. RAPPEL DE LA ZONE D'ETUDE

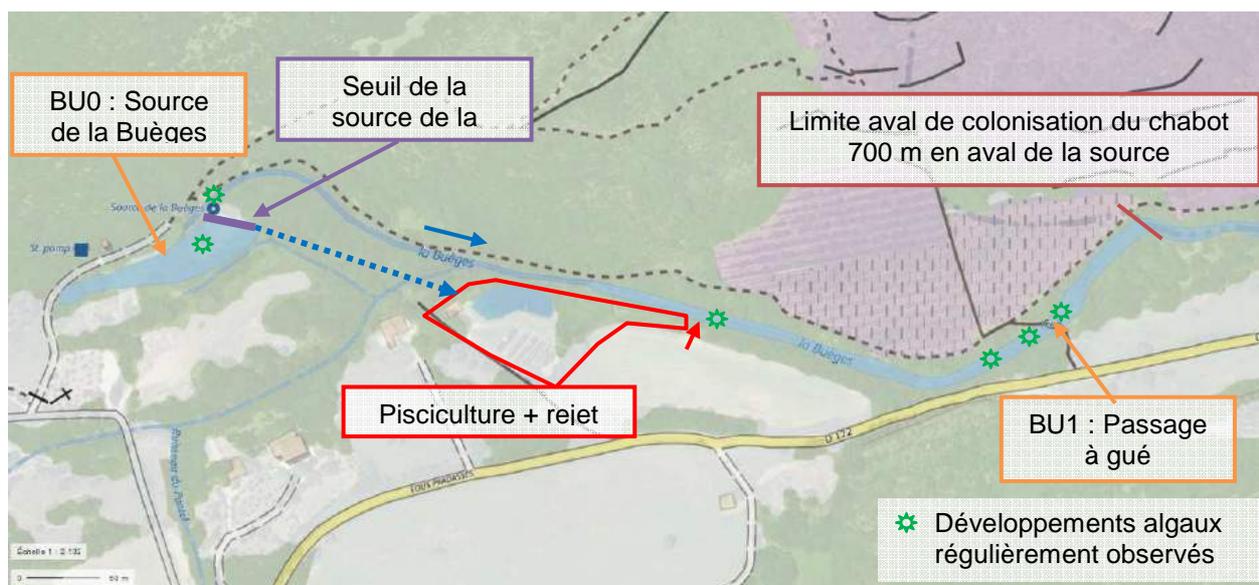
La localisation de la zone d'étude dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault est rappelée ci-dessous.



Les cartes suivantes illustrent la localisation des trois stations évoquées dans le rapport, et plus précisément de la zone d'étude des 700 premiers mètres amont.



Carte de localisation des stations d'étude du suivi sédimentaire 2019 (en rouge) et des stations de suivis existantes



Carte de la zone d'étude de la Buèges amont

La zone d'étude de ce suivi sédimentaire est limitée aux 700 premiers mètres de la Buèges depuis la résurgence karstique jusqu'à l'aval du 1<sup>er</sup> passage à gué.

La résurgence karstique de la source de la Buèges forme un grand bassin d'une centaine de mètres de long et d'une trentaine de mètres de large. La partie amont du bassin est formée d'une vasque profonde alimentée par plusieurs résurgences formant de courts radiers caillouteux favorables au développement du chabot. La partie intermédiaire et aval du bassin est peu profonde et comblée par un dépôt épais de sédiments composé d'un mélange de limons, vases, sables et graviers. Ce secteur large et ensoleillé est propice au développement d'herbiers d'hydrophytes et d'hélophytes dont le Faux-cresson (qui recouvre tout le lit en été).

Ce bassin est bordé en rive droite par un jardin potager privés et en rive gauche par une aire de pic-nic ombragée.

La partie aval du bassin est fermée par un seuil incliné en pierres maçonnées d'origine médiévale, propriété de la commune de Pégaïrolles-de-Buèges depuis 2008. Ce seuil qui alimentait historiquement un moulin situé en rive droite aujourd'hui en ruine, a plusieurs fonctions :

- il délimite en aval le périmètre de protection immédiat du captage communal (DUP du 21 12 1990) ;
- il contribue à rehausser le niveau de l'aquifère de la source ;
- il permet d'alimenter la pisciculture (droit d'eau du moulin) ;
- il contribue à la beauté du site de pique-nique ouvert au public en bordure de la résurgence ;
- il fait partie intégrante du patrimoine d'architecture hydraulique de la vallée ;
- il permet d'assurer le maintien du débit réservé en aval immédiat, via les passes bâtarables

Son état est assez dégradé (nombreuses porosités internes ; déchaussement des fondations par sous-cavement, présence de bâches en plastique le long du parement amont). L'écoulement s'effectue par surverse en période de forte hydrologie mais uniquement par percolation en période d'étiage.

En aval du seuil, la Buèges traverse un secteur forestier. Elle est bordée en rive gauche par un sentier pédestre et des jardins privés et en rive droite par la pisciculture de la Buèges. L'écoulement est sinueux et assez diversifié, avec une alternance de radiers, plats courants et plats lents. Le lit en eau est assez large (4 à 7 m) et la granulométrie du substrat est composée de pierres et de blocs peu colmatés, favorables au chabot. La ripisylve assure un bon ombrage et permet de conserver un environnement frais en période estivale. Les développements de bryophytes participent à la diversification des habitats.

En aval de la pisciculture, le lit de la Buèges s'élargit progressivement. La ripisylve est moins développée et forme un cordon continu mais étroit permettant un ensoleillement plus important du lit en eau. Les faciès d'écoulement sont composés de longs plats et radiers. La granulométrie grossière est toujours favorable au chabot.

En arrivant au niveau du premier passage à gué immergé, la Buèges forme en amont un chenal lentique profond (>1,5 m), large (>12 m) et ensoleillé. En aval du gué, on retrouve une succession de radiers et de plats comparables au tronçon précédent ; présence de faciès lotiques et d'une granulométrie grossière. Ce linéaire présente un colmatage du substrat par des matières fines, et par des algues filamenteuses. Ce colmatage limite considérablement la fonctionnalité des habitats propices à la reproduction et au développement du chabot (accessibilité du substrat, oxygénation des écoulements interstitiels...). L'aval de ce tronçon, constitue la limite aval actuelle de colonisation du chabot de l'Hérault dans la Buèges.

## 2.2. QUALITÉ DE L'EAU DE LA BUEGES

Ces données sont reprises du rapport d'étude 2017 relatif au suivi du chabot de l'Hérault.

### 2.2.1. Qualité physico-chimique

#### ● Buèges amont (BU0)

La source de la Buège dispose d'une station de mesure avec une fonction de qualitomètre (mis en service le 15/02/2002) et de piézomètre (mis en service le 21/12/1990). Cette station est suivie dans le cadre de plusieurs réseaux de mesure :

- Réseau national de suivi au titre du contrôle sanitaire sur les eaux brutes utilisées pour la production d'eau potable
- Réseau patrimonial national de suivi qualitatif des eaux souterraines
- Réseau de suivi qualitatif des eaux souterraines de l'agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse
- Réseau départemental de suivi quantitatif des eaux souterraines de l'Hérault (34)
- Réseau départemental de suivi qualitatif des eaux souterraines de l'Hérault (34)

35 campagnes de prélèvement ont été réalisées depuis la mise en service du qualitomètre pour un total de 7 368 analyses ponctuelles. Les données sont disponibles sur le site <http://www.ades.eaufrance.fr/>.

Les données physico-chimiques depuis 2010 sont données ci-dessous (le code couleur fait référence à l'arrêté du 27/07/2018).

Date Analyses	04/02/2010	22/04/2010	17/08/2010	11/04/2012	18/02/2013	20/05/2013	29/07/2013	22/11/2013	15/02/2016	17/05/2016	30/08/2016	26/10/2016
Température (T°C)	12,7	12,5	13,62	13	12,6	12,4	13,7	12,3	12,5	14,2	16,1	13,4
Conductiv. µS/cm	398	356	384	400	430	422	421	465	459	448	414	455
pH unité pH	7,51	7,55	7,67	7,7	7,38	7,44	7,5	7,35	7,4	7,5	7,7	7,5
O2 dissous mg(O2)/L	9,58	11,5	7,83	7,3	10,2	10,53	10,05	9,8	10,2	10,2	9	10,2
Saturation O2 %	-	110	81,2	73	97,7	100,4	98,3	94,7	-	-	-	-
NH4+ mg(NH4)/L	< 0,05			< 0,05		< 0,05	0,17	< 0,05	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NO2- mg(NO2)/L	< 0,02			< 0,05		< 0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NO3- mg(NO3)/L	1,3			17		0,6	0,8	1,4	0,67	0,5	0,71	1,1
Orthophosp mg(PO4)/L	0,01					0,01				< 0,02		
P total mg(P)/L	< 0,02					< 0,02				0,01		

Ces résultats indiquent une eau de bonne à très bonne qualité, notamment en ce qui concerne les paramètres nutritifs (azote et phosphore). A noter quelques sous-saturations en oxygène.

#### ● Buèges aval (BU1)

La qualité des eaux de la Buèges en aval de la pisciculture est suivie depuis 2005 dans le cadre du réseau Référence et 2008 dans le cadre du réseau RCS et CO de l'Agence de l'eau.

La qualité physico-chimique est très bonne ; l'état écologique est qualifié de « moyen ».

La fiche de synthèse (cf site de l'Agence de l'Eau RMC) est présentée ci-dessous.

Fiche état des eaux : BUEGES A PEGAIROLLES-DE-BUEGES (code station : 06182062)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydromorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2017	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2016	BE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2015	BE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2014	BE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2013	BE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2012	BE	Ind	TBE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2011	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2010	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE				BE		BE
2009	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2008	BE	Ind	BE	TBE	TBE	BE	TBE	TBE		MED			MED		BE

Indice biologiques	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Indice Biologique Diatomées IBD 2007	17,1	20	18,7	20	15,9	18,1		17,2	17,7	17,2	17,8	19,3
MPCE Indice phases A+B			20	20	20	20	20	19	19	19	19	19
MPCE GFI phases A+B			8	9	9	9	8	8	8	8	8	8
MPCE Variété phases A+B			49	43	50	54	51	43	43	43	43	41
Indice Biologique Macrophytique en Rivière	10,9			11,8		11,9	10,9		12,1		11,6	
IBMR niveau trophique	moyen			moyen		moyen	moyen		faible		moyen	
Indice Poisson Rivière	28,3	22,3				21,1		23,8		17,6		18,3

Ces résultats indiquent une altération du peuplement piscicole et un niveau trophique « moyen » mis en évidence par le peuplement de macrophytes.

### ● Buèges en aval de St-Jean-de-Buèges

La qualité des eaux de la Buèges est également suivie dans le cadre du suivi départemental du bassin versant de l'Hérault : Buèges à St-Jean-de-Buèges 2 (code station : 06184620), situé au niveau de la station d'épuration de St-Jean-de-Buèges.

Les résultats de ces suivis indiquent une eau fraîche, oxygénée et de bonne qualité physico-chimique mais avec des pollutions bactériologiques qui dégradent significativement la qualité de l'eau. La fiche de synthèse (cf site de l'Agence de l'Eau RMC) est présentée ci-dessous.

Fiche état des eaux : BUEGES A ST-JEAN-DE-BUEGES 2 (code station : 06184620)

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments		Acidification	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Macrophytes	Poissons	Hydr omorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
			Nutriments N	Nutriments P											
2010	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE								Ind		
2009	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE								Ind		
2008	TBE	Ind	TBE	TBE	TBE								Ind		

Les données biologiques témoignent également d'une bonne qualité de l'eau.

Cours d'eau	Station	Code	Libellé de la station	2002	2007	2011	2015	2016
				IBGN	IBGN	Equi valent IBGN	Equi valent IBGN	Equi valent IBGN
Buèges	BU1	06184620	St-Jean-de-Buèges 2	15	18	17	15	17

Résultats IBD		Valeur de référence pour l'évaluation de l'état écologique selon l'arrêté du 27/07/2015			Note IBD		
Cours d'eau	Code station	HER	Valeur de référence	Valeur minimale	2011	2015	2016
Buèges	06184620	TP6	18,1	1	20,0	20,0	20,0

## 2.2.2. Développements macrophytiques

### ● Contexte et problématiques

La Buèges est une rivière pérenne alimentée par une résurgence karstique aux eaux fraîches, oxygénées et assez minéralisées. Comme la plupart des rivières karstiques elle présente un niveau trophique propice au développement des plantes aquatiques (hélrophytes, hydrophytes, bryophytes, algues...).

En période hivernale, ces développements sont limités à des herbiers d'hélrophytes et d'hydrophytes dans les secteurs calmes comme le bassin de la résurgence et à des bryophytes dans les secteurs plus rapides. Au printemps et en été, la végétation aquatique se développe, en particulier les algues. Le développement est :

- modéré dans les secteurs ombragés entre l'aval du seuil de la source et la fin de la pisciculture,
- important dans les secteurs calmes, ensoleillés, comme en amont du seuil de la source ou en amont du passage à gué.

D'après les échanges avec différents acteurs locaux (pisciculteurs, élus, riverains,...), la Buèges a toujours présenté une certaine richesse en macrophytes, mais depuis une dizaine d'année les recouvrements algaux sont de plus en plus importants.

Or, on constate que les densités de chabots sont moins élevées dans les secteurs présentant les développements algaux les plus importants. Il est probable que ces développements altèrent l'accessibilité, la qualité et la fonctionnalité des habitats benthiques favorables au chabot (ex : désoxygénation possible près du fond en fin de nuit).

Une illustration des développements macrophytiques de la Buèges amont en 2017 est présentée dans la planche photos page suivante.



Bassin de la source – mai 2017

Développement assez important d'hélophytes et hydrophytes



Aval de la chaussée – mai 2017

Développement modéré d'hélophytes



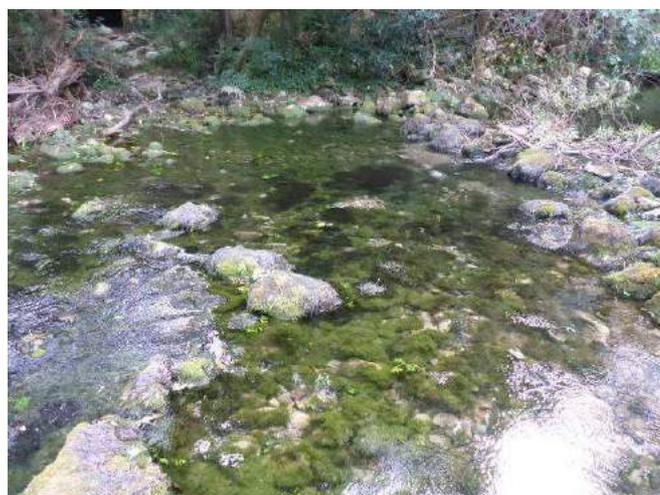
Aval de la chaussée – juillet 2017

Développement important d'hélophytes et d'algues



Amont de la pisciculture – mai 2017

Peu de développements d'algues



Amont de la pisciculture – juillet 2017

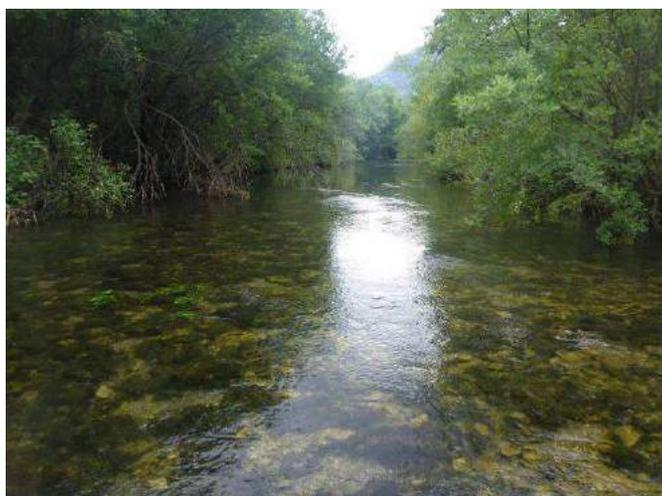
Développement modéré d'algues en secteur ombragé



Aval de la pisciculture – mai 2017  
Peu de développement d'algues dans un secteur semi-ouvert



Rejet de la pisciculture – juillet 2017  
Développement important d'algues



Chenal lentique en amont du gué – mai 2017  
Peu de développement d'algues dans un secteur ouvert



Chenal lentique en amont du gué – juillet 2017  
Recouvrement d'algues supérieur à 100%



Passage à gué – mai 2017  
Peu de développement d'algues dans un secteur ouvert



Passage à gué – juillet 2017  
Développement important d'algues et d'hélophytes

### ● Analyse du peuplement macrophytique de la Buèges à la station BU1 ou n°06182062

Des diagnostics IBMR ont été réalisés sur la Buèges à Pégairolles-de-Buèges depuis 2005. Les résultats synthétiques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

06182062	Buèges à Pégairolles-de-Buèges				
<i>Date de suivi</i>	<i>Note IBMR</i>	<i>Niveau trophique</i>	<i>Robustesse</i>	<i>Variété totale</i>	<i>Recouvrement végétal</i>
01/07/2005	10,94	moyen	10,61	31	72 %
09/07/2008	11,83	moyen	10,98	28	59 %
11/08/2010	11,85	moyen	11,63	38	38 %
03/07/2013	12,11	faible	11,83	32	89 %
28/07/2015	11,65	moyen	11,52	39	69 %
21/06/2017	11,30	moyen	11,14	37	63 %

Depuis 2005, on note un fort développement des peuplements macrophytiques de la Buèges aussi bien en termes de variété floristique que de recouvrements végétaux. En effet, d'importants développements végétaux (dont des algues filamenteuses) sont régulièrement observés notamment dans le plat lent situé en amont du gué de la station. Chaque année, les fonds de pierres et galets sont presque totalement recouverts lorsque la ripisylve est ouverte. Dès que l'ombrage est important, (couvert végétal de la ripisylve) les recouvrements végétaux et surtout algaux diminuent fortement.

Tous les groupes floristiques sont représentés (algues, bryophytes, hydrophytes et héliophytes), offrant ainsi une belle mosaïque d'habitats pour la faune aquatique. Mais les développements algaux souvent excessifs en zone calme éclairée dégradent la qualité du milieu (colmatage, consommation nocturne d'oxygène, enrichissement trophique différé). Ainsi cette station de tête de bassin présente une qualité trophique non optimale malgré de très bonnes potentialités naturelles. Toutefois, on mesure également une assez grande stabilité de ces développements depuis 2005, avec une note IBMR comprises entre 10,94 et 12,11 correspondant à une classe de qualité trophique moyenne.

Les prises de vue ci-après témoignent des importants recouvrements végétaux situés de part et d'autre du passage à gué de la station RCS depuis 2005.



Buèges (06182062) – 1er juillet 2005



Buèges (06182062) – 9 juillet 2008



Buèges (06182062) – 11 aout 2010



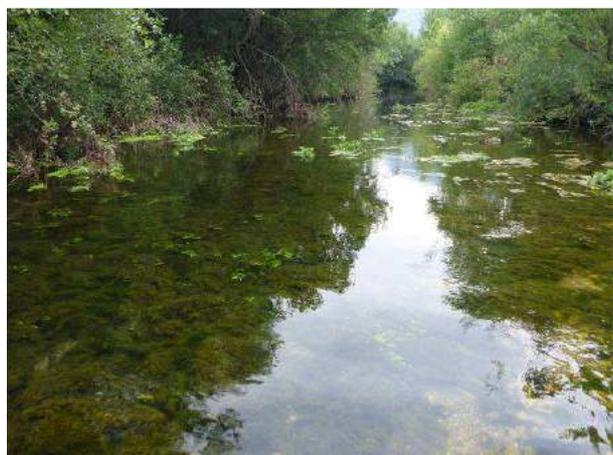
Buèges (06182062) – 11 aout 2010



Buèges (06182062) – 3 juillet 2013



Buèges (06182062) – 28 juillet 2015



Buèges (06182062) – 21 juin 2017



Buèges (06182062) – 21 juin 2017

## ● Hypothèses de l'origine des apports trophiques

Dans le milieu naturel, les développements de végétation aquatique sont limités par la disponibilité de nutriments notamment l'azote et le phosphore nécessaires à la croissance des plantes.

Or les données physico-chimiques collectées à la source (BU0) et à la station BU1 (station RCS-CO n°06182062) mettent en évidence des apports trophiques faibles, ne pouvant pas expliquer ces développements.

Toutefois, à la station BU1 (RCS-CO n°06182062), on mesure ponctuellement quelques concentrations légèrement élevées d'azote et de phosphore :

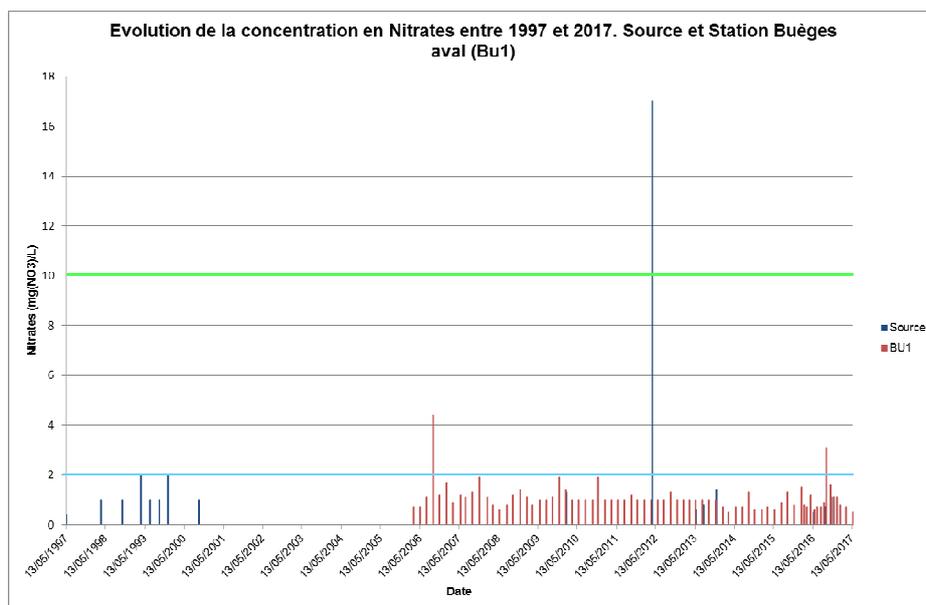
- Nitrates-NO<sub>3</sub> : 09/2006 – 4,4 mg/l et 09/2016 – 3,1 mg/l ; classe d'état : très bon
- Ammonium-NH<sub>4</sub> : 05/2008 – 0,83 mg/l ; classe d'état : moyen
- Phosphates-PO<sub>4</sub> : 09/2014 - 0,31 mg/L ; classe d'état : bon
- Phosphore total-P : 09/2014 – 0,12 mg/l ; classe d'état : bon

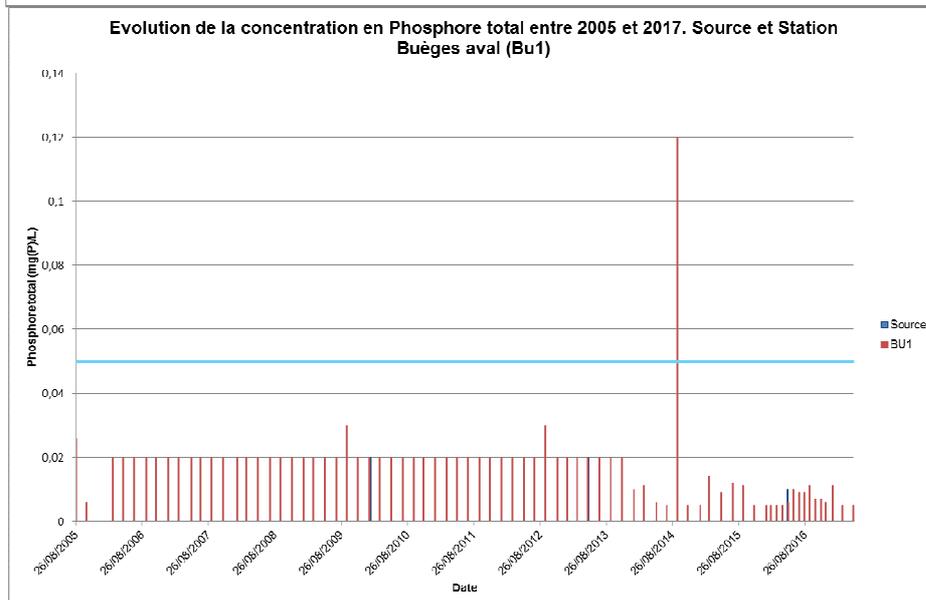
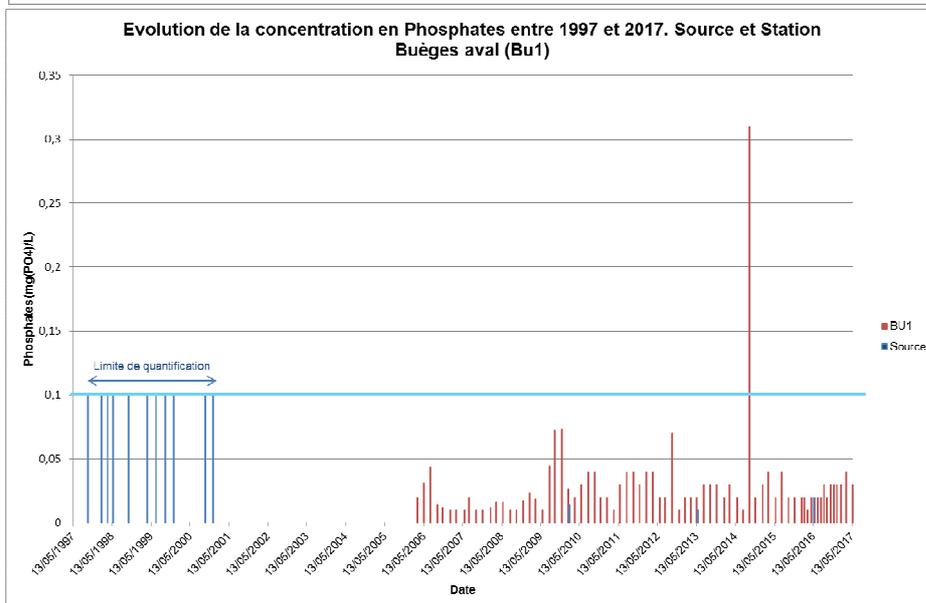
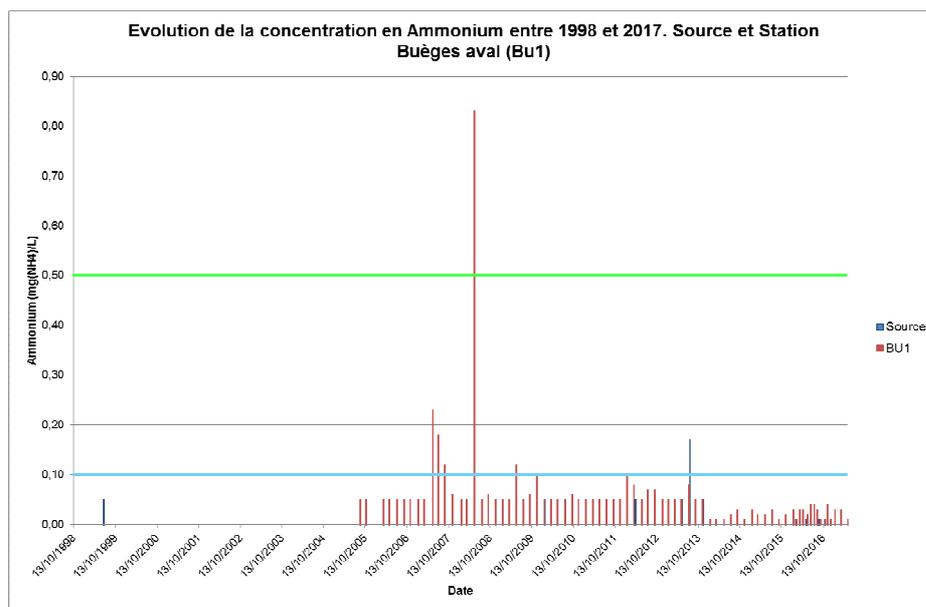
Ces valeurs sont observées plutôt à la fin de l'été (septembre/novembre). Elles peuvent provenir : de la dégradation des développements algaux de l'été ; du lessivage des sols (pluies) ; du rejet de la pisciculture (nettoyage du bassin de décantation à la fin de l'été).

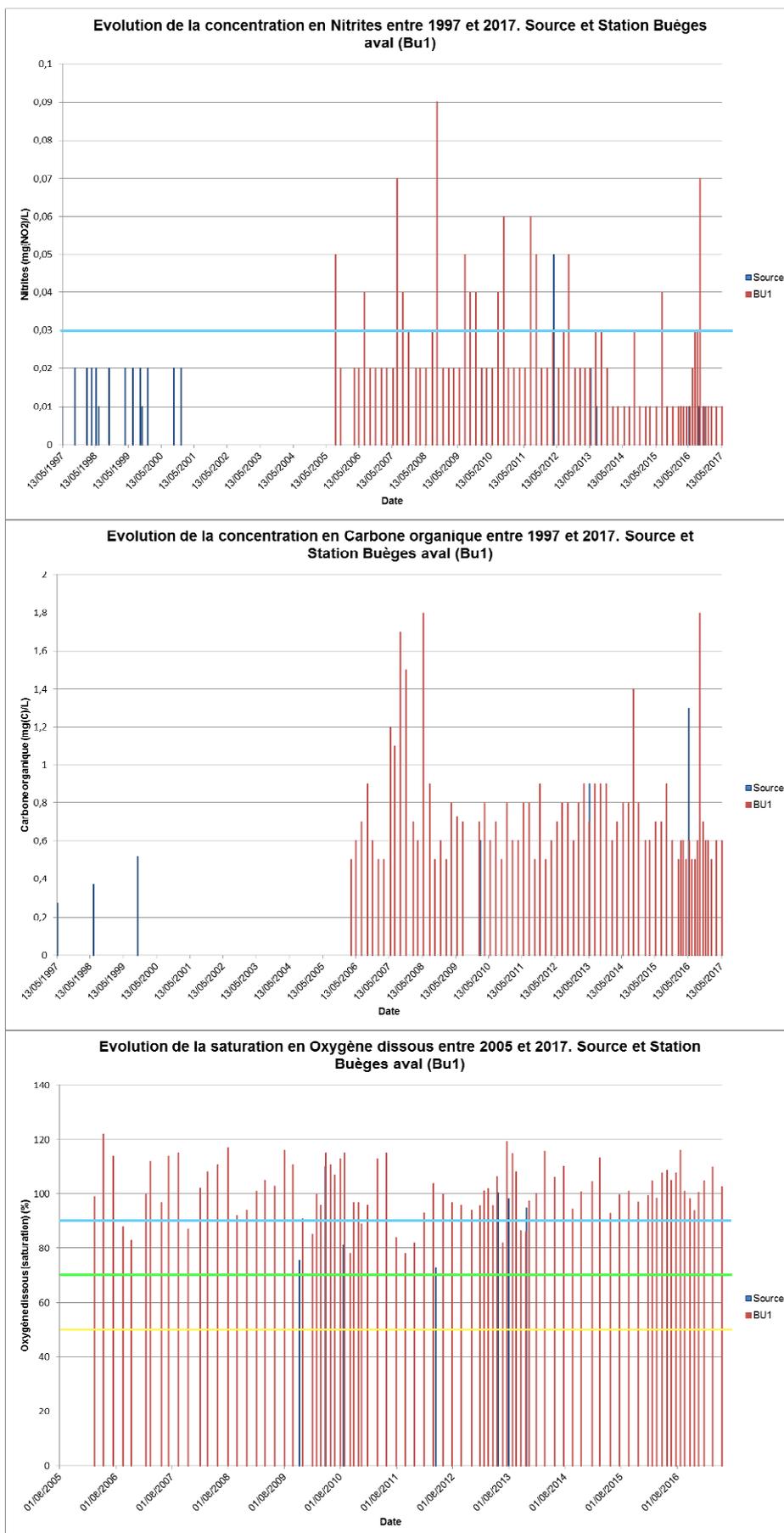
## ● Comparaison entre la source et la Buèges aval au gué (BU1)

Les graphiques pages suivantes présentent les résultats d'analyses aux stations « source » et « RCS » pour les principaux paramètres trophiques : Ammonium, Nitrates, Nitrites, Carbone organique, Oxygène dissous, Phosphore, Orthophosphate, ceci afin de tenter d'expliquer l'origine des développements algaux observés dans la station BU1.

Les limites de classes d'état définies dans l'arrêté du 27/07/2018 sont représentées par les lignes horizontales colorées.







Le manque de données d'analyses d'eau concomitantes entre la zone de source et la station RCS située 700 m en aval ne permet pas de réaliser une comparaison significative.

**Aussi, dans l'état actuel des connaissances, on ne peut pas conclure sur des éventuels apports trophiques intermédiaires entre ces deux secteurs de la Buèges.**

### ● Rejet de la pisciculture

Le pisciculteur (M. Olivier) a été rencontré le 23 novembre 2017.

La pisciculture de la Buèges a été créée dans les années 1950 par le grand-père de M. Olivier qui a repris l'exploitation en 1978. Actuellement, la pisciculture fait du grossissement de truite arc-en-ciel (triploïde) avec un rendement < 20 tonnes/an. La production se répartit équitablement entre des « truites portions » d'environ 300 g et des grosses truites (>1,5 kg) destinés à faire des filets et des produits dérivés (fumée,...).

Le fonctionnement schématique de la pisciculture est le suivant.

- Alimentation gravitaire en dérivation de 1 à 10 bassins bétonnés rectangulaires depuis la chaussée de la source de la Buèges, en rive droite. Débits prélevés variables suivant le niveau d'eau en amont de la chaussée allant de 80 à 100 l/s au printemps à 30 l/s en été.
- Collecte des eaux des bassins dans un bassin de décantation creusé dans le sol en 1975, d'environ 1000 m<sup>2</sup> pour une profondeur maximale de 1,4 m. Ce bassin est aéré mécaniquement en été.
- Décantation dans un deuxième petit bassin, puis dans un lagunage linéaire d'environ 45 m de long pour 3 m de large et 0,6 m de profondeur, créé en 2013 à l'initiative personnelle du pisciculteur.
- Restitution dans la Buèges.

Les poissons sont alimentés avec des granulés extrudés flottants (COOP Le Gouessant – B-Extrat 19 – semi F5). La principale période d'alimentation se déroule au printemps lorsque le débit est élevé et la température de l'eau encore fraîche.

Chaque année, à la fin de l'été (août-septembre) et avant les pluies d'automne, le bassin de décantation est vidé (en 3 à 4 heures). Les boues sont séchées à l'air libre, puis stockés sur le site de la pisciculture.

Actuellement, les eaux de rejet de la pisciculture ne font pas l'objet d'un suivi régulier. Toutefois, si le rejet de la pisciculture présentait des concentrations élevées en nutriments (phosphore/azote), elles seraient détectées dans les analyses d'eau réalisées quelques centaines de mètres en aval dans la station RCS ; or ce n'est pas le cas. Une pollution ponctuelle de la pisciculture (vidange des bassins) est possible mais non mise en évidence.

**En l'état actuel des connaissances, il est impossible d'évaluer l'impact potentiel du rejet de la pisciculture sur un éventuel enrichissement trophique de la Buèges pouvant expliquer les développements algaux importants.**

### ● Richesse trophique des sédiments et relargage

Si les analyses sur eau brute ne mettent pas en évidence des concentrations suffisamment élevées en azote et phosphore, aucune analyse du sédiment n'a été réalisée.

**Il est possible qu'une part des apports trophiques nécessaires à la croissance des macrophytes provienne des sédiments piégés dans le substratum du lit de la Buèges.**

En effet, dès la source, la retenue en amont de la chaussée est quasi entièrement comblée par des sédiments dont des sédiments fins (limons, vases). D'après les échanges avec les acteurs locaux, l'envasement de la retenue s'accélère depuis plusieurs années.

Plusieurs phénomènes qui pourraient expliquer ce comblement ont été avancés :

- apports de sédiments en période de crue plus importants qu'avant,
- développements des hélrophytes dans la retenue qui fixe le sédiment et limite sont emportement en période de haute hydrologie,
- porosité de la chaussée qui surverse moins fréquemment limitant les possibilités d'entraînement des sédiments

Plus en aval, la dégradation des développements algaux estivaux participe à l'enrichissement du substratum en matière organique. Bien que l'analyse hydrologique ne mette pas en évidence une diminution de la fréquence des épisodes hydrologiques de fortes intensités capables de remobiliser le substrat et d'évacuer cette matière organique, il est possible que d'une année sur l'autre, le substrat s'enrichisse progressivement en nutriments. De même, des spores en dormance sont également potentiellement stockées dans l'espace interstitiel et réactivé au printemps lorsque l'ensoleillement augmente, puisant les ressources nutritives dans le substratum.

### ● Conclusion et perspectives

Les développements macrophytiques importants observés chaque année dans la Buèges sont contrastés puisque le cortège spécifique en place est composé à la fois d'espèces d'eau fraîche et courante de milieux oligotrophes, d'espèces typique des milieux calcaires mésotrophes et d'espèces caractéristiques des milieux eutrophisés. Cette composition et cette richesse du peuplement est assez atypique et indique une grande variabilité de la qualité trophique du milieu.

Ainsi, en période estivale lorsque l'ensoleillement augmente on observe dans la Buèges amont dès la source de la Buèges une croissance importante de la végétation aquatique et notamment des algues filamenteuses dont le recouvrement dépasse 100% dans les secteurs les plus lenticules et ensoleillés.

A proximité de la source, les développements sont modérés, probablement limité par l'ombrage important apporté par la ripisylve. Cependant, quelques centaines de mètres en aval du rejet de la pisciculture, la ripisylve se réduit, le lit en eau s'élargit favorisant l'ensoleillement. Les développements les plus importants sont observés à ce niveau-là, 700 m en aval de la source, au passage à gué (station BU1) et pourraient expliquer la raréfaction du chabot de l'Hérault dans ce secteur.

Ces développements témoignent d'une ressource trophique azote et/ou phosphore dès la zone de source. A ce jour, les différentes données de qualité de l'eau disponibles ne mettent pas en évidence d'apports trophiques suffisants pour expliquer ces développements.

**Une étude plus approfondit des sources d'apports trophiques (pisciculture, sédiments...) pourrait permettre d'éclaircir l'origine des apports trophiques et d'établir des actions concrètes pour limiter ces apports.**

**Toutefois, il est probable que ces développements de végétations, résultent de la combinaison complexe de multiples facteurs : apports trophiques, ensoleillement, hydrologie, relargage, morphologie du lit... Aussi, la réduction des développements algaux, doit intégrer l'ensemble de ces facteurs et pas seulement les apports trophiques.**

**Le rapport ci-après présente la mise en œuvre et les résultats de l'action « BUEGES\_02 : Evaluation de la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont » menée en 2019.**

### 3. MATERIEL ET METHODES

#### 3.1. DESCRIPTION DES STATIONS D'ETUDE

##### 3.1.1. Station amont BUO

La station amont, appelée Source de la Buèges, se situe au niveau de la résurgence de la Buèges au niveau du hameau du Méjanel sur la commune de Pégairolles-de-Buèges. La Buèges forme ici une grande vasque ensoleillée, peu profonde, à écoulement très lent, et dont la limite aval est un ancien seuil de prise d'eau en pierres maçonnées. Cette vasque est fortement comblée par des sédiments fins (limons, sables) qui favorisent l'enracinement et le développement de macrophytes pérennes (hélophytes et hydrophytes).

En rive gauche, la rivière est bordée par une forêt de chêne vert, qui forme le bas du massif de la Sérane. Sur les abords immédiats de la Buèges au niveau du site, on trouve de vieux platanes et une zone accessible pour les piétons. Une station de captage AEP se situe également de ce côté de la rivière. En rive droite, le site est en contact avec un jardin-potager, une zone de prairie-garrigue pouvant être utilisée de façon temporaire pour du pâturage et la ripisylve y est plus dense et naturelle (aulnes, frênes). Cette ripisylve dense crée des zones d'ombrages où se développent notamment des herbiers de callitriches.



Buèges en amont de la pisciculture – 28 mai 2019



Buèges en amont de la pisciculture – 19 septembre 2019



Seuil de prise d'eau – 28 mai 2019



Vue depuis l'un des points de prélèvement – 28 mai 2019

Dans cette station, les sédiments ont été prélevés en plusieurs points peu profonds répartis dans la vasque.

### 3.1.2. Station aval BU1

La station aval se trouve à environ 300 m en aval du rejet de la pisciculture. Le gué utilisé comme passage pour les tracteurs marque sa limite aval de la station. Dans cette partie, la Buèges est directement influencée par le passage à gué qui crée un point dur et forme en amont un grand plat lentique profond. Les dépôts sédimentaires sont rares et situés uniquement en rive gauche le long de la berge.

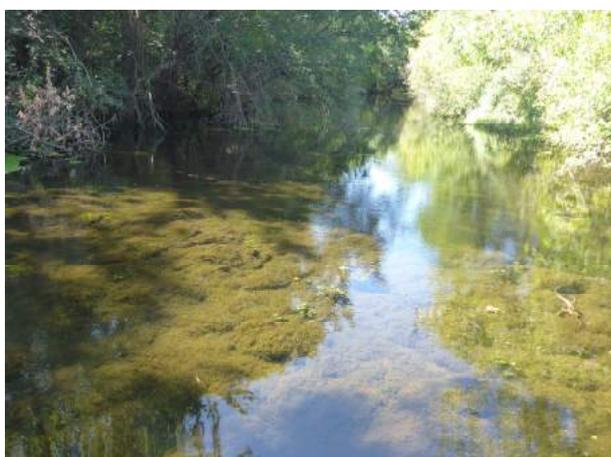
La ripisylve est continue mais plus étroite qu'à l'amont, est formée d'aulnes, frênes, saules acuminés et peupliers. En rive gauche, on trouve une parcelle de vigne, et en rive droite, une prairie temporaire et la route. Bien que la ripisylve soit continue ici, la rivière s'élargit et l'éclairement est donc plus élevé que dans la station amont. Il est rappelé que dans la station aval, le rapport de l'IBMR réalisé en 2017 indique que « *cette station semble subir une instabilité au plan trophique avec de probables apports de nutriments, comme en témoignent encore les proliférations algales observées de manière chronique. Cette rivière devrait naturellement avoir une trophie plus faible* ».



Buèges en amont du passage à gué – 28 mai 2019



Dépôt sédimentaire en berge – 19 septembre 2019



Buèges en amont du passage à gué – 19/09/2019



Buèges au passage à gué – 19/09/2019

## 3.2. CALENDRIER DES PRESTATIONS

Les prestations de terrain et le calendrier des interventions réalisées en 2019 sont présentés ci-dessous.

Investigation	Station	Date	Intervenants
Prélèvement de sédiments	Amont et aval	28/05/2019	Aurélie Burgniès (Aquascop)
Prélèvement de sédiments	Amont et aval	19/09/2019	Arnaud Corbarieu (Aquascop)

### 3.3. PROTOCOLE DE PRÉLÈVEMENT ET D'ANALYSE DES SÉDIMENTS

Les prélèvements de sédiments sont réalisés à l'aide d'une écope manuelle en inox ou en plastique, utilisable pour les cours d'eau de faible profondeur. Les sédiments sont préférentiellement prélevés dans les zones de dépôts visibles afin d'obtenir un maximum de particules fines. L'échantillon est constitué à partir d'au moins 3 prélèvements élémentaires mélangés.



Homogénéisation des 3 sous-échantillons



Matériel de prélèvement et flaconnage du mélange

Les échantillons sont envoyés à la fin de chaque journée dans des glacières réfrigérées au laboratoire CARSO à Lyon par messagerie express.

Seuls les premiers centimètres de matière sont prélevés (couches récentes), conformément aux recommandations de l'Agence de l'eau RMC pour le suivi des sédiments du réseau des plans d'eau DCE.

### 3.4. GRILLES D'ANALYSE DES SÉDIMENTS

#### 3.4.1. Méthodes d'analyse laboratoire

Le tableau ci-dessous rassemble les limites de quantification et les méthodes utilisées. Les analyses sont effectuées sur la fraction fine (inférieure à 2 mm) du sédiment de surface. Toutes les analyses sont réalisées selon les normes en vigueur et sous accréditation COFRAC.

Tableau 1 : Paramètres, méthodes et normes utilisés dans l'analyse

Paramètres analytiques	Méthode	Norme	LQ
<b>Préparation</b>			
Refus de tamisage à 2 mm (%)	Séchage, tamisage	Méthodes internes	-
Centrifugation pour extraction d'eau interstitielle	Centrifugation	Méthode interne	-
<b>Analyses physicochimiques de base</b>			
Matières sèches (% MB)	Gravimétrie	Méthode interne selon NF EN 15934	1,0 % MB
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm</b>			
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MS)	Gravimétrie	Méthode interne	1 % MS
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MB)	Gravimétrie	Méthode interne	1 % MB
Azote total (N) (g/kg MS)	Combustion sèche	Méthode interne	0,2 g/kg MS
Carbone organique total (g/kg MS)	Combustion sèche	NF EN 15936 méth.B	1 g/kg MS
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>			
pH sur eau interstitielle	Electrochimie	NF EN ISO 10390	0,5

Paramètres analytiques	Méthode	Norme	LQ
Température de mesure (°C)			-
Phosphore total sur eau interstitielle (mg/l P)	Minéralisation et spectrophotométrie (Ganimède)	NF EN ISO 6878	0,02 mg/l P
Orthophosphates sur eau interstitielle (mg/l PO4--)	Spectrophotométrie automatisée	selon NF EN ISO 6878	0,01 mg/l PO4--
Ammonium sur eau interstitielle (mg/l NH4+)	Spectrophotométrie automatisée	selon NF T90-015-2	0,05 mg/l NH4+
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle (µS/cm)	Conductimétrie	NF EN 27888	50 µS/cm
Azote Kjeldahl sur eau interstitielle (mg/l N)	Distillation	NF EN 25663	1 mg/l N
<b>Métaux sur fraction sèche &lt; 2mm</b>			
Minéralisation HCl/HNO3	Minéralisation aux micro-ondes	Méthode interne	-
Phosphore total (P) (mg/kg MS)	ICP/AES après minéralisation eau régale	Méthode interne M_SM052	250 mg/kg MS

### 3.4.2. Grilles d'évaluation des sédiments

Il n'existe pas de grille d'analyse spécifique de la qualité trophique des sédiments en cours d'eau. En revanche, le protocole de la diagnose rapide des plans d'eau, établi en 2003, propose une grille d'interprétation de la physico-chimie des sédiments (voir tableau 2). Pour la fraction solide, l'analyse est à réaliser sur les particules < 2 mm. Le SEQ Plan d'eau, établi en 2003 présentent également une grille d'interprétation de la teneur trophique des sédiments contenu dans les sédiments lacustres (voir tableau 3). Pour la fraction solide l'analyse est à réaliser sur les particules < 63 µm. Bien que les dynamiques de sédimentation en cours d'eau et en plan d'eau soient très différentes, ces valeurs peuvent néanmoins servir de base d'interprétation.

Tableau 2 : Grille d'évaluation de la trophie des sédiment de la Diagnose rapide des plan d'eau

Phase solide (fraction inférieure à 2 mm)	unités	Très faible	Faible	Moyen	Elevé	Très élevé
phosphore total	g P/kg	0,2	0,5	1	2,5	>2,5
azote kjeldahl	g N/kg	1	2,5	4	10	> 10
<b>Eau interstitielle</b>						
ammonium	mg NH4/l	1	4	6	16	>16
azote total*	mg N/l	2	4	8	15	>15
phosphore total	mg P/l	0,05	0,15	0,5	2,5	>2,5

\*Le résultat de l'analyse de NKJ peut être utilisé par défaut, dans la mesure où il y a peu de différence avec le N total dans les sédiments ; la grille reste valable.

Tableau 3 : Grille d'évaluation de la trophie des sédiment du SEQ Plan d'eau 2003

Phase solide (fraction inférieure à 63µm)	unités	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
matières organiques	% MS	5	10	20	40	>40
phosphore total	g P/kg	0,8	1,1	1,5	2	>2
carbone organique	g C/kg	25	50	100	200	>200
azote total	g N/kg	2,5	5	10	20	>20
C/N		7	12	15	20	>20
<b>Eau interstitielle</b>						
ammonium	mg N/l	3	8	14	20	>20
ammonium	mg NH4/l	3,9	10,3	18,0	25,8	>25,8
azote total*	mg N/l	5	10	16	22	>22
phosphates	mg P/l	0,1	0,4	0,8	1,6	>1,6
phosphates	mg PO4/l	0,3	1,2	2,5	5,0	>5,0
phosphore total	mg P/l	0,2	0,8	1,6	2	>2

\*Le résultat de l'analyse de NKJ peut être utilisé par défaut, dans la mesure où il y a peu de différence avec le N total dans les sédiments ; la grille reste valable.

## 4. RESULTATS ET INTERPRETATION

Le tableau ci-dessous rassemble les résultats d'analyses des sédiments des deux stations échantillonnées, en amont et en aval de la pisciculture, et lors des deux campagnes, en mai et en septembre 2019.

Tableau 4 : Résultats des analyses physico-chimiques du sédiments dans la Buèges en 2019 – grille d'interprétation de la Diagnose rapide des plan d'eau

Paramètres analytiques	28/05/2019 BU0 en amont (Source)	28/05/2019 BU1 en aval (Gué)	19/09/2019 BU0 en amont (Source)	19/09/2019 BU1 en aval (Gué)
<b>Préparation</b>				
Refus de tamisage à 2 mm (%)	9,2	2,5	3,2	18,9
<b>Analyses physicochimiques de base</b>				
Matières sèches (% MB)	73,2	78,7	68,7	68,6
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm*</b>				
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MS)	3,5	4,1	3,5	3,3
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MB)	2,6	3,2	2,4	2,3
Phosphore total (P) (g/kg MS)	<0,23	<0,24	0,24	0,27
Azote total (N) (g/kg MS)	0,6	0,6	0,9	1,4
Carbone organique total (g/kg MS)	N/A	N/A	16,2	7,8
Rapport C/N	N/A	N/A	18	6
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>				
pH sur eau interstitielle	8,0	8,2	7,8	7,7
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle (µS/cm)	568	511	501	499
Température de mesure (°C)	21,3	21,2	18,9	18,2
Phosphore total sur eau interstitielle (mg/l P)	0,03	0,05	0,12	0,16
Orthophosphates sur eau interstitielle (mg/l PO4 <sup>---</sup> )	0,07	0,05	0,11	0,37
Ammonium sur eau interstitielle (mg/l NH4 <sup>+</sup> )	0,64	0,35	0,74	0,93
Azote Kjeldahl sur eau interstitielle (mg/l N)	2,7	5,01	2,8	2,1

\*Analyses réalisées sur fraction sèche < 2 mm alors que les grilles d'évaluation sont établies sur une fraction <0,63 mm

N/A : Absence de données<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Les valeurs du paramètre COT mesurées dans les prélèvements des deux stations du mois de mai 2019 et transmises par le laboratoire sont erronées. Une demande de contre analyse a été formulée en septembre. Malheureusement, faute de matière disponible celle-ci n'a pas pu être réalisée. Les résultats ont été retirés de l'analyse.

Tableau 5 : Résultats des analyses physico-chimiques des sédiments dans la Buèges en 2019 – grille d'interprétation du SEQ Plan d'eau

Paramètres analytiques	28/05/2019 BU0 en amont (Source)	28/05/2019 BU1 en aval (Gué)	19/09/2019 BU0 en amont (Source)	19/09/2019 BU1 en aval (Gué)
<b>Préparation</b>				
Refus de tamisage à 2 mm (%)	9,2	2,5	3,2	18,9
<b>Analyses physicochimiques de base</b>				
Matières sèches (% MB)	73,2	78,7	68,7	68,6
<b>Analyses physicochimiques de base sur fraction sèche &lt; 2mm*</b>				
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MS)	3,5	4,1	3,5	3,3
Matières volatiles (organiques) à 480°C (% MB)	2,6	3,2	2,4	2,3
Phosphore total (P) (g/kg MS)	<0,23	<0,24	0,24	0,27
Azote total (N) (g/kg MS)	0,6	0,6	0,9	1,4
Carbone organique total (g/kg MS)	N/A	N/A	16,2	7,8
Rapport C/N	N/A	N/A	18	6
<b>Analyses physicochimiques de base sur eau interstitielle</b>				
pH sur eau interstitielle	8,0	8,2	7,8	7,7
Conductivité électrique brute à 25°C sur eau interstitielle (µS/cm)	568	511	501	499
Température de mesure (°C)	21,3	21,2	18,9	18,2
Phosphore total sur eau interstitielle (mg/l P)	0,03	0,05	0,12	0,16
Orthophosphates sur eau interstitielle (mg/l PO4 <sup>---</sup> )	0,07	0,05	0,11	0,37
Ammonium sur eau interstitielle (mg/l NH4 <sup>+</sup> )	0,64	0,35	0,74	0,93
Azote Kjeldahl sur eau interstitielle (mg/l N)	2,7	5,01	2,8	2,1

\*Analyses réalisées sur fraction sèche < 2 mm alors que les grilles d'évaluation sont établies sur une fraction <0,63 mm

N/A : Absence de données

Rappelons que le contexte des deux stations est très différent :

- Station amont : la Buèges à la source forme une grande vasque peu profonde, à écoulement très lent, propice au dépôt de sédiments fins.
- Station aval : la Buèges présente un écoulement plus lotique, les zones favorables au dépôt de sédiments sont uniquement situées en bordure.

### ● Fraction solide

Le taux de matière organique des sédiments dans les deux stations et les deux campagnes est de l'ordre de 3 à 4 % de la matière sèche, soit des valeurs inférieures au seuil de 5% de très bonne qualité défini dans le SEQ plan d'eau. Toutefois, nous rappelons que ces résultats sont obtenus sur la fraction solide < 2 mm alors que les grilles du SEQ plan d'eau sont établies pour la fraction solide < 63 µm. Aussi, cette faible proportion de matière organique est à nuancer car la fraction solide < 2 mm intègre une partie des sables fins constituant une grande majorité de la matière minérales du sédiment.

Les teneurs en phosphore dans la fraction sèche < 2 mm sont faibles avec des concentrations < 0,27 g/kg de matière sèche, soit inférieures ou très proches des limites de quantification de 0,2 g/kg. L'écart entre les différents résultats n'est pas significatif. L'azote (N) total mesuré dans les échantillons est également faible, voire très faible pour les quatre échantillons (entre 0,6 et 1,4 g/kg MS). Les concentrations sont légèrement plus élevées lors de la campagne de septembre et notamment dans la station aval. Ces concentrations correspondent à une très bonne qualité selon le SEQ Plan d'eau. Toutefois, nous rappelons que les grilles du SEQ Eau Plan d'eau sont établies pour une fraction analysée < 0,63 µm.

Suite à des valeurs erronées d'analyses du laboratoire, les concentrations en carbone organique total (COT) ne sont pas disponibles pour la campagne de mai. En effet, les résultats fournis présentaient des incohérences ; il a été demandé une contre-expertise qui n'a pu être réalisée seulement sur les échantillons de la deuxième campagne. Pour cette deuxième campagne, les premiers résultats ont été confirmés et la concentration en carbone organique total mesurée est plus élevée à la station amont qu'à la station aval. Ce carbone organique est principalement issu de la décomposition des végétaux aquatiques. Ce résultat apparaît cohérent au regard des développements importants d'hélophytes et d'hydrophytes à la station BU0.

Le rapport C/N traduit la vitesse de minéralisation du sédiment c'est-à-dire l'aptitude de la matière organique à se décomposer plus ou moins rapidement dans le sédiment. Plus le rapport C/N est bas plus la vitesse de décomposition est rapide. Le rapport C/N de la station amont en septembre est de 18, témoignant d'après la bibliographie, d'une vitesse de décomposition de la matière organique dans le sédiment assez lente, ou d'un enrichissement récent en matière organique. Il s'agit probablement de cette dernière hypothèse, compte tenu des développements macrophytiques importants observés dans la vasque au printemps et en été. A l'inverse, le sédiment de la station aval présente un rapport C/N = 6 indiquant une vitesse de minéralisation de la matière organique rapide.

### ● Eau interstitielle

L'eau interstitielle constitue la fraction du sédiment remobilisable dans l'eau. Ce compartiment constitue donc la matrice d'échange des nutriments entre le sédiment et le cours d'eau.

Les quantités de phosphore mesurées dans l'eau interstitielle sont faibles à moyen selon la diagnose des plans d'eau, avec des concentrations inférieures à 0,2 mg P/l. Ces teneurs indiquent une très bonne qualité selon le référentiel du SEQ Plan d'eau. Les concentrations en orthophosphates sont également faibles et correspondent à une bonne à très bonne qualité selon le SEQ Plan d'eau. A noter :

- que pour une même campagne, les teneurs sont plus élevées à la station aval (sauf pour les PO<sub>4</sub> en mai, légèrement plus élevé dans la station amont) et,
- qu'on relève une augmentation entre les deux campagnes. A noter que ces valeurs correspondent également à un « bon » à « très bon » état en considérant le référentiel de la DCE relatif aux eaux de surface (arrêté du 27/07/2018).

Les teneurs en ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) et en azote Kjeldahl de l'eau interstitielle correspondent globalement à une très bonne qualité selon le SEQ Plan d'eau. Seule la concentration en azote Kjeldahl à la station aval en mai est plus élevée avec 5 mg N/l. Les concentrations en ammonium obtenues sont considérées comme très faibles selon la diagnose des plans d'eau. En revanche, elles sont plus proches de la classe d'état « moyen » selon l'arrêté du 27/07/2018 relatif aux eaux de surface.

### ● Conclusion

D'après ces résultats il semble y avoir un léger enrichissement en nutriments (azote et phosphore) dans la fraction solide et les eaux interstitielles des sédiments entre :

- la station amont et la station aval pour une même campagne, pouvant témoigner d'un potentiel d'enrichissement du sédiment en nutriment entre la source et le gué, associé à un potentiel de relargage plus important ;
- les deux campagnes pour une même station, indiquant un enrichissement généralisé du milieu au cours de l'été, et notamment dans la station aval, potentiellement issu de la dégradation des développements végétaux printaniers. Toutefois, les concentrations relevées restent faibles.

En septembre, la concentration en carbone organique est nettement plus élevée à la station amont qu'à l'aval, ce qui peut s'expliquer par les caractéristiques de la station, à savoir une vasque peu profonde, à écoulement très lent.

## 5. CONCLUSIONS

La population de chabot de l'Hérault dans la Buèges est actuellement bien développée sur un linéaire d'environ 300 m en aval de la source karstique mais se réduit rapidement pour disparaître après le premier passage à gué à environ 700 m en aval de la résurgence. La disparition de cette population résulte vraisemblablement d'une altération importante de l'habitat benthique disponible : colmatage du substrat par des matières fines et recouvrement estival par des algues filamenteuses, entraînant très probablement une désoxygénation des espaces interstitiels fréquentés par le chabot.

La croissance de ces algues nécessite la combinaison de deux facteurs indispensables :

- la présence de matières azotées et phosphorées,
- un ensoleillement du lit en eau permettant la réalisation de la photosynthèse.

Les développements algaux sont observés principalement en période estivale, à partir des mois de mai et juin, lorsque l'ensoleillement augmente. Ils sont visibles dès la zone de résurgence et s'amplifient après le rejet de la pisciculture de la Buèges.

Cependant, les résultats d'analyses du captage d'eau potable de la Buèges ou du suivi RCS-CO de la station 06182062 ne mettent pas en évidence de concentration très élevée en matières azotées ou phosphorées des eaux superficielles.

Cette étude avait donc pour objectif d'analyser la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont afin d'estimer leur participation dans les proliférations végétales.

D'après les résultats obtenus, les concentrations en nutriments dans le sédiment (azote et phosphore) sont faibles aussi bien à la source qu'à la station à l'aval de la pisciculture et correspondent à une classe de qualité « bonne » à « très bonne » selon le SEQ Plan d'eau. On note également un léger enrichissement en nutriments (azote et phosphore) dans la fraction solide et les eaux interstitielles des sédiments entre :

- la station amont et la station aval pour une même campagne, pouvant témoigner d'un potentiel d'enrichissement du sédiment en nutriment entre la source et le passage à gué, associé à un potentiel de relargage plus important ;
- les deux campagnes de début et de fin d'été pour une même station, indiquant un enrichissement généralisé du milieu au cours de l'été, et notamment dans la station aval, potentiellement issu de la dégradation des développements végétaux printaniers. Toutefois, les concentrations relevées restent faibles.

**Ainsi, bien qu'un enrichissement trophique en azote et phosphore spatial (entre les stations amont et aval) et saisonnier (entre mai et septembre), la richesse trophique brutes des sédiments de la Buèges reste faible et ne semble pas être le facteur prépondérant aux proliférations végétales observées dans la Buèges. Cependant, les proliférations algales sont régies par de multiples facteurs et bien que faibles, les concentrations en azote et en phosphore présents dans le sédiment participent aux dynamiques annuelles de croissance végétale de la Buèges.**

**Ces résultats ne mettent pas en évidence la nécessité d'action sur le compartiment sédimentaire de la Buèges et notamment sur les sédiments stockés en amont de l'ancien seuil de la source de la Buèges.**

## 6. ANNEXES

### ● Qualité des eaux – extraits de l'arrêté du 27 juillet 2018

Éléments physico-chimiques généraux - eaux					
Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
Oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> /l)	> 8	6	4	3	≤ 3
Taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	> 90	70	50	30	≤ 30
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> /l)	< 3	6	10	25	≥ 25
Carbone organique dissous (mg C/l)	< 5	7	10	15	≥ 15
<b>Température</b>					
Eaux saumâtres (°C)	< 20	21,5	25	28	≥ 28
Eaux continentales (°C)	< 24	25,5	27	28	≥ 28
<b>Nutriments</b>					
PO <sub>4</sub> (mg PO <sub>4</sub> /l)	< 0,1	0,5	1	2	≥ 2
Phosphore total (mg P/l)	< 0,05	0,2	0,5	1	≥ 1
NH <sub>4</sub> (mg NH <sub>4</sub> /l)	< 0,1	0,5	2	5	≥ 5
NO <sub>2</sub> (mg NO <sub>2</sub> /l)	< 0,1	0,3	0,5	1	≥ 1
NO <sub>3</sub> (mg NO <sub>3</sub> /l)	< 10	50	*	*	*
<b>Acidification</b>					
pH minimum	> 6,5	6	5,5	4,5	≤ 4,5
pH maximum	< 8,2	9	9,5	10	≥ 10
<b>Salinité</b>					
Conductivité	*	*	*	*	*
Chlorures	*	*	*	*	*
Sulfates	*	*	*	*	*

● **Fiche action suivi sédimentaire de la Buèges**

Action_BUEGES_02	<b>Evaluation de la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont</b>	
Priorité :	Moyenne	Zonage : 800 premiers mètres de la Buèges, tronçons B1, B2, B3 et B4

Enjeux et objectifs
<p>Entre la source et le passage à gué immergé, la fonctionnalité et l'attractivité des habitats aquatiques benthiques de la Buèges diminue : colmatage du substrat par des matières fines et recouvrement estival par des algues filamenteuses, entraînant très probablement une désoxygénation des espaces interstitiels fréquentés par le chabot.</p> <p>La croissance des algues nécessite la combinaison de deux facteurs indispensables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la présence de matières azotées et phosphorées,</li> <li>• un ensoleillement du lit en eau permettant la réalisation de la photosynthèse.</li> </ul> <p>Les développements algaux sont observés principalement en période estivale, à partir des mois de mai et juin, lorsque l'ensoleillement augmente. Ils sont visibles dès la zone de résurgence et s'amplifient après le rejet de la pisciculture de la Buèges.</p> <p>Cependant, les résultats d'analyses du captage d'eau potable de la Buèges ou du suivi RCS-CO de la station 06182062 ne mettent pas en évidence de concentration très élevée en matières azotées ou phosphorées. Aucune donnée concernant le rejet de la pisciculture n'a pu être collectée.</p> <p>Il est possible que les sources d'apports en azote et en phosphore proviennent des sédiments de la Buèges.</p> <p>Dans la perspective d'une amélioration de la qualité des habitats favorables au chabot dans ce tronçon amont de la Buèges il paraît donc indispensable d'analyser la richesse trophique des sédiments de la Buèges amont.</p>
Protocole
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 stations : bassin de la résurgence, passage à gué immergé (station RCS 06182062).</li> <li>• Paramètres :             <ul style="list-style-type: none"> <li>- sédiment brut, phase solide (&lt; 2 mm) : matière sèche, perte au feu, COT, P<sub>total</sub>, N<sub>total</sub></li> <li>- eau interstitielle : NH<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub> et P<sub>total</sub>.</li> </ul> </li> <li>• Fréquence : 2 prélèvements annuels dont un au printemps et un en fin d'été.</li> </ul>
Echéance
Prévoir à court terme, une année de suivi, renouvelable une fois en fonction des résultats obtenus.
Coût
Entre 2 et 4 K€ HT

## ● Résultats d'analyse CARSO