

Suivi 2020 des populations de chabot de l'Hérault (*Cottus rondeleti*)

Site Natura 2000 : FR9101388 - Gorges de l'Hérault

Mai 2021



Suivi 2020 des populations de chabot de l'Hérault (*Cottus rondeleti*)

Site Natura 2000 : FR9101388 - Gorges de l'Hérault

Mai 2021

Version	Date	Nom et signature du (des) rédacteur(s)	Nom et signature du vérificateur
V1	26/03/2021	Marjorie DAPREY Arnaud CORBARIEU	Arnaud CORBARIEU
V2	25/05/2021	Aurélia MARQUIS	Arnaud CORBARIEU

Sommaire

1. PREAMBULE	5
2. PRESENTATION DU CHABOT DE L'HERAULT.....	6
2.1. Fiche d'identité	6
2.2. Caractéristiques morphologiques de son habitat	6
2.3. Cycle de vie et exigences habitationnelles	7
2.4. Comportement et sensibilité	8
2.5. Aire de répartition actuelle	8
2.6. Rappel de l'état des lieux des habitats et des populations de chabots de l'Hérault dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault	9
2.6.1. Avèze.....	9
2.6.2. Garrel.....	9
2.6.3. La Buèges.....	10
3. PROGRAMME ET CONDITIONS DE SUIVI 2020	12
4. STATIONS D'ETUDE DU SUIVI 2020.....	13
4.1.1. Station de l'Avèze - AV0	15
4.1.2. Stations de la Buèges	16
4.1.2.1. Station de la Buèges amont – BU0.....	16
4.1.2.2. Station de la Buèges aval – BU1	17
4.1.3. Station du Garrel – GA0	19
5. MATERIEL ET METHODES	20
5.1. Cartographie des habitats – Protocole IAM.....	20
5.2. Inventaire des populations piscicoles	22
5.3. Analyses des invertébrés benthiques selon la méthode IBG-DCE (MPCE / I2M2).....	24
5.4. Prélèvements et analyses d'eau	26
6. RESULTATS ET INTERPRETATION	28
6.1. Qualité de l'eau	28
6.1.1. Avèze.....	28
6.1.2. Buèges.....	29
6.1.3. Développements macrophytiques de la Buèges	31
6.1.4. Garrel.....	42
6.2. Macrofaune benthique du Garrel	43
6.2.1. Résultats synthétiques	43
6.2.2. Commentaires	43
6.3. Habitats aquatiques - IAM	44

6.4. Peuplement piscicole	47
6.4.1. Caractéristiques générales des inventaires piscicoles	47
6.4.2. Analyse des peuplements piscicoles	48
6.4.2.1. Composition spécifique.....	48
6.4.2.1. Analyse des densités numériques estimées.....	50
6.4.2.2. Analyse des densités pondérales estimées.....	52
6.4.2.3. Analyse des classes de tailles des populations de chabot	53
6.4.2.4. Analyses de la répartition spatiale des espèces	54
6.4.3. Calcul de l'indice IPR	58
6.4.4. Evolution des peuplements piscicoles	61
6.4.4.1. Données bibliographiques	61
6.4.4.2. Comparaison des résultats	62
6.5. Complément d'analyse de la dynamique de reproduction du chabot en fonction de la thermie de l'eau et de l'hydrologie	65
6.5.1. Biblio sommaire sur la reproduction Chabot du Lez – 2001	65
6.5.2. Situation thermique de 2017 dans le BV de l'Hérault	67
6.5.3. Analyse des débits depuis 2015	69
6.5.4. Conclusion sur les résultats de 2020.....	70
7. CONCLUSIONS ET ENJEUX	71
7.1. Avèze	71
7.2. Garrel	71
7.3. La Buèges	72
7.4. Situation générale.....	73
8. ANNEXES	74
8.1. Protocoles IAM et indices d'attractivité	74
8.2. IAM : Cartes	74
8.3. IGB-DCE Garrel : Rapport d'Essai	74
8.4. Pêche par épuisement : données brutes et synthétiques	74

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 particulièrement vulnérable en raison de son aire de répartition limitée, de ses exigences habitationnelles et de sa faible capacité de colonisation. C'est pourquoi, elle figure en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore (*Cottus gobio*), sur la liste rouge mondiale de l'IUCN (2008-Danger Critique), sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2019-Données insuffisantes), et est listée à l'article R432-1 1° du Code de l'environnement relatif aux espèces dont les zones de frayère, de croissance et d'alimentation doivent être protégées (*Cottus gobio*).

Le diagnostic environnemental du site Natura 2000 réalisé en 2011-2013 a évalué pour cette espèce un enjeu exceptionnel et une évolution des populations en régression lente. Plusieurs sources de pression ont été identifiées (réchauffement et altération de la qualité des eaux, suppression des faciès lotiques, réduction des débits, prédation,...).

Le suivi de l'aire de répartition et de l'état des populations de chabot de l'Hérault dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault que notre bureau d'étude Aquascop a mené en 2017 a permis de dresser un état des lieux complet de la situation de cette espèce au sein de ce territoire. Ce suivi a en autres permis :

- d'identifier la présence du chabot de l'Hérault sur l'ensemble du linéaire de l'Avèze, et même dans le fleuve Hérault en aval de la confluence, avec des densités assez remarquables,
- d'étendre l'aire de répartition connue du chabot de l'Hérault dans la Buèges jusqu'à 700 m environ en aval de la résurgence de la source ; confirmé par ailleurs en 2018 et en 2020 lors des pêches d'inventaire dans le cadre des réseaux RCS réalisées par Aquascop ;
- confirmer la présence d'une petite population dynamique mais isolée au sein du ruisseau du Garrel, uniquement suspectée jusqu'alors.

Ce suivi 2020 de ces populations connues et de leur habitat aquatique, s'inscrit dans le plan d'action et de suivi que nous avons proposé en conclusion du diagnostic de 2017. Il vise à :

- évaluer l'état de santé actuel des populations de chabot de l'Hérault connues et de leur habitat,
- analyser l'évolution de ces populations (structure, densité) et de leur habitat (substrats présent, qualité de l'eau, colmatage, développement algal...) depuis 2017.

Les résultats de cette étude sont présentés dans ce rapport d'étude.

2. PRESENTATION DU CHABOT DE L'HERAULT

2.1. FICHE D'IDENTITE

Les chabots présents sur l'ensemble du bassin-versant de l'Hérault ont été identifiés après analyse génétique des populations comme une espèce à part entière (Epepe *et al.* 1998 et Kottelat & Freyhoff 2007). Les populations de Chabot de l'Hérault échantillonnées étaient alors réparties en trois populations génétiquement identiques, situées sur l'Avèze, la Buèges et la Vis et regroupées sous l'espèce *C. rondeleti*. Sur la base de ces publications l'espèce présente sur le site a été définie comme l'espèce endémique du bassin versant de l'Hérault : *Cottus rondeleti*.

Règne : Animal
Embranchement : Chordés
Sous-embranchement : Vertébrés
Super-classe : Osteichthyes
Classe : Actinoptérygiens
Sous-classe : Néoptérygiens
Infra-classe : Téléostéens
Super-ordre : Acanthoptérygiens
Ordre : Scorpaeniformes
Famille : Cottidés
Genre : *Cottus*
Espèce : *rondeleti*
Nom binominal : *Cottus rondeleti*



2.2. CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES DE SON HABITAT

Le chabot est un petit poisson d'eau douce, ventripotent, au corps allongé et faiblement comprimé mesurant quelques centimètres de long (maximum de 88 mm mesuré en 2017 dans l'Avèze) pour un poids n'excédant pas quelques grammes à l'âge adulte. Il fait partie des plus petits poissons d'eau douce d'Europe.

Sa morphologie est particulièrement bien adaptée à son habitat benthique en milieu courant. Il est dépourvu de vessie natatoire ce qui lui permet de rester plus facilement plaqué sur le fond même lorsque les vitesses d'écoulement sont élevées. Il possède une grosse tête aplatie, des yeux, de taille moyenne, situés plutôt en position haute dorsalement, ce qui lui permet de repérer les proies se déplaçant au-dessus du fond et une large bouche, légèrement oblique et dirigée vers le haut. Il est équipé de deux larges et puissantes nageoires pectorales et d'une nageoire caudale arrondie lui permettant de se déplacer par bond rapide et de surprendre ses proies.

La coloration des adultes est très variable, dessinant des marbrures jaunâtre à verdâtre. L'homochromie au milieu est très marquée, le même individu passant d'une coloration très claire à très foncée en quelques minutes, selon la couleur du substrat.

D'après le livre « Les Poissons d'eau douces, Keith *et al.* 2011 », le chabot de l'Hérault se distingue des autres chabots par l'absence de spicule sur les flancs et un petit nombre de rayons sur la nageoire anale (10 à 11).



Chabot de l'Hérault de la Buèges, 2017 ©aquascop



Chabot de l'Hérault de la Buèges, 2017 ©aquascop

2.3. CYCLE DE VIE ET EXIGENCES HABITATIONNELLES

Aucune étude spécifique concernant les habitats et le cycle de vie du chabot de l'Hérault n'a été menée. Aussi les informations renseignées ci-dessous sont issues d'informations générales sur les préférences d'habitat du genre *Cottus* en général.

● Habitat

Le chabot affectionne les cours d'eau pérennes à granulométrie grossière, ouverts, d'eau courante, fraîche, bien oxygénée et peu profonde où il peut trouver refuge dans les anfractuosités des galets, des végétaux hydrophytes et des petites racines.

Il colonise la zone benthique entre les substrats grossiers où il se réfugie dans les espaces interstitiels où l'eau circule.

● Régime alimentaire

Il présente probablement une activité crépusculaire et nocturne, durant laquelle il chasse à l'affût en aspirant les proies passant à sa portée (larves, invertébrés benthiques, œufs, alevins de poissons).

● Comportement

Médiocre nageur, le chabot ne parcourt que de courtes distances à la fois. C'est un animal territorial sédentaire qui vit caché entre les galets et pierres du fond de la rivière, car il est dépourvu de vessie natatoire. Sa forme, sa couleur et la texture de sa peau permettent au Chabot de rester plaqué au fond et de s'y camoufler parfaitement. Il passe ses journées à défendre son abri dans les zones courantes et turbulentes de la rivière. Il nage peu, passant d'une cache à l'autre, en se déplaçant par petits bonds au fond du lit sur quelques mètres en expulsant l'eau de sa bouche par les ouïes.

● Reproduction

L'espérance de vie étant de l'ordre de 2 à 3 ans, il est probable que la croissance soit très rapide et que la maturité sexuelle soit atteinte dès la première année.

Le chabot commun ne se reproduit généralement qu'une fois dans l'année entre les mois de mars et mai. Cependant, il a été montré chez son voisin le chabot du Lez que la reproduction pouvait s'étendre sur une bonne partie de l'année avec des pontes multiples essentiellement regroupées de février à juillet mais pouvant reprendre en automne. Les différentes classes de tailles de chabot de l'Hérault capturées au cours des inventaires 2017 semblent aller également dans ce sens.

La taille des pontes est réduite, de l'ordre de quelques dizaines d'œufs. Les œufs sont déposés et collés en grappe par la femelle, au plafond d'une cavité ou sur la face inférieure de galets ou de pierres plates

choisies par le mâle, après que celui-ci ait attiré la femelle lors d'une parade nuptiale. Le mâle, sédentaire et territorial, nettoie, ventile et protège la ponte. Un mâle peut surveiller plusieurs pontes en même temps en les protégeant des prédateurs. Ce sont souvent les mâles les plus gros qui assurent cette fonction. L'incubation dure environ 20 à 25 jours.

2.4. COMPORTEMENT ET SENSIBILITE

En raison de l'absence de vessie natatoire le chabot est une espèce incapable de nager sur de longue distance. Sa capacité de migration est limitée à quelques dizaine de mètres. Il est donc très vulnérable vis-à-vis des variations des conditions d'habitats qui doivent rester les plus stables possibles. C'est pourquoi on le rencontre quasi exclusivement en aval de résurgences pérennes où les conditions de débits, d'oxygénation et de température sont assez régulières. Il est notamment absent des secteurs subissant des assècs réguliers.

Enfin, il fréquente les espaces interstitiels des habitats benthiques, lotiques bien oxygénés. Toute altération de ces conditions d'habitats est susceptible d'affecter son cycle de développement et son aire de répartition.

Il est ainsi particulièrement sensible :

- au réchauffement thermique,
- au colmatage du substrat par des matières fines ou par des algues qui d'une part, vont limiter l'accès aux espaces interstitiels et d'autre part altérer les conditions de circulation d'eau et d'oxygénation,
- au ralentissement des vitesses d'écoulement et à l'augmentation de la hauteur d'eau, notamment en amont d'un obstacle en travers,
- à toute altération de la qualité de l'eau qui entraînerait une diminution de la quantité disponible de proies

De part sa petite taille, il peut difficilement franchir des obstacles et des chutes supérieures à 20 centimètres.

2.5. AIRE DE REPARTITION ACTUELLE

Actuellement, les populations connues de chabot de l'Hérault sont recensées dans seulement 4 cours d'eau, affluents directs ou indirects rive droite du fleuve Hérault, de l'amont vers l'aval :

- La Vis
- L'Avèze ou ruisseau de Brissac (situé dans le site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault)
- La Buèges (situé dans le site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault)
- Le ruisseau de Garrel un affluent rive gauche de la Buèges à St Jean de Buèges (situé dans le site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault)

Une population serait également présente dans la Lergue amont, un autre affluent rive droite de l'Hérault.

2.6. RAPPEL DE L'ETAT DES LIEUX DES HABITATS ET DES POPULATIONS DE CHABOTS DE L'HERAULT DANS LE PERIMETRE DU SITE NATURA 2000 DES GORGES DE L'HERAULT

Les résultats et conclusions des inventaires piscicoles menés en 2017 dans l'Avèze, la Buèges et le Garrel sont repris et synthétisés ci-dessous.

2.6.1. Avèze

Le chabot de l'Hérault est présent sur l'ensemble du linéaire de l'Avèze depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Hérault avec des densités variables en fonction des habitats disponibles. Dans la zone de source, ou dans les successions de faciès lotiques, les densités mesurées sont élevées et la population est bien structurée présentant une bonne dynamique de reproduction et de croissance annuelle.

Dans la station de suivi AV0 située en aval de la pépinière de Brissac, on observe une augmentation de la densité de chabot par rapport aux inventaires de 2011, confirmant la bonne dynamique actuelle de cette population.

Il s'agit du cours d'eau de référence pour l'espèce chabot de l'Hérault, dans le site Natura 2000 FR9101388 - Gorges de l'Hérault.

Malgré le bon état de santé actuel de cette population, certaines pressions ont été identifiées, susceptibles de la menacer :

- nombreux obstacles infranchissables qui cloisonnent les populations, forment des faciès lentiques peu favorables et engendrent une discontinuité du transport solide ;
- écoulement en zone semi urbaine dans la traversée de Brissac associé à une artificialisation des berges (murets de pierres verticaux) qui canalisent les écoulements, limitent les possibilités d'expansion latérale des écoulements, entraînent une homogénéisation des vitesses d'écoulement et des habitats ;
- introduction artificielle du brochet, prédateur potentiel du chabot...

Il est donc important de poursuivre l'étude de cette population et de préserver un habitat favorable à son développement sur l'ensemble du linéaire de l'Avèze.

2.6.2. Garrel

La présence du chabot de l'Hérault dans le Garrel, affluent de la Buèges, a été confirmée par les recherches ADNe et les sondages piscicoles par pêche électrique réalisés en 2017. En aval proche de la résurgence principale, la population semble même abondante. Néanmoins, ces investigations ont mis en évidence que le linéaire principal de colonisation était réduit à seulement 100 à 150 m en aval de cette source et que les densités diminuaient rapidement malgré un potentiel d'habitat plutôt favorable jusqu'à l'entrée de St-Jean-de-Buèges. Plus en aval, dans la traversée de St-Jean-de-Buèges, le lit du Garrel est totalement aménagé, artificialisé et canalisé, n'offrant plus d'habitat favorable. Enfin, à la confluence avec la Buèges, une chute verticale infranchissable en montaison annule toute possibilité d'échange entre la Buèges et le Garrel.

La population de chabot du Garrel est bien structurée et plutôt abondante mais restreinte à un linéaire très court (150 m) et isolée du reste du bassin versant. De ce fait, elle paraît extrêmement vulnérable. Aussi, il semble important de d'étudier plus précisément sa dynamique (densité dans la zone de source, facteurs pouvant expliquer sa régression plus en aval...) afin d'une part d'assurer sa conservation, et d'autre part de permettre d'étendre son aire de colonisation.

2.6.3. La Buèges

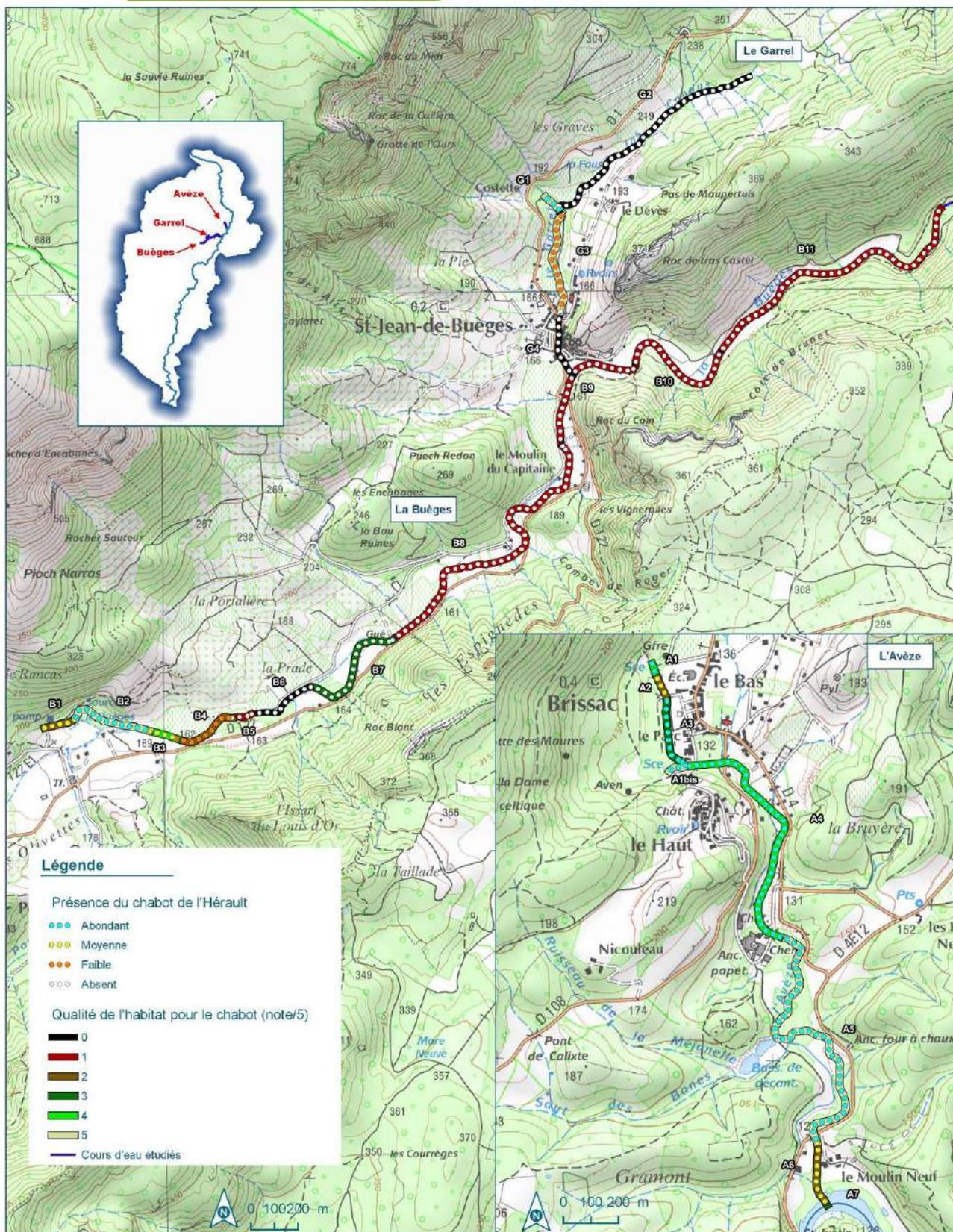
La Buèges, comme l'Avèze et le Garrel, est un cours d'eau d'origine karstique présentant une minéralisation naturellement élevée. A proximité de la zone de source, le lit en eau présente des eaux fraîches et bien oxygénées, une ripisylve bien développée et une alternance de faciès lotiques qui offrent des conditions d'habitats favorables au développement d'une population dynamique et bien structurée de chabote de l'Hérault. Les résultats des inventaires réalisés en 2017 indiquent même une augmentation de l'abondance par rapport aux données de 1985.

Quelques centaines de mètres en aval de la source, la morphologie du lit change avec un élargissement du lit en eau, l'apparition de faciès plus lenticulaires et plus profonds, une régression de la ceinture végétale rivulaire qui modifie l'habitat physique favorable au développement du chabot. En parallèle, on observe depuis plus d'une dizaine d'années un développement important de la végétation aquatique en période estivale associée à des recouvrements algaux élevés qui altèrent profondément la qualité et l'attractivité des habitats benthiques nécessaires au chabot. Ainsi, très rapidement, malgré une granulométrie favorable et le maintien de faciès lotiques, on mesure un colmatage élevé du substratum et une perte de la fonctionnalité des habitats interstitiels (désoxygénation, colmatage,...) et une régression des abondances du chabot. A noter cependant que plusieurs individus ont été capturés dans la station BU1 alors qu'aucune donnée de présence n'avait été signalée depuis 1989 dans ce secteur.

Plus en aval, la Buèges est soumise à d'autres sources de pression qui accentuent l'altération des habitats benthiques : obstacles en travers qui perturbent la continuité écologique et favorisent la formation de zones lenticulaires ouvertes et ensoleillées, zones de baignade, rejet de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Buèges....

En aval de Saint-Jean-de-Buèges, on observe un colmatage naturel du substrat du lit par des concrétions calcaires qui jointent les galets et les blocs, réduisant les possibilités de circulation d'eau dans les espaces interstitiels et la remobilisation des matériaux en période de crue. Il est probable que ces concrétions naturelles aient limité l'aire de répartition naturelle du chabot. Enfin, la Buèges connaît plus en aval des assèchements réguliers qui ne permettent pas le développement naturel du chabot.

En conclusion, la population de chabot de l'Hérault de la Buèges est actuellement bien développée sur un linéaire de 300 m en aval de la source mais se réduit rapidement vraisemblablement en raison d'une altération importante de l'habitat benthique. 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 dans la Buèges.



Sources : BD CarTHAgE®, SRTM, BD Cartho®, scan25IGN®

Cartographie : Aquascop, 2017

3. PROGRAMME ET CONDITIONS DE SUIVI 2020

● Contenu du programme de suivi

Ce suivi 2020 de ces populations connues de chabot de l'Hérault dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault et de leur habitat aquatique a pour objectif :

- d'évaluer l'état de santé actuel des populations de chabot de l'Hérault connues et de leur habitat,
- d'analyser l'évolution de ces populations (structure, densité) et de leur habitat (substrats présent, qualité de l'eau, colmatage, développement algal...) depuis 2017,
- de caractériser la qualité de l'eau et des habitats du ruisseau de Garrel dans lequel l'aire de colonisation du chabot est très réduite.

Pour cela, des investigations ont été menées dans les 4 stations déjà suivies en 2017 comprenant :

- une évaluation de la qualité de l'habitat aquatique : protocole IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique ; CSP, 1996 repris par Téléos en 2002) ;
- une pêche d'inventaire complète à plusieurs passages à une ou deux anodes.

Comparativement au suivi 2017, le suivi par protocole CAPPPE (pêche par placette) n'a pas été reconduit en 2020. En revanche, lors des pêches complètes, les captures ont été séparées par faciès d'écoulement échantillonnés afin de pouvoir analyser les résultats par type de faciès et de comparer l'attractivité de chaque faciès au sein d'une station et entre deux stations.

Par ailleurs, la qualité de l'eau ruisseau de Garrel a fait l'objet d'investigation spécifiques dans la station GA0 :

- prélèvement et analyses de la qualité de l'eau des paramètres suivants (MES, DBO5, COD, NO2, NO3, NH4, PO4, Ptot, bactériologie),
- prélèvement et analyse de la macrofaune benthique : IBG-DCE / I2M2.

A noter, qu'il était également prévu de réaliser un suivi 24h du taux d'oxygène dissous dans la station BU1 dans le but de mesurer l'impact des recouvrements algaux sur la qualité des habitats du fond du lit et notamment le taux d'oxygène qui pourrait expliquer la raréfaction de l'espèce sur ce secteur. Cependant, les recouvrements algaux printaniers ont été lessivés lors d'un épisode hydrologique significatif au mois de juin. Aussi, lors des investigations estivales les développements algaux étaient faibles. Dans ce contexte le suivi d'oxygène sur 24h s'avérait moins pertinent.

Les prestations de terrain prévisionnelles du suivi 2020 sont résumées ci-dessous.

	Prestation		Protocole	Milieux
Tranche Ferme	Caractérisation de l'habitat	Cartographie des mosaïques d'habitats à l'échelle stationnelle	IAM	3 stations : Buèges amont (BU0), Buèges aval (BU1), Avèze (AV0)
	Densité	Estimation des densités de population de chabot	Protocole pêche complète par épuisement	4 stations : Buèges amont (BU0), Buèges aval (BU1), Avèze (AV0), Garrel (GA0)
Estimation des densités par type de faciès		Biométrie séparée par faciès des captures lors de la pêche complète		
Option	Analyse de la qualité de l'eau et des habitats du Garrel	Analyse de la macrofaune benthique	IBG-DCE / I2M2	1 station Garrel (GA0)
		Analyse de la qualité de l'eau	MES, DBO5, COD, NO2, NO3, NH4, PO4, Ptot, bactériologie	1 prélèvement dans le Garrel (GA0)
	Impact des recouvrements algaux	Bilan 24h d'oxygène dissous	Sonde enregistreuse	1 point de mesure dans la station BU1

● Calendrier et moyens humains

Le calendrier des interventions de terrains réalisées en 2020 est présenté ci-dessous.

Investigation	Station	Date	Intervenants
Caractérisation des habitats - IAM	AV0	03/07/2021	Aquascop (3 pers)
	BU0	02/07/2021	Aquascop (3 pers)
	BU1	02/07/2021	Aquascop (3 pers)
Pêche par épuisement	AV0	22/07/2021	Aquascop (4 pers) + SIVU (4 pers)
	BU0	21/07/2021	Aquascop (5 pers) + CCVH (2 pers) + OFB (3 pers) + DDTM (1 pers) + CCGPSL (1 pers)
	BU1	20/07/2021	Aquascop (5 pers) + CCVH (2 pers) + OFB (2 pers) + CCGPSL (2 pers)
	GA0	22/07/2021	Aquascop (4 pers)
Analyse de la macrofaune benthique	GA0	30/07/2021	Aquascop (2 pers)
Analyse de la qualité de l'eau	GA0	30/07/2021	Aquascop (2 pers)
Bilan 24h d'oxygène dissout	BU1	Non réalisé	-

Au total, une vingtaine d'intervenants de 6 structures sont intervenus dans le cadre de cette étude pour un effort de terrain équivalent à 35,5 homme/j.

Structure	Aquascop	OFB	CCVH (M.CHOUPIN, stagiaire)	CCGPSL (T.ALIGNAN, A. TIBAUT)	DDTM (M. PEDRETTI)	SIVU (4 personnes)
Homme/j	20,5	5	4	3	1	2

● Conditions hydrologiques du suivi 2020

Contrairement au suivi 2017 marqué par une hydrologie moyenne à basse lors de l'année précédant les mesures, le suivi 2020 a été marqué par une hydrologie plus élevée et notamment par deux épisodes intenses en novembre 2019 et surtout en juin 2020, 2 à 3 semaines avant nos relevés. Ainsi, les IAM et pêches du suivi 2020 ont été réalisés dans des conditions hydrologiques plus élevées qu'en 2017, notamment dans l'Avèze (débit environ 3 fois plus élevé).

Il en résulte des largeurs moyennes et des surfaces totales mouillées plus importantes qui ont pour effet de diminuer les densités de poisson mesurées (« effet de dilution »). Afin de pouvoir mieux comparer les résultats, les densités ont parfois été rapportées à un linéaire de station (nb ind/100 m linéaire).

De même, les relevés d'habitats (IAM) en particulier les conditions de vitesse et de profondeur diffèrent du suivi 2017 sans pour autant que les conditions d'habitats de la station aient évolué.

Enfin, les développements algaux printaniers ont été lessivés par les pluies de juin 2020. Dans ce contexte, le bilan oxygène 24h prévu sur la station BU1 n'a pas été jugé pertinent et reporté.

4. STATIONS D'ETUDE DU SUIVI 2020

Le périmètre d'étude du suivi 2020 concerne les 4 stations d'étude suivies en 2017.

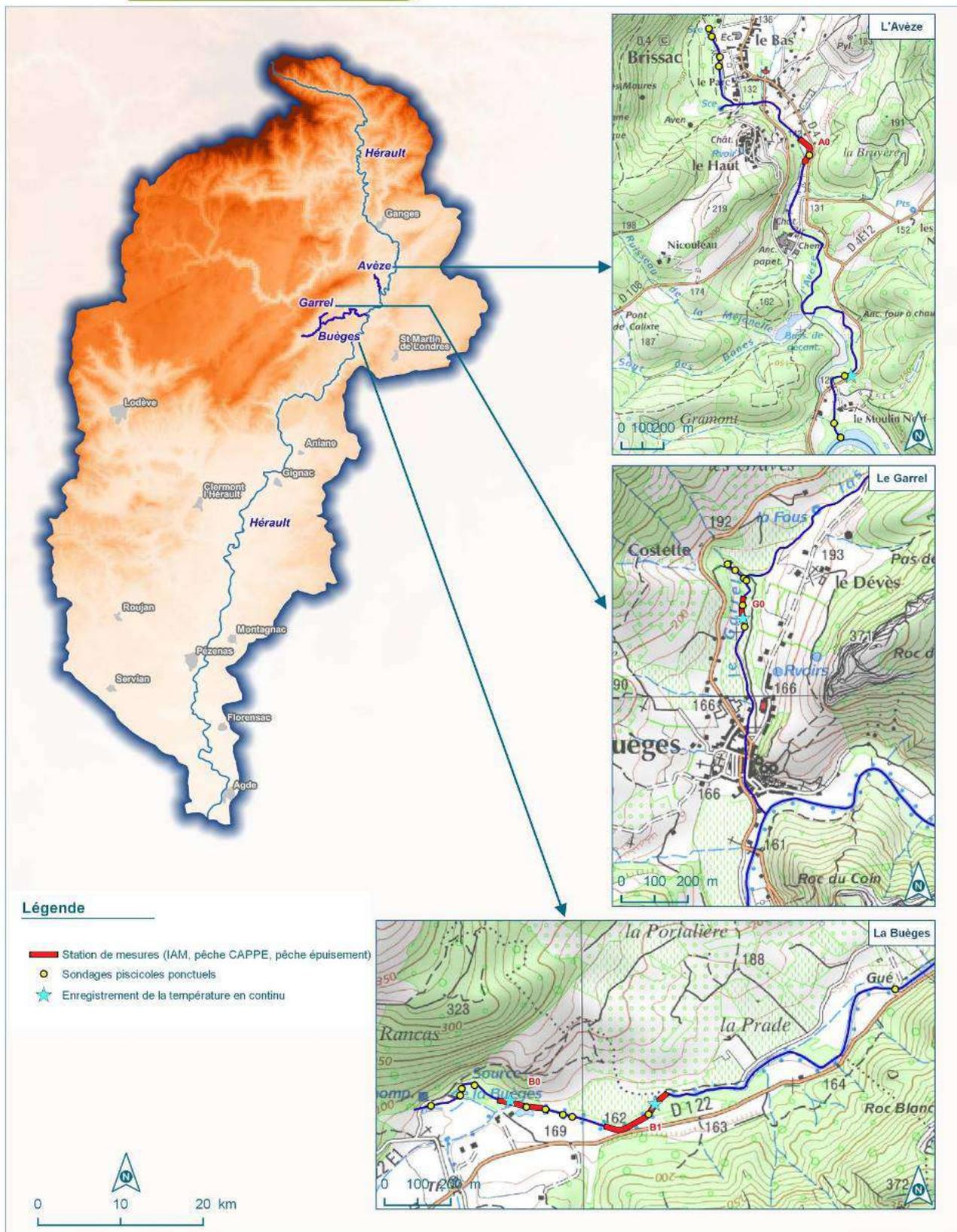
Elles sont présentées dans la carte ci-dessous par les linéaires en rouge :

- 2 stations dans la Buèges amont (BU0 et BU1),
- 1 station dans le Garrel amont (GA0),
- 1 station dans l'Avèze amont (AV0).



Evaluation de l'état des populations et des habitats propices aux chabots de l'Hérault (*Cottus rondeleti*) - 2017

Stations de mesures



Sources : BD CarTHAgE®, SRTM, BD Carto®

Cartographie : Aquascop, 2017

4.1.1. Station de l'Avèze - AV0

L'analyse de l'aire de répartition du chabot dans l'Avèze a confirmé la présence d'une population abondante et dynamique sur la quasi-totalité du linéaire. Ce cours d'eau constitue donc un milieu de référence pour cette espèce dans le périmètre du site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault. La station de suivi de l'Avèze a pour objectif de servir de point de suivi témoin de l'évolution de cette espèce dans le site N2000.

La station de l'Avèze (AV0) a été positionnée dans la partie intermédiaire du cours d'eau, dans le tronçon A4 entre la pépinière de Brissac et l'ancienne papeterie, le long de la RD4. Cette station avait été définie comme station représentative de l'Avèze lors du diagnostic piscicole de 2011. Cette station est surtout représentative du tronçon A4.

Cette station est bordée en rive droite par un jardin et en rive gauche par des jardins potagers en amont et par la RD4 en aval. A noter, dans la partie amont, la présence d'un muret en pierre le long des deux rives et, dans la partie aval, d'un mur de soutien de la RD4 en rive gauche. La limite aval se situe au niveau d'une passerelle piétonne permettant un accès facile à la station. La ripisylve est discontinue et essentiellement composée de platanes, frênes et aulnes connectés au lit en eau.

La station mesure environ 140 m de long pour une largeur mouillée moyenne de 4 m environ. Elle présente une succession de radiers et de plats courants entrecoupée dans la partie médiane par un secteur plus lotique suivi d'un plat lent. Les vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau sont assez diversifiées. La granulométrie du substrat est dominée par des blocs et des pierres non colmatées. On observe de nombreux développements de bryophytes et ponctuellement des herbiers d'hydrophytes (callitriches).



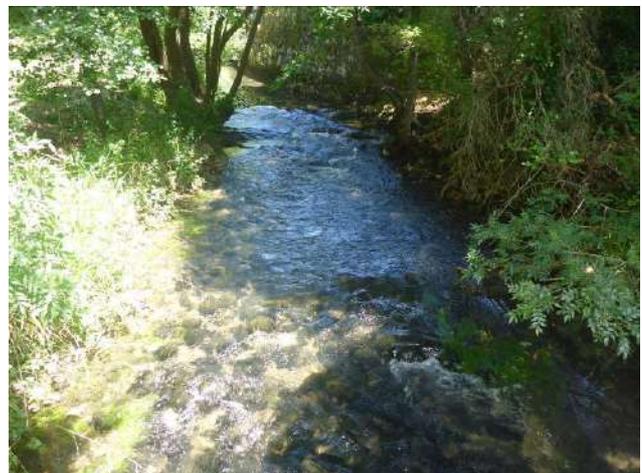
Radier dans la limite amont de la station AV0 - 2020



Petit seuil artificiel au milieu de la station AV0 - 2020



Plat lent dans la partie intermédiaire de la station AV0 vue depuis la RD4 - 2020



Radier dans la limite aval de la station AV0 - 2020

4.1.2. Stations de la Buèges

L'analyse de l'aire de répartition du chabot dans la Buèges en 2017 a confirmé la présence d'une population abondante dans les 400 premiers mètres de la partie amont de la Buèges entre la source et l'aval proche du rejet de la pisciculture. Sur les 400 m suivants, on observe une dégradation rapide de l'habitat et une diminution importante de l'abondance de la population de chabot. Aussi, en concertation avec le comité de pilotage, 2 stations de suivi avaient été définies :

- une station amont (BU0) où la population de chabot est dynamique et pourrait servir de station de référence pour la Buèges,
- une station aval (BU1) où la population de chabot est menacée et pour laquelle des actions de restauration pourraient être mises en œuvre. A noter que cette station est également suivie les années paires dans le cadre du suivi piscicole DCE du réseau RCS-CO.

4.1.2.1. Station de la Buèges amont - BU0

La station BU0 est positionnée dans le seul secteur accessible du tronçon B2, entre la ruine de l'ancien moulin en rive droite (limite amont) et environ 50 m en amont du rejet de la pisciculture (limite aval). L'accès se fait en rive droite par le champ situé à l'entrée de la pisciculture jusqu'à l'amont du bassin de lagunage de la pisciculture.

La station mesure environ 160 m de long pour une largeur mouillée moyenne de 7 m environ. Elle présente une succession de radiers et de plats courants qui offrent des vitesses d'écoulement et les hauteurs d'eau assez diversifiées. Le substrat est dominé par des blocs et des pierres non colmatées. On observe de nombreux développements de bryophytes.

La ripisylve est dense et continue et forme un couvert végétal important qui limite l'ensoleillement du lit. Elle est essentiellement composée de frênes et d'aulnes plus ou moins connectés au lit en eau en étiage. Les berges sont assez hautes et pentues et n'offrent pas beaucoup de possibilité d'expansion latérale en période de forte hydrologie.



Succession de radiers dans la partie intermédiaire de la station BU0 - 2020



Radier suivi d'un plat dans la partie amont de la station BU0 - 2020



Limite amont au droit des ruines de l'ancien moulin en rive droite - 2020



Long plat lent en limite aval de la station BU0 - 2020

4.1.2.2. Station de la Buèges aval - BU1

La station BU1 est positionnée dans le tronçon B4 au niveau de la station de suivi RCS-CO « La Buèges à Pégairolles-de-Buèges » (code station : 06182062).

L'accès à la station se fait en rive droite par le chemin partant de la RD122 et menant au passage à gué immergé.

La station mesure environ 200 m de long pour une largeur mouillée moyenne de plus de 8 m. Elle se compose, en amont du gué, d'un radier suivi d'un long chenal lentique profond (1,5 m maximum), puis, en aval du gué, d'une succession de radiers courts et de plats courants longs. La granulométrie du substrat est dominée par des blocs et des pierres partiellement colmatées par des matières fines. On observe quelques développements de bryophytes dans les secteurs lotiques. En période estivale, le recouvrement par les algues filamenteuses dépasse 50 % de la surface mouillée. Seules les zones les plus ombragées sont moins impactées par ces développements.

La ripisylve est continue le long des berges mais ne permet pas de former un couvert végétal au-dessus du lit en eau, notamment le long du chenal lentique et du gué, favorisant l'ensoleillement du lit et le développement algal. La ripisylve est essentiellement composée de frênes, d'aulnes et de saules plus ou moins connectés au lit en eau en étiage. On observe de nombreux arbres morts immergés qui offrent des habitats de berge très attractifs.



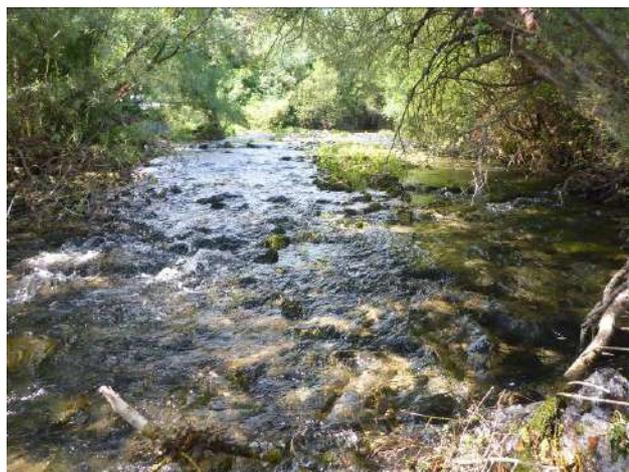
Radier amont de la station BU1 - 2020



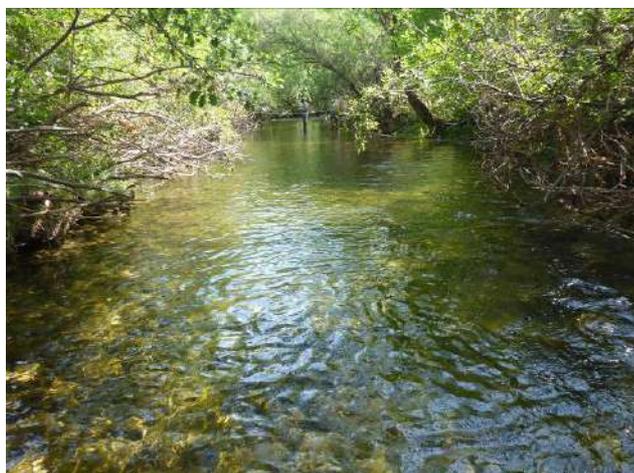
Chenal lentique de la moitié amont de la station BU1 - 2020



Passage à gué immergé de la station BU1 - 2020



Radier en aval du gué de la station BU1 - 2020



Plat long de la partie aval de la station BU1 - 2020



Radier dans la limite aval de la station BU1 - 2020

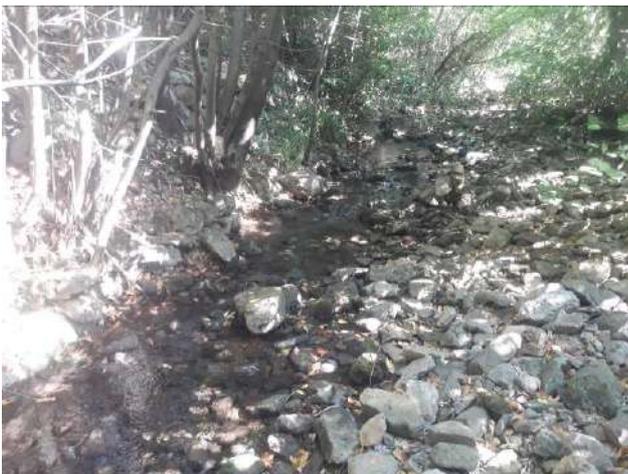
4.1.3. Station du Garrel - GA0

L'analyse de l'aire de répartition du chabot dans le Garrel en 2017 a confirmé la présence d'une population abondante en aval immédiat de la résurgence (tronçon G1), mais faible dans le tronçon G3 malgré un potentiel d'habitat intéressant. Aussi, il apparaissait intéressant de positionner une station de suivi dans le tronçon G3 avec pour objectif de dresser un état des lieux de cette population dans ce tronçon et de suivre l'évolution future de cette population sur ce secteur visiblement perturbé. Par ailleurs les conditions d'accès au tronçon G1 étant difficiles (accès à pied, ripisylve basse et dense...), il n'était pas envisageable de positionner une station de suivi pérenne dans ce tronçon.

La station GA0 a été positionnée dans le tronçon G3 au bout du lotissement récent construit en rive droite, soit environ 250 m en aval de la résurgence principale. L'accès se fait par le lotissement.

La station mesure environ 60 m de long pour une largeur mouillée moyenne de 2 m environ. Elle présente une succession de radiers et de plats courants courts et peu profonds. La granulométrie du substrat est dominée par des blocs et des pierres non colmatées.

La ripisylve est dense et continue et forme un couvert végétal important qui offre un ombrage quasi complet du lit en eau. Elle est essentiellement composée d'aulnes et de noisetiers plus ou moins connectés au lit en eau en étiage. Les berges sont assez hautes et pentues et n'offrent pas beaucoup de possibilité d'expansion latérale en période de forte hydrologie.



Granulométrie grossière et non colmatée du Garrel à la station GA0 - 2020



Succession de radiers et plats courts sous la ripisylve arbustive dense à la station GA0 - 2020

5. MATERIEL ET METHODES

5.1. CARTOGRAPHIE DES HABITATS - PROTOCOLE IAM

Dans le cadre de cette étude, les habitats piscicoles ont été caractérisés finement à l'échelle stationnelle en mettant en œuvre le protocole standardisé **IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique)**. Les protocoles détaillés (CSP, 1996 repris par Téléos en 2002) sont précisés en annexe et décrits sommairement ci-dessous.

● Principe et mesures terrains

Comme la plupart des méthodes d'analyse de l'habitat, ce protocole est basé sur une description en 2 dimensions des trois composantes fondamentales de l'habitat aquatique :

- **Vitesse d'écoulement** (5 classes de vitesse),
- **Hauteur d'eau** (5 classes de hauteur d'eau),
- **Couple substrat/support** (16 substrats/supports, classés selon leur valeur d'attractivité).

L'intersection des trois composantes permet de définir des **pôles d'attraction** avec différents niveaux d'attractivité pour le chabot.

La station d'étude est divisée en plusieurs transects positionnés de manière à encadrer le plus finement possible les ruptures de pente et les variations de profondeur de chaque faciès. Le nombre de transects positionnés dans la station peut varier de 5 à 20 selon l'hétérogénéité du milieu.

Sur chaque transect, des mesures de vitesse et de hauteurs d'eau sont réalisées à chaque variation significative d'un de ces paramètres. Une cartographie précise de la station est réalisée à l'échelle sur une feuille quadrillée. La largeur en eau est mesurée à l'aide d'un télémètre laser afin d'intégrer les variations de surface du lit en eau. Sur ce schéma, les différents substrats/supports observés sont représentés sous forme de placettes de 1 m² minimum.

Le protocole d'application de cette méthode précise une période préférentielle d'intervention en d'étiage estival lorsque le développement des herbiers ou du colmatage algal est à son maximum.



Mesure des vitesses sur une transect dans BU0



Différentes mosaïques d'habitats (galet, bryophytes, hydrophytes) dans AV0

● Traitement des résultats et interprétation

Les relevés de terrains permettent de générer trois cartes de la station détaillant la répartition de chacune de trois composantes d'habitat. La superposition de ces trois niveaux d'information permet de définir les pôles d'attraction présents.

L'Indice d'Attractivité Morphodynamique (IAM) est ensuite calculé en prenant en compte les surfaces de recouvrement de chaque substrat, leur attractivité et la variété des différentes classes de substrat, vitesse et hauteur d'eau.

$$IAM = \left[\sum (S_i \cdot Att_{substrat}) \right] \times (SUB_{nb}) \times (HAUT_{nb}) \times (VIT_{nb})$$

Avec : S_i = proportion en surface de chaque substrat principal présent
 $Att_{substrat}$ = valeur d'attractivité du substrat (coefficient intégrant l'intérêt de chaque substrat – cf. tableau ci-dessous)
 SUB_{nb} , $HAUT_{nb}$, VIT_{nb} = nombre de classes de substrats, hauteurs et vitesses présent sur la station

Le protocole définit une valeur de référence dite « IAM optimal » en fonction de la largeur du cours d'eau. Cette valeur permet d'évaluer la diversité et l'attractivité des habitats de la station par rapport à une référence.

Largeur (m)	0,5	1	2	4	6	8	20	20	10	12	16	40	60
IAM Optimal	1600	2400	3600	6200	7720	8880	12060	12060	9750	10400	11470	13550	14030

● Intérêt du protocole

Le protocole standardisé IAM (Indice d'Attractivité Morphodynamique, développé par le CSP, 1996 et repris par Téléos en 2002) est régulièrement mis en œuvre dans de nombreuses études de suivi de l'habitat aquatique, et notamment dans le cadre du suivi du chabot du Lez depuis 2001 et du chabot de l'Hérault en 2017.

Il donne à un instant « t » une représentation cartographique de l'hétérogénéité et de l'attractivité biogène de l'habitat piscicole à l'échelle d'une station d'étude sur une section représentative d'un cours d'eau.

Le caractère standard de cette méthode permet une comparaison inter-stationnelle et une reproductibilité dans le temps permettant d'analyser l'évolution de l'habitat d'une même station dans le cadre d'un futur plan de gestion par exemple. Dans le cadre du suivi du chabot de l'Hérault, sa mise en application en 2017 et en 2020, permettra d'évaluer l'évolution des conditions d'habitat du milieu depuis 3 ans sur ces mêmes stations.

● Limite du protocole

En premier lieu, il est à noter, que ce protocole tel qu'il est rédigé dans sa version 2002 annexée au rapport, est assez succinct et laisse place à certaines interprétations qui peuvent engendrer une variabilité des résultats suivant les opérateurs.

En deuxième lieu, il est important de souligner que l'objectif principal de l'IAM est d'évaluer le potentiel d'accueil du cours d'eau pour la faune piscicole dans son ensemble, et non spécifiquement pour le chabot.

Aussi, la mise en œuvre terrain de ce protocole et l'exploitation des résultats a suscité les interrogations suivantes :

- les valeurs d'attractivité de chaque support ont été établies vis-à-vis des préférences d'habitat d'un panel piscicole large et peu adaptées à ceux du chabot (ex : les embâcles sont considérés comme l'habitat le plus attractif alors que le chabot privilégie les caches interstitielles sous roche) ;
- la cartographie des supports d'habitat identifiée par placette le support dominant le plus attractif (en respectant différentes règles pour choisir le support), décrites plus ou moins précisément dans le protocole). Or, ces règles de choix du support ne tiennent pas compte des exigences d'habitat du chabot. Ainsi, les bryophytes par exemple seront privilégiées au détriment des galets, sans que la différence d'attractivité de ces supports pour le chabot soit avérée ;

- l'indice IAM, valorise la diversité des supports présents dans la station, ainsi que la diversité des classes de vitesse et de profondeur. Hors, les critères écologiques d'habitats du chabot sont assez étroits. Ainsi, la diversité des pôles d'attraction d'une station n'est pas forcément corrélée à l'attractivité générale de la station pour le chabot ;
- le protocole prévoit de spécifier une altération « réversible » du support (ex : recouvrement algal) or, l'abattement de ces altérations sur la valeur d'attractivité du substrat n'est pas décrite. Les valeurs d'attractivité altérée utilisée dans le cadre de cette étude sont présentées en annexe.

● Préconisations d'adaptation de l'IAM au suivi du chabot

Dans le cadre du suivi du chabot du Lez, mené également par Aquascop depuis 2018, une réflexion sur l'évolution du protocole IAM est en cours afin de mieux adapter cet indicateur aux exigences écologiques du genre *Cottus*. Les pistes d'adaptation pressenties sont présentées ci-dessous.

- A l'image du tableau spécifique des écrevisses à pattes blanches, les coefficients d'attractivité de chaque support devraient être révisés et adaptés au genre chabot *Cottus*. Par exemple, le plus fort coefficient d'attractivité ne devrait pas être les branchages mais les blocs.
- De la même manière, des coefficients d'attractivité des classes de vitesses et de hauteurs d'eau pourraient être définies afin de ne pas sur-valoriser le caractère « diversifié » de la station et *a contrario* mieux pondérer les conditions d'habitats favorables spécifiquement au chabot.
- Une liste complète des substrats potentiels présents doit être établie afin de limiter les biais opérateurs et les incertitudes de mesures de terrain.
- Enfin, les coefficients ou règles de codification et de quantification des coefficients d'altération de l'attractivité des substrats doivent être clairement définis afin d'éviter tout biais opérateur.

5.2. INVENTAIRE DES POPULATIONS PISCICOLES

● Principe général de la pêche électrique

La technique de pêche électrique repose sur l'utilisation d'un courant continu (redressé) fourni par un groupe électrogène fixe ou portatif (puissance nécessaire de 1 à 12 Kwa) de 150 à 800 volts et de 0,5 à 2 ampères suivant la minéralisation (conductivité) de l'eau. La cathode est immergée près du groupe ; l'anode mobile, est reliée au groupe par une bobine de fil de longueur adaptée et est déplacée par l'opérateur. Lorsque l'opérateur trempe l'anode dans l'eau, il s'établit une différence de potentiel entre les deux électrodes, et les poissons situés dans un rayon de 0,5 à 2 m autour de l'anode (suivant le courant utilisé et la conductivité de l'eau) sont attirés par le courant électrique (galvanonarcose) ce qui se traduit par :

- une stimulation des fibres nerveuses et des muscles,
- une nage forcée vers anode et donc vers l'opérateur.

Les poissons peuvent ainsi être capturés, pesés et mesurés avant d'être remis à l'eau vivants.



Déroulement de la pêche électrique de la station AV0 et mesure biométrique

D'après la norme XP T90-383 relative aux échantillonnages des poissons dans le cadre des réseaux de suivi, la station de pêche doit mesurer environ 20 fois la largeur en eau avec un minimum de 50 m et comporter une succession de deux séquences d'alternance de faciès d'écoulement, représentatifs du linéaire étudié.

● Protocole de pêche électrique complète par épuisement

La méthode consiste à échantillonner au moins 2 fois successivement l'intégralité de la station de l'aval vers l'amont, sans remettre à l'eau les captures entre 2 passages. La régression de capture d'une même espèce entre deux passages permet d'estimer la population totale de chaque espèce dans la station grâce à différentes méthodes de calcul.

La méthode de calcul du maximum de vraisemblance de Carle et Strub, qui a été utilisée dans cette étude, permet d'estimer l'effectif total de chaque espèce dans la station même si l'efficacité de capture est faible, auquel cas l'intervalle de confiance associé à l'estimation augmente.

L'estimation de la biomasse par espèce et par unité de surface (hectare) utilise le poids moyen des effectifs capturés multiplié par l'effectif estimé.

● Indice Poisson Rivière (IPR)

L'Indice Poisson Rivière (IPR) utilise les données de captures du premier passage uniquement. En effet, après un premier passage, l'inventaire piscicole n'est pas exhaustif mais l'efficacité de l'effort de pêche est généralement supérieure à 80 % ce qui permet d'obtenir une bonne appréciation de la richesse spécifique et des abondances relatives.

L'évaluation de l'indice IPR (norme NF T90-344) est basée sur la mesure de l'écart entre la composition du peuplement d'une station donnée et la composition du peuplement attendue en situation de référence. Cet écart mesuré permet de calculer un indice dont la valeur varie entre 0 (conforme à la référence) et l'infini (au-delà de 36, la classe de qualité est considérée comme très mauvaise).

Cet indice prend en compte certaines caractéristiques d'habitat, de sensibilité, de trophie des 34 espèces de poissons les plus fréquemment rencontrées. A partir des données des effectifs capturés lors d'un passage de pêche électrique, 7 métriques sont calculées, dont 3 d'occurrence (nombre d'espèces) et 4 d'abondance (densité d'espèces).

La situation de référence est évaluée à partir de 10 paramètres caractéristiques du milieu (distance à la source, profondeur, température...) intervenant dans la mise en place du peuplement piscicole. La somme des 7 métriques correspond à la note IPR mesurant l'écart à la situation de référence.

Les classes de qualité de la note IPR selon la norme NFT90-344 et selon l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant celui du 25 janvier 2010, sont indiquées ci-dessous.

Classes de qualité suivant la valeur de l'IPR selon la norme NF T90-344

Note IPR	IPR > 36	25 < IPR ≤ 36	16 < IPR ≤ 25	7 < IPR ≤ 16	IPR < 7
Classe de qualité	très mauvaise	mauvaise	médiocre	bonne	excellente

Classes d'état IPR selon l'arrêté du 27 juillet 2015

Note IPR	IPR > 36	25 < IPR ≤ 36	16* < IPR ≤ 25	5 < IPR ≤ 16*	IPR < 5
Classe d'état	mauvaise	médiocre	moyen	bon	très bon

* : dans les cas où l'altitude est supérieure ou égale à 500 m, la valeur de 14,5 doit être utilisée au lieu de 16

L'IPR présente des limites de mise en application et de robustesse lié aux caractéristiques propres des cours d'eau sélectionnés et étudiés pour la conception de cet indice. Par ailleurs, les résultats sont moins robustes quand l'échantillon comporte peu d'individus. Les résultats de l'IPR doivent aussi être interprétés avec précaution lorsqu'une part significative des espèces capturées n'intervient pas dans le calcul de l'indice. Dans sa version actuelle, l'IPR ne prend en compte ni la biomasse ni la taille des individus capturés,

alors que certaines altérations agissent prioritairement sur l'état d'une population avant d'affecter la composition du peuplement.

Il convient donc d'interpréter avec prudence les résultats de l'indice IPR et de compléter le diagnostic par une analyse de la structure des peuplements et la qualité de l'habitat disponible.

● Intérêt de ce protocole dans le cadre de cette étude

Un des objectifs de cette étude est de suivre l'état des peuplements piscicoles des cours d'eau étudiés, par rapport aux résultats du suivi de 2017.

Pour répondre à cet objectif, il était indispensable d'utiliser un protocole d'inventaire :

- standardisé et normalisé assurant une reproductibilité des inventaires dans le temps, et des possibilités des comparaisons inter-annuelles et inter-stationnelles,
- permettant une estimation précise des densités de chaque espèce,
- adapté à la capture de toutes les espèces piscicoles,
- déjà appliqué en 2017.

● Proposition de complément méthodologique

Afin d'améliorer l'analyse de la répartition spatiale des captures en fonction des habitats disponibles au sein de chaque station, la biométrie des captures a été séparée lors de la pêche complète selon les différents faciès d'écoulement en s'inspirant des protocoles de pêche par ambiances.

Ainsi, les données de capture peuvent être analysées soit à l'échelle globale de la station, soit à l'échelle du faciès. Les caractéristiques morphodynamiques d'habitat de chaque faciès ayant été décrites lors des relevés IAM, il sera alors possible de comparer l'attractivité de chaque faciès vis-à-vis des espèces présentes, dont le chabot de l'Hérault.

5.3. ANALYSES DES INVERTEBRES BENTHIQUES SELON LA METHODE IBG-DCE (MPCE / I2M2)

L'analyse MPCE porte sur les invertébrés colonisant la surface et les premiers centimètres des sédiments immergés de la rivière (benthos) et dont la taille est supérieure ou égale à 500 µm (macro-invertébrés).

Le peuplement benthique, particulièrement sensible, intègre dans sa structure toute modification, même temporaire, de son environnement (perturbation physico-chimique, biologique, physique d'origine naturelle ou anthropique). Son analyse donne des indications précises permettant d'évaluer la capacité d'accueil réelle du milieu (aptitude biogène).

Sur la station du ruisseau de Garrel, la faune benthique a été analysée en suivant le protocole « macroinvertébrés » mis en œuvre dans le cadre du réseau de surveillance des cours d'eau (norme AFNOR NF T90-333 et AFNOR XP T90-388). Dans chaque station, l'échantillon benthique récolté totalise 12 prélèvements réalisés au filet Surber (0,5 mm de vide de maille). Le choix des microhabitats échantillonnés est basé sur les critères de représentativité et d'habitabilité. Chaque micro-habitat est prélevé sur 1/20ème de mètre-carré.

Les micro-habitats prélevés sont regroupés en 3 bocal :

- Bocal A : supports marginaux ; superficie inférieure à 5 % de la station ; 4 micro-habitats choisis dans l'ordre d'habitabilité décroissante,
- Bocal B : supports dominants ; superficie supérieure ou égale à 5 % ; 4 micro-habitats pris dans l'ordre d'habitabilité,
- Bocal C : 4 supports dominants en privilégiant la représentativité des habitats.

Les échantillons sont fixés sur site (éthanol à 96 %) de façon à conserver leurs caractéristiques biocénologiques en évitant les risques de décomposition et de prédation.

Au laboratoire, les échantillons sont triés, et la faune déterminée et comptée. Pour chaque station, trois listes faunistiques distinctes correspondant aux trois bords sont établies (niveau de détermination le plus souvent au genre). La composition du peuplement est décrite à partir de la liste globale du peuplement d'invertébrés benthiques de la station (bords A+B+C). Un regroupement des listes A, B et C permet de calculer la note de l'indice de bio-indication I_2M_2 .

L'arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, définit un état des eaux au regard des peuplements invertébrés à partir du calcul d'une note dite note EQR. Les valeurs EQR seuils des limites de classes d'état associées à l'hydro-écocorégion concernée (ici HER TP 6 relative aux très petits cours d'eau méditerranéens) sont précisées dans le tableau suivant :

Limites inférieures des classes d'état exprimées en EQR (Ecological Quality Ratio) pour les M, P et TP 6

Classe d'Etat	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
Valeurs d'EQR	0,676	0,464	0,31	0,155	0

L'Indice Biologique Global Généralisé (IBGN) est un indice de bio-indication utilisé originellement pour déterminer la qualité biologique du milieu aquatique. Cependant, celui-ci n'est pas compatible avec les exigences de la directive cadre sur l'Eau (2000/60/CE) dans la mesure où il n'intègre pas explicitement le calcul d'un écart à un état dit de référence. De plus, il ne prend pas en compte l'abondance et la diversité des taxons de même que la polluo-sensibilité globale du peuplement. Enfin, il est peu sensible à la typologie des cours d'eau et aux spécificités des Hydroécocorégions.

Baptisé « Indice Invertébrés Multi-Métrique », l' I_2M_2 est un nouvel indice de bio-indication élaboré pour combler les lacunes de l'IBG et le remplacer à partir du 3^e cycle de gestion du SDAGE. Celui-ci a été développé à partir des données faunistiques et environnementales collectées lors de plus de 6 200 opérations réalisées sur 1 900 stations du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) et du Réseau de Référence (REF puis RRP) depuis 2005.

L' I_2M_2 est constitué de 5 métriques qui sont influencées de manière significative et non redondante par 17 paramètres physico-chimiques et hydromorphologiques.

Description des métriques de l' I_2M_2

Métrique	Description	Réponse aux pressions anthropiques
L'indice de Shannon H	évalue l'équilibre et la stabilité du peuplement	Diminution
L'ASPT	niveau de poluo-sensibilité moyen du peuplement	Diminution
Le polyvoltinisme	capacité d'un organisme à accomplir au moins deux générations successives par an	Augmentation
L'ovoviviparité	capacité d'un organisme à incuber ses œufs à l'intérieur de l'abdomen pour maximiser la survie au stade embryonnaire	Augmentation
La richesse	nombre de taxons identifiés	Diminution

En fonction des caractéristiques du peuplement macrobenthique, le score de ces métriques et de la résultante I_2M_2 va varier de 1, si les conditions sont proches de la référence, à 0 si les perturbations sont maximales.

L' I_2M_2 est un indice beaucoup plus fin que l'IBGN, prenant en compte plus de métriques décrivant la structure et le fonctionnement des macro-invertébrés, tout en intégrant différentes catégories de pressions

anthropiques. Il renseigne mieux sur les dégradations de la qualité de l'eau et de l'habitat au niveau d'un cours d'eau.

5.4. PRELEVEMENTS ET ANALYSES D'EAU

● Prélèvements d'eau et mesures *in situ*

Dans la station GA0, les paramètres suivants : température de l'eau, oxygène dissous (en mg/l et % de saturation), pH, conductivité sont mesurés *in situ* à l'aide de sondes de terrain (sondes HACH), vérifiées et étalonnées avant chaque journée de prélèvement.

Le tableau ci-dessous précise les unités et les niveaux de précision des relevés physico-chimiques *in situ*.

Paramètres <i>in situ</i> dans l'eau	Niveaux de précision
Température (°C)	0,1°C
Oxygène dissous (mg/l)	0,1 mg/l
Oxygène dissous (% de saturation)	1%
pH (unité pH)	0,1
Conductivité (µS/cm)	1 µS/cm

Les prélèvements d'eau sont réalisés directement dans le lit de la rivière en respectant les recommandations du guide « le prélèvement en rivière, qualité des eaux superficielles, guide technique - Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2006 ».

Une attention particulière est portée à ces prélèvements en veillant à échantillonner la tranche subsurfacique de la zone courante du chenal et en évitant de prélever dans des zones stagnantes ou végétalisées.

● Etiquetage, conditionnement et transport des échantillons

Le flaconnage nécessaire aux analyses est préalablement étiqueté avec le code de la station. Chaque flacon est rempli à l'aide d'un bécetier à partir d'un seul et même prélèvement, puis mis dans une glacière pour maintenir une température de 5 °C +/- 3, à l'aide de blocks réfrigérants. Le prélèvement est accompagné d'un bordereau d'analyse, précisant notamment la date et l'heure de prélèvement.

Les prélèvements d'eau pour les analyses chimiques et bactériologiques sont envoyés le jour même par TNT afin d'assurer une prise en charge dans un délai maximum de 24 heures après leur prélèvement.

● Analyses chimiques et bactériologiques en laboratoire

Les analyses chimiques (MES, DBO5, COD, NO2, NO3, NH4, PO4, Ptot) et bactériologiques sont réalisées par le laboratoire CARSO à Lyon.

● Interprétation des données physico-chimiques

Les données physico-chimiques collectées ont été interprétées en utilisant :

- lorsqu'elles existent pour le paramètre concerné, les grilles de valeurs de référence qualité DCE et les règles de calculs définies dans l'arrêté du 27/07/2018 et dans le guide REEE 2016,
- les grilles de références qualités du SEQ-Eau V2, pour les autres paramètres.

Paramètres	Code Sandre	Unité	Seuil TB	Seuil B	Seuil Moy	Seuil Méd	Seuil Mauv
Température							
Température eau*	1301	°C	< 24	25.5	27	28	≥ 28
Bilan de l'oxygène							
O2	1311	mg/l	> 8	6	4	3	≤ 3
%O2	1312	% sat	> 90	70	50	30	≥ 30
DBO5	1313	mg(O2)/L	< 3	6	10	25	≥ 25
COD	1841	mg(C)/L	< 5	7	10	15	≥ 15
Nutriment							
NH4	1335	mg(NH4)/L	< 0,1	0.5	2	5	≥ 5
NO2	1339	mg(NO2)/L	< 0,1	0.3	0.5	1	≥ 1
NO3	1340	mg(NO3)/L	< 10	50	*	*	*
PO4	1433	mg(PO4)/L	< 0,1	0.5	1	2	≥ 2
Ptotal	1350	mg(P)/L	< 0,05	0.2	0.5	1	≥ 1
Acidification							
pH min	264	unité	> 6,5	6	5.5	4.5	≤ 4,5
pH max	264	unité	< 8,2	9	9.5	10	≥ 10
Salinité							
Conductivité	1303	µS/cm	-	-	-	-	-
Chlorure	1337	mg(Cl)/L	-	-	-	-	-
Sulfates	1338	mg(SO4)/L	-	-	-	-	-

*voir exception typologique type 6 (HER 6 : Méditerranée)

6. RESULTATS ET INTERPRETATION

6.1. QUALITE DE L'EAU

6.1.1. Avèze

La qualité des eaux de l'Avèze est suivie par le Conseil Départemental de l'Hérault. Les campagnes d'analyses ont eu lieu en 2011, 2015 et 2016 et ont été réalisées par Aquascop. Les prochains suivis sont prévus en 2021 et 2022.

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

Fiche état des eaux : RUISSEAU DE BRISSAC A BRISSAC (code station : 06184640)

EVALUATION & HISTORIQUE								
Pour faire apparaître le paramètre déclassant, cliquer sur MAUV ou MED ou MOY								
	2019	2018	2017	2016	2014	2013	2012	2010
Physico-chimie								
Bilan de l'oxygène	IND	TBE	TBE	TBE				TBE
Température		IND	IND	IND				IND
Nutriments azotés	TBE	TBE	TBE	TBE				TBE
Nutriments phosphorés	TBE	BE	BE	BE				TBE
Acidification		BE	BE	BE				TBE
Polluants spécifiques								
Biologie								
Invertébrés benthiques		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	
Diatomées		TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE	
Macrophytes								
Poissons								
Hydromorphologie	TBE							
Pressions Hydromorphologiques								
Etat écologique	IND	BE	BE	BE	TBE	TBE	TBE	IND
Potentiel écologique								
ETAT CHIMIQUE								

LÉGENDES

ETAT ÉCOLOGIQUE

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND Etat indéterminé

absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90 354)

NC Non concerné

ETAT CHIMIQUE

- BE Bon état
- MED Etat médiocre
- MAUV Non atteinte du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état

La qualité biologique est également très bonne.

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
Avèze	06184640	TP6	18,1	1	18,1	20,0	20,0

Cours d'eau	Station	Code	Libellé de la station	2007	2011	2015	2016
				IBGN	Equivalent IBGN	Equivalent IBGN	Equivalent IBGN
RUISSEAU de BRISSAC	FO1	06184640	Brissac	17	17	18	17

6.1.2. Buèges

● Buèges amont (BU0)

La source de la Buège dispose d'une station de mesure (BSS002EQHE (09628X0043/BUEGES) 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 27/07/2015).

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)

EVALUATION & HISTORIQUE

Pour faire apparaître le paramètre déclassant, cliquer sur MAUV ou MED ou MOY.

	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	
Physico-chimie										
Bilan de l'oxygène	TBE	TBE	TBE	TBE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
Température	IND									
Nutriments azotés	TBE									
Nutriments phosphorés	TBE									
Acidification	TBE									
Polluants spécifiques	BE									
Biologie										
Invertébrés benthiques	TBE									
Diatomées	TBE	BE								
Macrophytes	TBE									
Poissons	MOY	MAUV								
Hydromorphologie										
Pressions Hydromorphologiques										
Etat écologique	MOY	MAUV								
Potentiel écologique										
ETAT CHIMIQUE	BE									

LÉGENDES

ETAT ÉCOLOGIQUE

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND État indéterminé

absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)

NC Non concerné

ETAT CHIMIQUE

- BE Bon état
- MED Etat médiocre
- MAUV Non atteinte du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état

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

Indice biologiques	2017	2018	2019
Indice Biologique Diatomées IBD 2007	16,4	19,3	19,4
MPCE Indice phases A+B	20	19	19
MPCE GFI phases A+B	9	8	8
MPCE Variété phases A+B	50	42	43
Indice Biologique Macrophytique en Rivière	11,3		10,8
IBMR niveau trophique	moyen		moyen
Indice Poisson Rivière		19,8	

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)

EVALUATION & HISTORIQUE

Pour faire apparaître le paramètre déclassant, cliquer sur MALV ou MED ou MOY.

	2019	2018	2017	2016	2010
Physico-chimie					
Bilan de l'oxygène	IND	TBE	TBE	TBE	TBE
Température		IND	IND	IND	IND
Nutriments azotés	TBE	TBE	TBE	TBE	TBE
Nutriments phosphorés	TBE	BE	BE	BE	TBE
Acidification		MOY	MOY	MOY	TBE
Biologie					
Invertébrés benthiques		BE	BE	BE	
Diatomées		TBE	TBE	TBE	
Macrophytes					
Poissons					
Hydromorphologie					
Pressions Hydromorphologiques					
Etat écologique	IND	MOY	MOY	MOY	IND
Potentiel écologique					
ETAT CHIMIQUE					

LÉGENDES

ETAT ÉCOLOGIQUE

- TBE Très bon état
- BE Bon état
- MOY Etat moyen
- MED Etat médiocre
- MAUV Etat mauvais
- IND État indéterminé

absence actuelle de limites de classes pour le paramètre considéré, ou absence actuelle de référence pour le type considéré (biologie), ou données insuffisantes pour déterminer un état (physicochimie). Pour les diatomées, la classe d'état affichée sera "indéterminé" si l'indice est calculé avec une version de la norme différente de celle de 2007 (Norme AFNOR NF T 90-354)

NC Non concerné

ETAT CHIMIQUE

- BE Bon état
- MED Etat médiocre
- MAUV Non atteint du bon état
- IND Information insuffisante pour attribuer un état

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	-	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

6.1.3. Développements macrophytiques de la Buèges

● 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 comme dans les tronçons B2 et B3 en aval de la source,
- important dans les secteurs calmes, ensoleillés, comme dans les tronçons B1 et B4.

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 possible 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 observés en 2017 est présentée dans la planche photos page suivante. A noter qu'en juillet 2020, les développements algaux étaient moins importants notamment en raison d'un épisode hydrologique assez important survenu mi-juin qui a lessivé les développements algaux printaniers.



Bassin de la source – mai 2017

Développement assez important d'hélophytes et hydrophytes



Aval de la chaussée – mai 2017

Développement modéré d'hélophytes

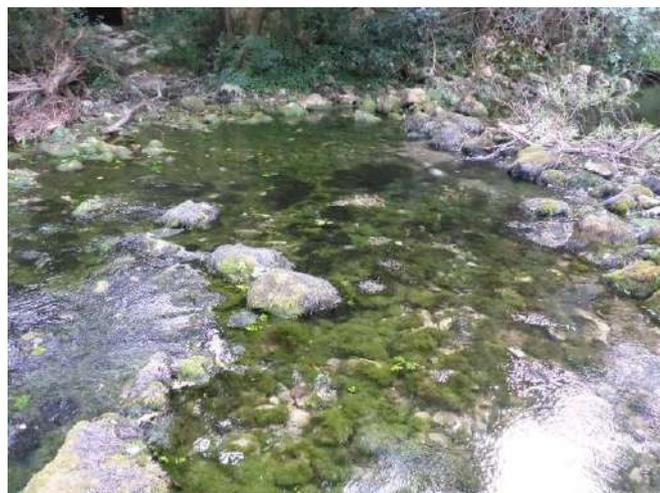


Aval de la chaussée – juillet 2017

Développement important d'hélophytes et d'algues



Amont de la pisciculture (BU0) – mai 2017
Peu de développements d'algues



Amont de la pisciculture (BU0) – 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

Des diagnostics IBMR ont été réalisés sur la Buèges à Pégairolles sur Buèges (BU1) depuis 2005. Les résultats synthétiques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

06182062	Buèges à Pégairolles de Buèges (BU1)				
Date de suivi	Note IBMR	Niveau trophique	Robustesse	Variété totale	Recouvrement végétal
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 %
14/08/2019	10,87	moyen	10,49	32	83 %

On note une très grande homogénéité des peuplements macrophytiques et des recouvrements végétaux. D'importants développements végétaux (dont 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.

La richesse floristique est très élevée. Tous les groupes floristiques sont représentés (algues, bryophytes, hydrophytes et hélophytes). Cette richesse floristique peut s'expliquer par la présence d'habitats et de faciès d'écoulements bien diversifiés mais également par les potentialités végétales naturelles du secteur (cours d'eau calcaire à éclaircissement et faciès d'écoulement variés). Mais les développements algaux souvent excessifs en zone calme éclairée dégradent la qualité du milieu (colmatage, consommation nocturne d'oxygène, enrichissement trophique différé,...). Les algues qui prolifèrent sont des algues eutrophes (*Cladophora sp.*, *Vaucheria sp.*). Le reste du peuplement est majoritairement mésotrophe accompagné de certaines espèces oligotrophes. Ce secteur semble subir une instabilité sur le 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. Ainsi cette station de tête de bassin présente une qualité trophique non optimale malgré de très bonnes potentialités naturelles.

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.



Buèges (06182062) – 1er juillet 2005



Buèges (06182062) – 9 juillet 2008



Buèges (06182062) – 11 aout 2010



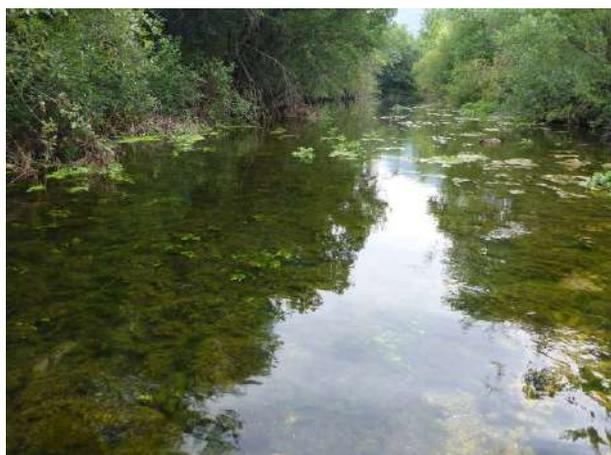
Buèges (06182062) – 11 aout 2010



Buèges (06182062) – 3 juillet 2013



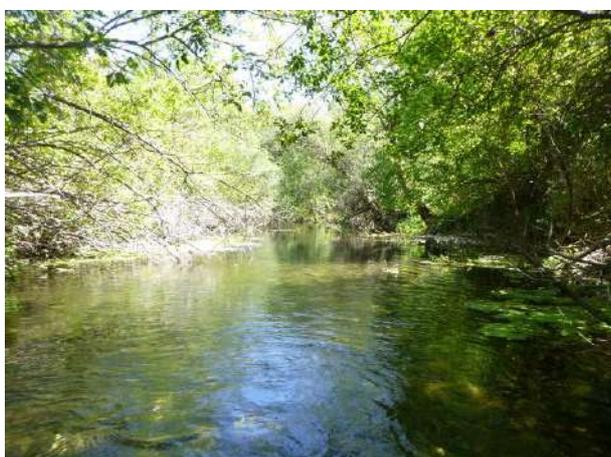
Buèges (06182062) – 28 juillet 2015



Buèges (06182062) – 21 juin 2017



Buèges (06182062) – 21 juin 2017



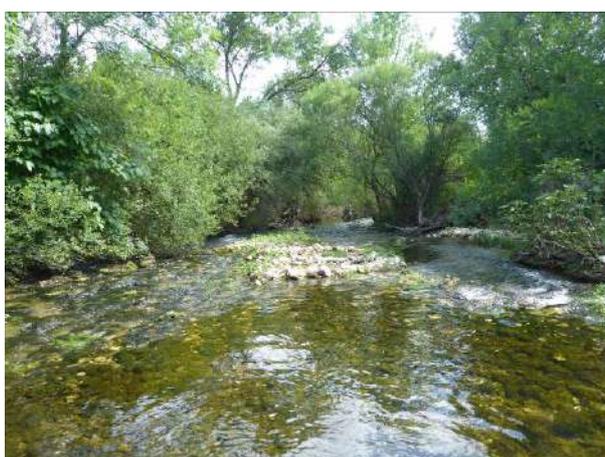
Buèges (06182062) – 14 août 2019



Buèges (06182062) – 14 août 2019



Buèges (06182062) – 2 juillet 2020



Buèges (06182062) – 2 juillet 2020

● 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 et à la station BU1 (station RCS-CO) mettent en évidence des apports trophiques faibles, ne pouvant pas expliquer ces développements.

Toutefois, à la station RCS, on mesure ponctuellement quelques concentrations légèrement élevées d'azote et de phosphore :

- Nitrates-N03 : 09/2006 – 4,4 mg/l et 09/2016 – 3,1 mg/l ; classe d'état : très bon
- Ammonium-NH4 : 05/2008 – 0,83 mg/l ; classe d'état : moyen
- Phosphates-PO4 : 09/2014 - 0,31 mg/L ; classe d'état : bon
- Phosphore total-P : 09/2014 – 0,12 mg/l ; classe d'état : bon

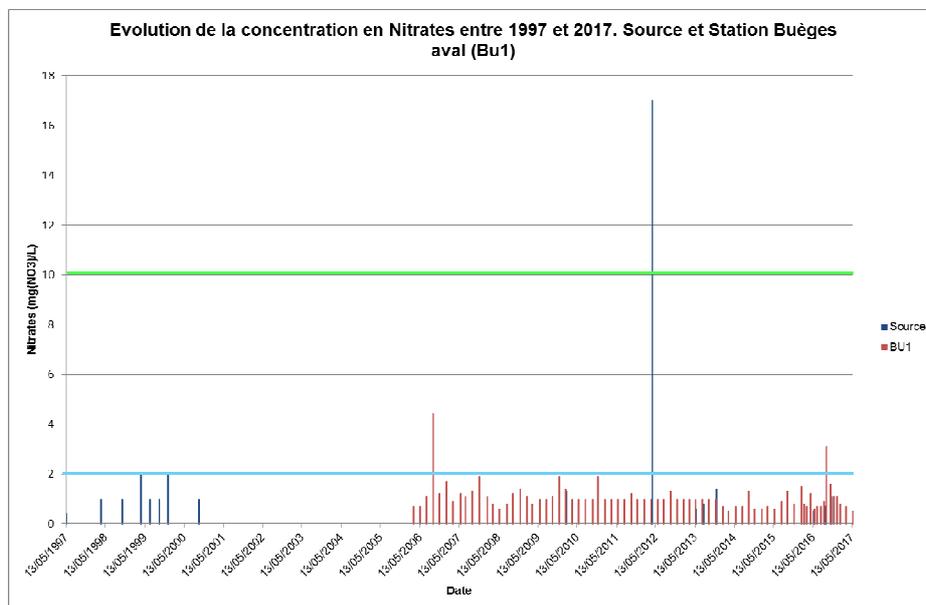
Ces valeurs sont observées plutôt à la fin de l'été (septembre/novembre). Elles peuvent provenir : de la dégradation des développements algaux de l'été ; du lessivage des sols (pluies) ; du rejet de la pisciculture (nettoyage du bassin de décantation à la fin de l'été).

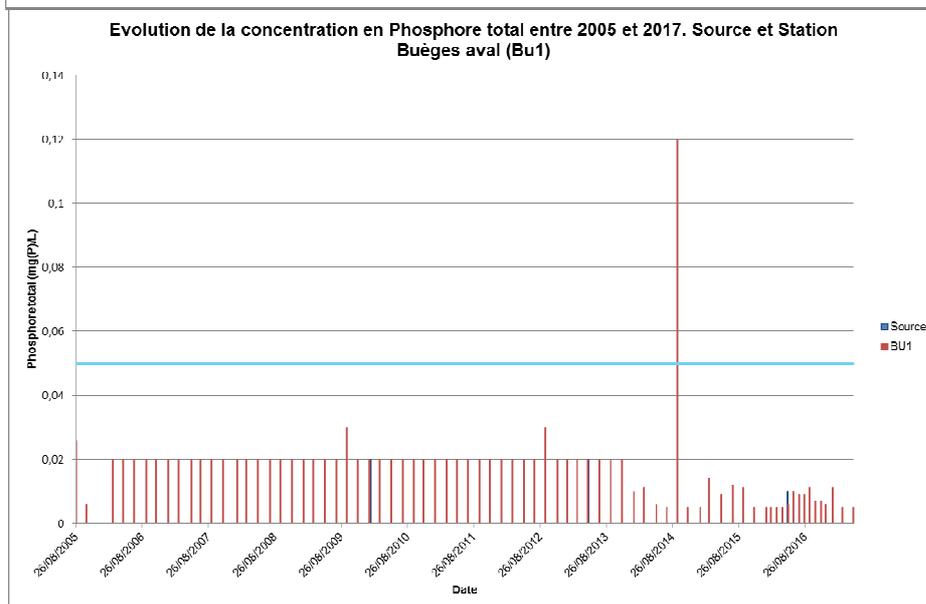
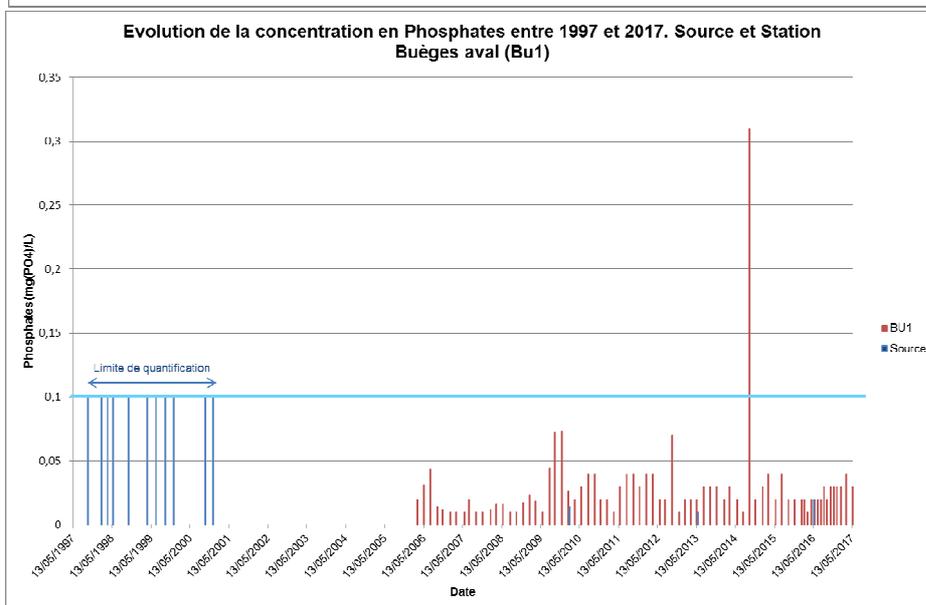
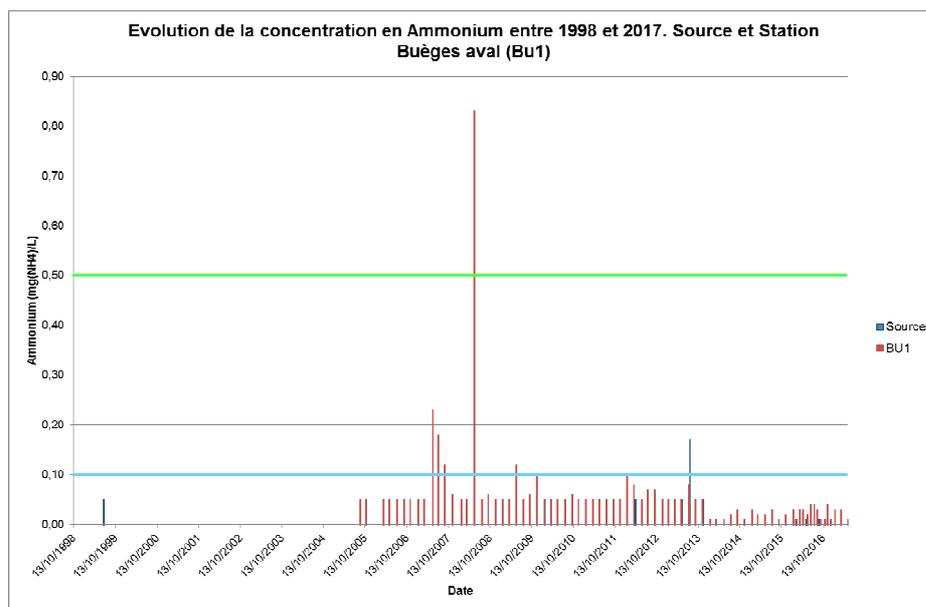
■ Comparaison source – Buège aval (BU1)

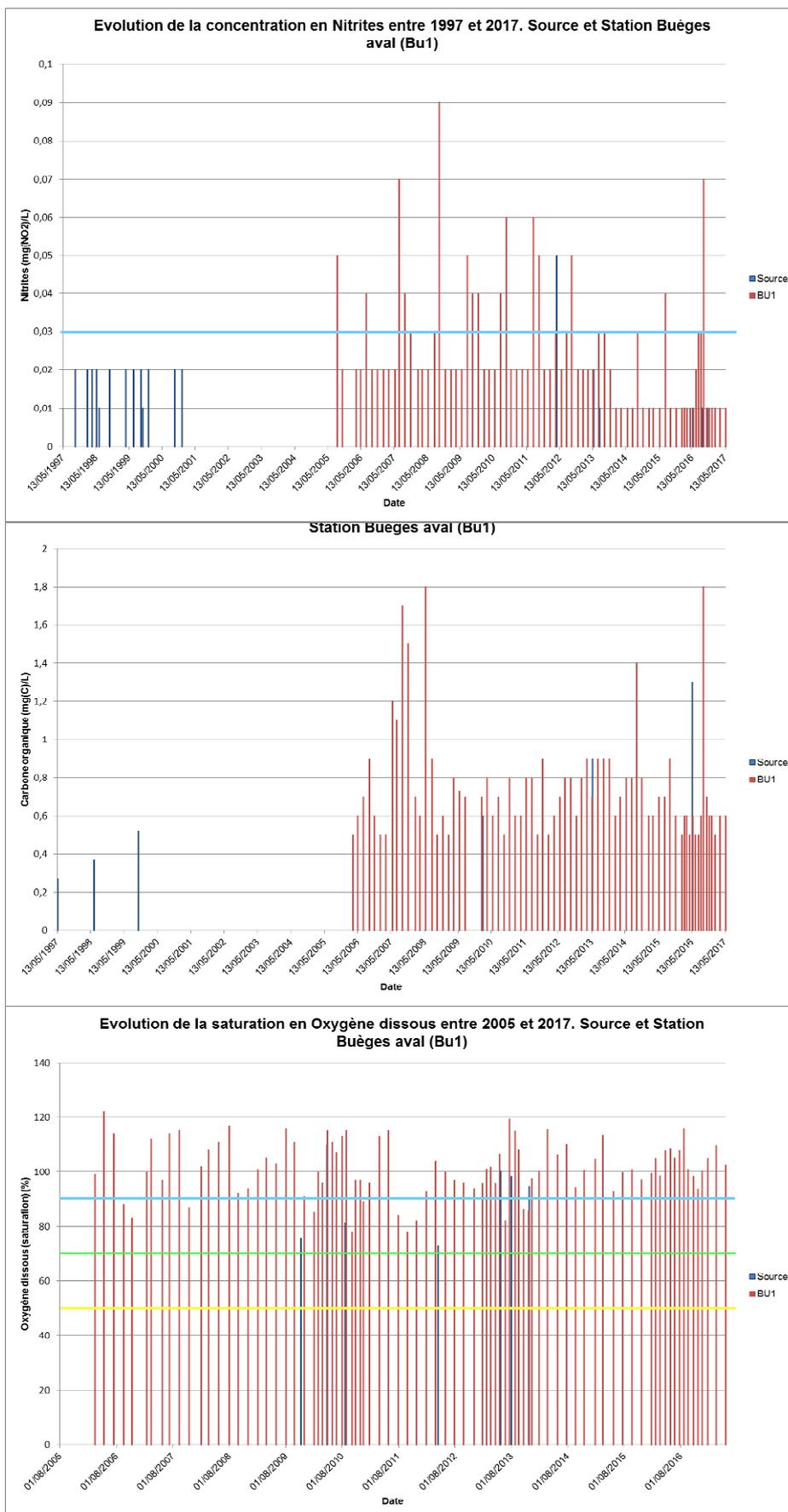
L'analyse qualitative réalisée en 2017 et représentée ci-dessous mais n'a pas été mise à jour car elle demande un travail de traitement des données conséquent et non prévu dans la mission de suivi.

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 tenter d'expliquer l'origine des développements algaux observés dans la station BU1.

Les limites de classes d'état définies dans l'arrêté du 27/07/2015 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

La pisciculture de la Buèges (GAEC Pisciculture Olivier) a été créée dans les années 1950 par le grand-père de M. Olivier, l'actuel gérant qui a repris l'exploitation en 1978.

En 2020, Aquascop a réalisé un dossier de porter à connaissance pour l'administration afin de régulariser l'autorisation d'exploitation de la pisciculture. L'instruction de ce dossier est en cours. Des mesures de qualité de l'eau de la Buèges et du rejet ainsi que des mesures de débits ont été réalisés entre juillet 2019 et février 2021.

Actuellement, la pisciculture fait du grossissement de truite arc-en-ciel (triploïde) avec un rendement d'environ 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 100 à 160 l/s au printemps à 60 l/s en été.
- Collecte des eaux des bassins dans un bassin de décantation creusé dans le sol en 1975, d'environ 1000 m² 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 sont élevés 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, les mesures réalisées en 2020 (4 campagnes) dans le cadre du dossier de porter à connaissance indiquent des valeurs dans les eaux de rejet faibles correspondant à une bonne à très bonne qualité selon les grilles de qualité de la DCE. Seule une valeur de saturation en oxygène dissous en été inférieure à 70% (état moyen) est à signaler. Dans la Buèges en aval du rejet, les paramètres de qualité restent très bons même si on mesure un léger enrichissement en phosphore par rapport à l'amont. Des apports ponctuels plus importants de la pisciculture lors de la vidange des bassins par exemple sont possibles mais n'ont jamais été mis en évidence.

En l'état actuel des connaissances, les données de qualité du rejet de la pisciculture indiquent un léger enrichissement trophique (phosphore) des eaux de la Buèges mais qui reste dans des classes de qualité bonne à très bonne selon la DCE. Néanmoins, cet enrichissement trophique de la Buèges participe aux développements algaux observés en aval

● Richesse trophique des sédiments et relargage

En 2017, une hypothèse avait été formulée concernant de possibles apports trophiques par les 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 son 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 réactivées au printemps lorsque l'ensoleillement augmente, puisant les ressources nutritives dans le substratum.

Ainsi, une analyse de la richesse trophique du sédiment a été menée en 2019 par Aquascop. Cette étude avait 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 BU1 située 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 tout de même 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.

● 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 typiques 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 pour partie 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 et des sédiments disponibles mettent en évidence des apports trophiques entre la source et le passage à gué. Toute fois ces apports sont relativement faibles et la qualité de l'eau dans la Buèges reste de bonne à très bonne qualité.

Aussi, 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.

6.1.4. Garrel

La qualité de l'eau du Garrel ne fait pas l'objet d'un suivi régulier. Aucune donnée bibliographique n'a été collectée.

Néanmoins, les résultats du prélèvement d'eau réalisé le 30/07/2021 à 15h sont présentés ci-après.

Station	Unité	Code Paramètre	Limite de quantification	GAO
Mesures In situ (Aquascop)				
Température eau	°C	-	-	15,9
O2	mg/l	-	-	9,5
%O2	% sat	-	-	98
pH	unité	-	-	-
Conductivité	µS/cm	-	-	387
Paramètres physico-chimiques et biologiques classiques				
MES	mg/l	1305	2	<2,0
DBO5	mg(O2)/L	1313	0,5	<0,5
COD	mg(C)/L	1841	0,2	0,5
NH4	mg(NH4)/L	1335	0,05	<0,05
NO2	mg(NO2)/L	1339	0,01	<0,01
NO3	mg(NO3)/L	1340	0,1	1,3
PO4	mg(PO4)/L	1433	0,01	0,02
Ptotal	mg(P)/L	1350	0,01	<0,01
Escherichia coli	NPP/100 ml	1449	15,00	360
Entérocoques	NPP/100 ml	6455	15,00	500

Le Garrel présente une eau de très bonne qualité caractérisée par une température fraîche (<16°C) et bien oxygénée même à la fin du mois de juillet 2020 qui fut très chaud (canicule).

Les différents paramètres nutriments sont également en très faible concentration et associé à une classe de très bonne qualité selon les grilles de l'arrêté du 27/07/2018.

A noter, la présence d'une légère contamination bactérienne fécale provenant soit des réseaux domestiques des habitations alentours, soit d'une pollution directe du karst de la résurgence.

6.2. MACROFAUNE BENTHIQUE DU GARREL

6.2.1. Résultats synthétiques

Les résultats synthétiques de « l'IBGN équivalent » et de « l'Indice Invertébrés Multi-Métrique » repris dans le tableau ci-dessous figurent dans le rapport d'essai situé en annexe :

Station	Garrel
Diversité taxonomique « IBGN équivalent » (phase A+B)	37
Classe de variété taxonomique (/14)	11
Groupe Faunistique Indicateur (/9)	8
Famille bio-indicatrice	<i>Brachycentridae</i>
Note « IBGN équivalent »(/20)	18
Robustesse* (/20)	17
I2M2 (EQR)	0,7904
Indice de Shannon	0,546
Moyenne de score par Taxon (ASPT)	0,867
Polyvoltinisme	0,912
Ovoviviparité	0,865
Richesse	0,667
Etat biologique (Invertébrés) Selon arrêté du 27/07/2018	Très bon

6.2.2. Commentaires

L'indice IBGN équivalent, résultant de l'association d'un groupe faunistique indicateur polluo-sensible (GFI 8 - *Brachycentridae*) avec une diversité taxonomique assez élevée (Classe de variété 11/14), donne une note de 18/20 pour le Garrel. La note est robuste (-1 point après test de robustesse calculé en retirant le taxon le plus polluosensible).

L'homogénéité des substrats (82% de pierres-galets) de la station ne semble pas limiter l'installation d'une biocénose variée. Malgré l'absence des taxons les plus polluo-sensibles (Groupe 9), la présence de plusieurs taxons polluo-sensibles (1 famille GFI 8 et 3 familles GFI 7) témoigne d'une bonne qualité d'eau.

Les crustacés de la famille des Gammaridae dominent numériquement le peuplement (45% de l'effectif) devant les gastéropodes (20%) et les coléoptères (12%). Six autres groupes sont présents à de plus faibles abondances.

La dominance des crustacés *Gammaridae* (organismes saprobiontes) atteste la présence de matières organiques grossières dans le milieu, dont l'origine est certainement naturelle au regard de la ripisylve arborée bien développée. A noter toutefois l'absence du substrat « litières » au niveau de la station lors du prélèvement qui limite sans doute la variété taxonomique.

Au regard des caractéristiques écologiques, ce peuplement invertébré est plutôt oligotrophe témoignant d'une eau peu chargée en élément nutritifs. Il indique également une eau modérément chargée en matières organiques et à teneur en oxygène élevée (peuplement majoritairement beta-mésosaprobe et oligosaprobe).

La proportion de taxons polluo-résistants ne représentent que 4% du peuplement total confirmant l'absence de perturbation notable.

Avec un indice invertébré multimétrique (I2M2) de 0,7904, l'état exprimé au travers de l'élément de qualité "macroinvertébrés" est « très bon », confirmant la très bonne qualité biologique donné par « l'IBGN équivalent ». Les métriques constitutives de l'I2M2 sont très élevées et proches de la situation de référence.

Seules les métriques « Richesse » et « indice de Shannon » présentent des valeurs plus faibles (respectivement 0,667 et 0,546), confirmant une diversité de l'habitat limitée (homogénéité des fonds et faiblesse des débits d'étiage) et un peuplement moyennement équilibré, notamment du fait de l'abondance relative des crustacés *Gammaridae*.

L'analyse des probabilités de pressions anthropiques sur le peuplement invertébré du Garrel (diagrammes radars de l'outil diagnostic) met cependant en évidence une possible pression (très modérée) liées aux pesticides.

Le Garrel est donc un petit cours d'eau de tête de bassin de très bonne qualité biologique au regard du compartiment des invertébrés benthiques. Ce résultat confirme les données d'analyses physico-chimiques.

6.3. HABITATS AQUATIQUES - IAM

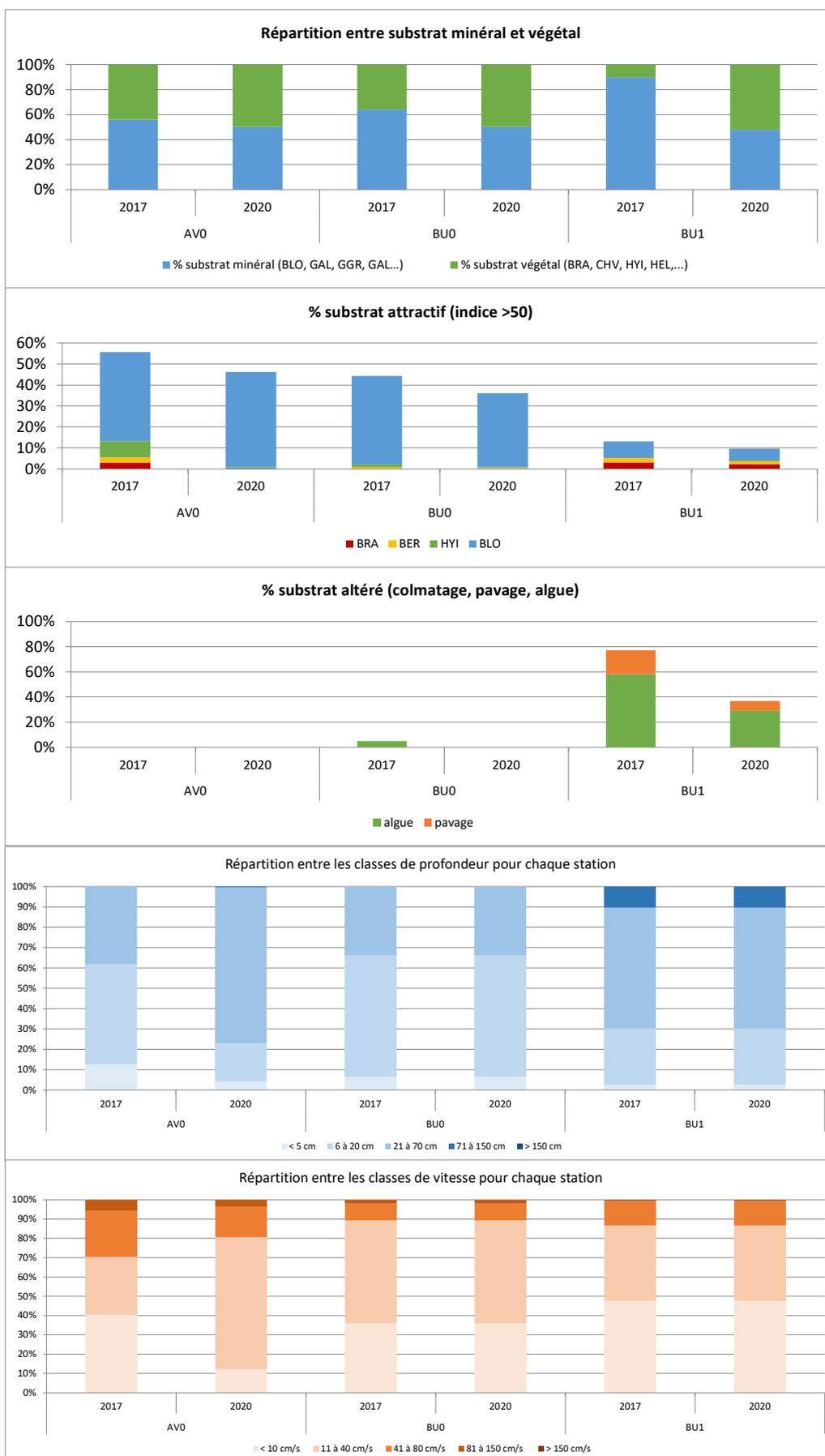
Une description des micro-habitats selon le protocole IAM a été réalisée au niveau de trois stations d'étude : Avèze (AV0), Buèges amont (BU0) et Buèges aval (BU1).

Les données brutes et les représentations cartographiques sont fournies en annexe. L'analyse des résultats est présentée ci-dessous.

On rappelle que les IAM de 2020 ont été réalisés dans des conditions hydrologiques plus élevées qu'en 2017, notamment dans l'Avèze (débit x3). Il en résulte des largeurs moyennes et des surfaces totales mouillées plus importantes et des conditions de hauteurs d'eau et de vitesse différentes de 2017.

Par ailleurs, le protocole IAM étant assez peu précis, la cartographie des habitats (identification des substrats dominants,...) et soumise à l'appréciation de l'opérateur. Aussi, le traitement des résultats du suivi 2020 ont révélé des appréciations différentes du suivi 2017 ce qui peut avoir un impact sur le résultat final (note IAM). L'analyse comparative interannuelle tient compte de ces divergences.

Station	AV0		BU0		BU1	
Date	25/07/2017	03/07/2020	26/07/2017	03/07/2020	24/07/2017	02/07/2020
Débit (l/s)	Environ 150 l/s	436	Environ 100 l/s	226	Environ 180 l/s	351
Largeur moyenne (m)	4,0	4,9	6,6	7,3	8,3	8,5
Longueur (m)	146	146	159	156	198	203
Surface totale (m ²)	580,5	720	1050	1144	1635	1728
Nombre de substrats	8	6	6	6	10	10
Nombre de classes de profondeur	3	4	3	3	4	4
Nombre de classes de vitesse	4	4	4	4	4	4
Nombre de pôles d'attraction	46	43	39	36	66	77
Nombre de pôles d'attraction >1m ²	44	27	30	31	55	67
Indice de diversité	1,49	1,02	1,15	1,13	1,42	1,46
Attractivité pondérée	53,5	49,5	49,9	48,5	29,7	32
Indice IAM (% référence)	5132 (83 %)	4749 (69 %)	3595 (42 %)	3494 (41 %)	4752 (51 %)	5118 (55 %)
Indice IAM de référence	6200	6900	8500	8500	9250	9250



● Résultats 2020 – comparaison interstationnelle

Les trois stations suivies présentent des profils d'habitat plus ou moins distincts.

- AV0 et BU0 présentent une faible diversité de substrat (6) dominés par les blocs et les bryophytes ; et de faible profondeur (3 classes seulement). Les substrats attractifs (blocs) sont plutôt dominants et non altérés par des algues ou du colmatage. Ces deux stations sont caractéristiques des têtes de bassin assez peu diversifiées et peu altérées et présentent un habitat favorable au chabot.
- AV0 se distingue de BU0 par des profondeurs et des vitesses d'écoulement plus élevées et une plus forte proportion de bryophytes.
- BU1 se démarque nettement des deux autres stations par une plus grande diversité de substrats (10) et des profondeurs plus élevées (4 classes). Le % de substrat attractif est significativement plus faible (12%) et les facteurs d'altération (colmatage algal et pavage) sont plus nombreux (38%).

Comme en 2017, la station AV0 présente une note IAM assez proche du score de référence (4749 soit 69% de 6900).

Avec un score de 3494 la station BU0 présente le plus petit score des trois stations pour seulement 41% du score de référence (8500). Cela s'explique par une faible diversité des habitats, des classes de vitesse et des classes de hauteur d'eau.

Enfin à l'inverse, la station BU1 avec un score de 5118 présente la meilleure note en raison d'une plus grande diversité de ces habitats. Néanmoins, avec une attractivité pondérée de seulement 32/100 contre environ 49/100 pour AV0 et BU0, les substrats de cette station apparaissent moins fonctionnels pour le développement du peuplement piscicole.

Rappelons toutefois que les coefficients d'attractivité ne sont pas adaptés aux affinités d'habitat du chabot mais correspondent à une attractivité globale pour la faune piscicole. Les notes IAM décrivent donc l'habitabilité générale de la station pour les poissons et non la capacité d'accueil du chabot.

● Résultats 2017-2020 – comparaison interannuelle

La comparaison entre les notes IAM 2017 et 2020 des 3 stations donne des résultats différents :

- AV0 : la note diminue. Cela s'explique par une baisse du nombre de substrat identifié. En effet, aucun habitat sous-berge et branchage n'ont pas été identifiés en 2020 alors que leur coefficient d'attractivité est élevé. Ce résultat est lié à l'appréciation de l'opérateur. En revanche, on relève une classe de profondeur supplémentaire liée au débit plus élevé en 2020 qu'en 2017. Globalement, la qualité des habitats de la station AV0 semble stable.
- BU0 : la note 2020 est très proche de celle de 2017, traduisant une certaine stabilité des habitats de la station.
- BU1 : la note est plus élevée en 2020 qu'en 2017 en raison d'une meilleure attractivité pondérée et une forte réduction du colmatage algal. En effet, plusieurs épisodes hydrologiques significatifs ont eu lieu en juin 2020 lessivant les algues qui s'étaient développées au printemps 2020.

En conclusion, la comparaison inter annuelle des résultats IAM est assez complexe d'une part en raison des divergences d'appréciation des opérateurs terrains et d'autre part en raison des conditions hydrologiques différentes entre les deux campagnes (débit plus élevé, lessivage des algues).

Globalement, la qualité des habitats semble plutôt stable entre 2017 et 2020 dans les trois stations même si on observe un colmatage algal moins prononcé en 2020 dans BU1.

6.4. PEUPLEMENT PISCICOLE

6.4.1. Caractéristiques générales des inventaires piscicoles

Les inventaires piscicoles par épuisement se sont déroulés du 20 au 22 juillet 2020. La faible hydrologie et la bonne visibilité des fonds ont favorisé la prospection.

Au total, 4 stations de pêche ont été prospectées. Leurs caractéristiques sont précisées ci-dessous.

Caractéristiques générales des 4 stations de pêche suivi en 2020

Station	GA0 Garrel	AV0 Avèze	BU0 Buèges	BU1 Buèges
Date de pêche	22/07/2020	22/07/2020	21/07/2020	20/07/2020
Intervenants	4 personnes Aquascop (4 pers) 1 anode, 2 épuisettes, 1 porteurs de bassine	8 personnes Aquascop (4 pers) + SIVU (4 pers) 1 anode, 2 épuisettes, 1 porteurs de bassine, 2 au transfert des poisson, 2 en biométrie	11 personnes Aquascop (5 pers) + CCVH (2pers) + OFB (2 pers) + CCGPSL (2 pers) 2 anodes, 3 épuisettes, 2 porteurs de bassine, 2 au transfert des poisson, 2 en biométrie	12 personnes Aquascop (5 pers) + CCVH (2 pers) + OFB (3 pers) + DDTM (1 pers) + CCGPSL (1 pers) 2 anodes, 4 épuisettes, 2 porteurs de bassine, 2 au transfert des poisson, 2 en biométrie
Matériel	Groupe de pêche portatif FEG 1500 W	Groupe de pêche fixe EFKO® FEG 8000 W - 8000 W - Tension 150-300/300-600 V DC moteur 4 temps		
Longueur de station	60 m	146 m	156 m	203 m

Caractéristiques physiques générales des 4 stations de pêche

	Unité	GA0 Garrel	AV0 Avèze	BU0 Buèges	BU1 Buèges
Surface échantillonnée (SURF)	m ²	84	720	1144	1728
Surface du bassin versant drainé (SBV)	km ²	2,8	2,8	17,4	18,7
Distance à la source (DS)	km	0,3	1,0	0,3	0,5
Largeur moyenne en eau (LAR)	m	1,4	4,9	7,3	8,5
Pente du cours d'eau (PEN)	‰	20,3	12,7	10,6	6,0
Profondeur moyenne (PROF)	m	0,08	0,37	0,32	0,58
Altitude (ALT)	m	166	129	166	162
Température moyenne de juillet (TJUILLET)	°C	24	24	24	24
Température moyenne de janvier (TJANVIER)	°C	6,3	6,5	6,2	6,2

D'après les caractéristiques des différentes stations échantillonnées on remarque que :

- les 4 stations présentent une faible distance à la source et une altitude moyenne,
- le Garrel et l'Avèze se distinguent de la Buèges par une faible surface de bassin versant drainé et une pente plus élevée,
- la station aval de la Buèges (BU1) se distingue de la station amont (BU0) par une pente deux fois plus faible et une largeur en eau plus importante.

6.4.2. Analyse des peuplements piscicoles

6.4.2.1. Composition spécifique

Le tableau suivant présente la composition spécifique des peuplements de chaque station échantillonnée. Les données brutes et synthétiques de captures sont présentées en annexe.

Composition des peuplements échantillonnés en 2017 et 2020

	GA0		AV0		BU0		BU1		Occurrence
	Garrel		Avèze		Buèges		Buèges		
	2017	2020	2017	2020	2017	2020	2017	2020	
Vairon	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Chabot	X	(-)	X	X	X	X	X	X	7/8
Truite fario	(-)	(-)	X	X	X	(-)	X	X	5/8
Loche franche				X	X	X	X	X	5
Ecrevisse Signal			X	X	X	X		X	5
Anguille						X			1
Chevaine							X	(-)	1/2
Nombre total d'espèces	2/3	1/3	4	5	5	5/6	5	5/6	

(-) observation visuelle dans la station ou à proximité mais pas de capture

Le peuplement piscicole échantillonné dans les 4 stations est caractéristique des cours d'eau méditerranéen d'eau froide et de moyenne altitude. Il se compose de truites fario et de plusieurs espèces accompagnatrices dont le vairon et le chabot de l'Hérault.

La diversité spécifique par station varie entre 1 et 6 espèces, pour un total de 6 espèces de poisson et 1 espèce d'écrevisse capturés entre 2017 et 2020.

Dans le ruisseau du Garrel, le peuplement piscicole capturé en 2020 est composé de seulement une espèce : le vairon. Ce peuplement est caractéristique d'un niveau typologique apical de type « ruisselet peu ou pas piscicole » (niveau typologique B0-B1) selon l'abaque de Verneaux (1973). A noter cependant que la truite fario et le chabot de l'Hérault fréquentent également ce cours d'eau (observation visuelle en amont et capture de chabot dans GA0 en 2017). L'absence de capture de truite dans la station GA0 peut s'expliquer par une faible hauteur d'eau limitant la quantité d'habitats favorables. Concernant le chabot, seulement trois individus avaient été capturés en 2017, témoignant d'une faible population. Même si cela est à noter, il n'est pas surprenant de ne pas avoir eu de capture en 2020.

Les peuplements de la Buèges et de l'Avèze sont caractéristiques d'un contexte salmonicole de moyenne altitude du bassin méditerranéen.

- Buèges et Avèze abritent la truite fario, le chabot et le vairon, 3 espèces qui affectionnent les eaux fraîches, oxygénées et courantes.
- A noter également la présence de la loche franche, également fréquemment rencontrée dans les cours d'eau frais et courants mais assez tolérante à la pollution en matière organique. Deux individus de cette espèce ont été capturés dans l'Avèze en 2020 alors qu'elle absente en 2017.
- Dans la Buèges, deux autres espèces complètent le peuplement :
 - le chevaine capturé dans BU1 uniquement en 2017 mais observé en 2020 ; un cyprinidé d'eau vive omnivore et tolérant ;
 - l'anguille, dont un individu adulte a été capturé dans BU0, probablement âgé de nombreuses années et désormais sédentaire.

A signaler la capture dans l'Avèze (AV0) et dans la Buèges amont (BU0 et BU1), de l'écrevisse Signal (*Pacifastacus leniusculus*), une espèce susceptible d'entraîner des déséquilibres biologiques (art. 432-5 du

code de l'environnement). Conformément à la réglementation, cette espèce n'a pas été remise à l'eau et a été détruite sur place.

Globalement, la composition spécifique des peuplements des 4 stations suivies est comparable à celle de 2017.



Chabot de l'Hérault



Truite fario



Ecrevisse Signal



Loche franche



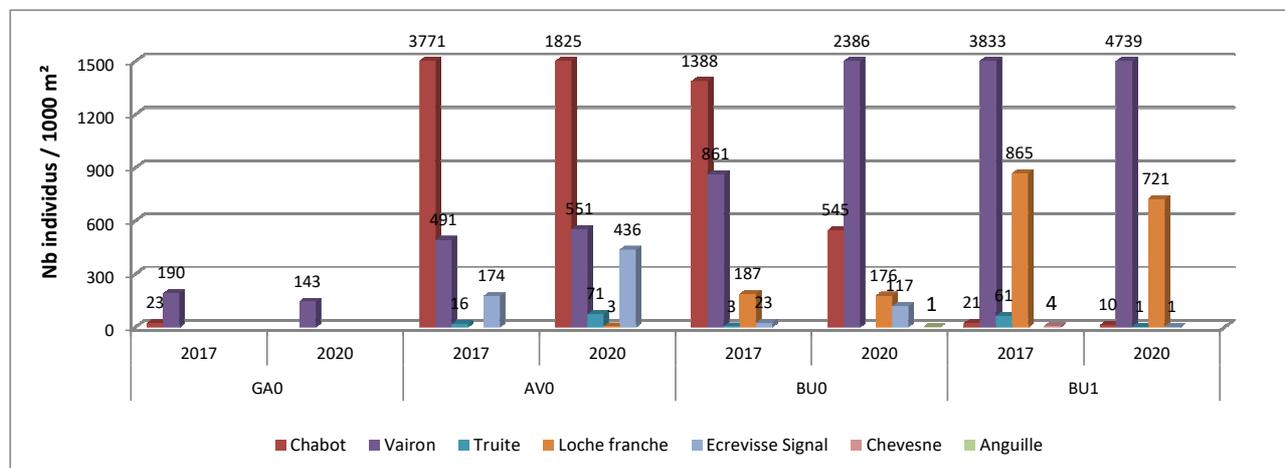
Vairon



Anguille (capturée dans le Lez en 2020)

6.4.2.1. Analyse des densités numériques estimées

Les densités estimées sont calculées par espèce selon la méthode de Carl et Strub lorsque la réduction d'effectif capturé entre les deux passages est suffisante.



Densités numériques estimées par la méthode de Carle et Strub après 2 passages dans les quatre stations d'étude (l'échelle des ordonnées a été réduite à 1500 ind/1000 m² pour favoriser la lecture)

● Peuplement du Garrel en GA0

Comme en 2017, le peuplement piscicole du Garrel à la station GA0 est très pauvre avec en 2020 une seule espèce capturée pour seulement 12 individus et une densité numérique totale estimée de 143 ind/1000m².

Ces faibles densités s'expliquent en partie par les faibles profondeurs d'eau (< 10 cm), le débit très faible de quelques litres/s et l'absence d'habitat très marqué dans cette station. Plus en amont, le Garrel présente des secteurs plus profonds avec des sous-berges, des chevelus racinaires qui abritent une belle population de chabots, des vairons et quelques truites. Néanmoins, les habitats de la station GA0 sont susceptibles d'accueillir une population de chabots (capturé en 2017) ; leur absence traduit donc une possible perturbation.

En revanche, les densités numériques des 3 autres stations sont 20 à 38 fois plus élevées, et comprises entre 2886 et 5472 ind/1000m².

On observe des densités numériques totales croissantes entre AV0, BU0 et BU1, associées à des densités numériques spécifiques :

- décroissantes pour le chabot, et,
- croissantes pour le vairon et la loche franche.

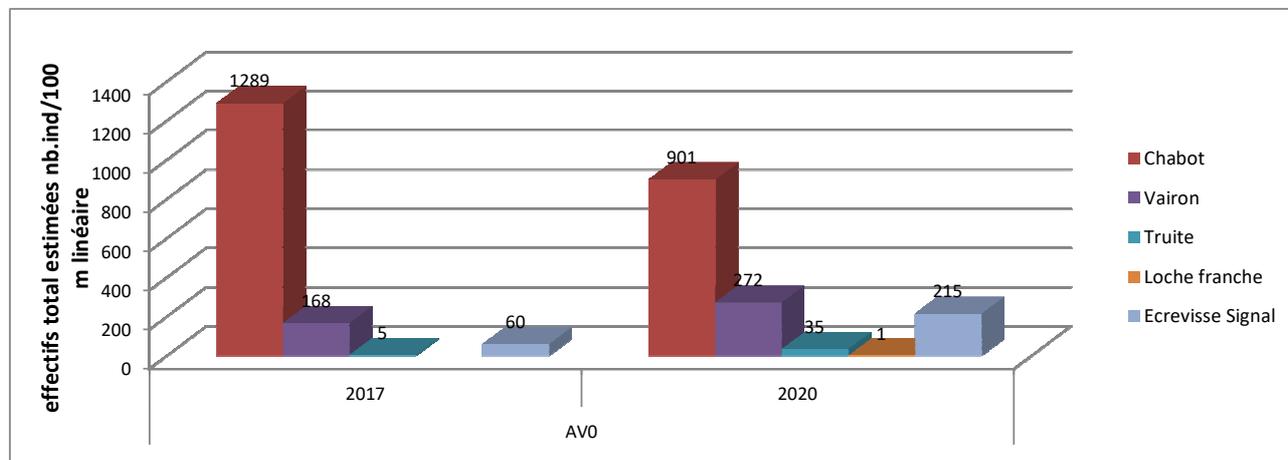
L'augmentation des densités de vairons et de loche franche entre ces trois stations et notamment entre BU0 et BU1 pourraient témoigner d'un enrichissement trophique de la Buèges favorisant le développement de ces espèces.

● Peuplement de l'Avèze en AV0

En effet, comme en 2017, le chabot domine en 2020 largement le peuplement de la station AV0 avec une densité numérique de 1825 individus/1000 m² (soit 1,8 ind./m²). A titre de comparaison, ces densités sont comparables à celles observées à la source du Lez lors des inventaires menés en 2020 avec des densités numériques mesurées de 2,1 ind./m.

En 2020, le chabot représente 62 % des effectifs capturés dans la station AV0. Ces résultats témoignent d'un habitat favorable au développement de cette espèce. Toutefois, on observe en 2020, une diminution de

plus de 50% de la densité de population de chabot dans cette station. Même si ce résultat est à nuancer car la surface en eau en 2020 était 25% supérieure à celle de 2017 du fait d'une hydrologie supérieure (largeur moyenne de 4,9 m en 2020 contre 3,4 m en 2017), **la population de chabot en effectif total estimée dans cette station semble avoir chuté significativement de près de 30% (cf graphique ci-après).**

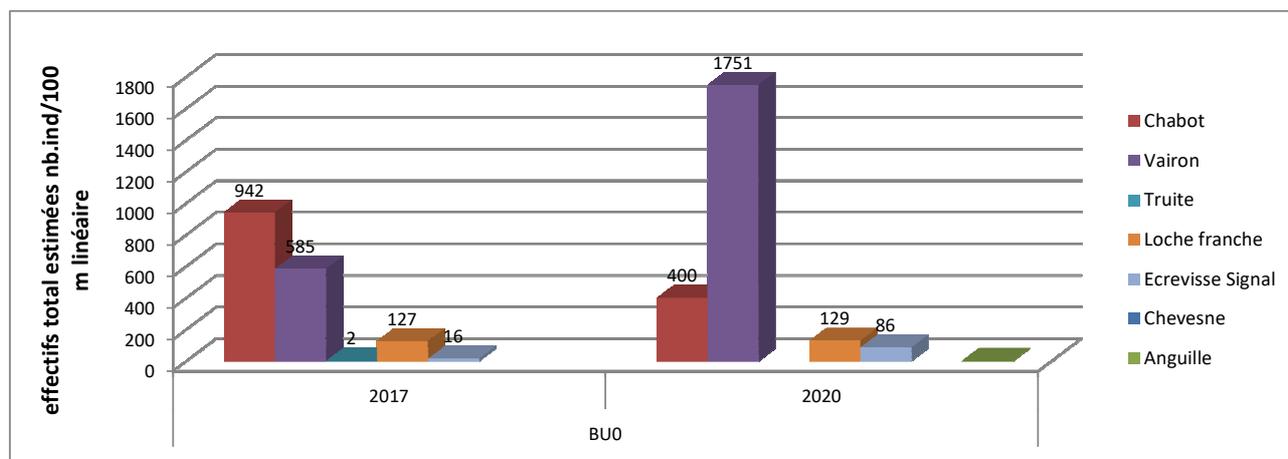


Effectif total estimé par la méthode de Carle et Strub après 2 passages dans la station AV0 en 2017 et 2020

A noter que dans le même temps, les populations de toutes les autres espèces ont augmenté dans cette station (truite, vairon, loche franche et écrevisse Signal). L'augmentation de la population de vairon et d'écrevisse Signal et l'apparition de la loche franche, trois espèces plus tolérantes sur la qualité et la température de l'eau peuvent laisser penser à une dégradation des conditions environnementales depuis 2017 (réchauffement, augmentation des matières organiques...).

● Peuplement de la Buèges en BU0

Une évolution similaire est mesurée dans la Buèges amont (BU0) avec une diminution significative de la population de chabot dont les effectifs bruts ont été divisés par 2,4 entre les suivis 2017 et 2020 ; associée à une augmentation très forte (facteur 3) de la population de vairon, qui devient l'espèce dominante dans cette station au détriment du chabot. Bien que la population de loche franche semble plutôt stable, on observe également une augmentation de la population d'écrevisse Signal et l'absence de capture de truite, même si cette dernière espèce était marginale en 2017.

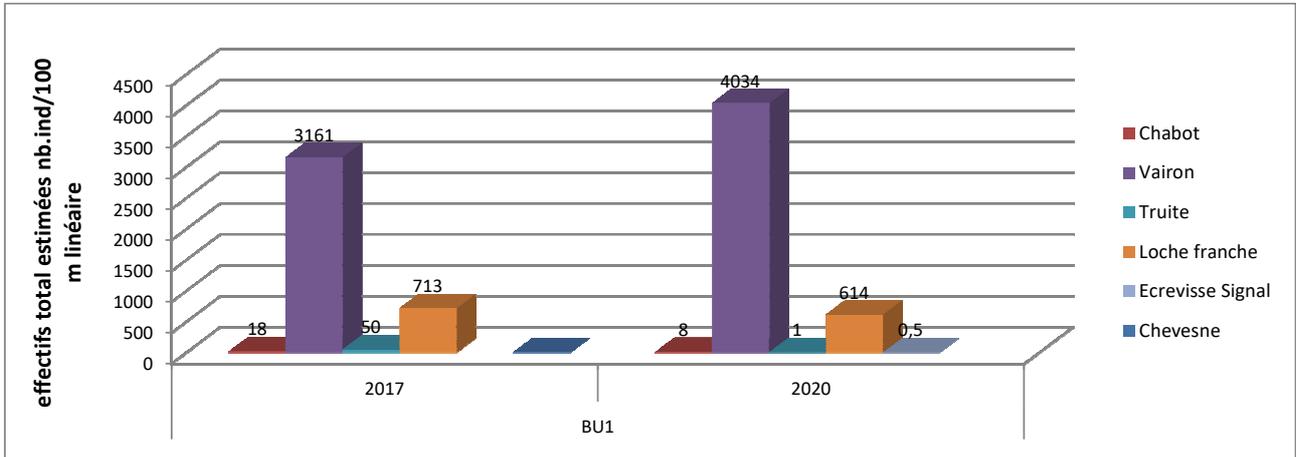


Effectif total estimé par la méthode de Carle et Strub après 2 passages dans la station BU0 en 2017 et 2020

Comme dans l'Avèze, le peuplement de cette station semble avoir significativement évoluée entre les deux suivis avec une diminution des espèces rhéophiles de tête de bassin (chabot et truite) et une augmentation d'espèces plus tolérantes comme le vairon et l'écrevisse Signal.

Peuplement de la Buèges en BU1

La présence de chabot, certes en faible effectif, avait été avérée lors des pêches d'inventaire de 2017 alors que les données bibliographiques le donnaient disparu de ce linéaire de la Buèges. Depuis, des chabots ont toujours été capturés dans cette station, notamment lors de suivis RCS-CO menés en 2018 et 2020 et dans le cadre de ce suivi Natura 2000 en 2020.



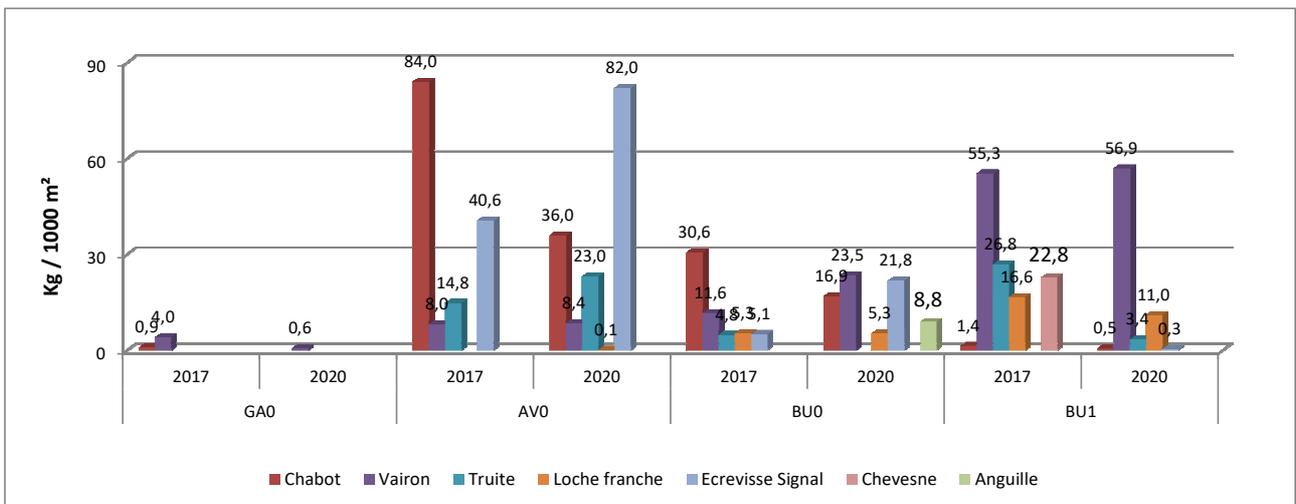
Effectif total estimé par la méthode de Carle et Strub après 2 passages dans la station BU1 en 2017 et 2020

Néanmoins, les densités mesurées suivent une évolution comparable à celles des autres stations et notamment de la Buèges amont avec :

- une diminution des densités de chabots et de truites,
- une augmentation des densités de vairons,
- une stabilité des densités de loches franches.

Ces résultats confirment une tendance à la dégradation des conditions d'habitats de la Buèges entre 2017 et 2020.

6.4.2.2. Analyse des densités pondérales estimées



Densités pondérales estimées par la méthode de Carle et Strub après 2 passages dans les quatre stations d'étude

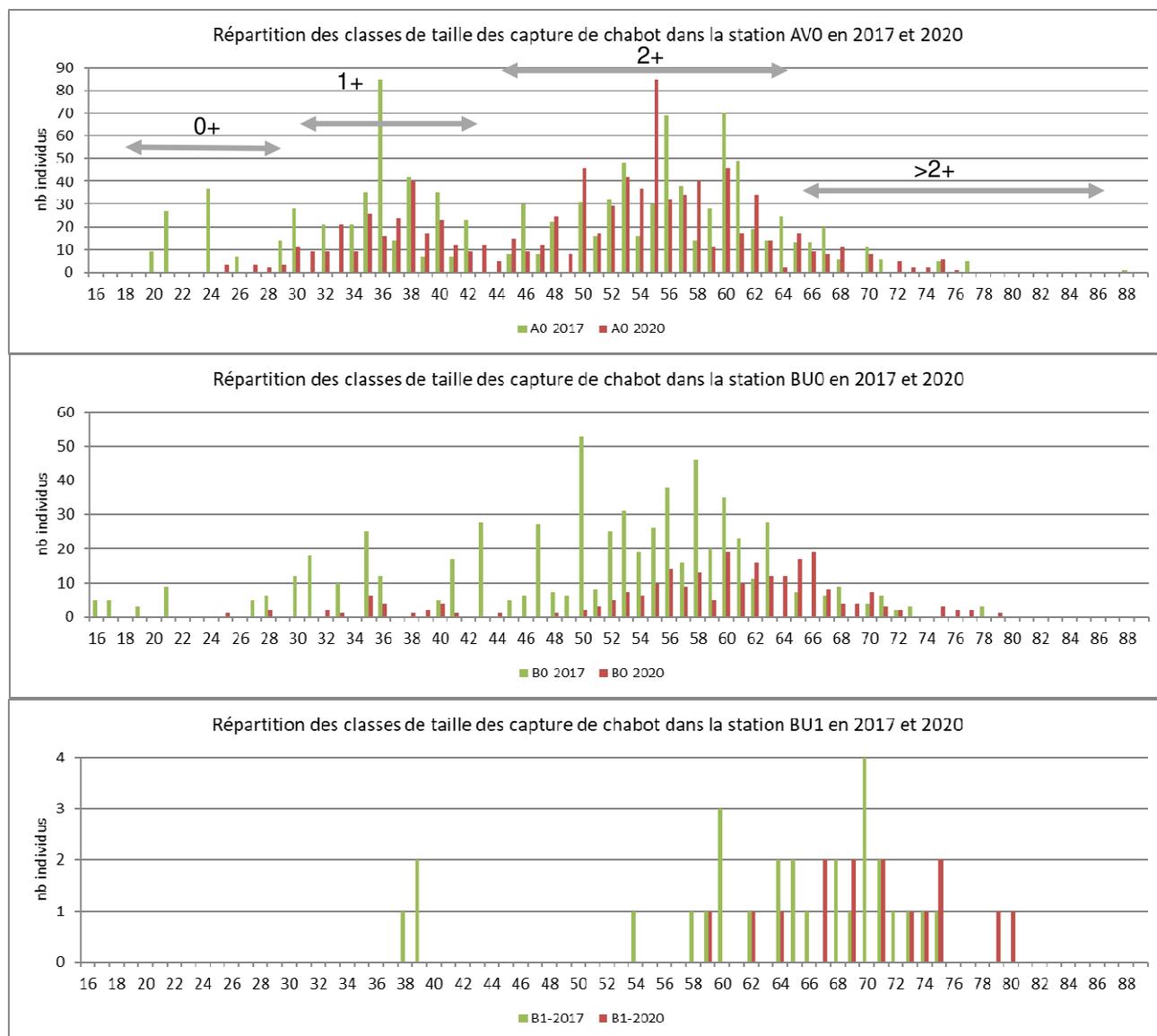
Les densités pondérales estimées suivent une évolution comparable à celles des densités numériques présentées ci-avant.

Ainsi on observe une diminution généralisée dans les 4 stations de la biomasse de chabot entre 2017 et 2020 associée à une augmentation de la biomasse d'écrevisse Signal et de vairon.

La diminution importante de la biomasse de chabot dans la station AV0 est quasiment identique à l'augmentation de la biomasse d'écrevisse Signal. Ce constat interpelle sur le lien possible entre le développement de l'écrevisse Signal et la diminution de la population de chabot. En effet, l'écrevisse Signal fréquente l'habitat benthique comme le chabot et cette espèce est classée à l'article R432-5 du CE comme espèce susceptible de créer des déséquilibres biologiques.

6.4.2.3. Analyse des classes de tailles des populations de chabot

L'analyse de la répartition des classes de tailles d'une même espèce permet de mettre en évidence les différentes cohortes (individus de même âge). Cette approche apporte des informations intéressantes sur l'efficacité de la reproduction et les capacités d'accueil et de croissance des différents stades de développement, permettant ainsi un diagnostic de l'état de santé d'une population.



En 2020, la taille des chabots capturés dans les 3 stations varie de 25 à 80 mm (en 2017 : de 16 à 88 mm).

La répartition des classes de taille met en évidence la présence de plusieurs cohortes. La distinction précise des classes d'âge est néanmoins difficile (aucune étude de croissance n'existe sur le chabot de l'Hérault). Néanmoins, les tendances observées en 2017 semblent se confirmer :

- cohorte 0+ : 16 mm à 30 mm
- cohorte 1+ : 30 mm à 45 mm
- cohorte 2+ : 45 mm à 65 mm
- cohorte >2+ : >65 mm

Les données montrent une répartition des classes de taille comparable entre la population de l'Avèze (AV0) et celle de la Buèges amont (BU0) entre 2017 et 2020. Pour ces deux stations, l'ensemble des cohortes sont bien représentées avec des classes de tailles dans AV0 de 20 à 88 mm en 2017 et de 25 mm à 76 mm en 2020 et dans BU0 de 16 à 78 mm en 2017 et de 25 mm à 79 mm en 2020 avec une majorité d'individus entre 50 et 65 mm.

Habituellement, les effectifs des jeunes cohortes sont plus élevés que ceux des cohortes plus anciennes (mortalité, déplacement, capture,...). Les résultats inverses observés dans le cas du chabot s'expliquent par le fait que les jeunes individus réagissent moins à l'effet du courant électrique et qu'ils sont plus difficilement visibles par les opérateurs.

La diminution de population mesurée dans les stations AV0 et BU0 affecte principalement les plus jeunes cohortes (0+ et 1+), notamment dans BU0. Ce résultat semble indiquer un déficit de reproduction en 2020 mais également en 2019 et 2018.

Enfin, la structure de la population de chabot capturée dans la Buèges aval (BU1) en 2020 est encore plus déséquilibrée qu'en 2017, puisqu'aucun jeunes individus (0+ ou 1+) n'a été capturé, contre 3 individus de la cohorte 1+ en 2017. Les individus capturés mesurent entre 59 et 81 mm, soit des individus âgés de 2 ans et plus. Ces résultats confirment d'une altération de la capacité de reproduction du chabot dans cette station et notamment dans le radier amont de la station où seulement 2 chabots ont été capturés.

6.4.2.4. Analyses de la répartition spatiale des espèces

Lors du suivi 2020, nous avons réalisé une biométrie séparée des espèces selon les différents faciès d'écoulement identifiés.

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques des différents faciès échantillonnés. Les vitesses et profondeurs moyennes d'écoulement correspondent aux conditions hydrauliques approchées des veines d'eau principales de chaque faciès mesurés à partir des transects réalisés lors des IAM. Ainsi, les conditions des habitats de bordure ont été volontairement « écartées » car peu représentative du faciès hydraulique caractérisé.

Station	N° Faciès (aval vers amont)	Faciès type	Vitesse d'écoulement moyenne (m/s)	Prof moyenne (m)	Longueur (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (m ²)
AV0	F1	Rad	0,7	0,15	6	5,2	35,7
AV0	F2	PC	0,3	0,35	5	5,7	26,5
AV0	F3	Rad	0,7	0,25	7	5,1	35
AV0	F4	PL	0,2	0,5	38	4,3	185,3
AV0	F5	PC	0,3	0,5	9	4,3	33,3
AV0	F6	Rap	0,8	0,15	8	4,7	26,7
AV0	F7	PC	0,2	0,5	7	5,2	51,6
AV0	F8	PC	0,25	0,5	15	4,7	87
AV0	F9	Rad	0,5	0,25	16	4,6	76
AV0	F10	PC	0,35	0,35	13	4,8	108,9
AV0	F11	Rap	1	0,1	22	4,8	54,6
TOTAL / Moyenne			0,40	0,37	146	4,9	720

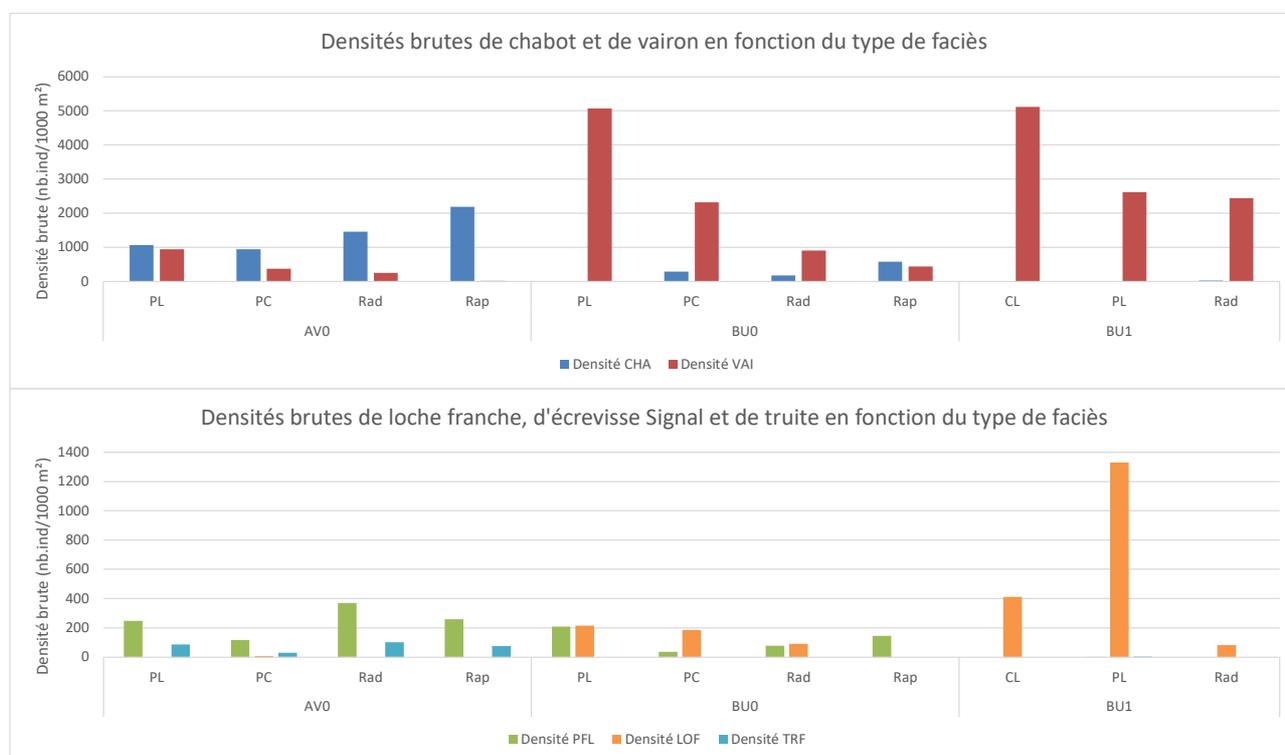
Station	N° Faciès (aval vers amont)	Faciès type	Vitesse d'écoulement moyenne (m/s)	Prof moyenne (m)	Longueur (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (m ²)
BU0	F1	PL	0,05	0,55	28	8,3	231,3
BU0	F2	Rad	0,3	0,2	57	7,07	403,1
BU0	F3	PC	0,25	0,35	14	6,03	84,4
BU0	F4	Rap	0,55	0,15	14	7,9	110,6
BU0	F5	PC	0,15	0,45	23	7,8	162,7
BU0	F6	Rad	0,4	0,2	14	7,08	99,1
BU0	F7	PC	0,15	0,3	6	8,9	53,4
TOTAL / Moyenne			0,25	0,32	156	7,3	1144

Station	N° Faciès (aval vers amont)	Faciès type	Vitesse d'écoulement moyenne (m/s)	Prof moyenne (m)	Longueur (m)	Largeur moyenne (m)	Surface (m ²)
BU1	F1	Rad	0,5	0,1	10	8,6	61,3
BU1	F2	PL	0,1	0,4	45	8,9	275,8
BU1	F3	Rad	0,5	0,1	24	9,3	215
BU1	F4	PL	0,1	0,35	34	9,9	387,6
BU1	F5	CL	0,03	1,3	62	9,0	519,8
BU1	F6	Rad	0,25	0,2	28	9,6	268,8
TOTAL / Moyenne			0,17	0,58	203	8,5	1728

● Relation entre les densités brutes et les faciès d'écoulement

Les densités mesurées correspondent aux densités brutes calculées à partir des effectifs capturés après deux passages rapportés à la surface du faciès.

Dans le graphique ci-dessous, les faciès sont classés du moins lotique et plus profond au plus lotique et moins profond.

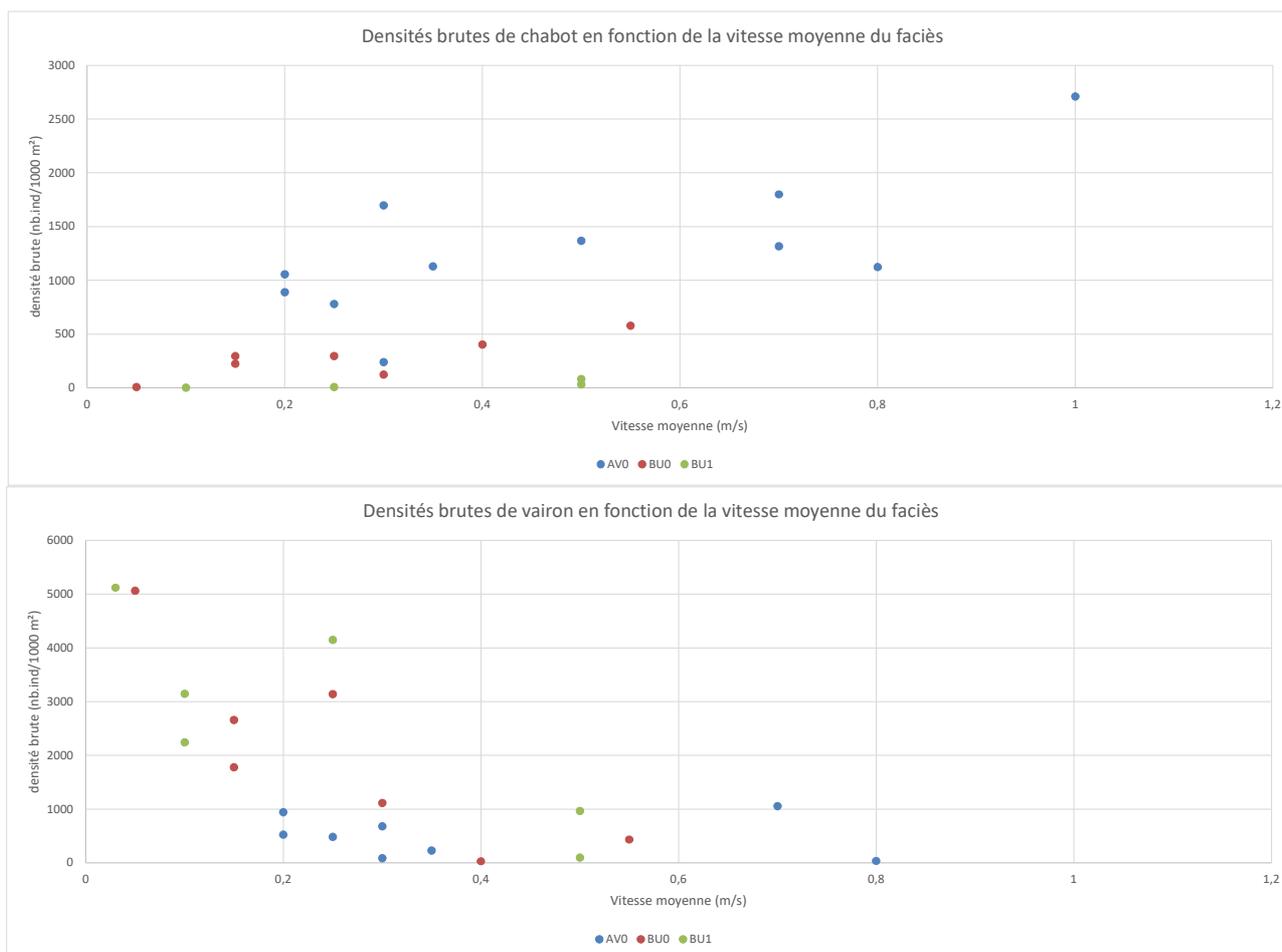


Les résultats obtenus sur les densités de chabot, de vairon et de loche franche indiquent significativement une forte corrélation entre les densités mesurées dans une station et le faciès de capture :

- pour le chabot, les densités augmentent graduellement des faciès les moins lotiques et plus profond comme les plats lentiques vers les faciès les plus courants et à faibles tirant d'eau comme les rapides ;
- on observe l'évolution inverse pour le vairon et dans une moindre mesure pour la loche franche.

En revanche, aucune tendance significative se dégage pour la truite et l'écrevisse Signal, qui semblent lorsqu'elles sont présentes fréquenter uniformément tous les habitats disponibles.

Relation entre les densités brutes de chabot et de vairon et les vitesses moyennes d'écoulement

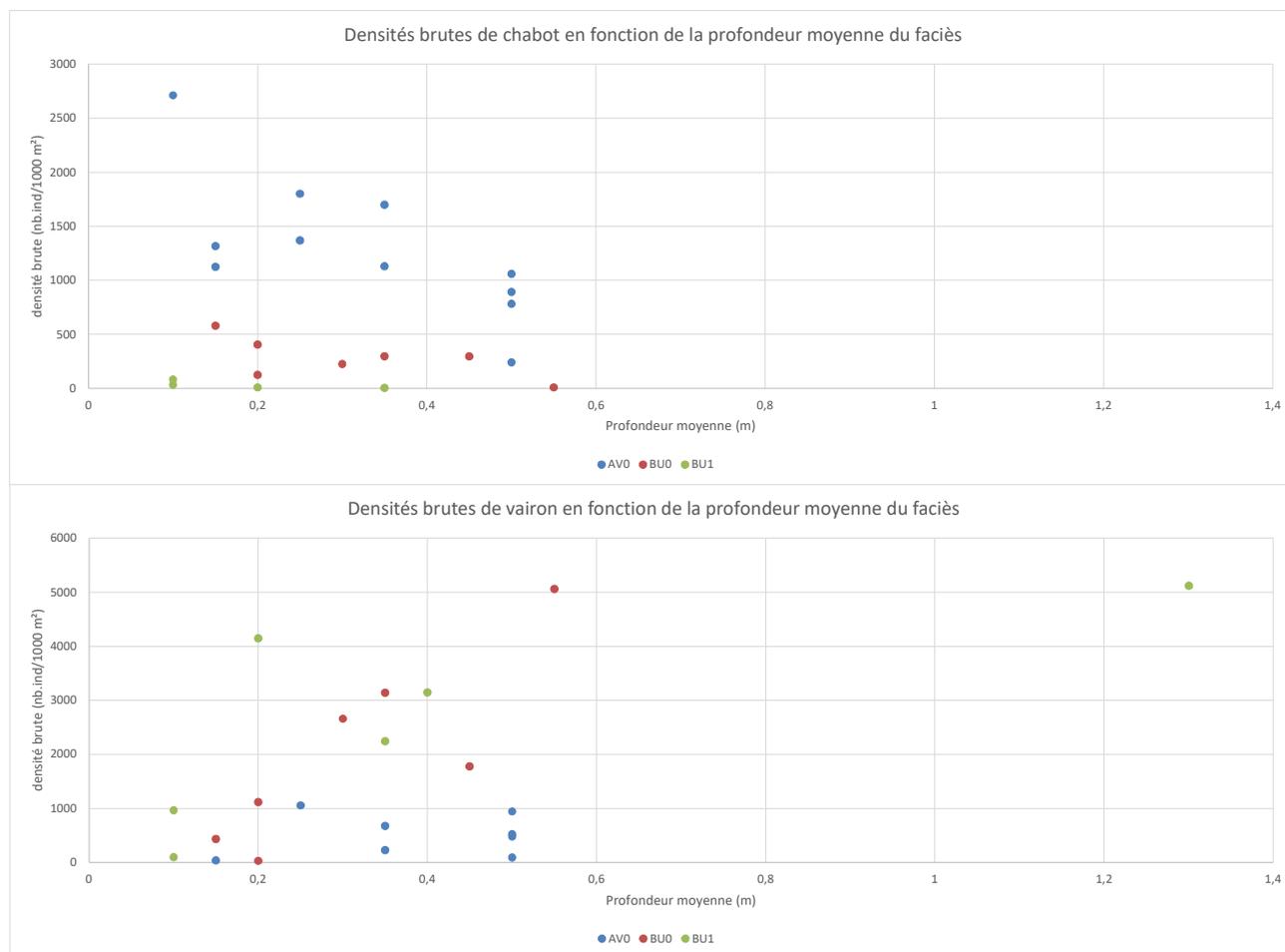


Ces graphiques montrent une corrélation significative entre la vitesse d'écoulement et la densité d'individu :

- Positive pour le chabot, confirmant le caractère rhéophile du chabot,
- Négative pour le vairon, témoignant d'une forte affinité de cette espèce pour les faciès plus lentiques.

Concernant les autres espèces les résultats sont moins significatifs, même si la loche franche semble préférer les vitesses autour de 0,2 m/s.

Relation entre les densités brutes de chabot et de vairon et les profondeurs moyennes



Ces graphiques montrent une corrélation assez significative entre la profondeur du faciès et la densité d'individu :

- Négative pour le chabot, témoignant d'une plus forte affinité de cette espèce pour les faciès peu profonds.
- Positive pour le vairon, témoignant d'une plus forte affinité de cette espèce pour les faciès profonds.

Concernant les autres espèces les résultats sont moins significatifs, même si la loche franche semble préférer les profondeurs autour de 40 cm.

Conclusion

Cette analyse a permis de confirmer les préférences hydrauliques de l'habitat du chabot à savoir des faciès lotiques et peu profonds et mis en évidence les préférences hydrauliques d'habitat d'autres espèces également présentes dans ses stations.

La diminution des densités de chabot mesurées entre 2017 et 2020 dans toutes les stations associée à l'augmentation des densités de vairon pourraient traduire une évolution des habitats piscicoles des stations vers des faciès plus lentiques et/ou plus profonds.

6.4.3. Calcul de l'indice IPR

Le calcul de l'indice IPR fait intervenir des variables environnementales (voir tableau, chapitre 6.4.1) et des caractéristiques du peuplement piscicole en place (tableau ci-dessous).

Familie	Nom français	Code Espèce	Variables d'occurrence			Variables d'abondance			
			Nombre total d'espèces	Nombre d'espèces rhéophiles	Nombre d'espèces lithophiles	Densité d'individus tolérants	Densité d'individus invertivores	Densité d'individus omnivores	Densité totale
			NTE	NER	NEL	DIT	DII	DIO	DTI
<i>Cotidae</i>	Chabot	CHA							
<i>Salmonidae</i>	Truite commune	TRF							
<i>Cyprinidae</i>	Vairon	VAI							
<i>Cobitidae</i>	Loche franche	LOF							
<i>Cyprinidae</i>	Chevaine	CHE							
<i>Anguillidae</i>	Anguille	ANG							

Au sens de l'IPR, le chabot et la truite sont considérés comme des espèces rhéophiles¹ ; invertivores y compris l'anguille ; et lithophiles² y compris le vairon. La loche franche et le chevaine comptent parmi les espèces tolérantes. Seul le chevaine est considéré comme une espèce omnivore.

● Comparaison de la composition réelle et théorique du peuplement

A partir des variables environnementales de chaque station, l'IPR calcule une probabilité théorique de présence de chacune des 34 espèces de poisson prises en compte dans l'indice. La comparaison du peuplement réel avec le peuplement théorique permet d'évaluer la qualité spécifique du peuplement. Le tableau suivant présente les espèces dont les probabilités théoriques selon l'IPR sont les plus élevées (en gris : les espèces capturées en 2020).

Nom français	Code Espèce	AV0	GA0	BU0	BU1
Truite commune	TRF	52 %	57 %	58 %	58 %
Chevaine	CHE	50 %	39 %	47 %	50 %
Anguille	ANG	51 %	34 %	44 %	49 %
Vairon	VAI	36 %	17 %	41 %	51 %
Carpe commune	CCO	34 %	40 %	33 %	30 %
Barbeau méridional	BAM	28 %	9 %	26 %	37 %
Gardon	GAR	20 %	20 %	22 %	22 %
Perche soleil	PES	13 %	8 %	11 %	12 %
Goujon	GOU	7 %	2 %	8 %	14 %
Loche franche	LOF	5 %	2 %	7 %	10 %
Carassin commun	CAS	4 %	5 %	3 %	3 %
Chabot	CHA	1 %	1 %	1 %	1 %

On constate que le peuplement échantillonné ne correspond pas vraiment au peuplement théorique attendu selon l'IPR. En particulier pour le chabot qui présente une probabilité de présence de seulement 1 % alors qu'il constitue l'espèce dominante, du moins pour AV0 et BU0.

En effet, le peuplement piscicole théorique évalué par l'IPR est assez contradictoire et composé :

¹ Rhéophile : espèce qui affectionne les eaux courantes

² Lithophile : espèce dont le cycle de reproduction, en particulier la ponte se déroule sur un substrat minéral grossier

- d'une part, d'espèces plutôt apicales (truite, vairon, chabot, loche franche, barbeau méridional, goujon) et,
- d'autre part, d'espèces de niveaux typologiques inférieurs (carpe, carassin, perche soleil, gardon).

L'anguille est également attendue mais son absence avec seulement 1 individu capturé dans BU0 s'explique par la présence de nombreux obstacles infranchissables entre l'embouchure de l'Hérault et les stations étudiées.

Par ailleurs, la probabilité maximale de présence est de 58 % (pour la truite). Ce % est assez faible et témoigne d'une certaine difficulté pour l'indice d'évaluer le peuplement théorique à partir des données environnementales.

En effet, les faibles distances à la source et les faibles surfaces de bassin versant sont caractéristiques d'un milieu typologique apical. En revanche, les pentes plutôt faibles, les largeurs en eau et les altitudes moyennes et le régime thermique méditerranéen sont plutôt caractéristiques d'une typologie intermédiaire.

Il est probable que les cours d'eau étudiés correspondent à des zones aux caractéristiques particulières ne répondant que partiellement aux conditions d'application de l'indice IPR.

Pour mémoire, la notice de présentation et d'utilisation de l'IPR précise que l'indice n'est pas applicable à des cours d'eau ou portions de cours d'eau qui présentent des spécificités qui n'ont pas été prises en compte pour définir des références, comme les zones de sources issues de résurgences (Beliard et Roset, ONEMA, 2006).

Les résultats des notes IPR sont présentées ci-dessous mais ne sont pas fournies qu'à titre indicatif.

● Scores des métriques et calcul de l'IPR

Avec des notes comprises entre 7,6 et 24,8, la qualité du peuplement piscicole des 4 stations échantillonnées selon l'Indice Poisson Rivière et selon les grilles de l'arrêté du 27/07/2018 est :

- Bonne pour les stations GA0, AV0 et BU0
- Moyenne pour la station BU1.

D'après les scores des différentes métriques, l'indice IPR indique que la composition du peuplement de chaque station est assez proche des peuplements théoriques attendus. En revanche, les notes IPR sont principalement dus aux scores des métriques d'abondance, en particulier:

- les densités totales d'individus très élevées dans les stations AV0, BU0 et BU1,
- les densités de taxons tolérants (loche franche) dans la Buèges,
- les densités d'individu invertivore (truite) dans la Buèges aval (BU1).

Ces résultats traduisent un déséquilibre dans la répartition spécifique du peuplement marqué par une surabondance des espèces tolérantes (loche franche) et un déficit des populations d'espèces invertivores (chabot, truite).

L'augmentation des densités de vairon et de loche observés dans toutes les stations entre 2017 et 2020 associé à la réduction des populations de chabot et/ou de truite entraîne une augmentation généralisée des notes IPR des 4 stations entre les deux suivis. Même si les classes de qualité restent inchangées, cette augmentation des notes confirme la dégradation générale des peuplements des stations étudiées.

En ce qui concerne le Garrel, l'indice IPR étant calculé sur la base de la capture d'une seule espèce, ce résultat apparaît peu significatif.

Station	Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance				Etat (cf arrêté du 27/07/2018)	
	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI	Valeur de l'IPR 2020	Valeur de l'IPR 2017
Avèze (AV0)	0,12	0,05	1,22	0,86	0,18	0,002	5,19	7,6	6,9
Rau du Garrel (GA0)	3,45	1,09	2,17	1,30	0,94	3,63	1,05	13,6	5,4
Buèges amont (BU0)	1,16	0,47	1,19	4,81	0,10	0,24	6,84	14,8	10,1
Buèges aval (BU1)	0,21	0,12	0,72	9,32	0,06	5,02	9,38	24,8	19,1

6.4.4. Evolution des peuplements piscicoles

6.4.4.1. Données bibliographiques

L'historique des pêches d'inventaire disponibles est présenté ci-dessous. En grisée, les stations échantillonnées en 2017 et 2020 dans le cadre de cette étude.

● L'Avèze

Date opération	Distance à la source (km)	Station / Lieu-dit	X L93	Y L93	Méthode	Prestataire	Objectif	Surface prospectée (m²)
08/09/2011	0,9	AV0 : aval pépinière Brissac	756732	6308612	Complète à pied	Gaiadomo	Etude DOCOB	?
04/08/2017						Aquascop	Etude N2000	499
22/07/2020								720
27/06/1989	2,8	Proche confluence Hérault	710309	1874389		?	Etude?	560

● La Buèges

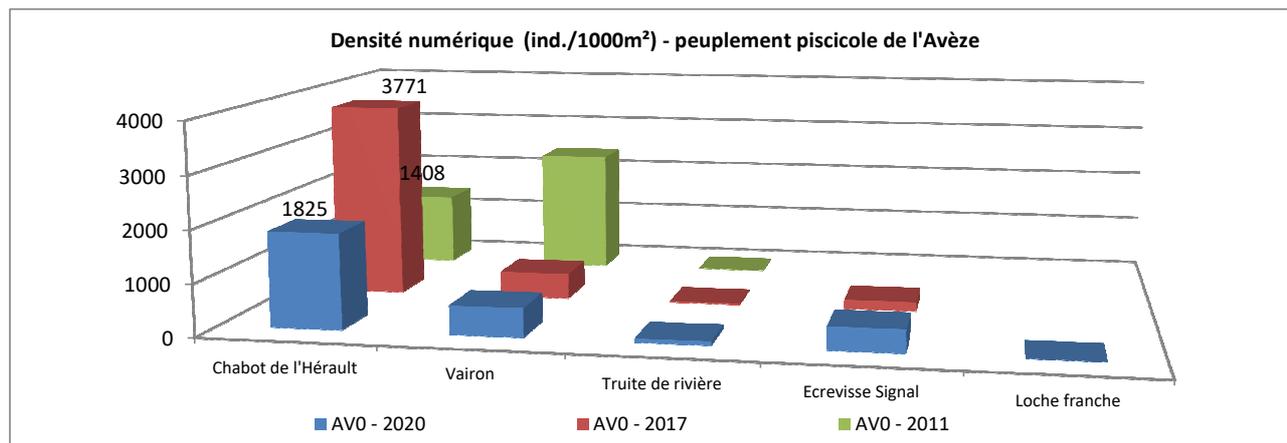
Date opération	Distance à la source (km)	Station / Lieu-dit	X L93	Y L93	Méthode	Prestataire	Objectif	Surface prospectée (m²)		
05/06/1985	0,3	BU0 : aval source	747727	6301832	Complète	ONEMA	Etude	1400		
03/08/2017			747888	6301770		Aquascop	Etude N2000	1079		
21/07/2020							1144			
04/06/1985	0,6	BU1 : Aval pisciculture Pegairolles	748424 ?	6301866 ?	Partielle par points	ONEMA	Etude	1200		
28/06/1989							DCE Référence - REF	625		
01/08/2005								950		
05/07/2006										
04/07/2008										
01/07/2010										
21/06/2012					DCE Surveillance - RCS	937,5				
01/07/2014			748085	6301739			ASCONIT (onema externalisé)			
28/06/2016							Aquascop			
13/07/2018										
09/07/2020					748265	6301813	Complète	Aquascop	Etude N2000	1633
02/08/2017										1728
20/07/2020										
13/09/2011	1,7	Gué de Ser' Ane	748955	6302146	Partielle par points	Gaiadomo	Etude DOCOB	937,5		
05/06/1985	3,3	Pont D1	749724	6303242	Complète	ONEMA	Etude	1400		
05/06/1985	4,1	Aval st Jean Bueges	750333	6303336				1800		

6.4.4.2. Comparaison des résultats

Les résultats bruts de ces pêches sont présentés en annexe.

Les graphiques ci-dessous présentent les densités numériques évaluées pour chaque station. Nous rappelons que pour les pêches complètes à plusieurs passages, les densités ont été calculées à partir des données estimées après calcul du maximum de vraisemblance de Carle et Strub, tandis que dans le cas des pêches partielles par points, les densités numériques correspondent au nombre total d'individus réellement capturés divisé par la surface échantillonnée.

● Avèze : AV0



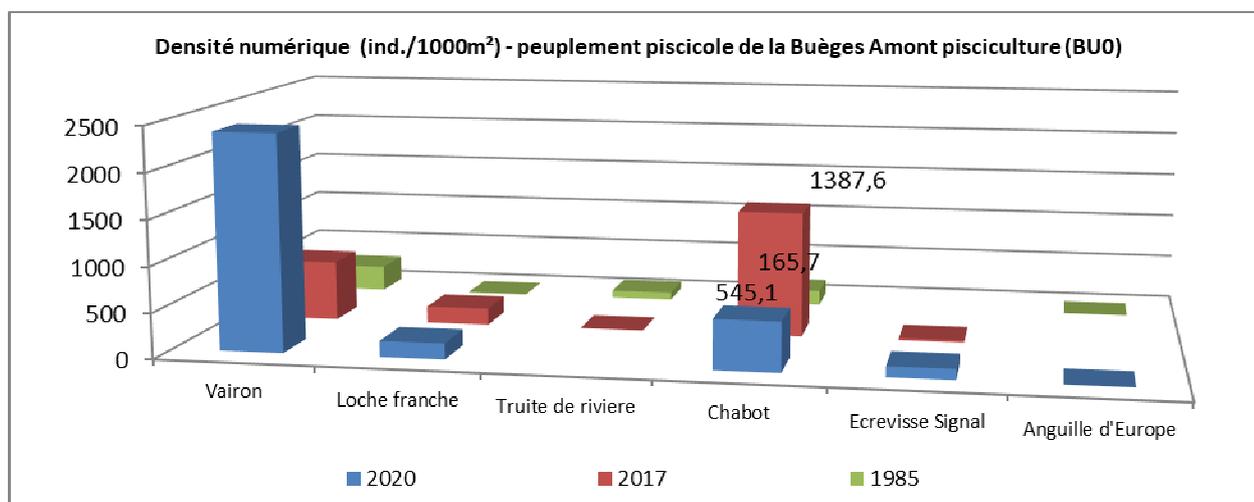
Les données 2011 ont été collectées dans le rapport du DOCOB mais certaines incertitudes (limites exactes, nombre d'anodes, groupe de pêche utilisé, nombre de passages, calcul des densités...) ne permettent pas une comparaison directe avec les résultats 2017 et 2020, mais apportent seulement des tendances. De plus, l'écrevisse Signal n'était alors pas prise en compte.

Malgré une certaine stabilité du cortège spécifique dominé par le chabot et le vairon, on observe des variations dans le peuplement piscicole déjà évoquées dans les chapitres précédents (diminution de la population de chabot entre 2017 et 2020, augmentation de la population d'écrevisse Signal et apparition de la loche franche).

En revanche, on constate que la densité de chabot reste supérieure à celle de 2011 et que la densité de vairon est plutôt stable entre 2017 et 2020 et plus faible qu'en 2011. C'est résultats nuance un peu les conclusions « alarmistes » de la comparaison des résultats 2017 et 2020.

Toutefois, le peuplement de cette station de référence doit être suivi dans les années à venir afin de suivre l'évolution de la population de l'espèce cible : le chabot de l'Hérault.

● Buèges amont : BU0



La Buèges en amont de la pisciculture de la Buèges avait été échantillonnée en 1985 par pêche complète. Bien que les limites exactes de la station de 1985 ne soient pas connues, les coordonnées géographiques renseignées indiquent que les stations de 1985 et la station BU0 échantillonnée en 2017 et 2020 sont relativement proches ; et que leurs résultats sont comparables.

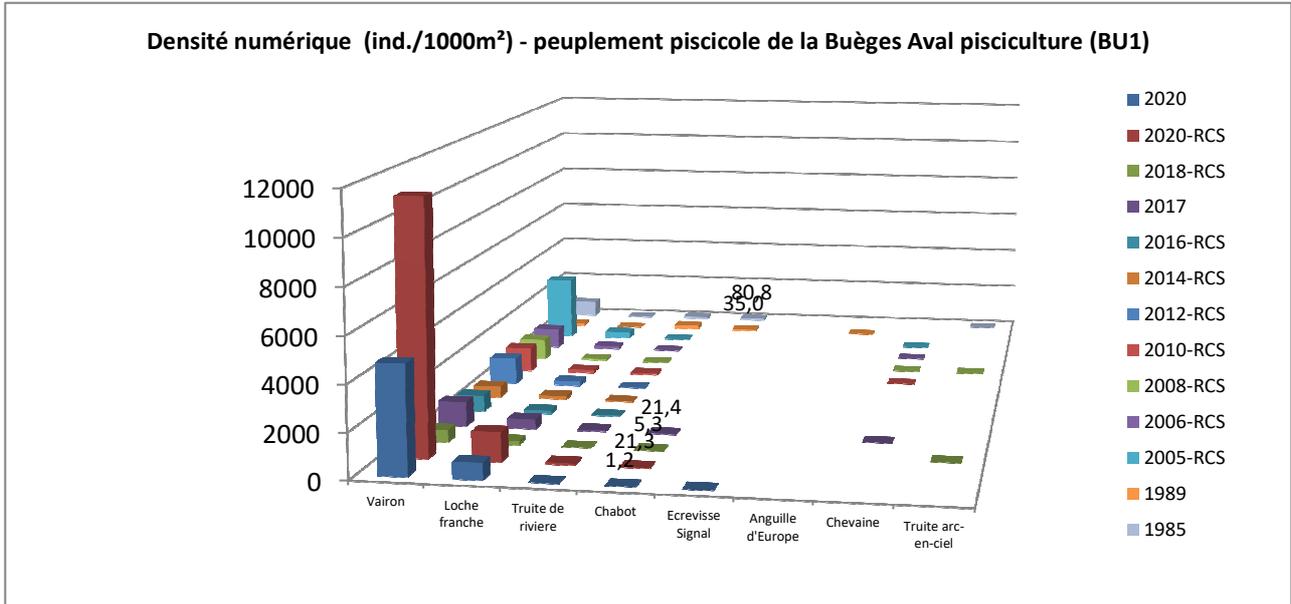
Comme dans l'Avène, la composition spécifique du peuplement piscicole est plutôt stable depuis 1985 mais on observe des tendances d'évolutions depuis 2017 :

- augmentation de la population de vairon et de loche franche (+ écrevisse Signal ?),
- diminution de la population de truite,
- fluctuation de la population de chabot.

Ces tendances semblent confirmer une évolution des conditions d'habitats favorisant le développement d'espèces plus tolérantes aux variations de températures, à l'oxygénation et à la charge organique de l'eau comme le vairon et la loche franche au détriment de la truite et du chabot.

L'anguille reste présente mais marginale et composée d'individus isolés, âgés et sédentaires puisque les nombreux obstacles à la montaison construits sur le linéaire du fleuve Hérault et de la Buèges ont profondément réduit l'aire de colonisation de cette espèce migratrice amphihalines.

Buèges amont : BU1



Depuis 1985, treize inventaires piscicoles ont été réalisés dans cette station de la Buèges en appliquant deux protocoles différents (pêche complète à plusieurs passages ou pêche partielle par points). 7 espèces différentes ont été capturées dont trois ont été retrouvées lors de chaque inventaire : le vairon, la loche franche et la truite, constituant le peuplement dominant de cette station.

Le chabot était présent en 1985 mais en faible densité comparativement à la station BU0 située seulement 350 m en amont. Alors qu'il semblait avoir disparu de cette station, le chabot a de nouveau été capturé en 2017 (28 individus, pour une densité estimée de 21 ind./1000m²). Cette densité est inférieure à celles mesurées en 1985 et 1989. Cependant, il est difficile de comparer ces données sans connaître les limites exactes des stations échantillonnées. En effet, le chabot étant très inféodés aux faciès lotiques, comme les radiers, la prise en compte d'un plat lent dans une station et pas dans une autre augmente significativement la surface pêchée sans augmenter les effectifs de chabot ce qui se traduit par une diminution « virtuelle » de la densité totale. Ex : En 2017, le grand plat lent profond pêché représente 56 % de la surface totale. Si on ne le prend pas en compte la densité de chabot passe de 21 à 48 ind./1000m²

Néanmoins, bien que faibles, ces captures de chabots dans cette station en 2017 indiquent que l'aire de répartition historiquement connue de cette espèce dans la Buèges est toujours colonisée. Par ailleurs, on constate que le chabot n'a été capturé que lors de pêches complètes. Lorsque cette station a été pêchée par points entre 2005 et 2016, il n'a pas été capturé sur 7 campagnes de pêche consécutives, voir 8 si on inclut l'échantillonnage CAPPPE réalisé en 2017. Aussi, est-il difficile de savoir si le chabot avait effectivement disparu de cette station entre 2005 et 2016 pour la recoloniser en 2017, ou s'il n'avait jamais cessé d'être présent.

Cependant, depuis 2017, 3 opérations de capture par pêche complète ou pêche partielle par points ont été réalisées avec systématiquement des captures de chabot. Toutefois, cette espèce reste marginale dans cette station et au regard des tailles des individus capturés ne semble pas en mesure de se reproduire. Il s'agit probablement d'individus dévalant depuis l'amont.

Concernant le reste du peuplement, on observe en 2020 une augmentation significative de la population de vairon et de loche franche dans cette station. A noter que les densités élevées de la pêche RCS-2020 réalisées 15 jours avant la pêche complète de 2020 sont liées à la méthode de pêche par points car le peuplement n'a pas évolué entre les deux échantillonnages.

Comme dans la Buèges amont le développement du vairon et de la loche franche en 2020 semble indiquer une modification des conditions environnementales de cette station.

En ce qui concerne la note IPR, on observe l'évolution suivante (données issus de la base <http://www.naiades.eaufrance.fr> et de l'Agence de l'eau).

Buèges aval (BU1)	Scores des métriques d'occurrence			Scores des métriques d'abondance				Valeur de l'IPR	Etat (cf arrêté du 27/07/2018)
	NER	NEL	NTE	DIT	DIO	DII	DTI		
2005	1,79	0,68	1,34	9,88	0,66	4,48	12,11	30,9*	Médiocre
2006	1,79	0,67	1,38	7,16	0,86	4,97	5,33	22,2	Moyen
2008	1,81	0,62	1,71	6,01	0,48	3,45	6,05	20,1	Moyen
2010	1,83	0,59	1,87	8,21	0,5	0,56	7,56	21,1	Moyen
2012	1,81	0,63	0,34	9,47	0,22	3,69	7,65	23,8	Moyen
2014	1,81	0,62	0,37	8,49	0,22	1,89	4,24	17,7	Moyen
2016	1,82	0,61	0,41	8,32	0,23	1,40	5,48	18,3	Moyen
2017	0,21	0,13	1,68	7,66	0,63	0,68	8,06	19,1**	Moyen
2018	0,27	0,08	1,81	9,05	0,23	3,84	4,55	19,8	Moyen
2020	0,21	0,12	0,72	9,32	0,06	5,02	9,39	24,8**	Moyen
2020	Non disponible							ND	ND

*valeur de 28,3 sur le site de l'Agence de l'eau

**IPR calculé sur la base des effectifs du 1^{er} passage de la pêche complète et non d'une pêche par points

Entre 2005 et 2016, la note IPR semblait s'améliorer avec notamment une diminution des métriques DIT, DII et DTI. Depuis 2017, la capture du chabot dans cette station a permis de d'améliorer la note des métriques NER, NEL et DII, sans pour autant améliorer la note IPR en raison d'une augmentation des abondances des espèces tolérantes (loche franche) et des abondances totales. A noter toutefois que les notes IPR de 2017 et 2020 ont été obtenus à partir des effectifs du 1^{er} passage de la pêche complète et non d'une pêche par points. Par conséquent, les scores des métriques d'abondance sont amplifiés, notamment DTI.

6.5. COMPLEMENT D'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE REPRODUCTION DU CHABOT EN FONCTION DE LA THERMIE DE L'EAU ET DE L'HYDROLOGIE

6.5.1. Biblio sommaire sur la reproduction Chabot du Lez - 2001

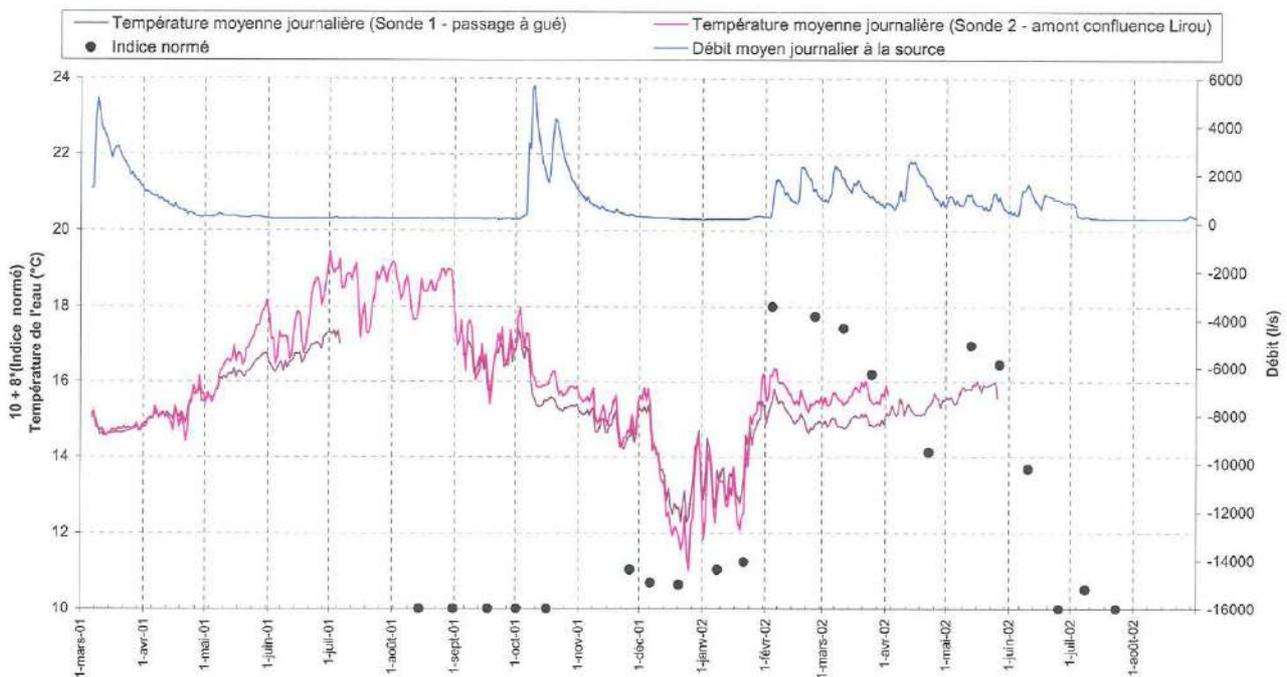
L'étude complète réalisée en 2001-2002 sur le chabot du Lez a étudié les périodes de reproduction du chabot.

Bibliographie : Etude de la ponte du chabot du Lez en laboratoire, en condition stable (15°C-16°C sous lumière naturelle) → résultats : ponte toute l'année (Persat et al. 1996)

Suivi sur le terrain : station du Gué du Lez :

- Pose d'enregistreurs thermique,
- Installation de 10 nichoirs artificiels → pas d'observation de ponte en 4 mois (juin-septembre 2001),
- Recherche de ponte en soulevant des cailloux, pierres, blocs directement dans le milieu (août 2001-juillet 2002) → observation convertie en un indice normé selon l'effort de prospection,...

Les résultats sont les suivants.



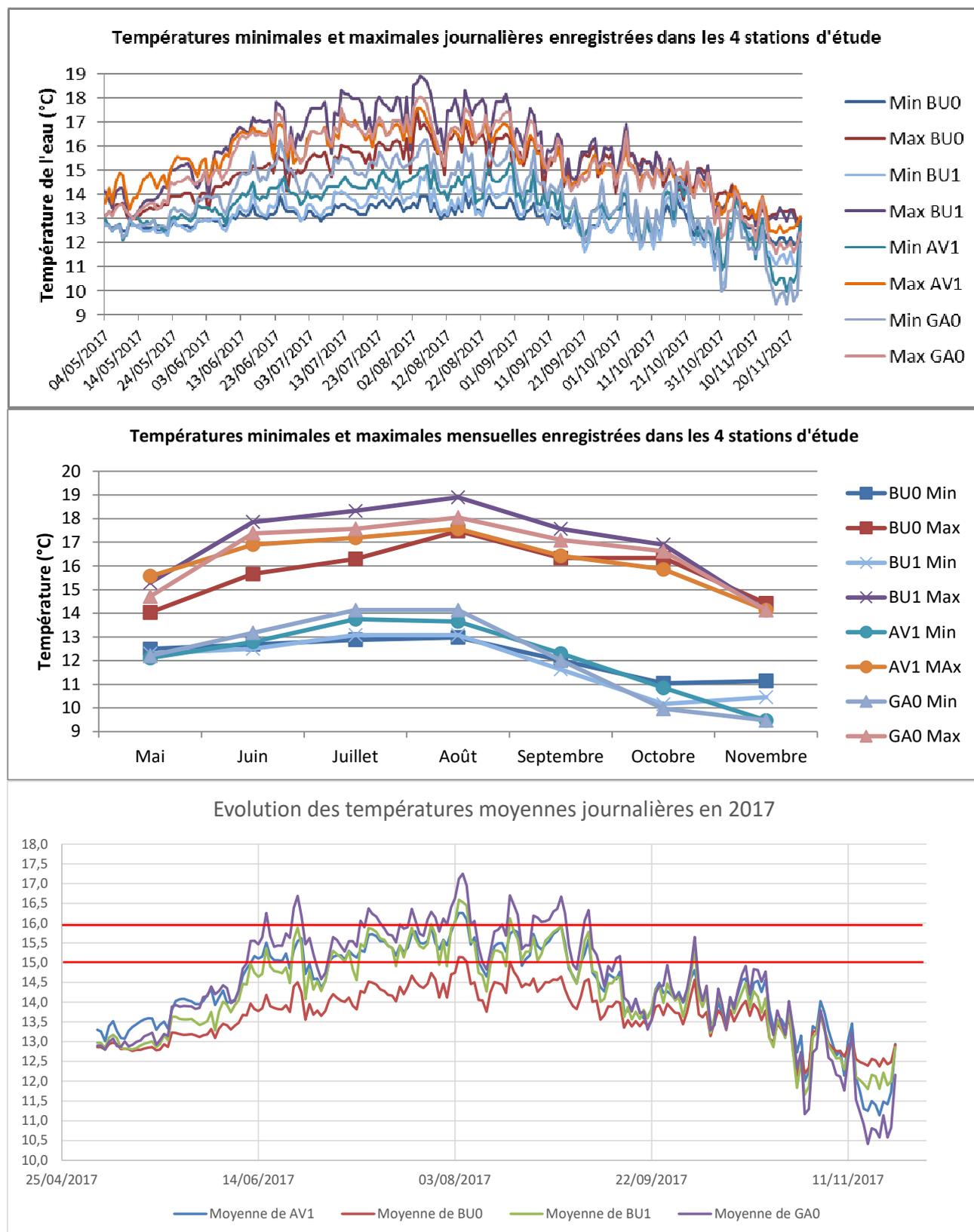
- Ponte observées sans discontinuer de novembre 2001 à juin 2002. Température moyenne journalière de l'eau comprise entre 12,5°C et 16°C
- Forte augmentation en février 2002 lorsque la température moyenne journalière de l'eau augmente de 13°C à 15°C en quelques jours
- Diminution des pontes fin mai lorsque la température moyenne journalière atteint 16°C
- Pas d'observation de ponte dans les nichoirs entre juin et septembre 2001 (la température moyenne journalière était alors > 16°C)

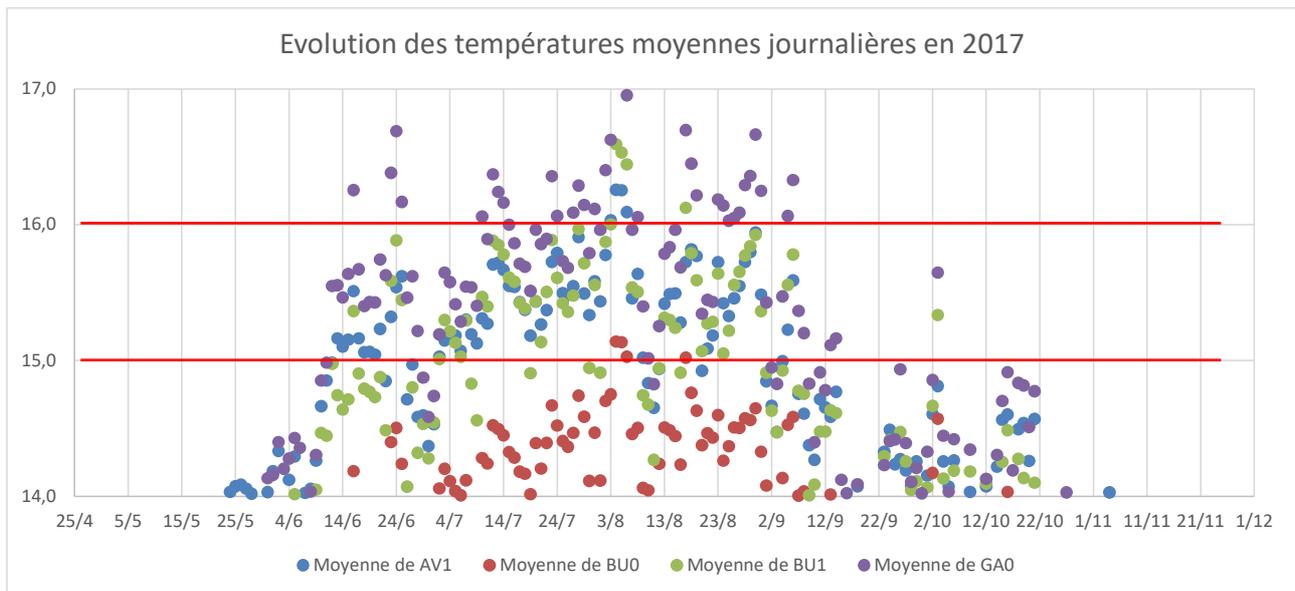
● Hypothèses :

- **Ponte potentielle toute l'année**
- **Facteur déclenchant : augmentation de la température avec un seuil à 15°C = reproduction du printemps**
- **Facteur limitant : température supérieure à 16°C = arrêt des reproductions en été**
- **Reprise des reproductions à l'automne ? lorsque la température redescend sous 16°C ?**
- **S'il y a 2 périodes de reproduction alors les cohortes d'âge indiquées dans les graphiques de répartition de classe de taille ne sont pas exactes (0+, 1+,...)**

6.5.2. Situation thermique de 2017 dans le BV de l'Hérault

En 2017, Aquascop avait réalisé un suivi thermique entre mai et novembre dans les 4 stations.





Ces relevés de 2017 montrent :

- Des températures minimales inférieures à 15°C (voire même 14°C) toutes l'année dans les 4 stations
- Des températures maximales supérieures à 16°C :
 - Entre juin et octobre pour AV0, BU1, GA0
 - Entre juillet et octobre pour BU0
- Des températures moyennes journalières comprises entre 15°C et 16°C (favorable à la reproduction ?)
 - BU1 et AV0 : Entre mi-juin et mi-septembre et ponctuellement plus élevé
 - GA0 : BU1 et AV0 : Entre mi-juin et mi-septembre mais souvent plus élevé
 - BU0 : Ponctuellement en aout

D'après ces relevés en comparaison avec l'étude de 2001 sur le chabot du Lez et nos connaissances des populations de chabot de l'Hérault de ces 4 stations, on a les conclusions suivantes :

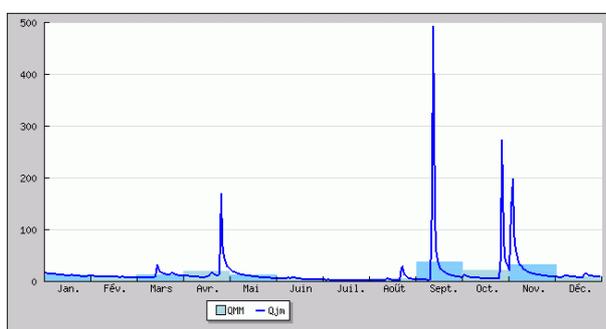
- AV0 : belle population avec reproduction abondante en 2017. Augmentation rapide des températures entre fin mai et mi-juin pouvant déclencher la reproduction et maintien des températures moyennes journalières globalement inférieures à 16°C (max à 16,3°C). Valeur maximale ponctuelle de 17,6°C.
 ➔ **Reproduction possible entre mai et octobre avec possibilité de reproduction précoce**
- BU0 : belle population avec reproduction abondante en 2017. Augmentation progressive des températures entre mai et juillet pouvant déclencher la reproduction mais maintien des températures moyennes journalières globalement inférieures à 15°C (max à 15,1°C). Valeur maximale ponctuelle de 17,5°C.
 ➔ **Reproduction possible entre mai et octobre mais température globalement « trop » fraîche en moyenne**
- BU1 : population marginale sans reproduction. Augmentation rapide des températures entre fin mai et mi-juin pouvant déclencher la reproduction et maintien des températures moyennes journalières globalement inférieures à 16°C (max à 16,6°C). Mais valeur maximale ponctuelle de 18,9°C.
 ➔ **Reproduction possible entre mai et octobre mais température possiblement « trop » fraîche ou trop chaude. De plus, cette station est pénalisée par un habitat peu attractif et des géniteurs isolés.**

- GA0 : population marginale sans reproduction (mais belle population plus en amont). Augmentation rapide des températures entre fin mai et mi-juin pouvant déclencher la reproduction et maintien des températures moyennes journalières entre 15,5°C et 17°C (max à 17,2°C). Mais valeur maximale ponctuelle de 18,05°C.

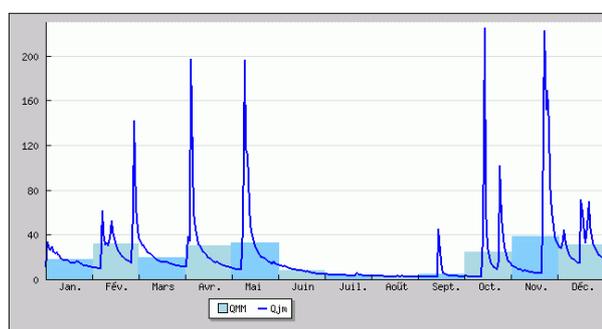
➔ **Reproduction possible entre mai et octobre mais température possiblement « trop » fraîche ou trop chaude. Cela explique peut-être l'absence de chabot dans cette station.**

6.5.3. Analyse des débits depuis 2015

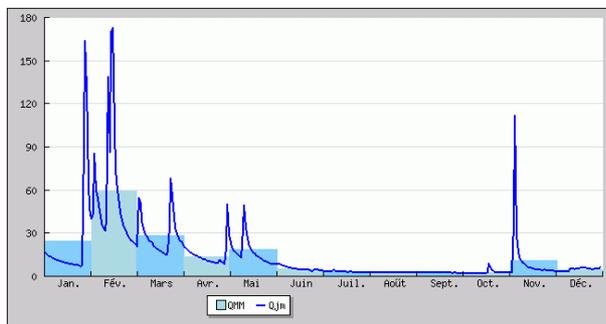
Ci-dessous une analyse succincte des débits dans l'Hérault à Laroque (station hydro Y2102010) depuis 2015. Nous considérerons que les débits de la Buèges et de l'Avèze ont évolué identiquement.



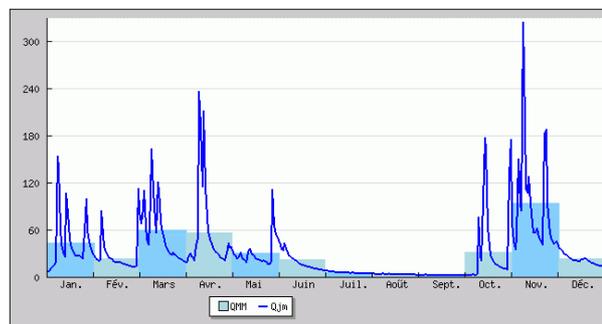
2015



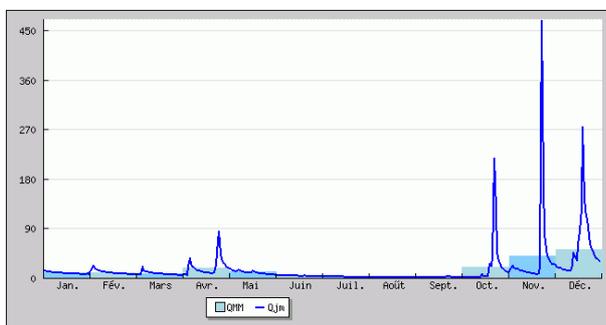
2016



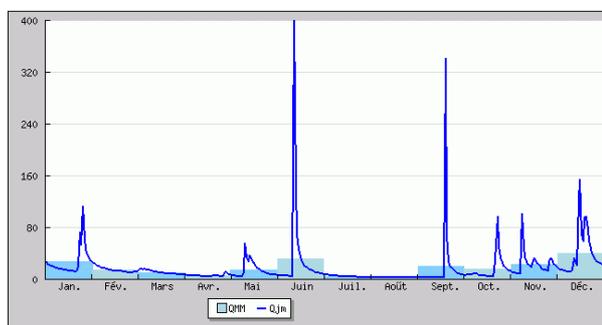
2017



2018



2019



2020

Depuis 2015, l'Hérault connaît régulièrement des crues moyennes (100 à 200 m³/s = crue annuelle) notamment fin hiver/printemps et des crues plus fortes (bi-annuelle, quinquennale) à l'automne (2015, 2016, 2018, 2019).

Dans le cycle biologique du chabot, les petites crues printanières permettent de « nettoyer » le substrat des cours d'eau et favorise une reproduction optimale entre mai et juillet avec des débits plus faibles.

Cela a notamment été le cas en 2017 avec un printemps très pluvieux, suivi d'un étiage très sec. Les années 2016 et 2018 suivent également cette hydrologie. On peut donc penser que les années 2016, 2017 et 2018 ont été hydrologiquement favorables au chabot pour sa reproduction, ce qui expliquerait les fort effectif mesuré en 2017 notamment.

Or, le printemps 2019 a été très sec et une crue assez importante à eu lieu en mi-juin 2020. Il est possible que ces deux évènements hydrologiques aient limité la reproduction des chabots expliquant les faibles résultats observés en 2020.

De plus, l'automne 2016 avait été marqué par des crues de faibles à moyenne intensités permettant de conserver les alevins du printemps et des reproductions tardives d'automne, observables en 2017. Or, en 2019, une crue très importante a eu lieu en novembre qui a potentiellement impactée les populations de chabot.

6.5.4. Conclusion sur les résultats de 2020

En conclusion, le suivi 2017 est intervenu après 2 ans de conditions hydrologiques favorables alors que le suivi 2020 est intervenu après 2 printemps secs et deux crues importantes (novembre 2019 et juin 2020).

Aussi, il est possible que les effectifs plus faibles observés dans toutes les stations en 2020 comparativement à 2017 soient liés à ces conditions hydrologiques différentes.

De plus, la capacité de ponte au printemps et à l'automne du chabot constitue un avantage écologique important notamment sous climat méditerranéen puisque selon les conditions hydrologiques elles permettent d'augmenter les chances de renouvellement annuels des cohortes, compensant la faible durée de vie de l'espèce.

Par ailleurs, les résultats du suivi de ponte mené sur le chabot du Lez en 2001 couplé avec les suivis thermiques de 2017 réalisé lors du suivi du chabot de l'Hérault semble indiquer que :

- L'Avèze présente un régime thermique très favorable à la reproduction du chabot (fenêtre thermique entre 15°C et 16°C longue). A noter que l'enregistreur thermique avait été placé environ 1 km plus en aval de AV0
- La Buège amont présente un régime thermique favorable mais potentiellement un peu trop frais (fenêtre thermique entre 15°C et 16°C courte)
- La Buège aval présente un régime thermique peu favorable ; réchauffement « trop rapide » et température maximale un peu élevée
- Le Garrel au niveau de GA0 présente un régime thermique moyennement favorable ; réchauffement « trop » rapide et température maximale un peu élevée

Ces résultats semblent cohérents avec les effectifs de populations observées.

Une étude plus approfondit sur 1 an continu (relevé thermique, hydrologique, comptage des pontes naturelles (protocole chabot du Lez) des conditions de reproduction du chabot permettrait de mieux cerner la dynamique de ces populations et les facteurs les influençant.

7. CONCLUSIONS ET ENJEUX

Les résultats et conclusions des inventaires piscicoles menés en 2020 dans l'Avèze, la Buèges et le Garrel sont repris et synthétisés ci-dessous.

7.1. AVEZE

Comme vu en 2017, le chabot de l'Hérault est présent sur l'ensemble du linéaire de l'Avèze depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Hérault avec des densités variables en fonction des habitats disponibles. Dans la zone de source, ou dans les successions de faciès lotiques, les densités mesurées sont élevées et la population est bien structurée présentant une bonne dynamique de reproduction et de croissance annuelle.

Il s'agit du cours d'eau de référence pour l'espèce chabot de l'Hérault, dans le site Natura 2000 FR9101388 - Gorges de l'Hérault.

Dans la station de suivi AV0 située en aval de la pépinière de Brissac, l'augmentation de la densité de chabot par rapport aux inventaires de 2011 mesuré en 2017 n'est pas confirmée en 2020.

En effet, on observe une diminution significative (-30%) des effectifs de chabots dans cette station. Les jeunes cohortes semblent les plus impactées témoignant d'un possible déficit de reproduction.

En parallèle, les populations de vairon et d'écrevisse Signal sont en augmentation, associé à l'apparition de la loche franche qui n'avait jamais été détectée dans l'Avèze (données de capture historique et ADNe 2017).

Ces résultats semblent indiquer une dégradation des conditions d'habitats de l'Avèze favorable au chabot au profit d'espèces plus tolérantes. Toutefois, les habitats disponibles caractérisés par l'IAM ne montrent pas d'évolution significative et la population de chabot reste supérieure à celle évaluée en 2011.

D'après une analyse hydrologique et les données thermiques de 2017, il est possible que le suivi 2017 ait été réalisé après des conditions environnementales particulièrement favorables à la reproduction de cette espèce contrairement au suivi 2020. Cette analyse complémentaire pourrait expliquer le déficit de reproduction observé entre 2017 et 2020.

Il est donc important de poursuivre dans les années à venir l'étude de cette population de chabot et de préserver un habitat favorable à son développement sur l'ensemble du linéaire de l'Avèze.

7.2. GARREL

La présence du chabot de l'Hérault dans le Garrel, affluent de la Buèges, a été confirmée par les recherches ADN et les sondages piscicoles par pêche électrique réalisés en 2017. En aval proche de la résurgence principale, la population semble même abondante. Néanmoins, les investigations de 2017 ont mis en évidence que le linéaire principal de colonisation était réduit à seulement 100 à 150 m en aval de cette source et que les densités diminuaient rapidement malgré un potentiel d'habitat plutôt favorable jusqu'à l'entrée de St-Jean-de-Buèges. Plus en aval, dans la traversée de St-Jean-de-Buèges, le lit du Garrel est totalement aménagé, artificialisé et canalisé, n'offrant plus d'habitat favorable. Enfin, à la confluence avec la Buèges, une chute verticale infranchissable en montaison annule toute possibilité d'échange entre la Buèges et le Garrel.

Les résultats du suivi 2020 dans la station GA0 n'ont pas permis de mettre en évidence la présence de chabot dans cette station contre 3 individus en 2017. Ces résultats confirment la faible population de chabot dans ce linéaire. Bien qu'on ne puisse pas affirmer la disparition du chabot dans ce linéaire, l'absence de capture en 2020 dans la station GA0 indique une dynamique plutôt négative de cette espèce dans ce cours d'eau.

La population de chabot du Garrel est bien structurée et plutôt abondante mais restreinte à un linéaire très court (150 m) et isolée du reste du bassin versant. De ce fait, elle paraît extrêmement vulnérable.

Un suivi plus approfondit des densités présentes dans le secteur amont pourrait être envisagé.

7.3. LA BUEGES

La Buèges, comme l'Avèze et le Garrel, est un cours d'eau d'origine karstique présentant une minéralisation naturellement élevée. A proximité de la zone de source, le lit en eau présente des eaux fraîches et bien oxygénées, une ripisylve bien développée et une alternance de faciès lotiques qui offrent des conditions d'habitats favorables au développement d'une population dynamique et bien structurée de chabot de l'Hérault. Alors que les résultats des inventaires réalisés en 2017 avaient indiqué une augmentation de l'abondance par rapport aux données de 1985 ; les résultats du suivi 2020 à l'image de l'Avèze montrent une diminution significative (-57%) des effectifs de chabots dans cette station. Les jeunes cohortes semblent les plus impactées témoignant d'un possible déficit de reproduction.

En parallèle, les populations de vairon et d'écrevisse Signal sont en augmentation.

Ces résultats semblent indiquer une dégradation des conditions d'habitats de la Buèges amont favorable au chabot au profit d'espèces plus tolérantes. Toutefois, les habitats disponibles caractérisés par l'IAM ne montrent pas d'évolution significative et la population de chabot reste supérieure à celle évaluée en 1985.

D'après une analyse hydrologique et les données thermiques de 2017, il est possible que le suivi 2017 ait été réalisé après des conditions environnementales particulièrement favorables à la reproduction de cette espèce contrairement au suivi 2020. Cette analyse complémentaire pourrait expliquer le déficit de reproduction observé entre 2017 et 2020.

Il est donc important de poursuivre dans les années à venir l'étude de cette population de chabot et de préserver un habitat favorable à son développement sur l'ensemble du linéaire amont de la Buèges.

Quelques centaines de mètres en aval de la source, la morphologie du lit change avec un élargissement du lit en eau, l'apparition de faciès plus lenticulaires et plus profonds, une régression de la ceinture végétale rivulaire qui modifie l'habitat physique favorable au développement du chabot. En parallèle, on observe depuis plus d'une dizaine d'années un développement important de la végétation aquatique en période estivale associée à des recouvrements algaux élevés qui altèrent profondément la qualité et l'attractivité des habitats benthiques nécessaires au chabot. Ainsi, très rapidement, malgré une granulométrie favorable et le maintien de faciès lotiques, on mesure un colmatage élevé du substratum et une perte de la fonctionnalité des habitats interstitiels (désoxygénation, colmatage,...) et une régression des abondances du chabot.

Bien que depuis le suivi 2017, plusieurs individus ont été systématiquement capturés dans la station BU1 (en 2018 et 2020) alors qu'aucune donnée de présence n'avait été signalée depuis 1989 dans ce secteur, cette population de chabot reste très faible (moins de 20 individus) et composée uniquement d'adulte témoignant d'une problématique de reproduction.

Plus en aval, la Buèges est soumise à d'autres sources de pression qui accentuent l'altération des habitats benthiques : obstacles en travers qui perturbent la continuité écologique et favorisent la formation de zones lenticulaires ouvertes et ensoleillées, zones de baignade, rejet de la station d'épuration de Saint-Jean-de-Buèges....

En aval de Saint-Jean-de-Buèges, on observe un colmatage naturel du substratum du lit par des concrétions calcaires qui jointent les galets et les blocs, réduisant les possibilités de circulation d'eau dans les espaces interstitiels et la remobilisation des matériaux en période de crue. Il est probable que ces concrétions naturelles aient limité l'aire de répartition naturelle du chabot. Enfin, la Buèges connaît plus en aval des assèchements réguliers qui ne permettent pas le développement naturel du chabot.

En conclusion, la population de chabot de l'Hérault de la Buèges est actuellement bien développée sur un linéaire de 300 m en aval de la source mais en forte diminution par rapport au suivi 2017. Plus en aval son aire de colonisation se réduit rapidement vraisemblablement en raison d'une altération

importante de l'habitat benthique. 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 dans la Buèges. Toutefois, avant de parler de restauration de linéaire, le premier axe de travail consiste à suivre et pérenniser la dynamique de la population amont.

7.4. SITUATION GENERALE

De façon générale, les résultats 2020 ont montré une diminution significative des effectifs de chabot dans les 4 stations suivis par rapport à 2017 et notamment dans les deux principales stations de tête de bassin AV0 et BU0. Cette diminution semble affecter les jeunes cohortes de chabot indiquant un déficit de reproduction depuis 2017.

Cette diminution s'accompagne dans la plupart des stations par une augmentation des effectifs de vairon, loche franche et écrevisse Signal. Le développement généralisé de ces 3 espèces plus tolérantes à la qualité de l'eau et au réchauffement de l'eau semble indiquer une dégradation des conditions environnementales depuis 2017. Les années 2019 et 2020 ont été particulièrement sèches et chaudes ce qui a pu favoriser la reproduction de ces espèces au détriment du chabot.

Par ailleurs, les évènements hydrologiques soutenus de novembre 2019 et juin 2020 ont pu également perturber la reproduction des années 2019 et 2020, pouvant expliquer les déficits de jeunes cohortes observés en 2020.

Enfin, le développement de l'écrevisse Signal, espèce classée nuisible à l'article R432-5 du Code de l'Environnement est à surveiller car elle fréquente les mêmes habitats benthiques que le chabot et pourrait avoir un impact sur les populations de chabot.

Après ce constat plus pessimiste qu'en 2017, on observe tout de même une stabilité des habitats présents et des densités de chabot supérieures à la situation de 2011.

Dans ce contexte, il apparaît important de maintenir une veille des populations de chabot de l'Hérault qui apparaissent fragiles dans le site Natura 2000 des Gorges de l'Hérault.

Un suivi similaire sous 2 à 3 ans permettrait de faire le point sur l'évolution des populations.

En parallèle, afin d'évaluer les conditions d'habitats de ces cours d'eau, nous préconisons la mise en place d'un suivi thermique annuel a minima entre mars et octobre. Ces données pourront être comparées aux relevés de 2017.

8. ANNEXES

- 8.1. PROTOCOLES IAM ET INDICES D'ATTRACTIVITE**
- 8.2. IAM : CARTES**
- 8.3. IGB-DCE GARREL : RAPPORT D'ESSAI**
- 8.4. PECHE PAR EPUISEMENT : DONNEES BRUTES ET SYNTHETIQUES**