



RÉGION  
**Nouvelle-  
Aquitaine**



# Synthèse des suivis du contrat de progrès territorial Chavanon en action 2021-2025

*Bilan 2021*



**Expertise des  
milieux aquatiques**



20 Place de l'église – 19160 NEUVIC

05 55 95 06 76 – 06 86 91 24 39 - [contactmep19@gmail.com](mailto:contactmep19@gmail.com)



Synthèse des suivis du contrat  
de progrès territorial Chavanon  
en action 2021-2025

**Bilan 2021**



---

# REFERENCEMENT DU RAPPORT :

A. COMBY - 2021 – Synthèse des suivis du contrat de progrès territorial Chavanon.  
Année 2021 – *PNR Millevaches, MEP 19*, 59 pages.

---

# SOMMAIRE

Contexte .....	1
1 - Le Bassin du Chavanon et son réseau de suivi .....	2
1.1 - Présentation du bassin versant du Chavanon .....	2
1.2 - Le réseau de suivi .....	4
2 - Les protocoles de suivi .....	5
2.1 - Le suivi physico-chimique .....	5
2.2 - Le suivi thermique .....	5
2.3 - Le suivi du macrobenthos .....	6
2.4 - Le suivi piscicole .....	7
2.5 - Le suivi des espèces patrimoniales .....	8
2.5.1 Le suivi des moules perlières (Limousin Nature Environnement) .....	8
2.5.2 Le suivi des écrevisses à pattes blanches .....	9
2.5.3 Le suivi du campagnol amphibie .....	9
2.5.4 Le suivi de la Loutre d'Europe .....	10
2.5.5 Le suivi des amphibiens .....	10
3 - Résultats des suivis stationnels .....	11
3.1 - La qualité physico-chimique .....	11
3.1.1 Evolution temporelle .....	11
3.1.2 Evolution spatiale .....	13
3.2 - Le suivi thermique .....	15
3.2.1 Evolution des températures moyennes Journalières .....	16
3.2.2 Evolution Spatiale des températures .....	18
3.3 - Le suivi du macrobenthos .....	21
3.3.1 Evaluation de la qualité des peuplements benthiques via l'I2M2 .....	21
3.3.2 Evaluation de la polluosensibilité de la faune benthique du Chavanon .....	23
3.3.3 Evaluation de la qualité structurelle des peuplements .....	27
3.3.4 Diagnostique I2M2 .....	30
3.4 - Le suivi du peuplement piscicole .....	33
3.4.1 Détermination des niveaux typologiques théoriques .....	33
3.4.3 Comparaison peuplements théoriques/peuplements observés .....	35
3.4.2 Résultats de l'IPR .....	41
4 - Etat des masses d'eau .....	43
4.1 Evaluation de l'état des masses d'eau .....	43
4.2 La Ramade/Chavanon du plan d'eau de la Ramade à la retenue de Bort-les- Orgues .....	44

4.3 La Quérade en amont de la confluence avec le plan d'eau de la Ramade .....	45
4.4 La Méouzette de l'étang de Méouze à sa confluence avec le Chavanon.....	46
4.5 Le Ruisseau de cornes.....	47
4.6 La Barricade .....	47
4.7 La Clidane.....	48
4.8 L'Eau du bourg .....	48
4.9 Remarques sur l'évaluation de l'état écologique.....	48
5 - Le suivi des espèces patrimoniales.....	50
5.1 Les moules perlières (LNE) .....	50
5.2 Les écrevisses à pattes blanches (MEP19) .....	51
5.3 Le campagnol amphibie (GMHL).....	53
5.4 La Loutre d'Europe (GMHL).....	55
5.5 Les amphibiens (GMHL) .....	56
5.6 Remarques sur le suivi des espèces patrimoniales .....	58
Références bibliographiques.....	59
ANNEXES .....	60

---

# LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation cartographique du bassin du Chavanon. ....	2
Figure 2 : Territoire du contrat territorial Chavanon et localisation des stations (les symboles hachurés représentent les données AEAG).....	4
Figure 3 : Récapitulatif de l'état physico-chimique observé sur les stations de suivi du bassin du Chavanon d'avril à novembre 2021.....	14
Figure 4 : Evolution des températures moyennes journalières des stations de suivi du bassin du Chavanon en 2021. ....	16
Figure 5 : évaluation des régimes thermiques des cours d'eau du Chavanon vis-à-vis de leur compatibilité avec le cycle biologique de la truite.....	18
Figure 6 : Schéma de répartition des sondes thermiques sur la Méouzette, Quérade et Ramade/Chavanon et Evolution des températures moyennes mensuelles d'avril à octobre 2021.....	19
Figure 7 : Récapitulatif de l'état du compartiment benthique sur les stations de suivi du bassin du Chavanon. ....	22
Figure 8 : Répartition des taxons suivant leur polluosensibilité et indice EPT ( <i>la zone grisée représente les valeurs EPT attendues pour ce type de cours d'eau du Massif Central Nord</i> ).....	23
Figure 9 : Répartition des substrats biogènes (bryophytes, pierres-galets) et peu biogènes (algues, vases, sables, ...) sur les stations étudiées. ....	24
Figure 10 : Représentation des 3 indices I2M2 plus spécifiquement relatifs à la qualité de l'eau sur les différentes stations de suivi du bassin du Chavanon. ....	26
Figure 11 : Nombre de taxons retrouvés sur les différentes stations de suivi du bassin du Chavanon. ....	28
Figure 12 : Répartition taxonomique des peuplements benthiques du bassin du Chavanon. ....	28
Figure 13 : Représentation des 2 indices i2m2 plus spécifiquement relatifs aux habitats sur les différentes stations de suivi du bassin du Chavanon. ....	29
Figure 14 : Probabilités de pressions vis-à-vis de la qualité de l'eau pour les différentes stations.....	31
Figure 15 : Probabilités de pressions vis-à-vis de la qualité de l'habitat pour les différentes stations.....	32
Figure 16 : Présentation des niveaux typologiques et peuplements associés sur le gradient amont-aval des cours d'eau (source : ONEMA). ....	34
Figure 17 : Niveau Théorique Typologique déterminé pour les différentes stations de suivi piscicole du bassin du Chavanon.....	34

Figure 18 : Confrontation entre peuplement observé et théorique sur la Méouzette. .....	35
Figure 19 : Répartition par classes de taille de la perche commune sur la Méouzette. .....	36
Figure 20 : Confrontation entre peuplement observé et théorique sur la Quérade.	37
Figure 21 : Répartition par classes de taille du gardon sur la Quérade.....	37
Figure 22 : Confrontation entre peuplement observé et théorique sur l'Eau du Bourg. .....	38
Figure 23 : Répartition des individus de truite, chabot et vairon contactés sur l'Eau du Bourg.....	39
Figure 24 : Confrontation entre peuplement observé et théorique sur la Clidane...	40
Figure 25 : Répartition des individus de truite, chabot et vairon contactés sur la Clidane. ....	40
Figure 26 : Schéma récapitulatif de l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau. .....	43
Figure 27 : Récapitulatif des linéaires prospectés pour la moule perlière dans le cadre du contrat territorial. ....	51
Figure 28 : Localisation des 2 populations d'écrevisses à pattes blanches identifiées sur le bassin du Chavanon. ....	52
Figure 29 : Ecrevisses à pattes blanches retrouvées en 2018 sur un petit affluent de la Barricade (gauche) et en 2021 sur la Loubière (droite).....	53
Figure 30 : Localisation des transects prospectés à la recherche du campagnol amphibie sur le bassin du Chavanon. ....	54
Figure 31 : Localisation des points prospectés pour la présence loutre d'Europe...	56
Figure 32 : Localisation des sites prospectés et espèces de batraciens identifiées..	57

---

# LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Exigences thermiques des espèces cibles du contrat.....	6
Tableau 2 : facteurs physico-chimiques déclassants au cours des 6 campagnes de prélèvements 2021.....	12
Tableau 3 : Variables thermiques relatives au preferendum de la truite. ....	17
Tableau 4 : Indice I2M2 déterminé pour les différentes stations. ....	21
Tableau 5 : Etat du compartiment piscicole des stations suivies en 2021 selon l'IPR (rouge = très mauvais, orange = mauvais, jaune = moyen, vert = bon).....	42
Tableau 6 : Récapitulatif de l'état initial évalué pour les masses d'eau suivies dans le cadre du contrat territorial Chavanon en action.....	44
Tableau 7 : Récapitulatif des prospections moules perlières 2021.....	50

## CONTEXTE

Du fait du lien étroit existant entre les activités anthropiques et les milieux aquatiques, une vulnérabilité et une dégradation croissante de la ressource en eau en termes de biodiversité (régression des espèces endémiques en têtes de bassin versant) et de qualité de l'eau sont observés. Le bassin versant du Chavanon, reconnu comme « contributeur important » à l'eutrophisation de la retenue de Bort-les-Orgues a ainsi été identifié comme « territoire prioritaire » pour l'atteinte des objectifs fixés par la Directive-Cadre sur l'Eau (directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000) et a conduit à la création de la première édition du contrat territorial Chavanon.

Malheureusement, l'actualisation de l'état des lieux des masses d'eau, réalisé en 2019 dans le cadre du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE Adour-Garonne) 2016-2021, a montré que les objectifs fixés n'avaient pas été atteints, car pas toujours adapté aux réalités de terrain.

Cette seconde édition du contrat territorial a ainsi pour ambition la mise en place d'une gestion qualitative et quantitative de la ressource en eau et des milieux aquatiques en tenant compte de l'adaptation au changement climatique et des objectifs territorialisés. Il a vocation sur ce territoire de têtes de bassin versant, à mettre en avant des solutions fondées sur la nature, dont les nombreux milieux aquatiques peuvent rendre des services écosystémiques et socio-économiques pour le territoire et le reste du bassin versant de la Dordogne.

Afin d'évaluer la réussite du projet et l'efficacité des actions sur l'état des masses d'eau, une série d'indicateurs ont été mis en place sur plusieurs cours d'eau du bassin et ce rapport a pour vocation de synthétiser les résultats des divers suivis réalisés.

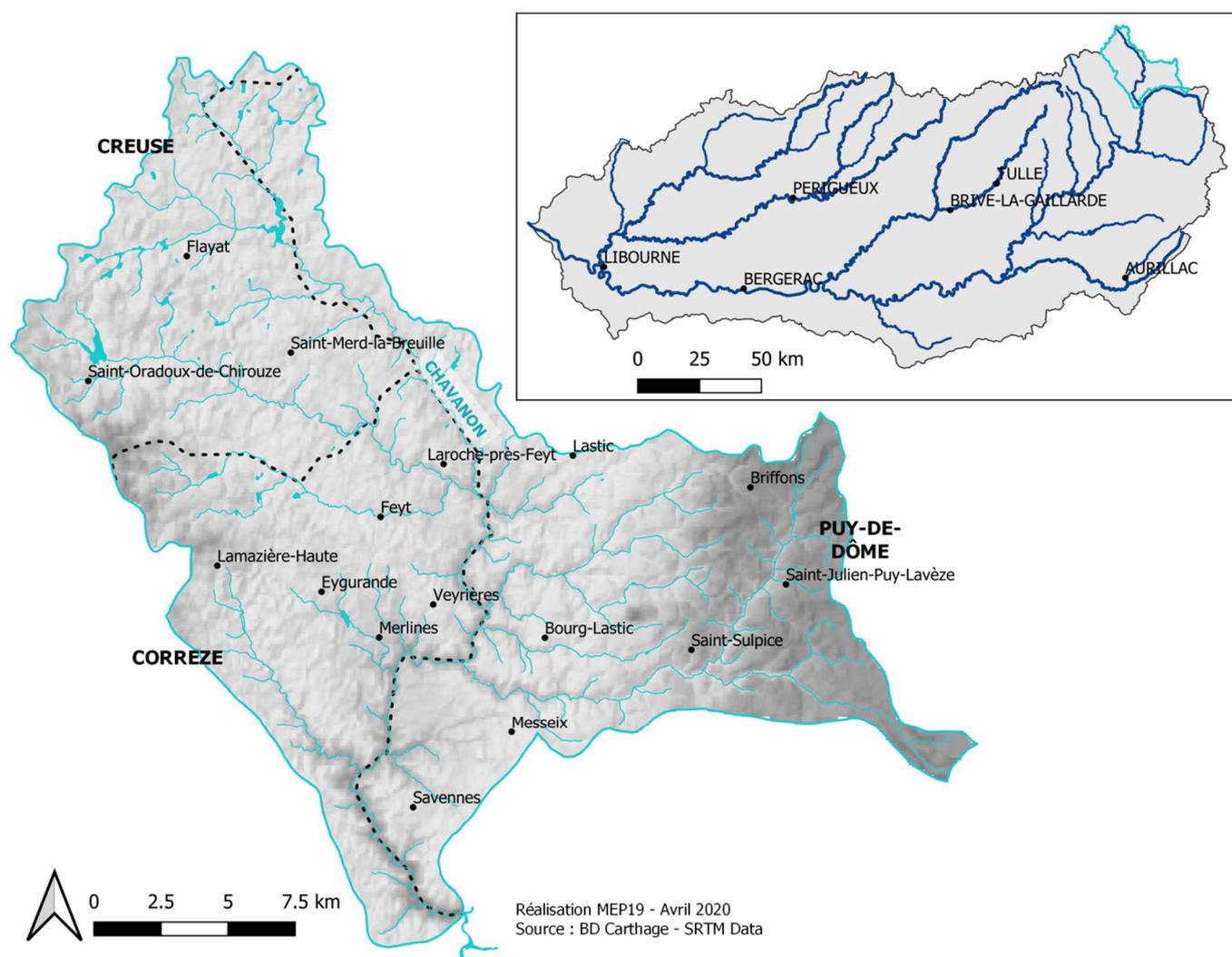


# 1 - LE BASSIN DU CHAVANON ET SON RESEAU DE SUIVI

## 1.1 - PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DU CHAVANON

Le Chavanon et son bassin versant se situe sur la partie amont du bassin de la Dordogne, et draine un territoire de 473 km<sup>2</sup> avant de confluer avec la Dordogne au niveau de la retenue de Bort-les-Orgues.

Son territoire s'étend sur 2 grandes régions administratives (Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes), 3 départements (Corrèze, Creuse et Puy-de-Dôme), 4 communautés de communes et 31 communes.



**FIGURE 1 : LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE DU BASSIN DU CHAVANON.**

La partie amont et médiane du bassin du Chavanon se caractérisent par une zone de plateau granitique et métamorphique (gneiss) occupée par des sols riches en matière organique, où les milieux aquatiques sont principalement impactés par la forte densité de plans d'eau, les activités agricole (principalement pastorale) et sylvicole, et les problématiques liées à l'assainissement.

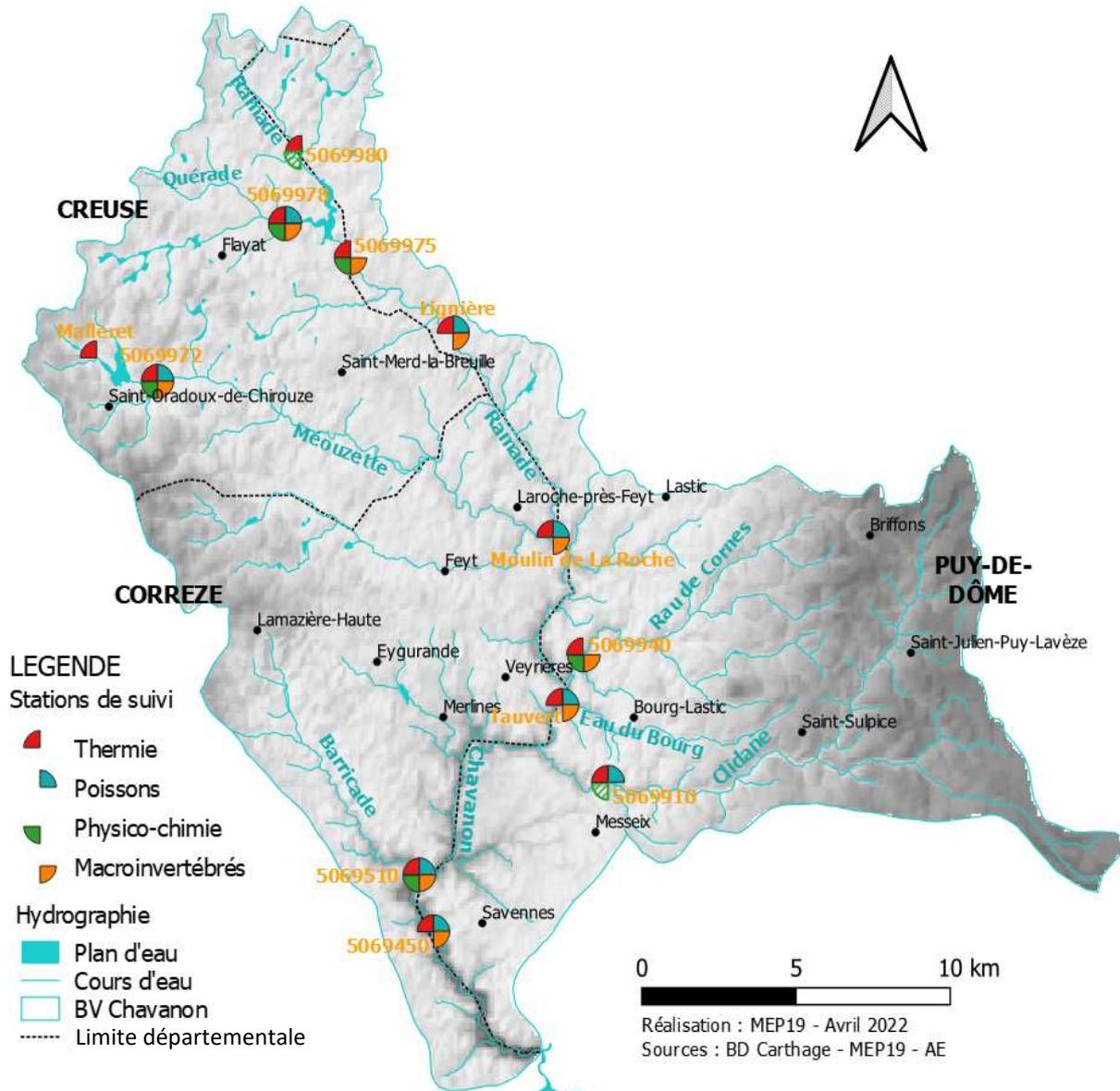
La partie plus aval du bassin se démarque quant à elle par sa topologie de fond de vallées encaissées et boisées et ses zones de gorges globalement moins impactées par les activités anthropiques.

Le territoire du Chavanon abrite un réseau hydrographique dense qui compte un peu plus de 900 km de cours d'eau et 5800 ha de zones à dominante humide, et qui abrite des espèces remarquables telles que la moule perlière (*Margaritifera margaritifera*), l'écrevisse à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*) ou encore des espèces emblématiques des cours d'eau de tête de bassin telles que la truite fario.



## 1.2 - LE RESEAU DE SUIVI

Afin de suivre l'évolution de la qualité des masses d'eau ciblées dans le cadre du contrat de progrès territorial du Chavanon, 12 stations de suivi ont été mises en place, comme illustré sur la figure 2 (fiche station en annexe 1).



**FIGURE 2 : TERRITOIRE DU CONTRAT TERRITORIAL CHAVANON ET LOCALISATION DES STATIONS (LES SYMBOLES HACHURES REPRESENTENT LES DONNEES AEAG).**

## 2 - LES PROTOCOLES DE SUIVI

### 2.1 - LE SUIVI PHYSICO-CHIMIQUE

Le suivi physico-chimique est réalisé au niveau de 5 stations (Ramade aval plan d'eau, Quérade, Méouzette, Ruisseau de Cornes et Barricade) par le Laboratoire d'analyses Terana et au niveau de 2 stations (Ramade amont et Clidane) par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. Les analyses sont effectuées lors de 6 campagnes, calées les mêmes semaines pour toutes les stations afin de pouvoir comparer les résultats (rapport de Terana disponible en annexe 3).

Pour chaque station, la qualité physico-chimique de l'eau, a été analysée par l'intermédiaire de deux types de mesures. Des mesures réalisées *in situ* (pH, température, oxygène dissous et saturation en oxygène, conductivité) et des paramètres analysés *a posteriori* en laboratoire (matières azotées, matières phosphorées, carbone organique, ...).

Les résultats ont ensuite été passés au crible de la Directive Cadre sur l'Eau - DCE - (ou du SEQ-Eau 2) afin de déterminer une classe de qualité de l'eau des cours d'eau étudiés et indiquer dans quelle mesure le milieu est compatible avec la vie aquatique et les usages de l'eau (eau potable, loisirs et sports aquatiques, irrigation, abreuvement, ...).

### 2.2 - LE SUIVI THERMIQUE

Le suivi thermique est réalisé au niveau de 12 stations, grâce à des sondes thermiques enregistreuses (Tinytag Aquatic 2) placées directement dans le cours d'eau, et qui enregistrent la température toutes les heures.

Dans le but de limiter au maximum les pertes de données éventuelles liées à tout dysfonctionnement ou des actes de malveillance, les sondes sont relevées régulièrement.

Les différents paramètres analysés (température maximale et minimale enregistrée, température moyenne, ...) sont ensuite mis en parallèle des exigences des espèces cibles du contrat (la moule perlière, l'écrevisse à pattes blanches, la truite fario et le chabot).

La thermie joue en effet un rôle fondamental dans le déroulement des cycles biologiques de nombreuses espèces aquatiques et peut influencer la structure de leur population. Le suivi de ce paramètre est donc très important, d'autant plus que la



présence considérable d'étangs sur le bassin du Chavanon sont susceptibles d'influencer significativement le régime thermique des cours d'eau.

A titre d'information les seuils de tolérance de ces espèces sont précisés dans le tableau suivant.

**TABLEAU 1 : EXIGENCES THERMIQUES DES ESPECES CIBLES DU CONTRAT.**

	Plage de confort	Tolérance	
		Supérieure	Inférieure
Truite fario	4-19°C	19-24°C	4°C
Chabot	2-17°C	17-27°C	-
Ecrevisse à pattes blanches	8-19°C	20-22°C	1°C
Moule perlière	0-23°C	24-28°C	-

## 2.3 - LE SUIVI DU MACROBENTHOS

Le suivi des macroinvertébrés benthiques a été réalisé au niveau de 9 stations l'intermédiaire du protocole de l'I2M2.

Cette méthode d'évaluation de la qualité de l'eau se fait via l'étude des macroinvertébrés benthiques, c'est-à-dire tous les petits organismes visibles à l'œil nu (taille > 0,5 mm) qui colonisent le fond des cours d'eau. En effet, ils présentent des sensibilités variables à différentes altérations du milieu telles que les pollutions (en particulier d'origine organique) ou les modifications de l'habitat. De plus, plutôt sédentaires et souvent inféodés à certains substrats, ils sont représentatifs des conditions du milieu et constituent de bons indicateurs de la qualité de nos cours d'eau.

L'indice I2M2 couplé à l'analyse de la liste faunistique permet alors d'établir un diagnostic sur l'hétérogénéité et la stabilité de l'habitat (Shannon-Weaver), le niveau de polluosensibilité du peuplement (ASPT), la présence de pression anthropique forte (fréquence des polyvoltins), la dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau (fréquence des ovovivipares) et la complexité de l'habitat (richesse taxonomique).

Pour chacune des stations un rapport d'essais reprenant la liste faunistique des taxons échantillonnés sur chacune des stations en 2021, ainsi que divers indices et l'analyse des communautés benthiques retrouvées sont disponibles en annexe 4.

Ce rapport a pour objectif de comparer les stations entre elles et mettre en lumière les éléments principaux.



## 2.4 - LE SUIVI PISCICOLE

Les pêches électriques d'inventaire menées sur les différents cours d'eau du bassin du Chavanon sont réalisées selon la norme NF EN 14011 (AFNOR NF EN 14011 2003) en deux (ou trois) passages successifs sans remise à l'eau entre les passages (méthode d'échantillonnage par épuisement dite De Lury (DAGET 1971)). Le double intérêt de cette méthode par épuisement, est qu'elle permet de disposer de données quantitatives d'une part, et d'estimer la fiabilité des données obtenues d'autre part.

La prospection se fait d'aval en amont et de façon complète (prospection de tous les habitats de la station) à l'aide de 1 à 3 anodes (selon la largeur des cours d'eau).

Tous les individus capturés, sont triés par espèce, dénombrés, mesurés et pesés, avant d'être remis à l'eau (hors espèces nuisibles et susceptibles de causer des déséquilibres biologiques qui sont détruites).

Le peuplement observé est alors confronté au peuplement de référence déterminé pour le cours d'eau en se basant sur le niveau typologique théorique (NTT) ou ichtyologique (NTI) déterminé (VERNEAUX 1973a). Grâce à cette méthodologie, il est possible de dresser un diagnostic du cours d'eau adapté à ses potentialités, mais aussi de comparer objectivement une même station au cours du temps, avant et après un évènement supposé perturbateur de la structure des populations piscicoles.

En parallèle, et afin de répondre aux indices de la DCE, l'Indice Poisson Rivière (IPR) est également calculé norme NF T90-344 (AFNOR 2004). Celui-ci se base cependant uniquement sur les résultats du premier passage.

Il prend en compte 7 métriques différentes : nombre total d'espèces, nombre d'espèces rhéophiles, nombre d'espèces lithophiles, densité d'individus tolérants, densité d'individus invertivores, densité d'individus omnivores et la densité totale d'individus, qui permettent de déterminer l'indice final et attribuer une classe de qualité au compartiment piscicole.

Il convient cependant de rappeler que l'IPR fournit une évaluation synthétique de l'état des peuplements de poissons et qu'en aucun cas, il ne peut se substituer à une étude plus détaillée destinée à préciser les impacts d'une perturbation donnée. Par ailleurs, son résultat s'avère peu fiable concernant les exutoires de plans d'eau naturels, les secteurs de sources issus de résurgences ou les cours d'eau naturellement pauvre en espèces.



## 2.5 - LE SUIVI DES ESPECES PATRIMONIALES

La notion d'espèces patrimoniales fait référence dans le cadre du contrat territorial Chavanon aux espèces protégées, rares ou menacées inféodées aux milieux aquatiques et aux zones humides.

Ces espèces qui possèdent par ailleurs des exigences fortes concernant la qualité et la fonctionnalité du milieu dans lequel elles évoluent, en font également des bioindicateurs intéressants à suivre pour évaluer une éventuelle amélioration ou dégradation de ces populations en lien avec les actions réalisées.

Concernant le milieu aquatique stricte, la moule perlière (LNE) et l'écrevisse à pattes blanches (MEP19) faisait déjà l'objet d'un suivi lors du premier contrat. Pour cette seconde édition, il a semblé intéressant d'associer des espèces plus spécifiques aux zones humides, et le GMHL s'est donc proposé pour réaliser un suivi du campagnol amphibie, de la loutre d'Europe ainsi que des communautés d'amphibiens.

### 2.5.1 LE SUIVI DES MOULES PERLIÈRES (LIMOUSIN NATURE ENVIRONNEMENT)

Celui-ci se fait selon 2 modalités : un suivi quantitatif destiné à suivre l'évolution de populations déjà identifiées et un suivi qualitatif visant à améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce sur les cours d'eau non prospectés du bassin du Chavanon.

N'ayant pas de méthode de prospection validée à l'échelle nationale, la méthode utilisée pour le suivi des moules perlières est celle proposée dans le PRA Limousin. Elle est reconnue et validée par le Groupe Mulette Limousin et le CSRPN limousin. Cette méthodologie est reproductible et généralisable ce qui permet de réaliser un véritable suivi dans le temps.

S'agissant d'une espèce protégée, cette démarche n'est possible que grâce à un arrêté préfectoral (n°2013\_149) dérogatoire attribuant à LNE une autorisation administrative pour travailler sur cette espèce protégée.

La prospection s'opère à deux opérateurs *à minima* pour des raisons de sécurité et d'efficacité. Pour chaque secteur prospecté, le nombre précis d'individus et leur géo-référencement, ainsi que celui de la station est recensé, l'habitat et le contexte environnemental est caractérisé et une évaluation de la dynamique de population est réalisée. Le rapport bilan annuel de LNE qui reprend les résultats des suivis de l'année 2021 est disponible en annexe 5.



### 2.5.2 LE SUIVI DES ECREVISSSES A PATTES BLANCHES

Comme pour la moule perlière, le suivi de l'écrevisse à pattes blanches se fait selon 2 modalités : un suivi quantitatif réalisé au niveau de 2 secteurs où la présence de l'espèce a été identifiée au cours du premier contrat, et un suivi qualitatif destiné à poursuivre la carte de répartition de l'espèce sur le bassin du Chavanon. Il est prévu que le premier se fasse en 2021, 2023 et 2025, et la second en 2022 et 2024.

Le suivi quantitatif se fait selon le protocole de CMR (Capture-Marquage-Recapture) qui consiste, après s'être assuré que l'espèce est toujours présente, à capturer et marquer les individus contactés sur la station déterminée au cours d'une première nuit de prospection, puis de revenir la nuit suivante et recommencer l'opération de capture. La proportion d'individus marqués lors de cette seconde nuit permet alors d'estimer la densité de la population en place.

Le suivi qualitatif se fait d'une part via la pose/relevé de nasses appâtées réparties régulièrement sur le cours d'eau et l'identification/biométrie des individus capturés, et d'autre part par le biais de prélèvements d'eau et d'analyses d'ADN environnemental.

Comme le prévoit le Code de l'Environnement (article L436-9), ces opérations sont soumises à autorisations, et certaines précautions comme la désinfection du matériel doivent être mises en place pour limiter les risques de transmission de pathogènes auxquels l'écrevisse à pattes blanches est très sensible.

La réglementation implique également la rédaction de comptes-rendus d'opérations (disponibles en annexe 6) et leur envoi aux services compétents concernés.

### 2.5.3 LE SUIVI DU CAMPAGNOL AMPHIBIE

Le suivi du campagnol amphibie s'appuie sur le protocole standardisé de présence/absence établi lors de l'enquête nationale initiée par la SFPEM (RIGAUX, P. and POITEVIN F. 2008) et détaillé dans le rapport du GMHL disponible en annexe 7.

L'objectif des suivis 2021 est d'établir un état initial de la répartition du Campagnol amphibie sur le territoire du contrat, ainsi que les facteurs pouvant influencer sa présence/absence. Pour cela le territoire est divisé en mailles de 4km<sup>2</sup>, et un transect de 100 m de long, positionné de manière préférentielle au niveau de milieu favorable à l'espèce, est réalisé sur 80% des mailles.

Sur chaque transect, les crottes de campagnol amphibie sont recherchées de façon systématique sur 50 cm de part et d'autre des différents cours d'eau ou sur 1 m de large



en zone humide. Si la présence est avérée sur le transect, la maille associée est identifiée comme positive, et négative s'il est absent.

#### 2.5.4 LE SUIVI DE LA LOUTRE D'EUROPE

Le suivi de la loutre d'Europe s'est fait par l'intermédiaire de la détection d'indices de sa présence : traces, indices de repas ou épreintes au niveau de secteurs préalablement sélectionnés. La loutre est en effet une espèce solitaire et nocturne, qui reste discrète et dont il est difficile d'observer la présence en direct.

La sélection des secteurs de prospection s'est faite en identifiant les différents ouvrages routiers croisant un cours d'eau, et en priorisant les axes les plus risqués pour l'espèce, c'est-à-dire les axes les plus passants et de plus grandes envergures.

4 classes de priorité ont ainsi été définies (comme expliqué dans les rapports du GMHL fournis en annexe), et les sites appartenant aux classes 1 à 3 ont fait l'objet d'une prospection en 2021. La recherche des indices de présence se fait sur un linéaire d'environ 300 m de part et d'autre de l'ouvrage.

#### 2.5.5 LE SUIVI DES AMPHIBIENS

Le suivi des communautés d'amphibiens renseigne sur l'état de santé des milieux dans lesquels ils vivent et leur fonctionnement. Les cortèges présents donnent donc une indication de la qualité des habitats terrestres et aquatiques, et le but de cette première année de suivi était d'établir un état initial de ces populations.

La sélection des sites de prospections s'est faite de manière à couvrir équitablement le bassin du Chavanon au niveau de mares présentant des caractéristiques favorables aux communautés batrachologiques.

Le suivi réalisé est qualitatif (présence/absence), mais une estimation du nombre d'individus par espèce est tout de même effectuée pour information. L'inventaire se fait à vue et par écoute, de nuit ou de jour.

La méthode d'inventaire est inspirée du protocole national de suivi de l'occurrence des communautés d'amphibiens, mis au point par la Société Herpétologique de France. Deux passages sont effectués sur chaque site choisi (avril et juin) pour évaluer le cortège d'amphibiens présent à l'état initial. Le même protocole est prévu à la fin de contrat afin d'observer l'évolution de la qualité des masses d'eau prospectées vis-à-vis de la faune batrachologique, et l'effet des interventions sur les milieux (le cas échéant).



## 3 – RESULTATS DES SUIVIS STATIONNELS

### 3.1 - LA QUALITE PHYSICO-CHEMIE

Dans le cadre du suivi de la qualité physico-chimique des cours d'eau, les mesures réalisées ont concerné les paramètres de base pour l'évaluation de « l'état physico-chimique général » des cours d'eau. Il s'agit des paramètres généraux soutenant la faune et la flore des cours d'eau, également appelés « macropolluants » dans le cadre de la DCE (bilan d'oxygène, concentration en nutriments, température, état d'acidification). Ils permettent grâce à la multiplication des campagnes (6 par an), d'approcher le fonctionnement du cours d'eau et de déceler les problématiques éventuelles d'eutrophisation ou d'apports organiques qui pourraient exister.

Le suivi 2021 a été réalisé par le laboratoire d'analyses pour la santé publique Terana dont le rapport est disponible en annexe 3. Pour les stations Ramade (5069980) et Clidane (5069910), les données sont issues du Réseau de Contrôle Opérationnel (RCO) de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (AEAG).

#### 3.1.1 EVOLUTION TEMPORELLE

Les campagnes de prélèvements se sont déroulées d'avril à novembre avec 2 campagnes printanières, 2 campagnes estivales et 2 campagnes automnales.

Le premier élément notable, d'après le tableau 2 qui reprend les éléments les plus déclassants de la qualité physico-chimique sur les différentes campagnes, est que la qualité de l'eau, généralement bonne à très bonne au printemps, se dégrade fortement au cours de la période estivale, et ne s'améliore à nouveau qu'à partir de la fin de l'automne.

Ce phénomène n'est pas vraiment étonnant si l'on tient compte de l'évolution des débits des cours d'eau au cours de l'année. En effet, les crues hivernales et printanières entraînent des débits importants qui ont généralement tendance à diluer les sources de pollutions, au contraire de la période estivale, où les débits naturellement plus réduits concentrent les pollutions et limitent les capacités d'autoépuration des cours d'eau.

L'année 2021 a cependant bénéficié de précipitations estivales régulières qui ont contribué à un maintien des débits et à une quasi-absence d'étiage estivale sur de nombreux cours d'eau, comme en atteste les débits relevés lors de la réalisation des campagnes par Terana.



Si cette situation a sans doute été bénéfique pour le milieu aquatique, l'intensité des précipitations a également pu entraîner un lessivage des sols et influencer les résultats des analyses. Il convient donc de rester prudent quant aux résultats obtenus, surtout si ceux-ci ne sont pas retrouvés régulièrement sur la station.

**TABLEAU 2 : FACTEURS PHYSICO-CHIMIQUES DECLASSANTS AU COURS DES 6 CAMPAGNES DE PRELEVEMENTS 2021.**

Cours d'eau (code station)	PHYSICO-CHIMIE 2021						Etat 2021
	Avril	Mai	Juin	Juillet	Septembre	Novembre	
<b>RAMADE</b> (5069980)	Bon	Mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Moyen	Très mauvais
	Bilan oxygène Nutriments	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	
<b>RAMADE</b> (5069975)	Bon	Bon	Mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Mauvais	Très mauvais
	Bilan oxygène Nutriments	Bilan oxygène Nutriments	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	
<b>QUERADE</b> (5069978)	Très bon	Bon	Très mauvais	Très mauvais	Très mauvais	Mauvais	Très mauvais
	-	Bilan oxygène Nutriments	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	
<b>MEOUZETTE</b> (5069972)	Bon	Moyen	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Moyen	Mauvais
	-	Acidification	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	Bilan oxygène	
<b>RAU DE CORNES</b> (5069940)	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
	-	-	-	-	-	-	
<b>CLIDANE</b> (5069910)	Très bon	Très bon		Très bon	Bon	Très bon	Bon
	-	-		-	Bilan oxygène	-	
<b>BARRICADE</b> (5069510)	Très bon	Très bon	Mauvais	Très bon	Mauvais	Très bon	Mauvais
	-	-	Bilan oxygène	-	Bilan oxygène	-	

Comme le montre le tableau 2, le principal facteur déclassant retrouvé sur les différentes stations étudiées concerne le bilan de l'oxygène, et plus particulièrement un paramètre du bilan de l'oxygène : le Carbone Organique dissous (COD).

Au vu du bassin du Chavanon, ces résultats ne sont pas surprenants puisque l'on sait que les cours d'eau qu'il abrite sont naturellement riches en matière organique issue de la décomposition des débris organiques végétaux et animaux présents dans les écosystèmes aquatiques (zones humides et tourbières notamment), et qu'à ce titre, il bénéficie d'ailleurs d'adaptation dans l'attribution des classes de qualité.

Cependant, les valeurs retrouvées entre juin et septembre sur une majorité de stations, sont élevées même pour des cours de ce type, et conduisent à établir un état mauvais à très mauvais, qui ne peut s'expliquer par une simple origine naturelle.



Il est probable que des substances organiques émises par les activités agricoles, industrielles, et les eaux résiduaires du bassin versant, amplifie les concentrations.

Durant cette période plus critique, on constate également des problématiques liées à la concentration et la saturation en oxygène, plus basses que les reste de l'année, au niveau de plusieurs stations dont la Ramade en amont du plan d'eau. Celles-ci sont probablement liées au processus de décomposition de la matière organique qui nécessite de l'oxygène, et diminue donc lorsque la charge organique du cours d'eau est élevée.

Concernant les autres paramètres, s'ils ne déclassent généralement pas la qualité des cours d'eau en état moins que bon, on constate sur la Ramade, la Quérade et la Méouzette, des valeurs régulièrement en dessous du très bon état, voir en limite d'état moyen en particulier en ce qui concerne les concentrations en nutriments.

Au vu des précipitations régulières et des débits relativement importants tout au long de l'année 2021, on peut penser que les valeurs relevées sont moins impactantes que certaines années car plus diluées, mais cela suggère qu'il existe à minima sur ces cours d'eau, une pollution diffuse qui trouve probablement son origine dans l'existence de rejets d'eaux résiduaires et les activités agricoles.

En effet, la persistance voire l'aggravation du phénomène dans le temps montre que les perturbations qui pèsent sur ces cours d'eau sont chroniques, alors qu'elles s'avèrent beaucoup plus ponctuelles sur les masses d'eau de l'aval du bassin, comme sur la Barricade ou la Clidane.

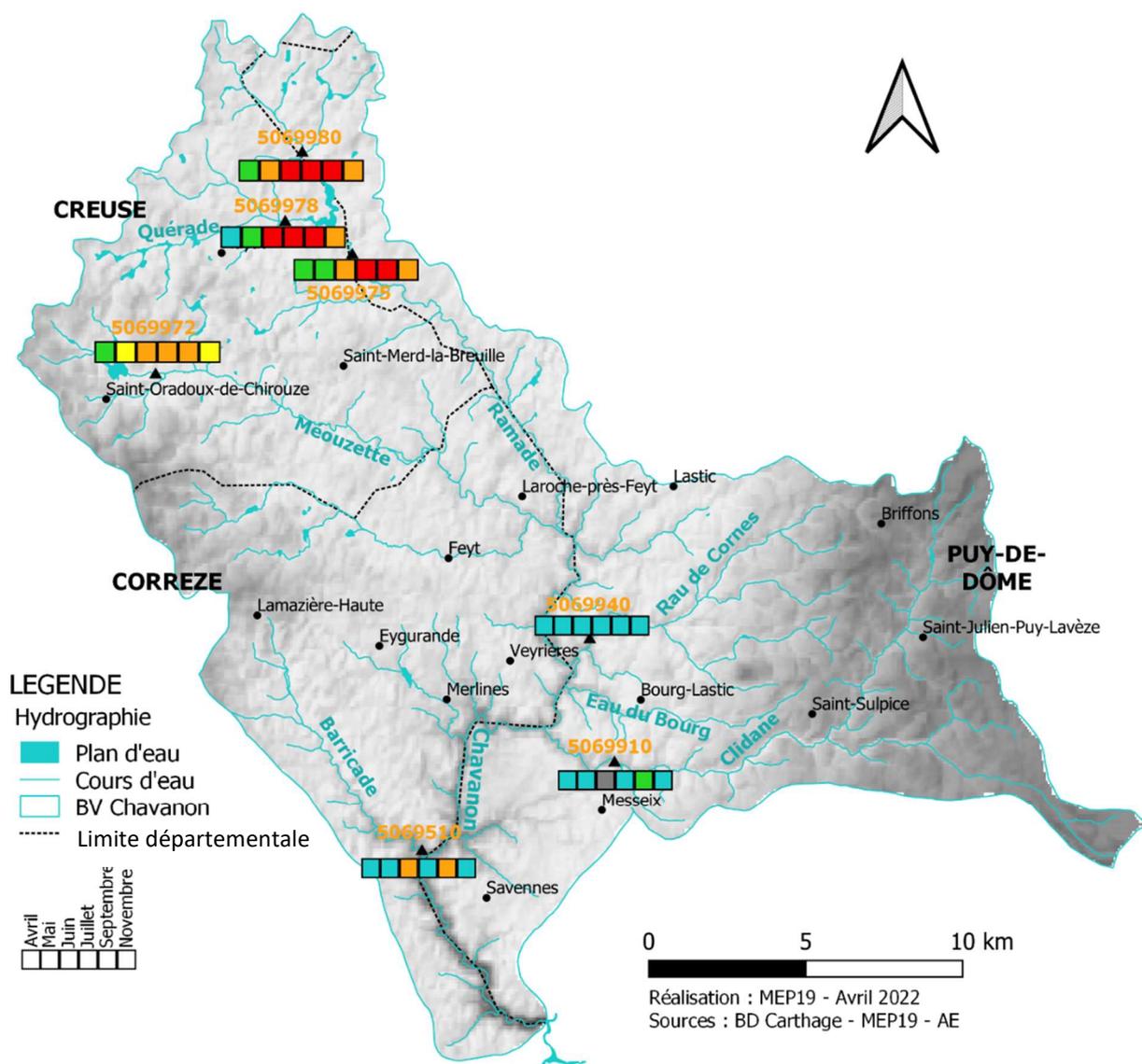
### 3.1.2 EVOLUTION SPATIALE

D'un point de vue spatiale, la carte de la figure 3 montre une homogénéité dans la localisation géographique des stations dont la qualité physico-chimique est altérée, et celles dont elle ne l'est pas. Ainsi l'amont du bassin du Chavanon où s'écoule la Quérade, la Ramade et la Méouzette apparaît soumis à des pressions plus importantes que la partie aval où se situe la Barricade, la Clidane et le ruisseau de Cornes.

Au vu de la localisation des stations impactées et des paramètres qui semblent principalement problématiques, c'est-à-dire l'existence d'une surcharge organique et des charges en éléments nutritifs régulièrement importantes (sans toutefois dépasser les seuils du bon état), on peut raisonnablement penser que c'est l'occupation du bassin versant et les activités connexes qui sont à l'origine de cette différenciation.



On remarque en effet que la station de la Méouzette, celle de la Quérade et les 2 stations de la Ramade sont situées au niveau de zones de plateaux, avec de faibles pentes qui favorisent les activités anthropiques et en particulier, les activités agricoles, combinées à une présence importante d'étangs, et une absence de végétation rivulaire. Les uns participent alors à la dégradation de la qualité physico-chimique des cours d'eau ainsi qu'à une homogénéisation des habitats (faciès exclusivement lenticques et dominance des sables et limons), les autres ne leur permettent pas des processus d'autoépuration fonctionnels, et entraînant une eutrophisation de ces cours d'eau.



**FIGURE 3 : RECAPITULATIF DE L'ETAT PHYSICO-CHIMIQUE OBSERVE SUR LES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON D'AVRIL A NOVEMBRE 2021.**

La localisation géographique des 3 autres stations dans des zones de gorges, aux fonds de vallées boisés et encaissées, et finalement peu impactées par les activités anthropiques (rendues plus difficiles par le relief), leur permettent de conserver une



qualité plus préservée et une capacité auto-épuratoire fonctionnelle. Les paramètres physico-chimiques s'ils sont limitants ne le sont donc que de manière ponctuelle et ces cours d'eau restent donc compatibles avec les exigences des espèces aquatiques du bassin, en particulier la moule perlière, l'écrevisse à pattes blanches ou la truite fario.

### **3.2 - LE SUIVI THERMIQUE**

La température de l'eau joue un rôle prépondérant dans la répartition de la vie aquatique (poissons, invertébrés, agents pathogènes) et la réalisation de leur cycle biologique, même si elle est encore mal prise en compte dans le cadre de la DCE.

En effet, les seuils de classification appliqués restent généraux et peu discriminants pour les espèces les plus sensibles et sont en outre déterminés à partir de mesures ponctuelles, que l'on sait très variables au cours du temps (cycle nyctémérale, saison).

Aussi, au vu du rôle fondamental que joue ce paramètre dans la dynamique des populations aquatiques (en particulier pour les espèces ciblées dans le cadre du contrat), mais également dans l'évolution de certains paramètres physico-chimiques comme la concentration en oxygène, il a été décidé de réaliser un suivi thermique plus poussé, en enregistrant la thermie en continu sur un pas de temps horaire.

12 stations réparties sur le bassin du Chavanon ont ainsi été équipées de sondes enregistreuses, dont certaines en amont et en aval des plans d'eau de Méouze et de la Ramade, afin d'étudier leur impact thermique sur le milieu récepteur.

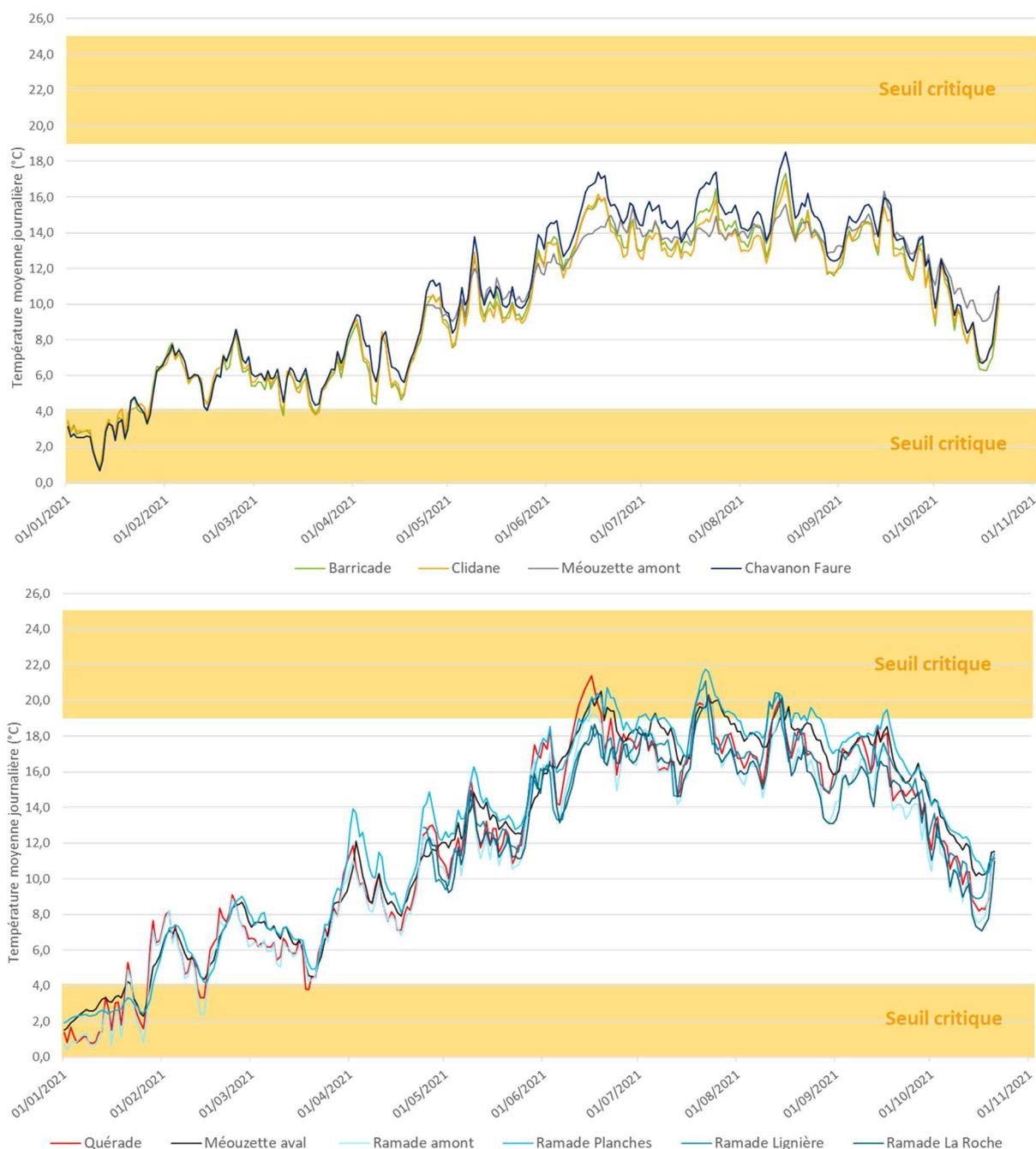
L'analyse de la thermie se fera principalement au regard des exigences écologiques de la truite, car bien que chaque espèce et chaque stade de développement possèdent un optimum qui lui est propre, celui de ce poisson emblématique des têtes de bassin reste le plus limitant parmi les espèces cibles du contrat.

En effet, le préférendum thermique de la truite qui peut être défini comme la plage des températures permettant une activité métabolique normale, c'est-à-dire favorable à son alimentation et à sa croissance, se situe entre 4 et 19°C (ELLIOTT 1981; ELLIOTT and HURLEY 2001; CRISP 1996). En dehors de cette plage, les températures sont considérées comme critiques et pouvant générer un stress physiologique chez les individus, et au-delà de 25°C, la température est considérée comme létale. Néanmoins, si la qualité de l'eau est altérée par ailleurs, ce seuil peut être inférieur.



### 3.2.1 EVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES

Les graphiques ci-dessous présentent les températures moyennes journalières calculées à partir des données horaires enregistrées sur les différents cours d'eau suivi dans le cadre du contrat. Pour l'Eau du Bourg et du ruisseau de Cornes, les données, peu nombreuses en raison de dysfonctionnements durant l'enregistrement, ne sont pas présentées.



**FIGURE 4 : EVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES JOURNALIERES DES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON EN 2021.**



Les données thermiques enregistrées en 2021 montrent tout d'abord un début d'année frais avec des températures inférieures au seuil de tolérance bas de la truite sur tout le mois de janvier quelle que soit la station considérée. Généralement moins délétères pour la truite que les températures chaudes, celles-ci restent néanmoins impactantes et peuvent conduire à un stress physiologique, une diminution du métabolisme et un amaigrissement des individus (qui cessent de s'alimenter) qui les fragilisent et les rend plus sensibles aux perturbations qui pourraient intervenir.

Les températures franchissent ensuite un palier et restent globalement comprises entre 4 et 8°C jusqu'au début du printemps.

Dès cette période, des différences de thermie commencent à être visibles. Les stations de la Barricade, de la Clidane, de la Méouzette amont et du Chavanon au moulin de Faure (station la plus aval) se détachent ainsi des autres stations par une thermie plus fraîche de 2°C en moyenne. Ces écarts s'intensifient par la suite avec le réchauffement progressif des eaux durant le printemps puis l'été, où les écarts constatés peuvent alors aller dépasser les 6°C.

Ainsi, la Quérade, la Méouzette aval et les stations de la Ramade (figure 4) franchissent régulièrement le seuil de tolérance supérieure de la truite (19°C), sur des périodes pouvant dépasser la dizaine de jours consécutifs, alors qu'il n'est même pas atteint sur la Barricade, Clidane, Méouzette amont et Chavanon aval.

**TABLEAU 3 : VARIABLES THERMIQUES RELATIVES AU PREFERENDUM DE LA TRUITE.**

	Méouzette		Quérade	Ramade/Chavanon					Barricade	Clidane
	Amont PE	Aval PE		Amont PE	Aval PE (Planches)	Lignière	La Roche	Faure		
Température instantanée maximale	17,3	23,6	25,3	23,8	24,0	23,0	21,8	19,4	18,1	17,8
Température moyenne journalière maximale	16,3	20,5	21,4	20,3	21,7	21,1	20,3	18,5	17,3	16,9
Température moyenne journalière > 19°C	0	23	19	12	43	10	8	0	0	0

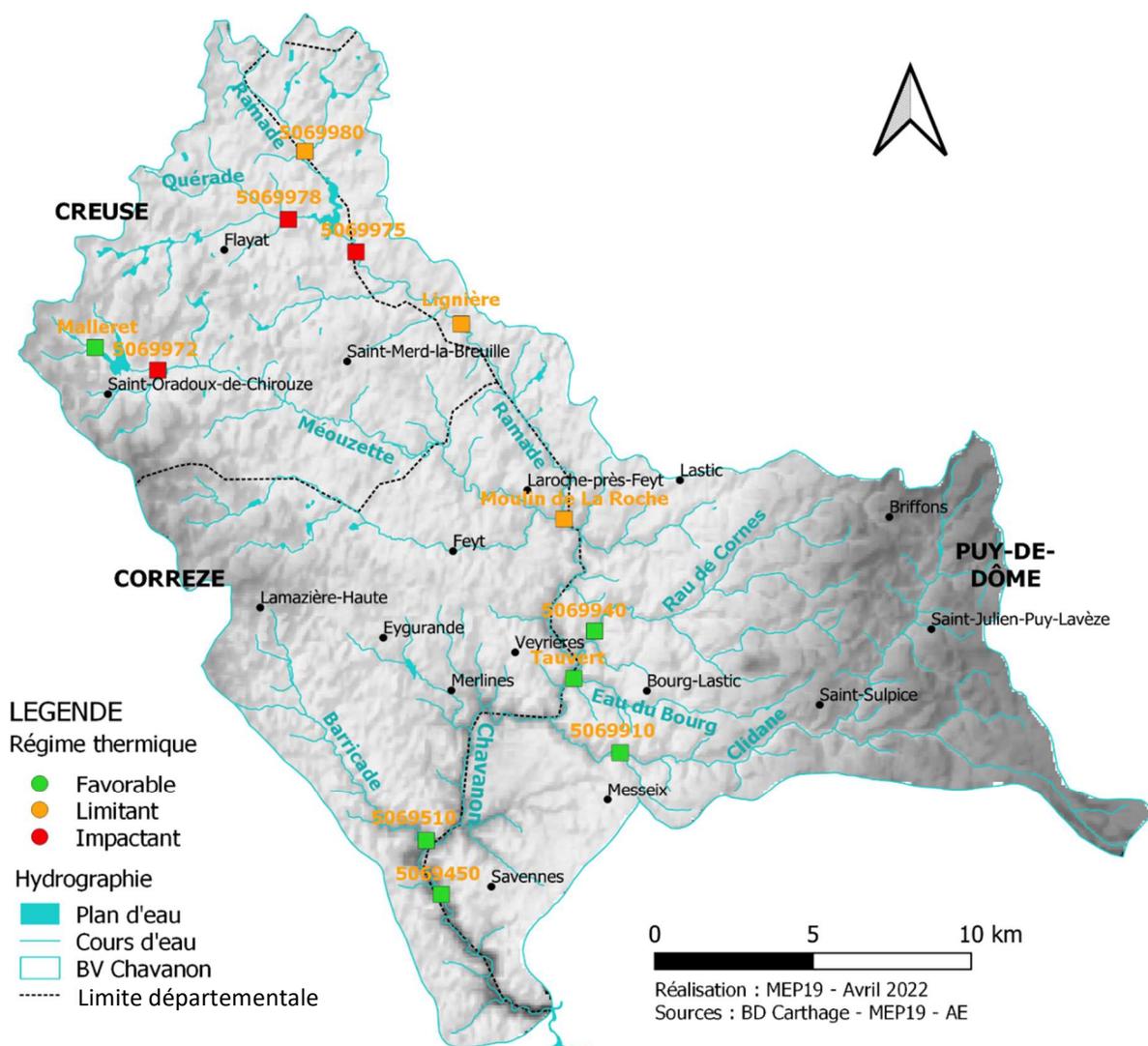
Comme le montre le tableau 3, on constate que la température moyenne journalière dépasse les 21°C sur les stations les plus impactées (Quérade, Ramade aval plan d'eau, et Ramade à la Lignière), et la température maximale instantanée atteint même la température considérée comme létale pour la truite (25°C) sur la station de la Quérade.



Ce qui est alarmant, c'est que l'année 2021 a été particulièrement clémente en termes d'hydrologie et de température de l'air, puisque les précipitations régulières tout au long de la période estivale ont fortement limité l'étiage et permis de limiter le réchauffement de l'eau. Ainsi, il faut garder à l'esprit que la thermie de ces cours d'eau est généralement plus limitante encore.

### 3.2.2 EVOLUTION SPATIALE DES TEMPERATURES

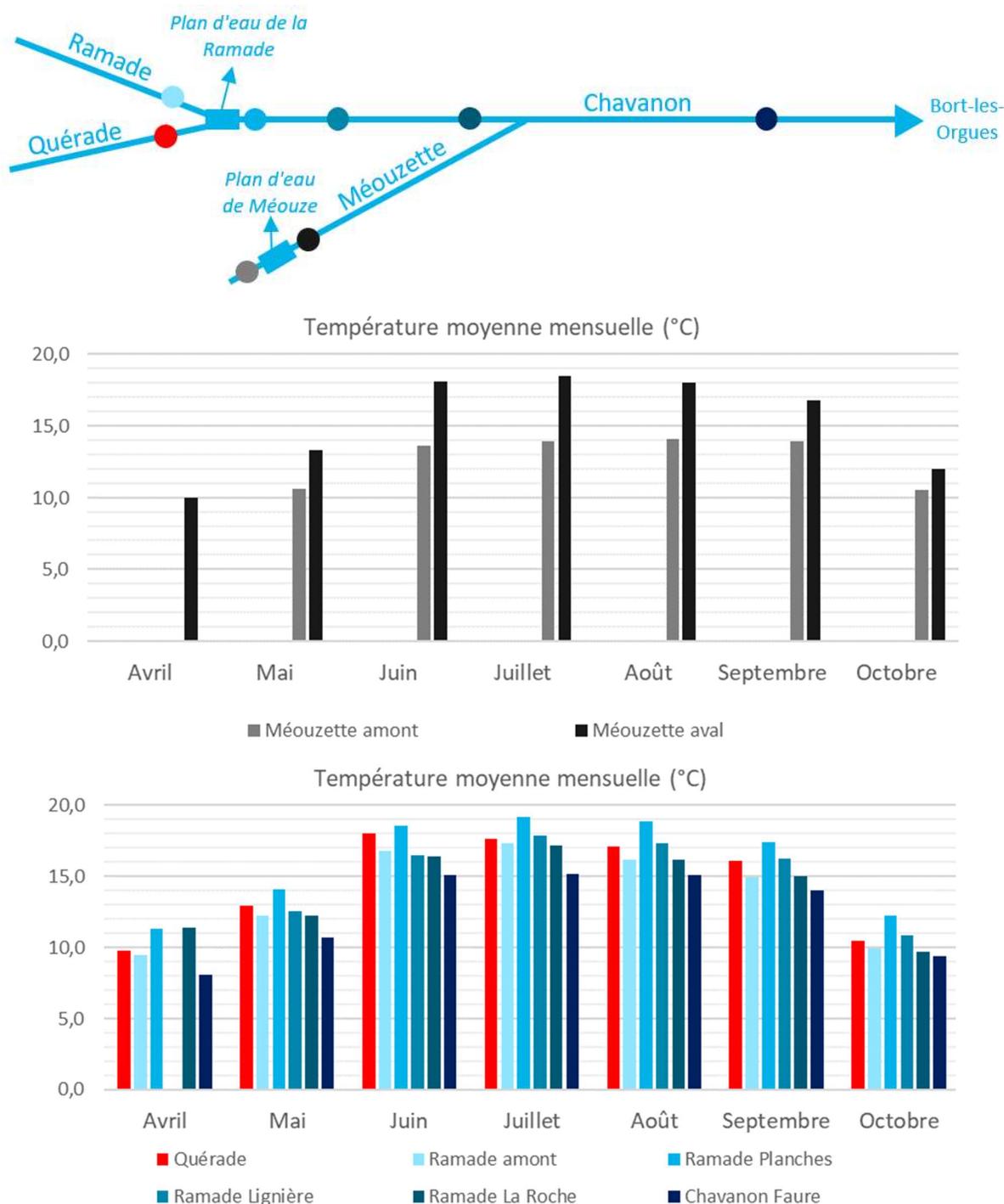
D'un point de vue géographique, on remarque comme pour la physico-chimie que les stations où la thermie est la plus impactée sont majoritairement celles situées sur la partie amont du bassin du Chavanon, à l'exception de la Méouzette à Malleret (amont plan d'eau de Méouze).



**FIGURE 5 : EVALUATION DES REGIMES THERMIQUES DES COURS D'EAU DU CHAVANON VIS-A-VIS DE LEUR COMPATIBILITE AVEC LE CYCLE BIOLOGIQUE DE LA TRUITE.**

La Ramade amont et la Quérade sont particulièrement touchée, ce qui n'est pas étonnant au vu de la densité de plans d'eau présente sur leur secteur.

La présence de sondes thermiques réparties régulièrement sur le linéaire de la Ramade/Chavanon, ainsi qu'en amont et en aval des plans d'eau de Méouze et de la Ramade, montre que ceux-ci ont un effet sur le milieu récepteur (figure 6).



**FIGURE 6 : SCHEMA DE REPARTITION DES SONDAS THERMIQUES SUR LA MEOUZETTE, QUERADE ET RAMADE/CHAVANON ET EVOLUTION DES TEMPERATURES MOYENNES MENSUELLES D'AVRIL A OCTOBRE 2021.**



Pour la Méouzette, le constat est particulièrement frappant puisque l'on observe entre l'amont et l'aval du plan d'eau, des écarts pouvant aller jusqu'à 4,6°C sur les moyennes mensuelles et jusqu'à plus de 6°C sur les moyennes journalières. Le réchauffement induit par le plan d'eau est ainsi particulièrement marqué et conduit à passer d'une thermie favorable aux espèces exigeantes comme la truite en amont du plan d'eau à une thermie limitante voire impactante pour l'espèce en aval du plan d'eau.

Pour la Ramade, la thermie apparaît également fortement impactée puisque l'on constate un gradient thermique longitudinal inversé en aval du plan d'eau de la Ramade. En effet, alors que la température du cours d'eau devrait augmenter en se dirigeant vers l'aval, on constate au contraire un rafraîchissement progressif de la Ramade puis du Chavanon en se dirigeant vers la retenue de Bort-les-Orgues.

Par ailleurs on remarque que la Ramade et la Quérade en amont du plan d'eau de la Ramade, sans doute impactées par les chapelets d'étangs présents sur leur cours respectifs, ont déjà un régime thermique altéré avant de confluer dans le plan d'eau. L'effet cumulatif des différentes pièces d'eau se constate d'ailleurs également sur la station située en aval immédiat du plan d'eau de la Ramade (Les Planches) puisque les températures enregistrées sont encore augmentées de plusieurs degrés suite à la traversée de la retenue.

Il faut attendre la station la plus aval du Chavanon (en amont de la retenue de Bort-les-Orgues) pour que les températures retrouvent des valeurs répondants aux exigences de la truite. En effet, on retrouve au niveau du moulin de Faure, des moyennes mensuelles inférieures de 2 à 4°C à celles de la Ramade en aval immédiat du plan d'eau, la Ramade amont ou encore la Quérade.

Outre la présence de plans d'eau à proximité, on constate également sur ces stations une ripisylve éparse ou absente qui contribue au réchauffement des ruisseaux et à la dégradation des conditions habitationnelles pour la faune piscicole notamment. En effet, contrairement aux stations de l'aval du bassin où la présence de ripisylve permet de limiter l'échauffement thermique de l'eau et procure des caches pour les poissons, l'absence de ripisylve sur les stations de l'amont ne permet pas de tamponner les effets du soleil, et amplifie les problématiques sur des cours déjà bien impactés.



### 3.3 - LE SUIVI DU MACROBENTHOS

Le suivi du compartiment macrobenthique a été réalisé au niveau de 9 stations réparties sur le bassin du Chavanon. Comme précisé précédemment, l'évaluation de la qualité du compartiment benthique s'est faite au travers de l'indice I2M2, mais également via divers indices et métriques relatifs aux habitats de la station et à la communauté benthique en place. Les comptes rendus d'opération pour chaque station sont présentés en annexe 4.

#### 3.3.1 EVALUATION DE LA QUALITE DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES VIA L'I2M2

L'I2M2 et ses métriques sont exprimés en EQR (Ratio de Qualité Ecologique). L'EQR ou écart à la référence, est le rapport entre l'état observé et l'état que « devrait » avoir ce milieu en l'absence de perturbation anthropique. Ses valeurs sont ainsi comprises entre 0 (éloigné de l'état de référence et existence de pressions anthropiques fortes) et 1 (proche de l'état de référence et absence de pressions).

Le tableau suivant présente les valeurs de l'indice I2M2 pour les différentes stations et les classes de qualité associées : bleu pour le très bon état, vert pour le bon état, jaune pour l'état moyen, orange pour le mauvais état et rouge pour le très mauvais état.

**TABLEAU 4 : INDICE I2M2 DETERMINE POUR LES DIFFERENTES STATIONS.**

	Méouzette	Quérade	Ramade/Chavanon			Cornes	Barricade	Eau du Bourg	
	5069972	5069978	5069975	Lignière	La Roche	5069450	5069940	5069510	Tauvert
I2M2	0,6537	0,2977	0,2740	0,5506	0,7364	0,9198	0,7796	0,8763	0,8331

Comme le montre le tableau 4, il existe des différences plus ou moins marquées entre les stations, mais les stations de la Ramade en aval immédiat du plan d'eau (les Planches) et de la Quérade sont celles qui présentent les indices les plus faibles.

Les stations de la Méouzette et de la Ramade à la Lignière viennent ensuite, suivies par la Ramade au moulin de la Roche, le ruisseau de Cornes, l'Eau du Bourg, la Barricade et le Chavanon au moulin de Faure.

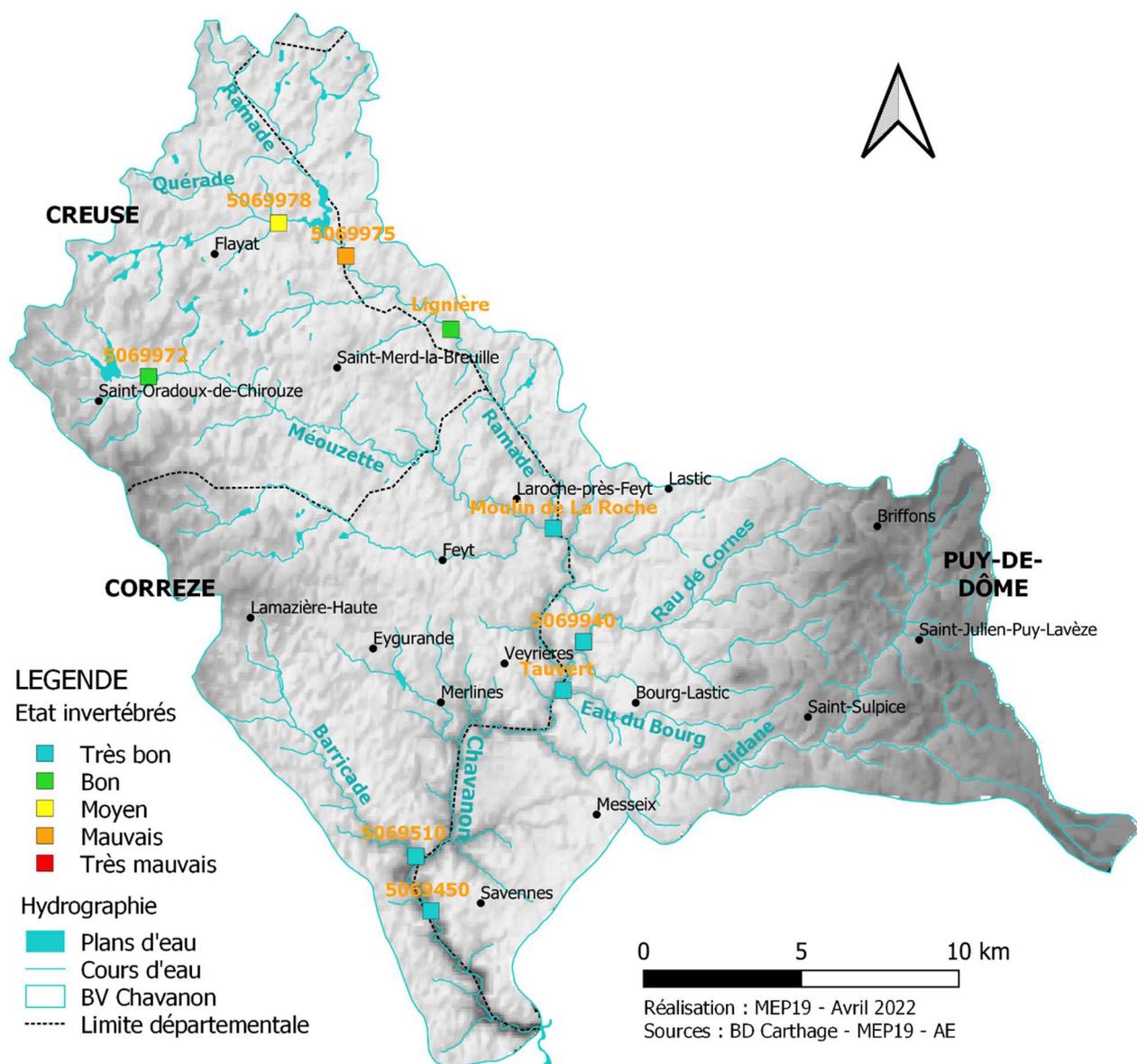
Il faut cependant noter que pour une même classe de qualité, les indices présentent des écarts parfois importants, et qu'ils n'ont donc pas toujours la même signification.



Ainsi malgré des indices spécifiques (présentés par la suite) qui dénotent l'existence de pressions parfois marquées sur la Ramade au moulin de La Roche ou sur le ruisseau de Cornes, la classe de qualité attribuée est la même que celle du Chavanon au moulin de Faure, la Barricade ou l'Eau du Bourg, à savoir très bonne.

En outre, la Quérade et la Ramade au Planches, qui présentent des notes quasiment identiques ont un écart d'une classe de qualité entre elles, ce qui montre bien qu'il faut aller au-delà de cet indice pour déterminer la qualité réelle de ces cours d'eau.

D'un point de vue spatial, on note également que les potentialités offertes par les cours d'eau ne sont pas les mêmes selon leur situation sur le bassin : elles sont a priori meilleures sur la partie aval (figure 7).



**FIGURE 7 : RECAPITULATIF DE L'ETAT DU COMPARTIMENT BENTHIQUE SUR LES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON.**

L'exemple de la rivière Chavanon illustre parfaitement le phénomène puisque l'on constate un gradient de qualité de l'amont vers l'aval, avec des notes en constante augmentation, qui font passer la qualité du compartiment benthique de mauvais en aval immédiat du plan d'eau de la Ramade à très bon en aval de la confluence avec la Barricade.

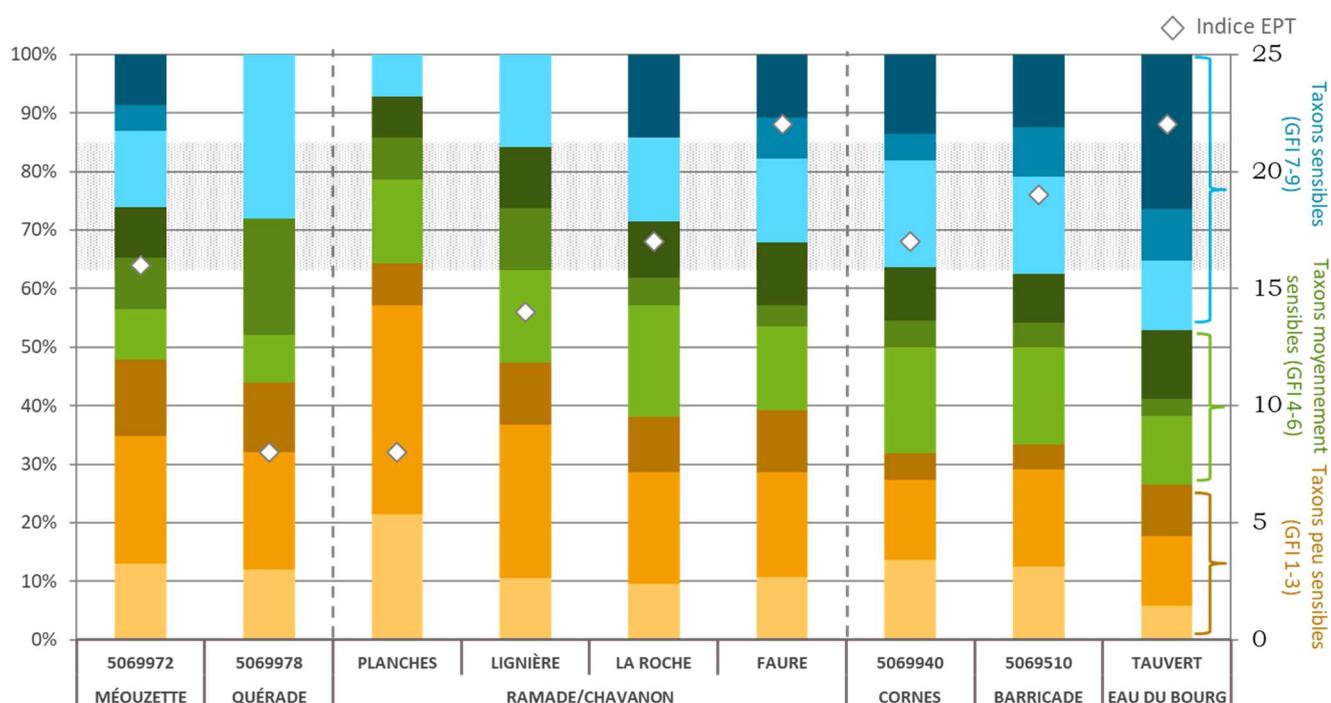
Les perturbations moins marquées et l'apport des affluents moins perturbés permet sans doute une dilution des pollutions, et favorise les capacités auto-épuratoires du cours d'eau et ainsi une meilleure qualité d'eau.

### 3.3.2 EVALUATION DE LA POLLUOSENSIBILITE DE LA FAUNE BENTHIQUE DU CHAVANON

L'évaluation de la polluosensibilité de la communauté macrobenthique considérée, permet de déterminer la qualité de l'eau dans laquelle ils évoluent. Pour cela plusieurs indices présentés dans les paragraphes suivants sont à considérer.

#### ✓ GROUPES FAUNISTIQUES INDICATEURS ET EPT

Les Groupes Faunistiques Indicateurs (GFI) permettent de classer les familles de taxons contactés en 9 groupes en fonction de leur degré de tolérance face à des pollutions essentiellement d'origine organique.



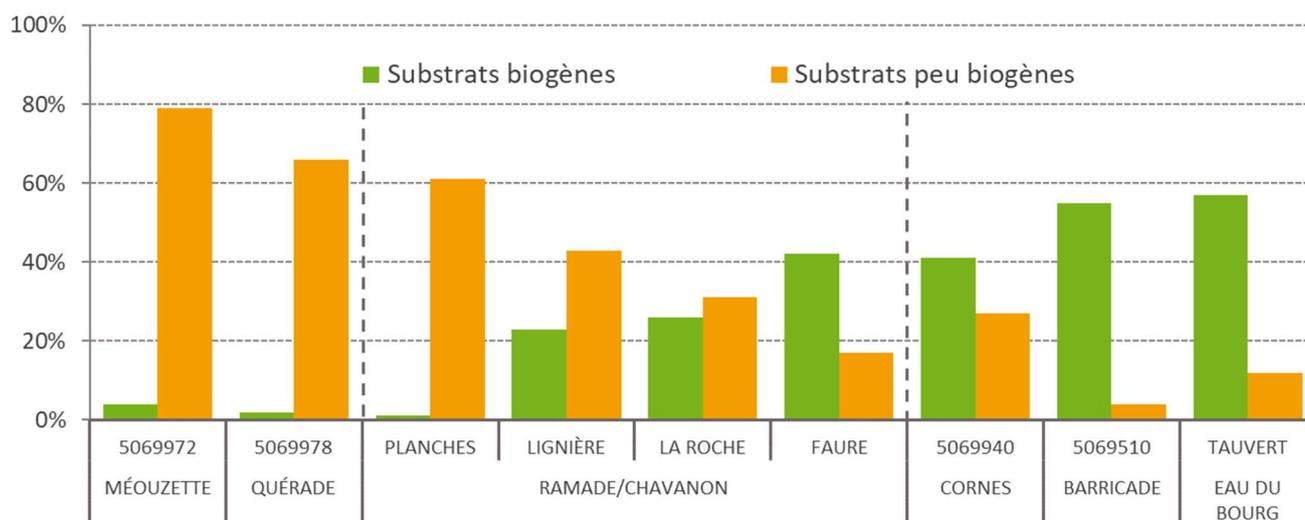
**FIGURE 8 : REPARTITION DES TAXONS SUIVANT LEUR POLLUOSENSIBILITE ET INDICE EPT (LA ZONE GRISEE REPRESENTE LES VALEURS EPT ATTENDUES POUR CE TYPE DE COURS D'EAU DU MASSIF CENTRAL NORD).**



Ainsi, le graphique de la figure 8, reprend le classement établi pour les 9 stations de suivi du bassin du Chavanon.

Les stations de la Quérade, de la Ramade aux Planches et de la Ramade à la Lignière sont celles qui présentent les niveaux de polluosensibilité les plus faibles. En effet, les groupes les plus polluosensibles (GFI 9 et 8) présents sur le Chavanon, la Méouzette aval, le Ruisseau de Cornes, la Barricade et l'Eau du Bourg, sont totalement absents des autres stations, ce qui est selon VERNEAUX (1980), bien plus indicateur de la qualité du milieu que la présence de taxons réputés sensibles.

Ces résultats peuvent en partie être expliqué par les habitats présents sur les stations étudiées. En effet, l'aptitude de chaque station à accueillir des groupes faunistiques indicateurs élevés va dépendre de la mosaïque fluviale qu'elle offre. Ainsi, les substrats types bryophytes et pierres-galets possèdent la plus forte aptitude à héberger une faune polluosensible, au contraire des algues, vases, sables et spermaphytes émergents qui possèdent la plus faible aptitude.



**FIGURE 9 : REPARTITION DES SUBSTRATS BIOGENES (BRYOPHYTES, PIERRES-GALET) ET PEU BIOGENES (ALGUES, VASES, SABLES, ...) SUR LES STATIONS ETUDIEES.**

La figure 9 montre ainsi clairement que les potentialités d'accueil ne sont pas les mêmes sur les stations de la Quérade et de la Ramade aux Planches que sur le Chavanon au moulin de Faure, le ruisseau de Cornes, la Barricade ou encore l'Eau du Bourg.

Pour la Méouzette et la Ramade à la Lignière, la situation apparaît plus complexe puisque malgré une large représentation des substrats peu biogènes, on retrouve des taxons polluosensibles sur la Méouzette et au contraire, alors que la Ramade à la Lignière offre des habitats biogènes, c'est la faune polluosensible qui n'est pas présente.



Pour cette seconde cependant, on peut penser que la qualité de l'eau est encore trop limitante pour permettre à une faune polluosensible de se développer.

Le calcul de l'indice EPT, qui regroupe les familles des ordres des Ephemeroptères, Plécoptères et Trichoptères considérés comme les moins tolérantes face aux pollutions, va également dans ce sens (figure 8). En effet, sur la base du protocole IBGN, WASSON et al. (2002) ont déterminé qu'un cours d'eau typique du Massif Central Nord abrite en moyenne 18 familles EPT plus ou moins 3 taxons (zone grisée sur la figure 8).

Ainsi, la Quérade, la Ramade aux Planches et la Ramade à la Lignière se placent donc en dessous des valeurs typiquement attendues, la Méouzette, la Ramade au moulin de La Roche, le ruisseau de Cornes et la Barricade dans les valeurs typiques, et le Chavanon au moulin de Faure et l'Eau du Bourg, apparaissent comme référentiels avec des valeurs supérieures.

Si l'on se réfère aux paramètres précédemment étudiés, ces résultats sont cohérents avec la qualité physico-chimique et thermique retrouvés sur les différents cours d'eau et apparaît donc meilleure dans le secteur de gorges que sur le plateau.

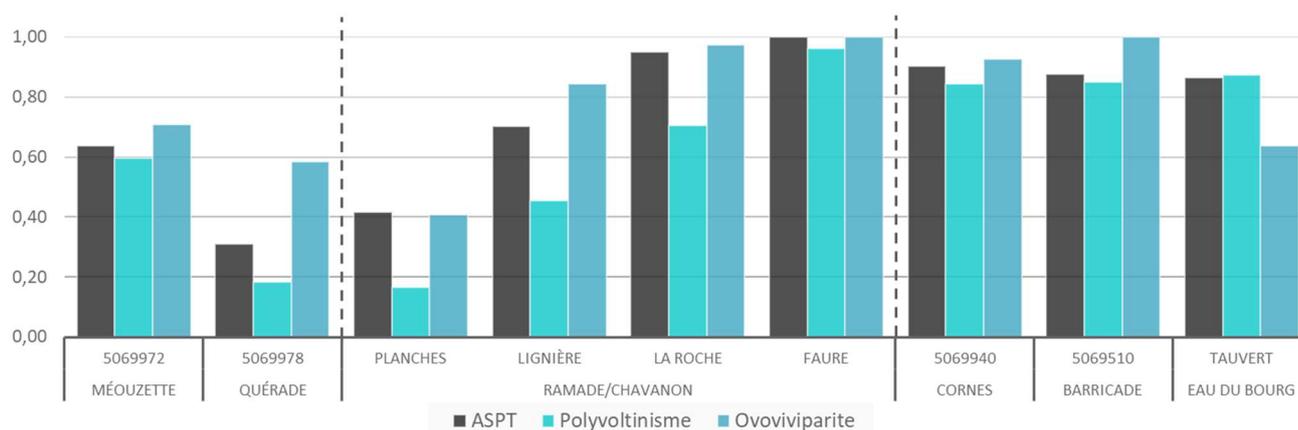
La faible polluosensibilité des communautés de l'amont du bassin traduit en effet une surcharge organique et nutritive qui ne permet pas aux taxons les plus sensibles de s'installer durablement. A ce titre, la communauté benthique de la Méouzette se détache de celles des autres stations du plateau, puisque malgré une physico-chimie et une thermie altérée, sa faune benthique présente une polluosensibilité relativement élevée.

#### ✓ ASPT, POLYVOLTINISME ET OVOVIVIPARITE

Pour l'I2M2, la notion de polluosensibilité peut-être approchée via 3 des 5 métriques qui permettent de calculer l'indice global, à savoir l'ASPT qui informe sur le niveau de polluosensibilité moyen du peuplement, la fréquence des taxons polyvoltins, qui se reproduisent plusieurs fois par an, et qui sont donc favorisés dans la recolonisation du milieu en cas de pressions anthropiques fortes, et la fréquence des taxons ovovivipares qui permet de détecter une dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau.

La figure 10 qui reprend les valeurs de ces 3 indices pour les différentes stations suivies montre des situations bien différentes selon les sites considérés.





**FIGURE 10 : REPRESENTATION DES 3 INDICES I2M2 PLUS SPECIFIQUEMENT RELATIFS A LA QUALITE DE L'EAU SUR LES DIFFERENTES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON.**

En effet, on constate un état référentiel à sub-référentiel pour le Chavanon au moulin de Faure, le ruisseau de Cornes et la Barricade, l'existence de perturbations diffuses pour la Ramade au moulin de La Roche et l'Eau du Bourg et enfin des niveaux d'altérations beaucoup plus marqués pour la Quérade, la Ramade aux Planches et la Ramade à la Lignière.

Pour l'Eau du Bourg, il semble que ce soit la qualité physico-chimique de l'eau qui soit légèrement altérée. Pour la Ramade au moulin de La Roche se serait plutôt une pression anthropique continue quoique diffuse et pour la Méouzette, une atteinte plus généralisée et pérenne, mais d'intensité modérée.

Enfin, pour les autres stations, la situation apparaît plus alarmante avec des indices qui reflètent l'existence d'altérations diverses et marquées (eutrophisation, surcharge organique, atteintes de la qualité physico-chimiques, ...).

Au vu de ces résultats, on peut donc penser que les pressions qui s'exercent sur les communautés macrobenthiques de l'amont du bassin du Chavanon sont plutôt chroniques, et tendraient donc à favoriser les espèces polluo-résistantes (ASPT), à cycle court (polyvoltinisme) et pouvant optimiser leur survie grâce à un développement et une éclosion des œufs dans l'abdomen des femelles adultes (ovoviviparité), en réduisant la mortalité embryonnaire. Au contraire, les stations plus aval, où les atteintes sont moins nombreuses et intenses favorisent une communauté invertébré sensible et diversifiée.

Un élément peut également être souligné : 2021 a été une année particulièrement arrosée sur la période estivale et il est possible que les pressions qui pèsent sur ces cours d'eau aient bénéficié d'un effet de dilution, ce qui signifierait que les impacts sur le compartiment macrobenthique serait généralement plus marqué encore.

Finalement, ces résultats apparaissent cohérents avec les données issues du suivi physico-chimique et thermique puisqu'ils dénotent eux aussi que ces cours d'eau, dès leur source, sont soumis à des pressions importantes avec des apports organiques et nutritifs, notamment qui conditionnent le développement d'une faune benthique particulière.

Les différentes métriques et indices liées à la polluosensibilité du peuplement, et donc par extension à la qualité de l'eau qui s'écoule sur le bassin du Chavanon, montrent heureusement, comme pour les autres paramètres analysés précédemment, que les phénomènes de dilution progressive grâce à l'apport successif des divers affluents favorise la capacité autoépuration du cours d'eau et donc une meilleure qualité.

On remarque en effet clairement une augmentation des différentes métriques de la Ramade/Chavanon lorsque l'on se dirige vers l'aval du bassin, avec une multiplication des indices par un facteur compris entre 2 et 6 entre la station aval plan d'eau de la Ramade (les Planches) et celle en amont de la retenue de Bort-Les-Orgues (Moulin de Faure).

### 3.3.3 EVALUATION DE LA QUALITE STRUCTURELLE DES PEUPEMENTS

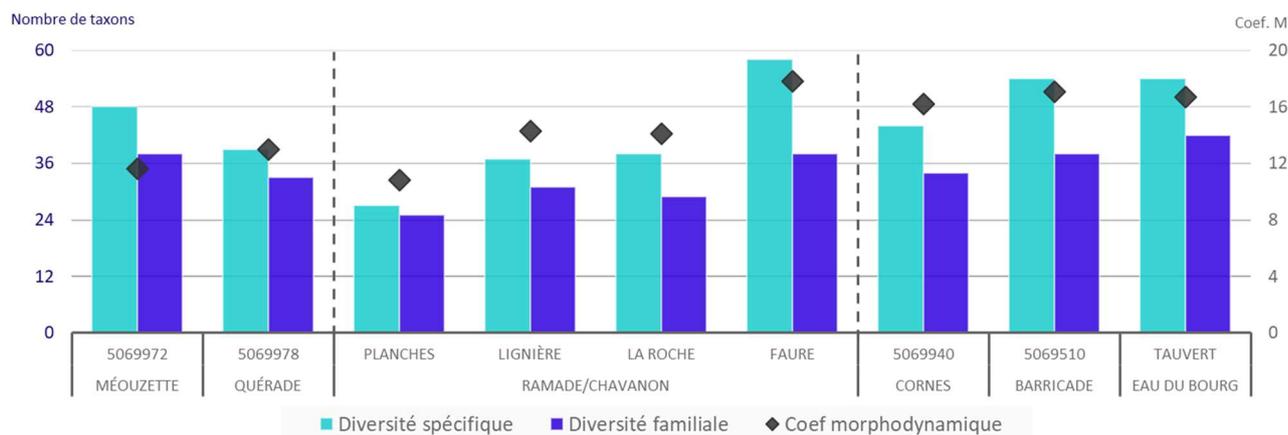
Outre les notions de polluosensibilité qui permettent d'apprécier la qualité de l'eau, la diversité taxonomique et la répartition des taxons entre les différents ordres ainsi que l'indice de Shannon de l'IM2, permettent de leur côté de détecter des problématiques liées à la qualité et la diversité des habitats.

#### ✓ DIVERSITE TAXONOMIQUE

La diversité taxonomique qui correspond au nombre de taxons différents rencontrés au cours des échantillonnages permet notamment d'estimer la variété des habitats disponibles.

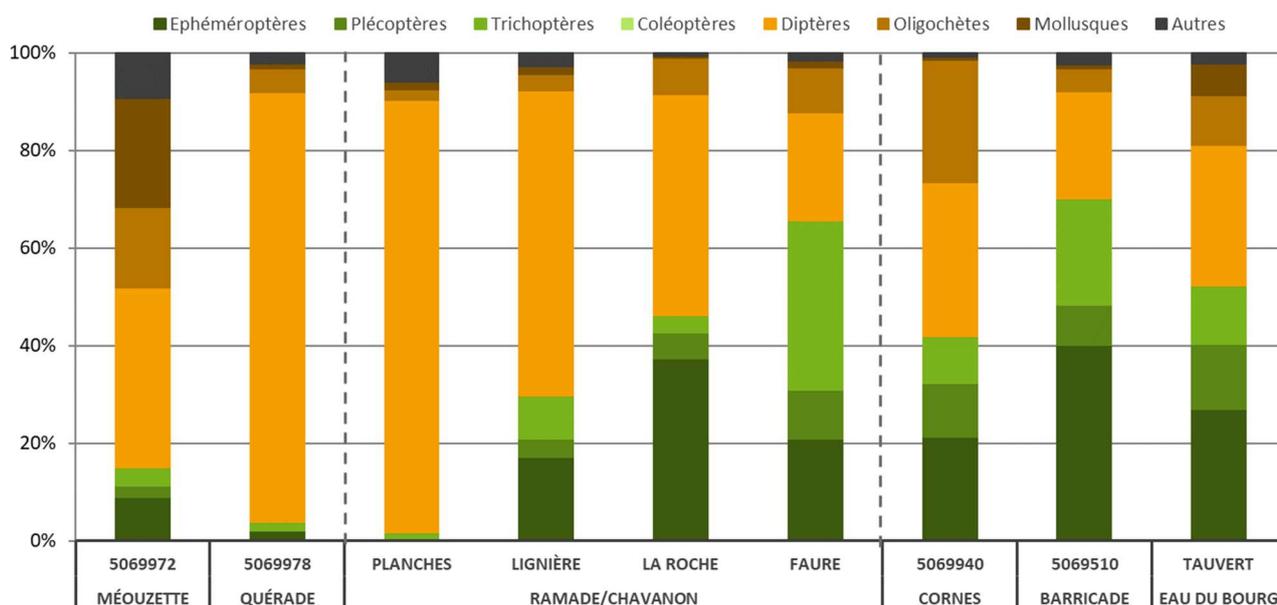
La figure 11 présente la diversité familiale et générique rencontrée sur les stations, ainsi que le coefficient morphodynamique (coef. M) qui permet d'apprécier la capacité d'une station à accueillir une faune diversifiée.





**FIGURE 11 : NOMBRE DE TAXONS RETROUVES SUR LES DIFFERENTES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON.**

De manière globale, les stations avec le coefficient morphodynamique le plus élevé hébergent naturellement une faune plus diversifiée, mais on remarque pour la Méouzette, que la variété faunistique est particulièrement élevée comparativement au potentiel habitationnel plutôt moyen de la station. Les résultats sont également surprenant sur la Quérade où l'état de dégradation de la station ne laissait pas présager une telle diversité. Cependant, comme l'illustre la figure 8 et 12, c'est presque uniquement un assemblage de taxons polluo-résistants que l'on retrouve sur la station. Ainsi la diversité observée sur cette station n'a pas la même signification que celle observée sur la Barricade ou l'Eau du Bourg, où en plus d'être diversifiée, la faune est polluo-sensible et témoigne d'un milieu encore préservé.



**FIGURE 12 : REPARTITION TAXONOMIQUE DES PEUPELEMENTS BENTHIQUES DU BASSIN DU CHAVANON.**



D'ailleurs, la répartition des individus recensés sur les stations de suivi du Chavanon en fonction des ordres auxquels ils appartiennent illustre bien le phénomène. Elle montre effectivement que diptères, oligochètes et mollusques dominent largement les peuplements retrouvés sur la Quérade, la Ramade aux Planches, à la Lignière, au moulin de La Roche et sur la Méouzette.

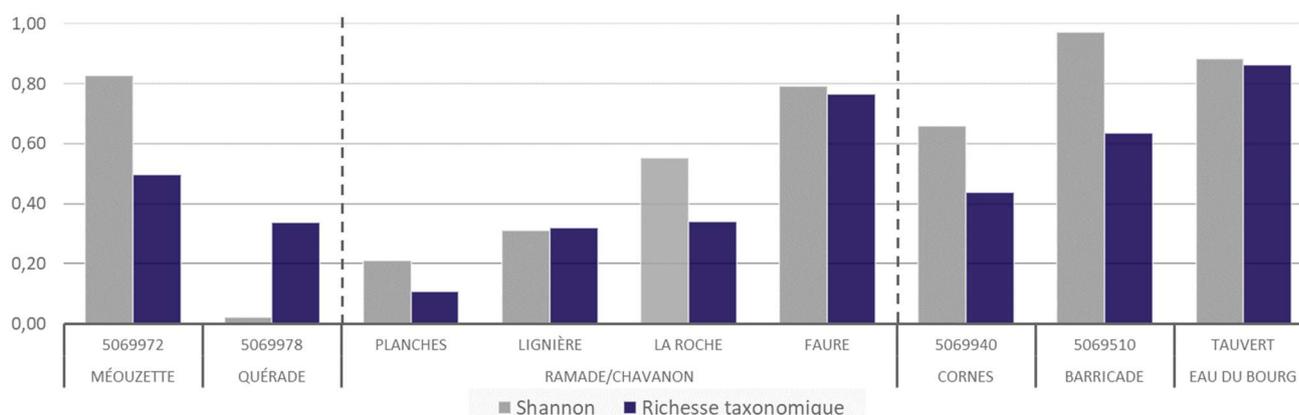
Ces 3 groupes rassemblent des taxons polluo-résistants saprobiontes (se nourrissent de matière organique) et traduisent, lorsqu'ils sont retrouvés dans des proportions aussi élevées, une pollution organique et une eutrophisation du milieu.

De ce fait, si le caractère grégaire des diptères induit d'en retrouver naturellement une forte densité dans les prélèvements, les proportions cumulées des 3 groupes sur les stations de la Méouzette, de la Quérade, de la Ramade aux Planches et à la Lignière représentent entre 67% et 94% des effectifs collectés dont 36% à 88% de diptères. De telles proportions traduisent clairement une contamination organique et nutritive sérieuse.

Pour les autres stations, les proportions des différents taxons ne reflètent pas d'atteintes aussi marquées du milieu, mais on relève tout de même pour la Ramade au moulin de La Roche et le ruisseau de Cornes, des proportions non négligeables de taxons saprobiontes qui laissent penser que les pressions sur le milieu sont bien présentes.

#### ✓ INDICE DE SHANNON ET RICHESSE TAXONOMIQUE

Concernant les 2 métriques de l'I2M2 relatives aux habitats, l'indice de Shannon permet d'approcher la complexité et la stabilité de la mosaïque habitationnelle et l'indice de richesse taxonomique, son hétérogénéité.



**FIGURE 13 : REPRESENTATION DES 2 INDICES I2M2 PLUS SPECIFIQUEMENT RELATIFS AUX HABITATS SUR LES DIFFERENTES STATIONS DE SUIVI DU BASSIN DU CHAVANON.**

Contrairement aux indices de l'I2M2 plus particulièrement liés à la qualité de l'eau, ceux liés à la qualité de l'habitat sont plus éloignés de la situation référentielle, et finalement seule la station de l'Eau du Bourg peut être considérée comme sub-référentielle. La composante habitationnelle serait donc le facteur le plus limitant sur les stations de l'aval du bassin du Chavanon où la qualité de l'eau semble peu perturbée, et le signe d'une dégradation plus généralisée sur les stations comme la Quérade, la Ramade aux Planches et la Ramade à la Lignière.

L'indice de la richesse taxonomique ressort ainsi faible voir très faible sur les stations de la Quérade et les 3 stations les plus amont de la Ramade et traduit une mosaïque habitationnelle homogène et peu diversifiée. Ce constat n'est pas surprenant en aval de plans d'eau, puisque leur présence conduit souvent à une banalisation du milieu récepteur en termes de faciès, de substrats et de vitesses d'écoulements qui induit également une banalisation de la faune aquatique, généralement au profit d'espèces moins sensibles.

Le phénomène semble plus atténué sur la Méouzette, où la station est située dans un champ pâturé, mais dont les berges sont préservées par une mise en défens efficace et un linéaire méandrique, et où l'on observe de la végétation aquatique propice au développement d'une faune plus diversifiée.

Pour les stations situées plus en aval du bassin, au niveau des zones de gorges, on retrouve outre pour le ruisseau de Cornes, des indices plus élevés en lien avec des mosaïques habitationnelles globalement plus hétérogènes.

Concernant l'indice de Shannon, il se base à la fois sur le nombre de taxons échantillonnés et sur la distribution des individus entre eux et caractérise l'équilibre écologique au sein de l'écosystème. Au vu des valeurs, la situation apparaît catastrophique sur la Quérade et la Ramade aux Planches, et mauvaise sur la Ramade à la Lignière et au moulin de La Roche et laisse supposer une large domination d'un nombre de taxons restreint, accompagné de façon marginale par quelques taxons supplémentaires. Cela est cohérent avec le fait que les habitats de ces stations sont peu variés et peu attractifs, au contraire des autres stations où les habitats plus favorables permettent le développement d'une faune plus diversifiée.

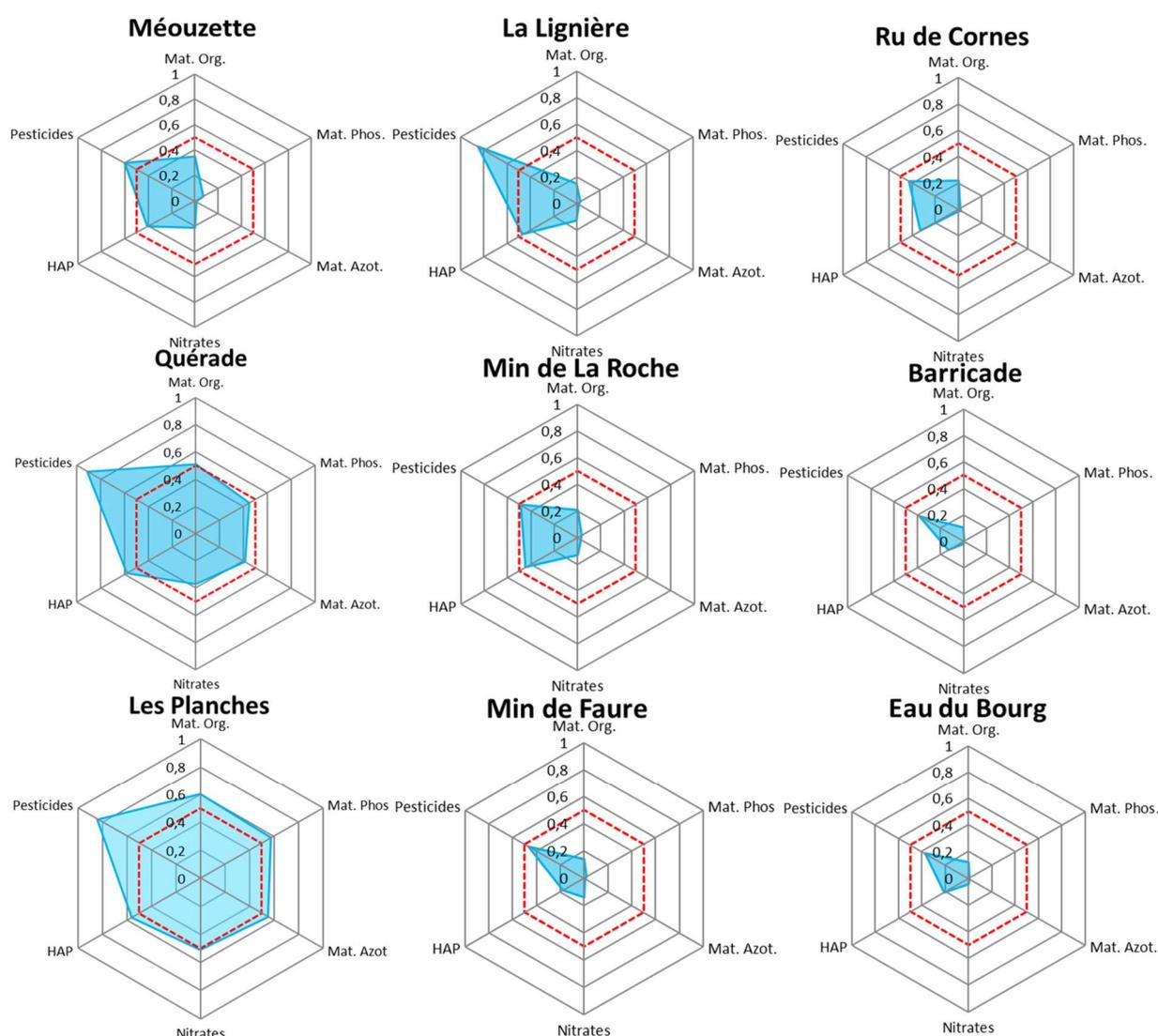
### 3.3.4 DIAGNOSTIQUE I2M2

Parallèlement à la mise en place de l'I2M2, un outil diagnostique a été conçu afin de tenter d'identifier, par l'intermédiaire d'un calcul de probabilités basé sur les



caractéristiques biologiques des différents taxons benthiques, l'origine des d'altérations qui pèsent sur les cours d'eau (USSEGLIO-POLATERA et al., 2014).

Il permet d'évaluer selon différentes catégories de pressions, liées à la qualité de l'eau d'une part (pressions chimiques), et à la qualité de l'habitat d'autre part (dégradations physiques), celles qui ont un impact significatif sur la communauté macrobenthique de la station. Ces résultats sont illustrés sous forme de diagrammes (figures 14 et 15). Un paramètre est considéré comme significatif lorsque sa valeur est supérieure à 0,5 (courbe en pointillés rouge sur le graphique).



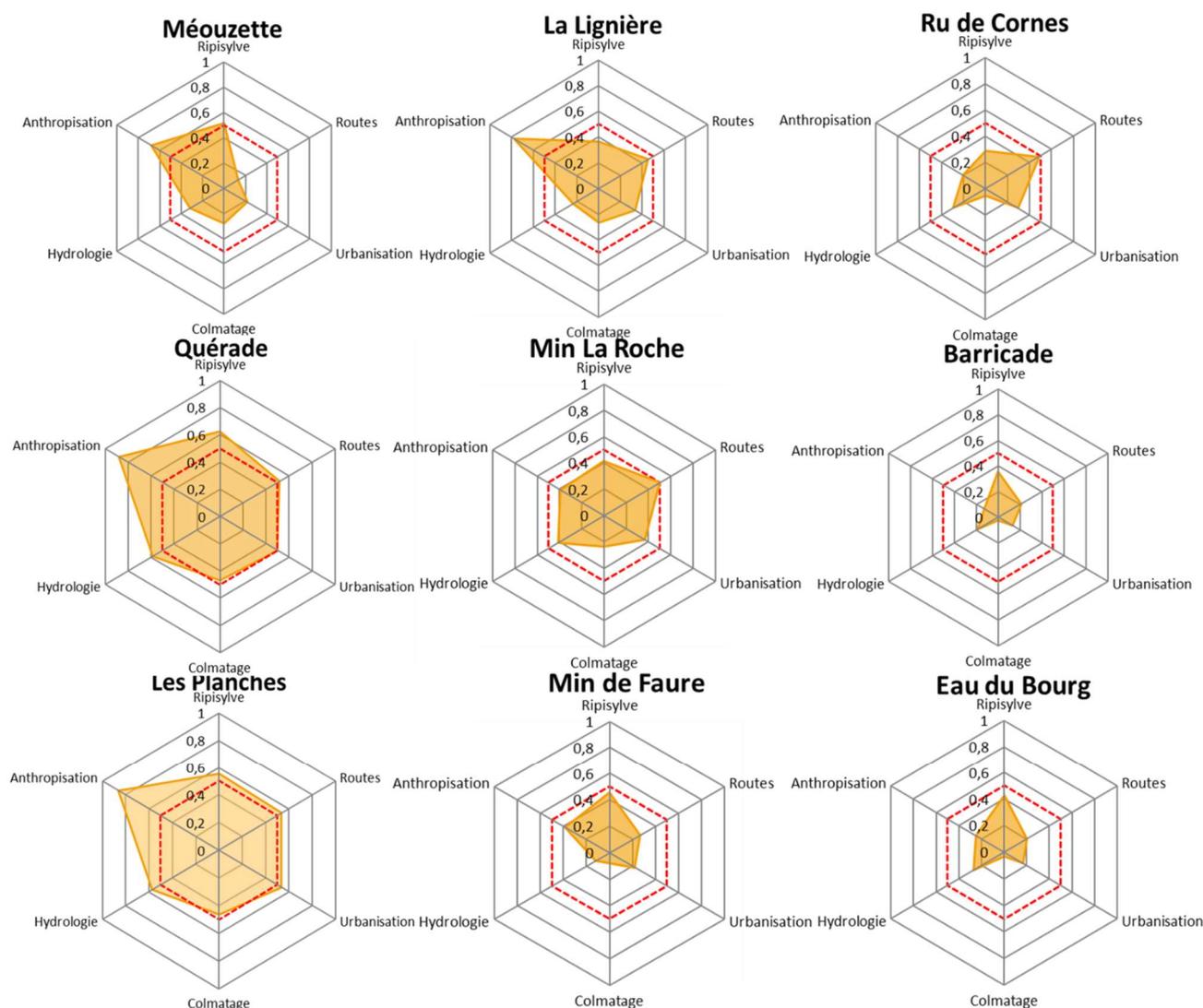
**FIGURE 14 : PROBABILITES DE PRESSIONS VIS-A-VIS DE LA QUALITE DE L'EAU POUR LES DIFFERENTES STATIONS.**

Concernant la qualité de l'eau, on note tout d'abord que si des catégories de pressions ressortent comme ayant probablement un impact significatif sur la Méouzette, la Quérade et la Ramade aux Planches et à la Lignière, ce n'est pas le cas sur les autres stations, comme le laissait présager les valeurs des métriques de l'I2M2.



L'origine des pressions semble multifactorielle sur la Quérade : pesticides, HAP et matière organique, et encore plus sur la Ramade aux Planches, ou les matières azotées, phosphorées et les nitrates ressortent en plus comme significatifs, alors qu'elle semble monospécifique sur les 2 autres stations (pesticides).

Les catégories de pressions mises en cause apparaissent cohérentes avec l'occupation du bassin à proximité des stations inventoriées où les activités agricoles, et la présence des plans d'eau, participent probablement à une accumulation des polluants, qui sont relargués en aval, en même temps qu'une partie des sédiments fins et de la matière organique.



**FIGURE 15 : PROBABILITES DE PRESSIONS VIS-A-VIS DE LA QUALITE DE L'HABITAT POUR LES DIFFERENTES STATIONS.**

Concernant les probabilités d'altérations liées à la qualité de l'habitat les stations les plus atteintes sont les mêmes que pour la qualité de l'eau. En effet, le niveau

d'anthropisation du bassin, l'absence de ripisylve, l'instabilité hydrologique, l'intensité de l'urbanisation autour de la station et la présence de voies de communication à proximité, ressortent tous comme significatifs pour la Quérade et la Ramade aux Planches. Pour la Méouzette et la Ramade à la Lignière, c'est surtout l'anthropisation du bassin qui semble problématique.

Finalement, les risques d'altération les plus probables identifiés dans les diagrammes radars, semblent en adéquation avec le contexte géographique et l'occupation des sols sur le bassin.

### **3.4 - LE SUIVI DU PEUPEMENT PISCICOLE**

En raison des conditions hydrologiques particulières de l'été 2021, toutes les pêches prévues n'ont pu être réalisées. Ainsi, seules 4 des 8 stations prévues ont fait l'objet d'un inventaire piscicole cette année.

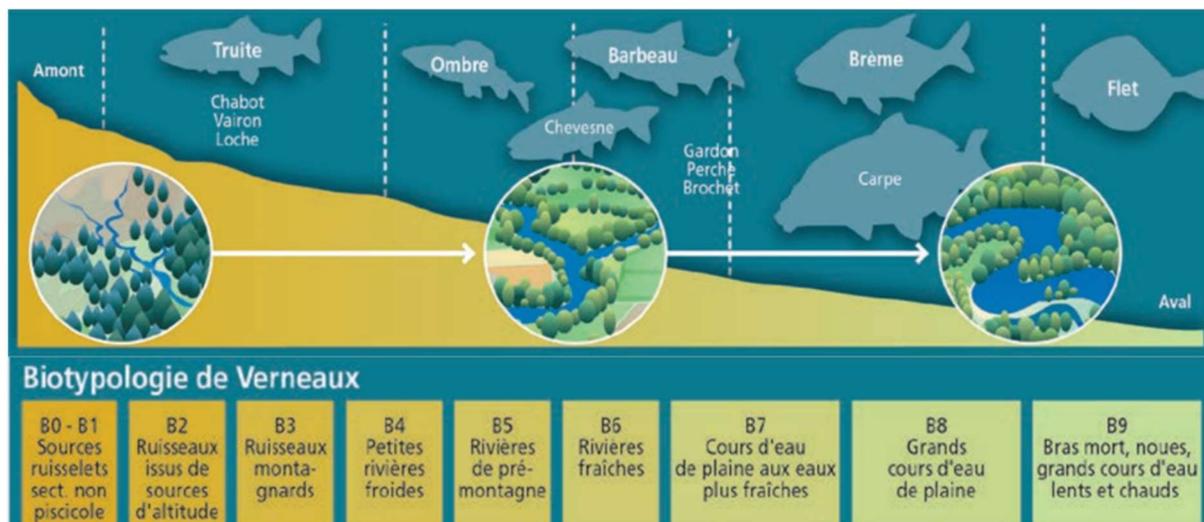
#### **3.4.1 DETERMINATION DES NIVEAUX TYPOLOGIQUES THEORIQUES**

La mise en place d'un réseau de suivi piscicole est utile dans la détermination de la qualité des cours d'eau, car comme pour les macroinvertébrés, les poissons de par leur durée de vie et leur place dans le réseau trophique notamment, constitue de bons intégrateurs, et donc de bons indicateurs de l'état du milieu.

La connaissance des peuplements piscicoles des cours d'eau du Chavanon, nécessite cependant, pour déterminer si le peuplement observé correspond au peuplement qui devrait théoriquement être présent, de déterminer une biotypologie du cours d'eau, et c'est pour cela, que le Niveau Typologique Théorique (NTT) a été calculé. Le calcul du NTT repose sur la somme de 3 facteurs qui participent de manière plus ou moins importante à la note finale : la thermie (45%), le niveau trophique (30%) et la morphodynamique de la station (25%).

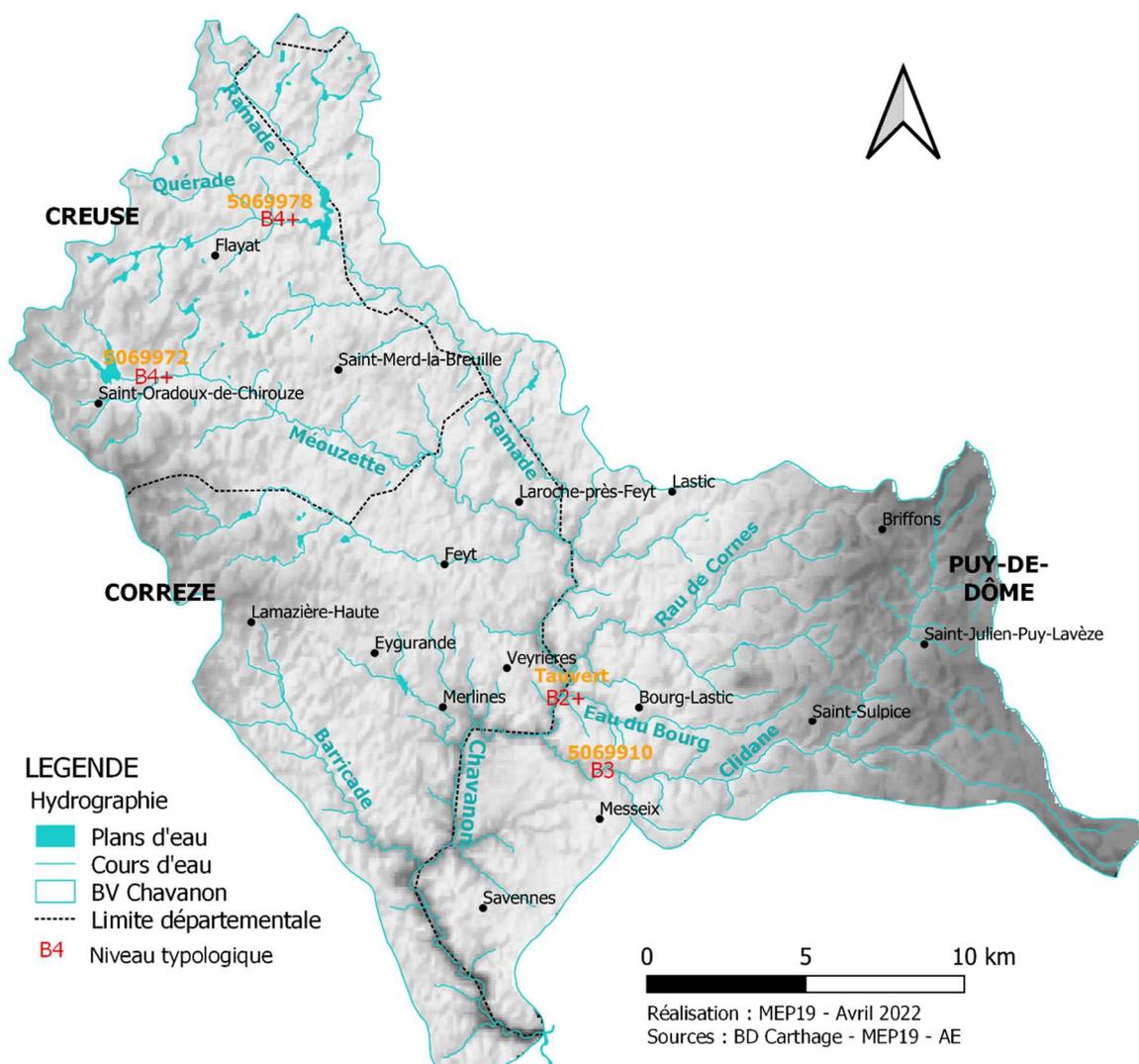
L'évolution des paramètres physico-chimiques de l'eau, ainsi que celle de la nature et de l'abondance des peuplements aquatiques (piscicole, macrobenthique) sur le gradient amont-aval a permis de définir une typologie des cours d'eau (VERNEAUX 1973b), qui associe un peuplement spécifique (de référence) à un niveau typologique donné comme présenté sur la figure suivante.





**FIGURE 16 : PRESENTATION DES NIVEAUX TYPOLOGIQUES ET PEUPEMENTS ASSOCIES SUR LE GRADIENT AMONT-AVAL DES COURS D'EAU (SOURCE : ONEMA).**

Le NTT déterminé pour les stations pêchées en 2021 est présenté sur la figure 17.



**FIGURE 17 : NIVEAU THEORIQUE TYPOLOGIQUE DETERMINE POUR LES DIFFERENTES STATIONS DE SUIVI PISCICOLE DU BASSIN DU CHAVANON.**



Pour la Méouzette et la Quérade, le niveau typologique calculé ressort en B4+, ce qui semble élevé pour des petits cours d'eau de tête de bassin où l'on attend plutôt des valeurs inférieures, comme celles retrouvées sur l'Eau du Bourg (B2) ou la Clidane (B3).

Cependant, le facteur thermique représentant la part la plus importante de la note finale, il n'est pas étonnant que des cours d'eau au régime thermique perturbé comme la Méouzette et la Quérade, présente un niveau typologique plus basal que celui attendu.

### 3.4.3 COMPARAISON PEUPELEMENTS THEORIQUES/PEUPELEMENTS OBSERVES

#### ✓ LA MEOUZETTE EN AVAL DU PLAN D'EAU DE MEOUZE (5069972)

L'inventaire piscicole réalisé en 2021 sur la Méouzette a permis de contacter 4 espèces piscicoles, dont 2 considérées comme indésirables en première catégorie (la perche commune et le sandre) et 2 espèces astacicoles considérées comme invasives et susceptibles de créer des déséquilibres biologiques, l'écrevisse américaine et l'écrevisse de Californie.

Si cela reflète en soi une dégradation importante du peuplement piscicole de la Méouzette, la comparaison au peuplement de référence attendu pour le niveau typologique calculé en témoigne encore plus (figure 18).

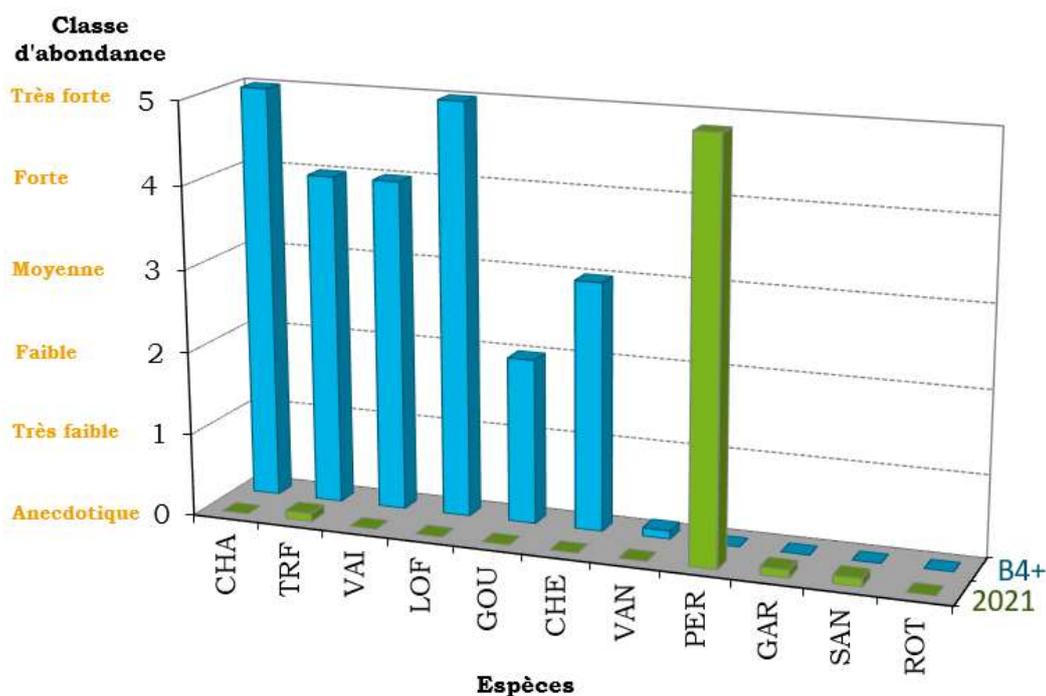
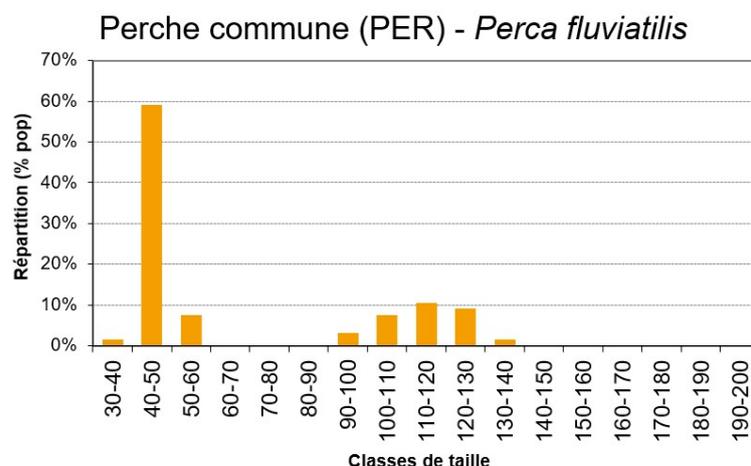


FIGURE 18 : CONFRONTATION ENTRE PEUPELEMENT OBSERVE ET THEORIQUE SUR LA MEOUZETTE.

En effet, le peuplement observé sur la station est en total inadéquation avec le peuplement attendu, et les espèces retrouvées s'avèrent posséder un préférendum plus basal encore que celui déterminé à partir des données thermiques. Le glissement typologique est flagrant, et les espèces contactées sont bien plus inféodées aux milieux d'eaux stagnantes qu'aux petites rivières de têtes de bassin.

Le milieu semble d'ailleurs regrouper toutes les conditions nécessaires à la réalisation de leur cycle biologique puisque l'on observe pour la population de perche commune, espèce largement dominante du peuplement piscicole (93%), des classes d'âges variées dont une proportion importante de juvéniles de l'année (figure 19).

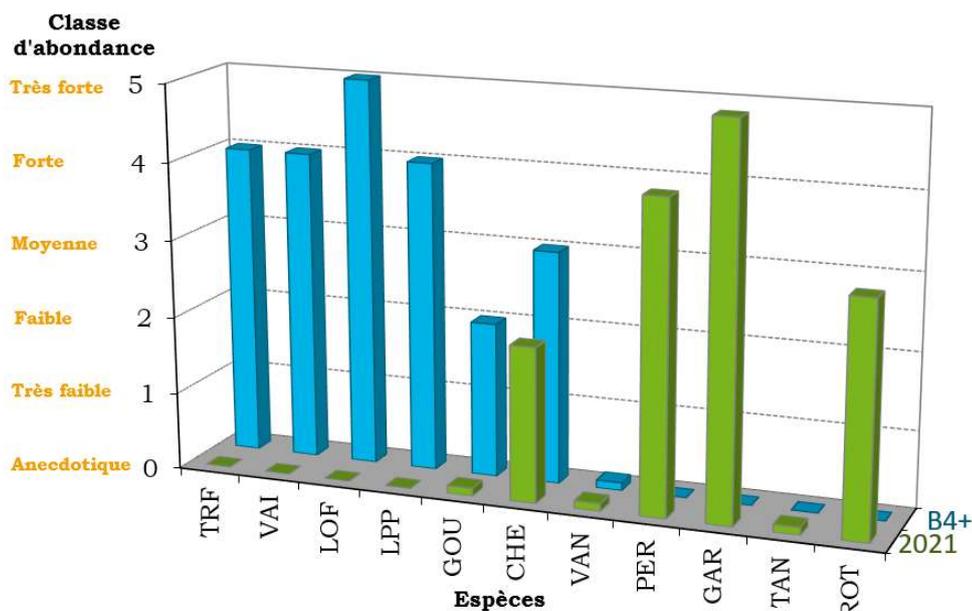


**FIGURE 19 : REPARTITION PAR CLASSES DE TAILLE DE LA PERCHE COMMUNE SUR LA MEOUZETTE.**

Il ne fait aucun doute que la thermie et la physico-chimie de la Méouzette impactées par le plan d'eau de Méouze, et combinés à des habitats peu attractifs ne permet pas aux espèces typiques des têtes de bassin (chabot, truite, vairon), généralement plus exigeantes et plus sensibles, de subsister dans le cours d'eau. Elles sont donc remplacées par des espèces communes et beaucoup plus tolérantes aux dégradations et on assiste ainsi à une banalisation de la faune piscicole.

✓ LA QUERADE EN AMONT DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE (N°5069978)

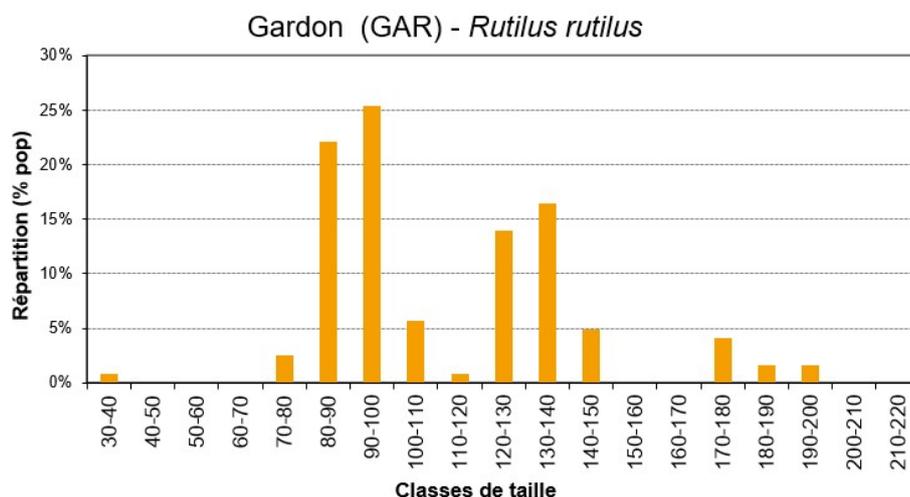
La situation de la Quérade n'est pas plus favorable, puisque la pêche réalisée en 2021 a permis la capture de 7 espèces piscicoles dont aucune n'est typique des petits cours d'eau de tête de bassin, ainsi que, comme sur la Méouzette, 2 espèces d'écrevisses invasives.



**FIGURE 20 : CONFRONTATION ENTRE PEUPEMENT OBSERVE ET THEORIQUE SUR LA QUERADE.**

Comme l'illustre la figure 20, on observe un glissement typologique du peuplement piscicole de la Quérade, avec une absence totale des espèces les plus apicales au profit d'espèces tolérantes plus basales.

Le peuplement apparaît dominé à plus de 94% par le gardon, dont on retrouve plusieurs cohortes bien définies et 1 juvénile de l'année, puis de manière beaucoup plus marginale par les autres espèces, dont le chevesne pour lequel 2 juvéniles de l'année ont également été contactés.



**FIGURE 21 : REPARTITION PAR CLASSES DE TAILLE DU GARDON SUR LA QUERADE.**

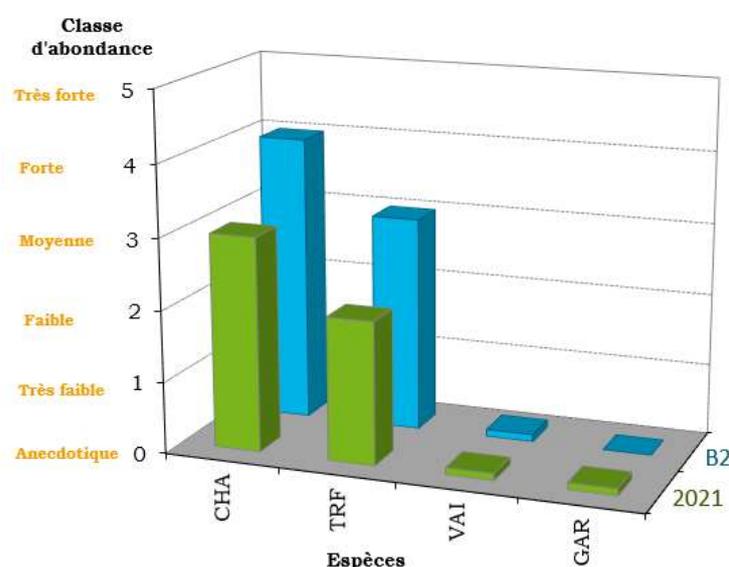
L'impact combiné des plans d'eau présents en amont et en aval de la station d'inventaire ainsi que les activités anthropiques et l'absence de ripisylve fait apparaître la Quérade plus comme une extension du plan d'eau de la Ramade dans lequel elle conflue, que comme un réel cours d'eau.



## ✓ L'EAU DU BOURG EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON

Sur l'Eau du Bourg, la pêche d'inventaire a conduit à contacter 4 espèces piscicoles et 1 espèce astacicole invasive. Si la présence du chabot, de la truite et du vairon était attendue au vu des caractéristiques du cours d'eau et du niveau typologique déterminé, la présence du gardon est bien plus surprenante.

En effet, cette espèce au caractère grégaire est généralement associée à des niveaux typologiques plus basaux, de B6 à B9, qui correspondent à la zone à barbeaux et la zone à brème. La présence de ces 2 individus adultes est donc probablement liée à l'existence de plans d'eau sur le bassin versant, mais n'est pas d'origine naturelle.

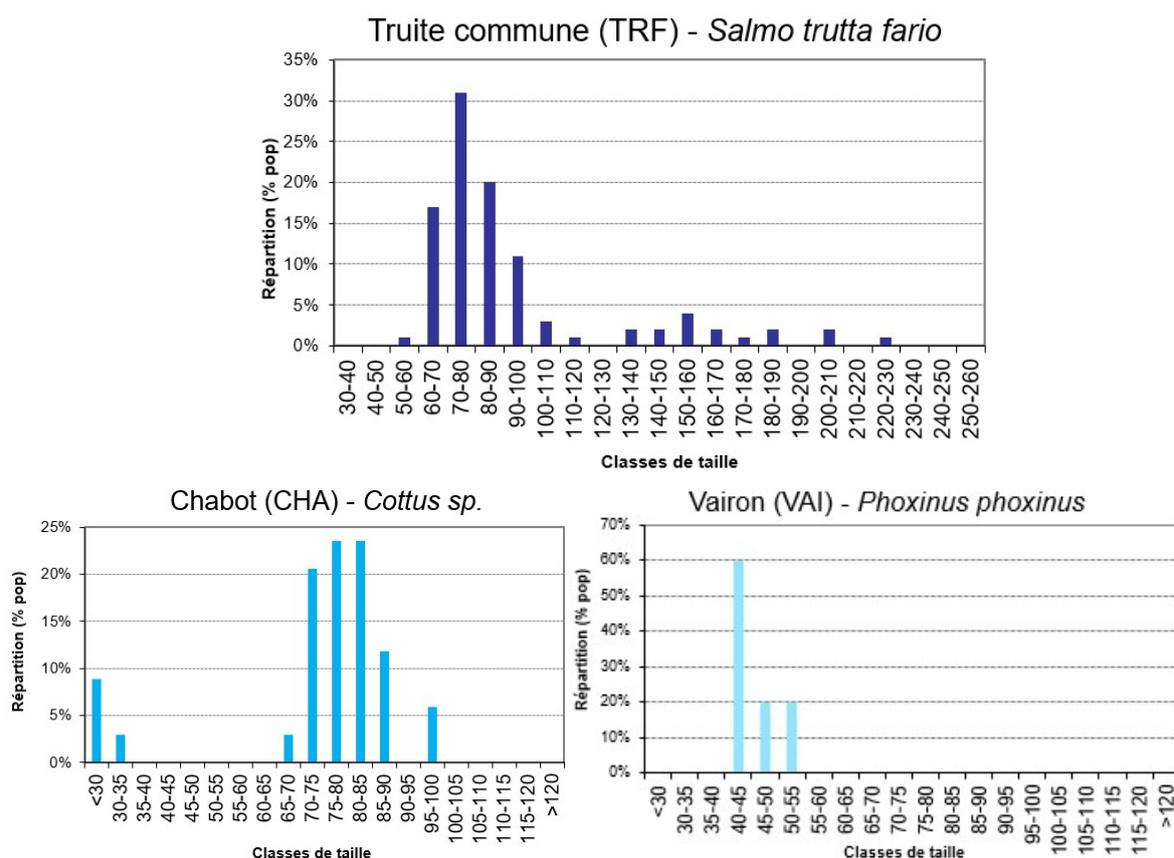


**FIGURE 22 : CONFRONTATION ENTRE PEUPLEMENT OBSERVE ET THEORIQUE SUR L'EAU DU BOURG.**

D'un point de vue des abondances, la classe retenue est toujours la plus faible entre l'abondance numérique et l'abondance pondérale, aussi, une différence d'une classe entre celles attendues et celles effectivement observées n'est pas considérée comme significative. On peut donc considérer, outre la présence des 2 gardons, que le peuplement piscicole de l'Eau du Bourg correspond à celui attendu.

La population de truite (figure 23) présente plusieurs classes d'âges dont une grande majorité de juvéniles de l'année qui constituent 84% des effectifs contactés, et quelques individus plus âgés parmi lesquels des géniteurs. La sous-représentation d'individus adultes et sub-adultes n'est cependant pas surprenante au vu du gabarit du cours d'eau. Il est probable que les adultes après s'être reproduits ne restent pas sur la station, qui joue le rôle de pépinières pour alimenter le stock de truites du Chavanon.





**FIGURE 23 : REPARTITION DES INDIVIDUS DE TRUITE, CHABOT ET VAIRON CONTACTES SUR L'EAU DU BOURG.**

Concernant la population de chabot, elle présente également quelques juvéniles de l'année et des individus plus âgés, mais il semble que la cohorte des individus nés en 2020 soit absente.

Pour le vairon, la présence de 5 individus seulement s'explique par la typologie de la station située en limite de son aire de répartition et ne permet pas une analyse plus poussée.

Finalement, si le peuplement piscicole de l'Eau du Bourg correspond assez bien au peuplement attendu au vu de ces caractéristiques, des indices tels que la présence de gardons et d'écrevisses de Californie montrent que diverses pressions menacent néanmoins son fonctionnement.

✓ LA CLIDANE EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON (5069910)

La pêche d'inventaire réalisée sur la Clidane en 2021 a permis de contacter 3 espèces piscicoles : la truite, espèce dominante du peuplement à 75%, le chabot (19%) et le vairon (6%).

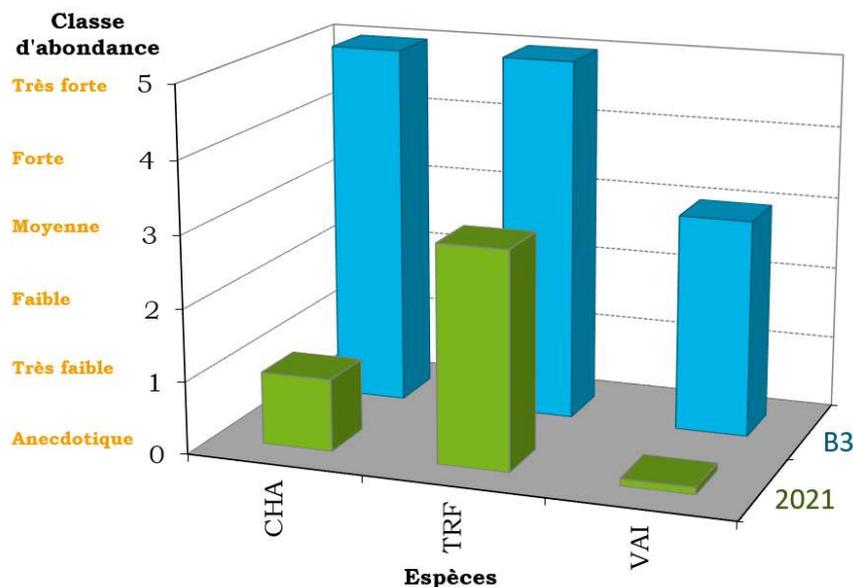


FIGURE 24 : CONFRONTATION ENTRE PEUPLEMENT OBSERVE ET THEORIQUE SUR LA CLIDANE.

Si ces 3 espèces, typiques des niveaux biotypologiques apicaux, étaient attendues les abondances observées sont inférieures à celles espérées, en particulier en ce qui concerne le chabot (4 classes) et le vairon (3 classes).

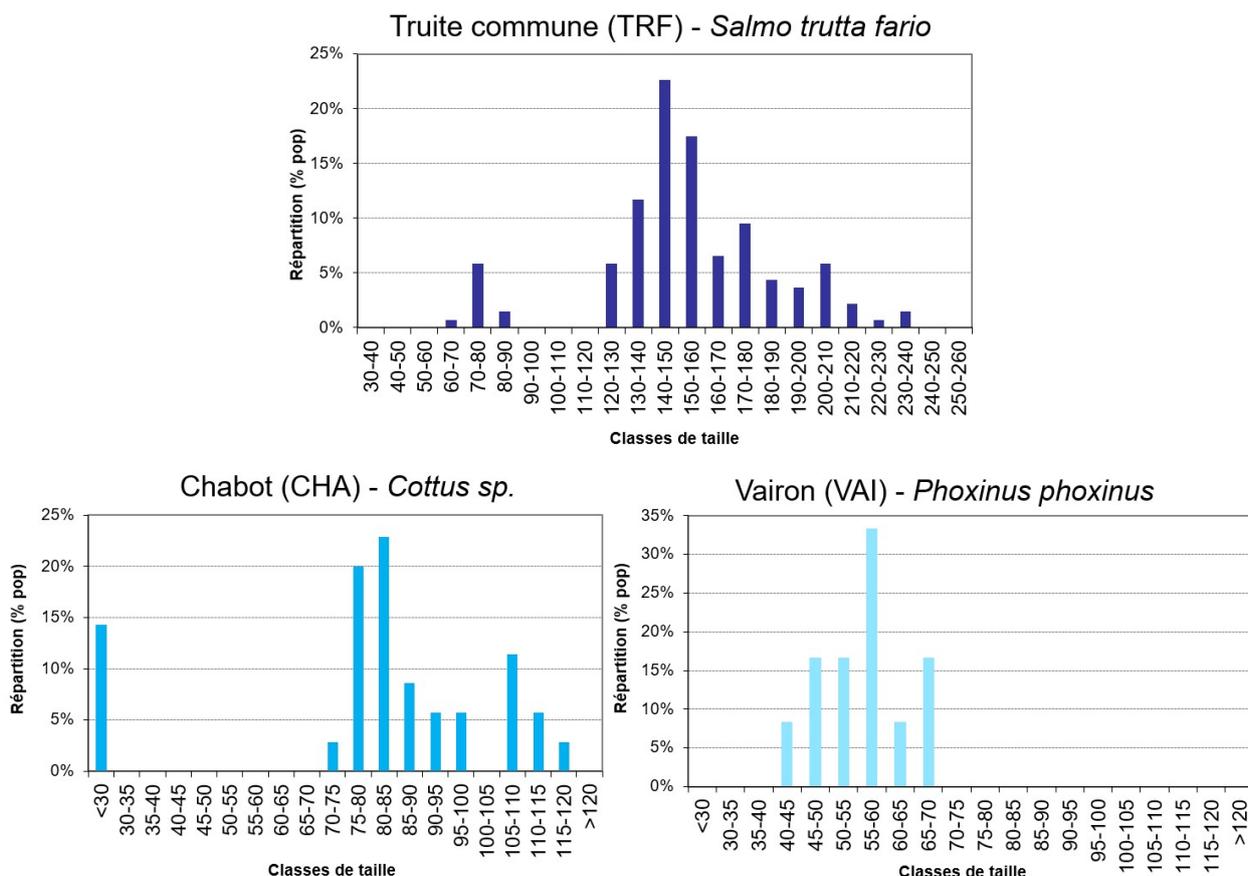


FIGURE 25 : REPARTITION DES INDIVIDUS DE TRUITE, CHABOT ET VAIRON CONTACTES SUR LA CLIDANE.



Pour le chabot, bien qu'ils soient peu nombreux, la répartition des individus en classes de tailles montre la présence de quelques juvéniles ainsi que des individus adultes, issus de cohortes différentes. Comme sur l'Eau du Bourg, la cohorte des individus nés en 2020 semble cependant absente et peut expliquer, combiné à la sous-représentation des juvéniles, que l'abondance retrouvée sur la station soit bien inférieure à celle attendue.

Pour le vairon, avec seulement 12 individus contactés, il n'est pas possible d'analyser la structure de sa population, mais on ne constate en tout cas pas la présence de juvéniles.

Pour la truite, on remarque un déficit de juvéniles de l'année qui représentent généralement la majorité des effectifs de la population, et qui laisse penser que la reproduction de l'année a été faible ou impactée par les débits hivernaux particulièrement importants. La cohorte des immatures (individus nés en 2020) est celle qui est la plus représentée, suivie par celles des sub-adultes et adultes qui laissent supposer une reproduction régulière de l'espèce sur le cours d'eau.

Le peuplement piscicole de la Clidane ne montre ainsi pas de signes d'altération majeurs, si ce n'est une abondance globalement inférieure à celle attendue mais qui semble en adéquation avec les habitats proposés sur la station.

### 3.4.2 RESULTATS DE L'IPR

L'Indice Poisson Rivière (IPR) se base sur 7 métriques liées à l'occurrence et l'abondance des espèces, et détermine l'importance de la différence entre le peuplement qu'il estime devoir trouver et celui effectivement observé.

Contrairement aux inventaires De Lury (au moins 2 passages successifs sans remise à l'eau) qui permettent d'estimer son efficacité de pêche et donc de disposer de densités fiables ou en tout cas de fourchettes avec un écart type déterminé, l'IPR, ne se base que sur la réalisation d'un passage et des données parcellaires. Il est donc sensible à de nombreux biais, et plus encore lorsqu'il s'agit de cours d'eau naturellement pauvres en espèces (zone à truites) ou ceux situés à l'exutoire de plan d'eau, pour lequel il ne devrait pas être appliqué car en dehors de son champ d'utilisation.



**TABLEAU 5 : ETAT DU COMPARTIMENT PISCICOLE DES STATIONS SUIVIES EN 2021 SELON L'IPR (ROUGE = TRES MAUVAIS, ORANGE = MAUVAIS, JAUNE = MOYEN, VERT = BON).**

	Méouzette	Quérade	Clidane	Eau du Bourg
	5069972	5069978	5069910	Tauvert
IPR	27,78	68,22	9,46	13,77

D'après cet indice, le peuplement piscicole de la Méouzette apparaît en mauvais état, celui de la Quérade en très mauvais état, et celui de la Clidane et de l'Eau du Bourg en bon état.

Dans le cas de la Méouzette c'est l'absence (ou quasi-absence) de truites qui est la facteur le plus pénalisant, et pour la Quérade c'est l'absence de truite combinée à la présence massive d'individus omnivores (gardon, vandoise, chevesne, tanche, rotengle) qui conduit à une telle note.

Finalement, l'établissement de la qualité du compartiment piscicole selon l'IPR, semble donner ici un bon niveau d'information sur la qualité du peuplement vraiment observée sur les cours d'eau pêchés.

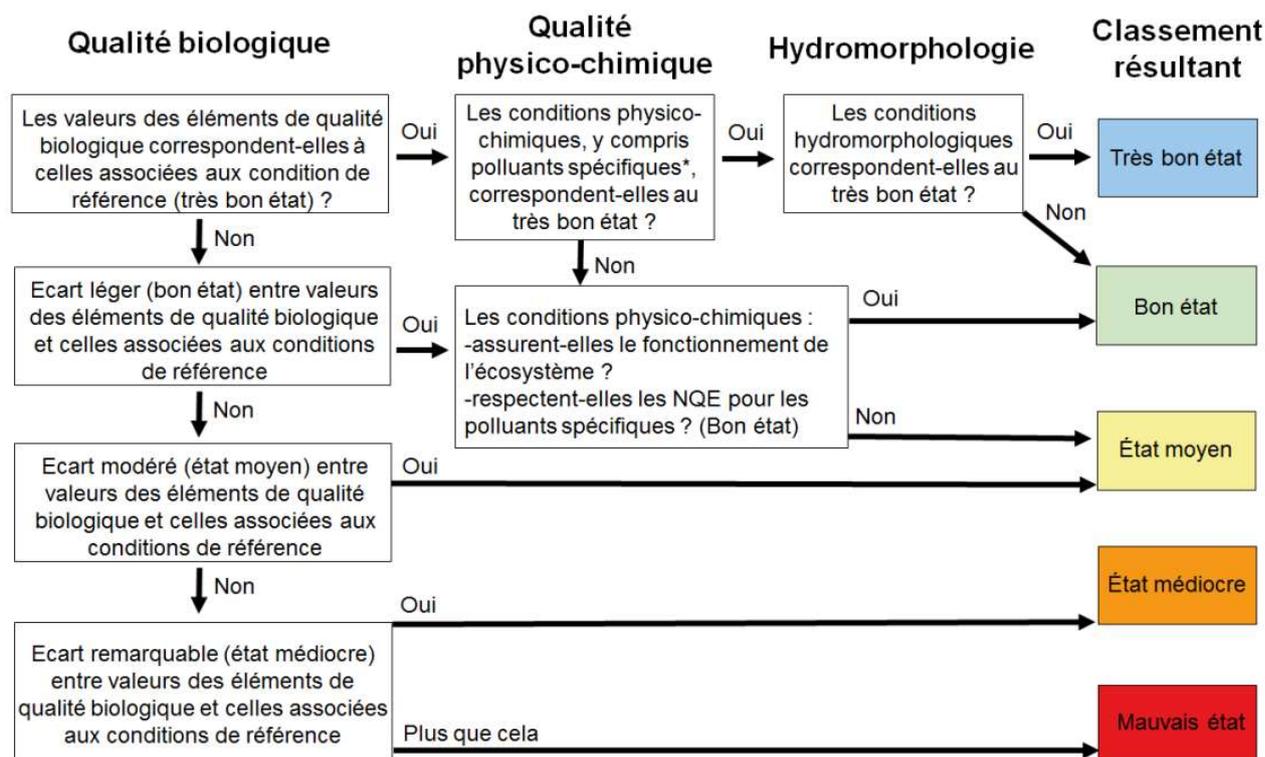


## 4 – ETAT DES MASSES D'EAU

### 4.1 EVALUATION DE L'ETAT DES MASSES D'EAU

Selon les termes de la DCE, lorsque les valeurs-seuils des différents éléments sont établies conformément aux prescriptions de la DCE, la règle d'agrégation qui s'impose est celle du principe de l'élément déclassant au niveau de la qualité (biologique, physico-chimique et/ou hydromorphologique). Le rôle des différents éléments de qualité dans la classification de l'état écologique est différent pour la classification en état écologique très bon, bon, moyen, médiocre et mauvais.

Le schéma suivant indique les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques dans la classification de l'état écologique, conformément aux termes de la DCE (MEDDE 2016).



**FIGURE 26 : SCHEMA RECAPITULATIF DE L'EVALUATION DE L'ETAT ECOLOGIQUE DES MASSES D'EAU.**

La détermination de l'état écologique des masses d'eau suivies dans le cadre du contrat territorial, a donc été établi à partir des données biologiques et physico-chimiques obtenues au cours de l'année 2021, et ce résultat est présenté dans le tableau suivant.

**TABLEAU 6 : RECAPITULATIF DE L'ETAT INITIAL EVALUE POUR LES MASSES D'EAU SUIVIES DANS LE CADRE DU CONTRAT TERRITORIAL CHAVANON EN ACTION.**

Cours d'eau	Masse d'eau	Code station	Physico-chimie	I2M2	IPR	Thermie	Etat 2021
<b>RAMADE / CHAVANON</b>	FRFR106A	5069975	Mauvais	Médiocre		Impactante	Très Bon
		La Lignière		Bon		Limitante	
		Moulin de la Roche		Très bon		Limitante	
		5069450		Très bon		Favorable	
<b>QUERADE</b>	FRFRL82_1	5069978	Mauvais	Moyen	Mauvais	Impactante	Mauvais
<b>MEOUZETTE</b>	FRFR98A	5069972	Médiocre	Bon	Médiocre	Impactante	Médiocre
<b>RAU DE CORNES</b>	FRFR106A_4	5069940	Très bon	Très bon		Favorable	Très bon
<b>BARRICADE</b>	FRFR106A_7	5069510	Médiocre	Très bon		Favorable	Moyen
<b>CLIDANE</b>	FRFR105	5069910	Bon		Bon	Favorable	Bon
<b>EAU DU BOURG</b>	FRFR105	Tauvert		Très bon	Bon	Favorable	Bon

## 4.2 LA RAMADE/CHAVANON DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE A LA RETENUE DE BORT-LES-ORGUES

Selon le protocole mis en place par l'agence de l'eau, la station retenue comme représentative pour l'évaluation de l'état écologique de la masse d'eau est celle située la plus en aval, c'est-à-dire celle du Chavanon au moulin de Faure (n°5069450).

La masse d'eau est donc évaluée en très bon état malgré des problèmes de physico-chimie, de thermie, et de biologie sur la partie amont.

En effet, on relève sur la station en aval immédiat du plan d'eau de la Ramade, en plus d'une thermie impactante pour la faune piscicole, et de paramètres physico-chimiques parfois limitants, une faune benthique altérée.

Au vu de la localisation de la station, ce constat était cependant attendu d'autant que la Quérade et la Ramade ont déjà une qualité d'eau détériorée lorsqu'elles confluent dans le plan d'eau de la Ramade.



Le peuplement benthique retrouvé sur la station est donc logiquement largement polluo-tolérant et peu diversifié, en adéquation avec des habitats homogènes et peu attractifs.

Dans la partie médiane de la Ramade/Chavanon, où le passage progressif au secteur de gorges limite les sources de pressions, on assiste à une amélioration de la thermie ainsi qu'à une diversification de la faune benthique et une réapparition des espèces polluosensibles.

Finalement, les données dont nous disposons montrent qu'il faut attendre, l'aval de la confluence avec la Barricade pour retrouver des caractéristiques typiques des cours d'eau non perturbés du Massif Central, ce qui illustre bien qu'une partie importante de cette masse d'eau reste impactée de manière plus ou moins marquée.

Cela exprime bien le fait que la définition de l'état écologique d'une masse d'eau reste très dépendante de la localisation de la station déterminée comme représentative de celle-ci. Chacune des stations étudiées sont ainsi représentatives des portions de territoires qui les encadrent, et c'est donc le choix de la station qui va influencer l'état écologique déterminé *in fine*.

### **4.3 LA QUÉRADE EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE PLAN D'EAU DE LA RAMADE**

La masse d'eau de la Quérade est évaluée en mauvais état en raison d'un compartiment piscicole clairement perturbé ainsi que des paramètres physico-chimiques régulièrement limitant.

La présence d'un chapelet d'étangs sur l'affluent principal de la Quérade et ceux qui alimentent ce cours d'eau, dès les sources, ainsi que l'occupation du sol dominée par les prairies humides et les altérations résultantes des activités anthropiques et agricoles, ne permettraient cependant pas d'espérer une meilleure qualité.

En effet, les paramètres physico-chimiques traduisent une surcharge organique et nutritive importante, dont une partie est sans doute naturelle mais probablement amplifiée par les activités du bassin et l'occupation des sols.

Cela se vérifie au niveau du compartiment benthique et piscicole puisque les communautés retrouvées sont dominées par les espèces tolérantes et généralement plus inféodées aux milieux d'eau stagnantes que d'eau courantes.



La thermie apparait également (logiquement) perturbée et explique sans doute l'absence d'espèce sensible comme la truite, d'autant que d'autres facteurs comme l'absence de ripisylve, la linéarisation du cours d'eau et le piétinement bovins, ont conduit à banaliser les écoulements et les substrats (plats lenticules avec limons et sables), et ne permettent pas aux espèces typiques des têtes de bassins versant de coloniser le cours d'eau.

#### **4.4 LA MEOUZETTE DE L'ETANG DE MEOUZE A SA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON**

Cette masse d'eau est évaluée en état écologique médiocre en raison de la qualité évaluée au niveau du compartiment piscicole et qui montre un écart important entre le peuplement piscicole attendu et celui réellement retrouvé sur la station.

En effet, les espèces contactées sur la station sont principalement des espèces liées aux milieux d'eau stagnantes (perche commune, gardon, sandre), et si la truite est présente, seul un individu a été retrouvé.

Au-delà du compartiment piscicole, on constate également des analyses physico-chimiques déclassantes qui témoignent de problématiques d'eutrophisation et de charge organique importante, et sans doute influencées par l'étang de Méouze situé à proximité.

Le point étonnant concerne le peuplement benthique qui malgré les conditions stationnelles détériorées parvient à maintenir une polluosensibilité élevée et une diversité spécifique importante qui conduit à l'obtention d'un bon état pour ce compartiment. L'analyse plus précise de la liste faunistique révèle tout de même que les taxons saprobiontes et polluo-tolérants sont largement prépondérants dans le peuplement et dans des proportions qui traduisent bien l'existence d'altérations en lien avec une forte charge organique et nutritive.

Au vu de la localisation de la station, on peut penser que comme pour la Ramade/Chavanon, la Méouzette retrouve des paramètres plus favorables avant de confluer avec le Chavanon, en lien avec une diminution des sources de perturbations, mais l'absence de données sur la station aval du cours d'eau ne permet pas de le vérifier.



## 4.5 LE RUISSEAU DE CORNES

Pour cette masse d'eau, l'état écologique évalué se base sur le compartiment macrobenthique et les données physico-chimiques, qui font ressortir une très bonne qualité.

Si globalement les pressions qui pèsent sur le cours d'eau semblent moins importantes, et le milieu plus préservé, l'analyse plus précise de la communauté d'invertébrés benthiques du ruisseau de Cornes montrent néanmoins une diversité relativement limitée et une proportion de taxons saprobiontes importantes.

Ces éléments, bien qu'ils ne ressortent pas au niveau des indices retenus dans l'évaluation de la qualité de la masse d'eau, nous laisse cependant penser que les apports organiques sur le cours d'eau sont importants, et en tout cas suffisamment pour se retranscrire au niveau du peuplement observé, et que donc la très bonne qualité déterminée est en réalité surévaluée.

Les résultats des prochaines campagnes devraient permettre d'affiner ces hypothèses.

## 4.6 LA BARRICADE

La masse d'eau de la Barricade est évaluée en état écologique moyen malgré un compartiment macrobenthique en très bon état.

En effet, c'est ici la qualité physico-chimique qui décline la masse d'eau, en raison du paramètre du carbone organique dissous dont les valeurs dépassent légèrement les seuils fixés dans le cadre de la DCE, mais dont il est possible que les précipitations survenues lors de la réalisation des campagnes en soient à l'origine.

En effet, contrairement au ruisseau de Cornes où l'analyse du peuplement benthique laisse penser que la qualité du milieu n'était pas aussi bonne que ce que retranscrivaient les indices retenus, ce n'est pas le cas de la Barricade. Le peuplement benthique de la station apparaît fortement polluosensible et diversifié, sans disproportion dans la représentation des taxons possédant une affinité pour la matière organique.

Ainsi, si le très bon état du ruisseau de Cornes semblait optimiste vis-à-vis de la situation réelle du cours d'eau, l'état écologique moyen retenu pour la Barricade semble au contraire sous-évalué.



## 4.7 LA CLIDANE

La masse d'eau de la Clidane est évaluée en bon état écologique tant par son peuplement piscicole que par sa qualité physico-chimique qui ne laisse pas transparaître de perturbations particulières.

La communauté piscicole apparaît en effet typique des peuplements de tête de bassin versant (chabot, truite, vairon) avec des populations aux classes de tailles variées dont les abondances semblent cependant inférieures à celles attendues dans la littérature.

## 4.8 L'EAU DU BOURG

Pour cette masse d'eau, l'état écologique évalué à partir des peuplements piscicole et macrobenthique fait ressortir un bon état.

On relève en effet une communauté macrobenthique fortement polluosensible et diversifiée, qui ne montre aucun signe de perturbations particulières, et un cortège piscicole typique des têtes de bassin versant, dans des abondances qui correspondent à celles attendues.

Finalement, seule la présence de 2 gardons retrouvés lors de l'inventaire piscicole vient troubler ces évaluations. Il semble cependant probable que leur présence ne soit qu'un artéfact lié à la présence de la confluence avec le Chavanon moins de 200 m en aval.

## 4.9 REMARQUES SUR L'ÉVALUATION DE L'ÉTAT ÉCOLOGIQUE

L'évaluation de l'état d'une masse d'eau est très dépendante des données disponibles ainsi que de la localisation des stations retenues comme représentatives de celle-ci.

En effet, comme on le voit pour le Chavanon, la station retenue pour évaluer la qualité de la masse d'eau, tend à masquer le niveau de dégradation qui existe sur l'amont, comme se serait sans doute le cas pour d'autres affluents du Chavanon si nous disposions de données amont et aval. Il est donc important de s'intéresser aux résultats des différents suivis et pas seulement le résultat du classement final.

Par ailleurs, le nombre et le type de données utilisés pour réaliser cette évaluation n'est pas le même sur toutes les masses d'eau, et peut largement influencer l'état retenu.



On note également que pour une même état écologique déterminé, on observe un panel de situations différentes, où les niveaux de perturbations peuvent être très variés et qui *in fine* ne peut avoir la même signification pour la masse d'eau.

L'uniformisation des suivis et la détermination des masses d'eau suffisamment petite pour différencier des situations locales (amont de la masse d'eau du Chavanon en aval du plan d'eau de la Ramade), pourrait cependant permettre une évaluation plus homogène et proche de la réalité.



## 5 - LE SUIVI DES ESPECES PATRIMONIALES

### 5.1 LES MOULES PERLIERES (LNE)

La présence de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) est avérée depuis déjà de nombreuses années, sur le bassin versant du Chavanon. Les données récoltées, bien que fragmentaires, ont permis de mettre en évidence la richesse patrimoniale de ce bassin versant et l'intérêt de mener des actions de conservation de cette espèce et de son habitat.

Dans le cadre du Contrat territorial de 2015 à 2021, les actions menées par LNE ont permis de découvrir 3992 nouveaux individus sur un linéaire d'environ 22824 mètres de cours d'eau, ce qui permet d'estimer la population de Moule perlière présente sur le territoire du contrat entre 7000 et 9000 individus (LABORDE et al., 2015).

Pour rappel, la population limousine est estimée entre 15 000 et 18 000 individus. Le bassin du Chavanon est donc un sanctuaire très important pour cette espèce et représente un enjeu d'importance européenne pour la reconquête des cours d'eau par cette espèce patrimoniale et indicatrice du bon état écologique de ces derniers. S'ajoute à cela la présence localisée de juvéniles qui montre que localement cette espèce effectue l'entièreté de son cycle biologique. Seuls 10 cours d'eau en France permettent encore la reproduction de cette espèce.

Enfin, d'un point de vue génétique (GEIST et KHUN, 2013) les populations du bassin versant du Chavanon présentent encore une variabilité génétique importante, facteur nécessaire pour viser une reconquête de l'habitat par l'espèce.

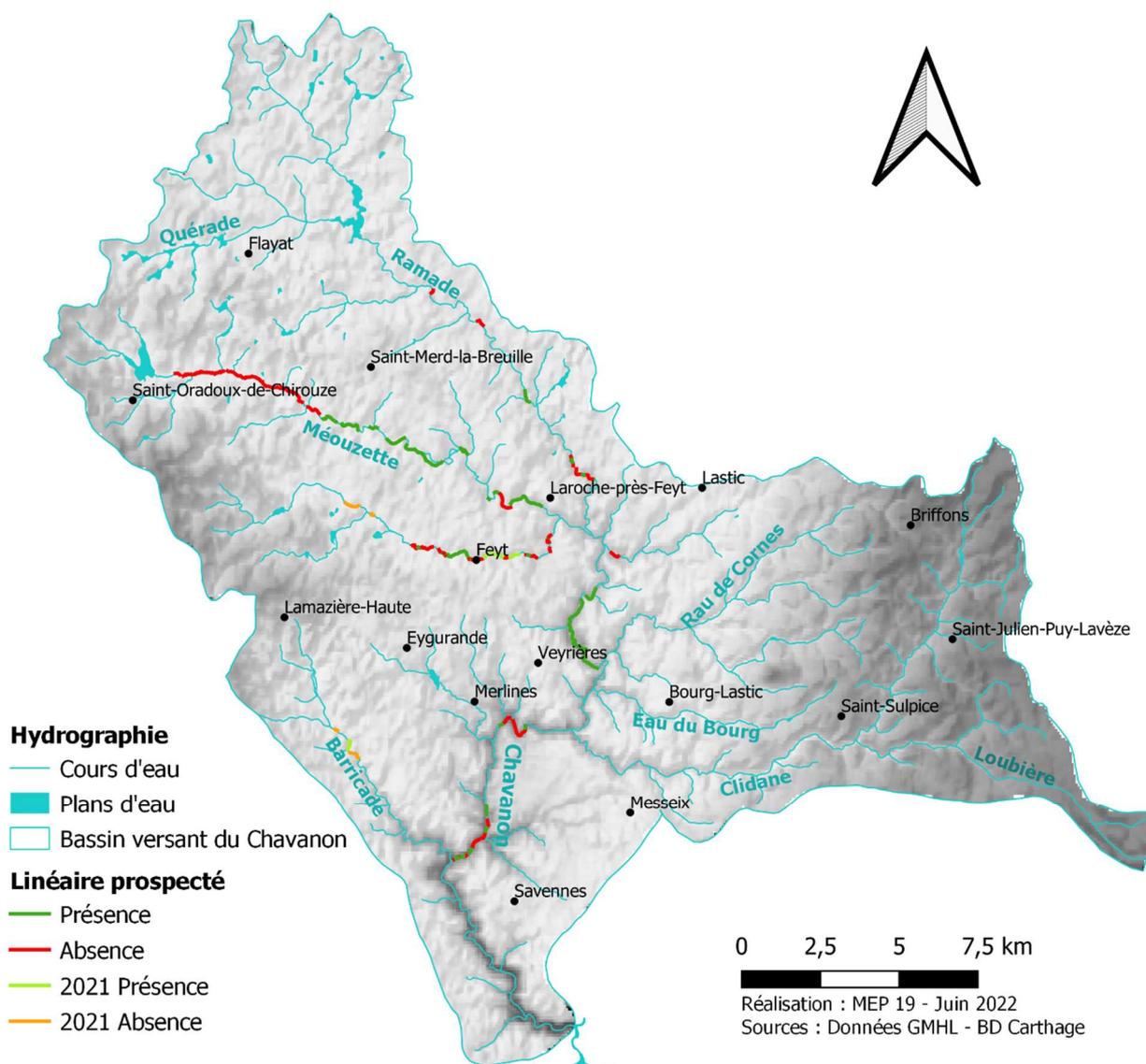
Il est donc important de continuer d'améliorer l'état des connaissances sur les populations de Moules perlières du territoire, et de suivre les populations connues.

Les inventaires 2021 se sont concentrés sur 2 cours d'eau, la Barricade et le ruisseau de Feyt (2 secteurs) et ont permis de découvrir un total de 67 moules dont 66 adultes et 1 juvéniles, comme détaillé dans le tableau et la carte suivante.

**TABLEAU 7 : RECAPITULATIF DES PROSPECTIONS MOULES PERLIERES 2021.**

Cours d'eau		Nb trouvé	Adultes	Juvéniles	Vivante	Coquille
<b>Barricade</b>		6	6	-	-	6
<b>Ruisseau de Feyt</b>	Amont	35	35	-	35	-
	Aval	26	25	1	24	2





**FIGURE 27 : RECAPITULATIF DES LINEAIRES PROSPECTES POUR LA MOULE PERLIERE DANS LE CADRE DU CONTRAT TERRITORIAL.**

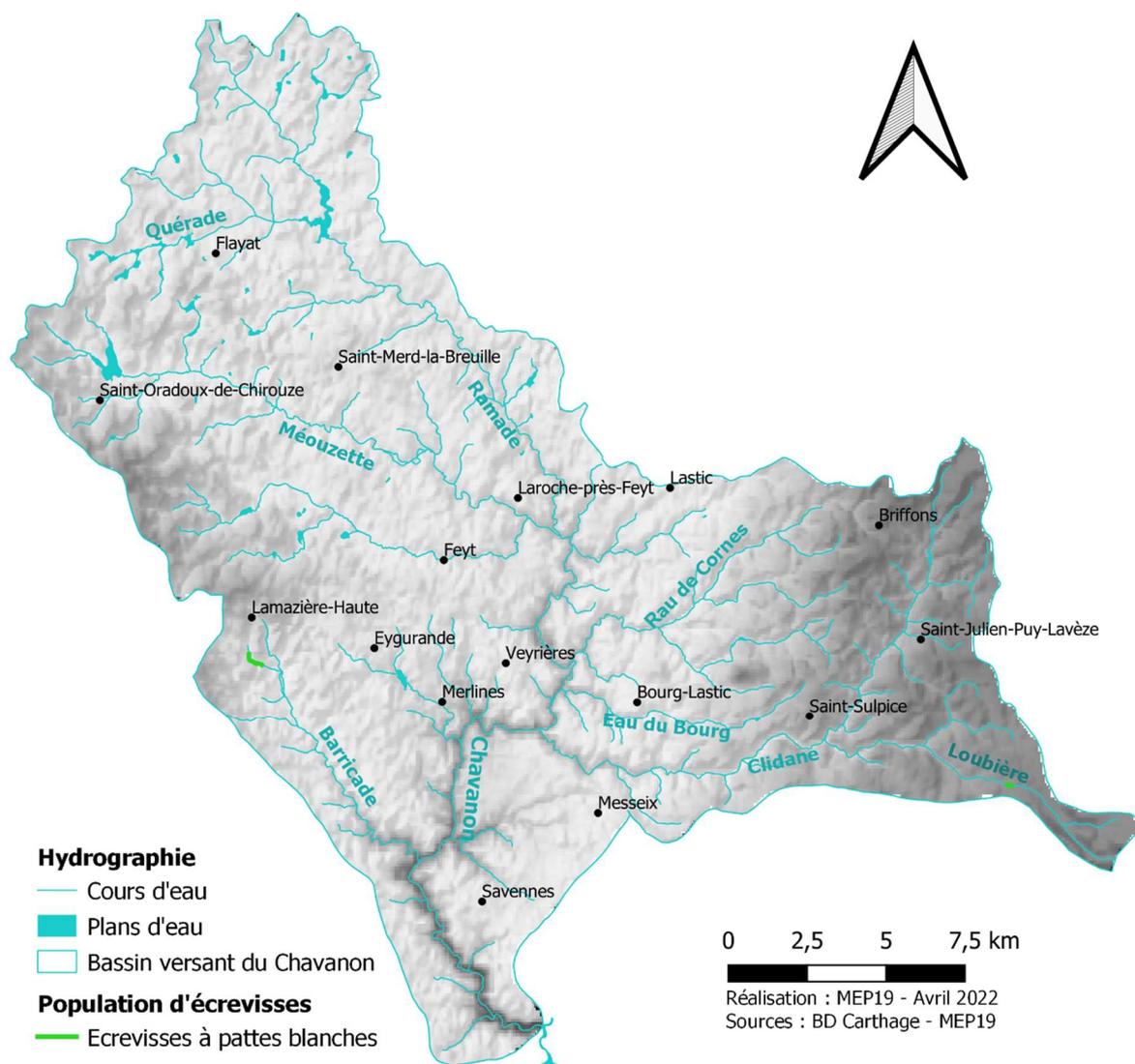
## 5.2 LES ECRESSSES A PATTES BLANCHES (MEP19)

Les écrevisses à pattes blanches (*Austropotamobius pallipes*), présentes en nombre sur le bassin du Chavanon il y a une trentaine d'années, ont connu depuis, comme partout ailleurs en France, une forte diminution de leur stock.

En effet, la pêche intensive, la dégradation de son milieu vie et la concurrence avec les espèces invasives a poussé l'espèce à se réfugier en amont des têtes de bassin, pour tenter de retrouver des conditions plus en adéquation avec ses exigences.

Cette situation à la limite de son aire de répartition a conduit à la fragiliser encore plus, et à la rendre plus sensibles à certains pathogènes dont les écrevisses invasives sont porteuses saines (peste de l'écrevisse, maladie de la porcelaine).

Au cours du premier contrat Chavanon 2015-2019, 2 populations d'écrevisses à pattes blanches ont été découvertes, l'une sur un petit affluent de la Barricade dans sa partie la plus amont, l'autre sur la partie médiane du Ruisseau de la Loubière, affluent de la Clidane.



**FIGURE 28 : LOCALISATION DES 2 POPULATIONS D'ECREVISSES A PATTES BLANCHES IDENTIFIEES SUR LE BASSIN DU CHAVANON.**

Afin d'évaluer l'état de santé de ces populations, il a été décidé de mettre en place un suivi quantitatif selon le protocole de Capture-Marquage-Recapture (CMR) détaillé dans le paragraphe sur les protocoles.

Sur l'affluent de la Barricade, la prospection préalable à la mise en place du protocole de CMR, n'a cependant pas permis de retrouver la population découverte en 2018. Il est probable que l'assec subit par le cours d'eau en 2019 ait eu raison de cette population, déjà menacé par la présence d'une population d'écrevisses invasives à proximité aval, et des habitats globalement peu favorables.



**FIGURE 29 : ECRESSISSES A PATTES BLANCHES RETROUVEES EN 2018 SUR UN PETIT AFFLUENT DE LA BARRICADE (GAUCHE) ET EN 2021 SUR LA LOUBIERE (DROITE).**

Sur le ruisseau de la Loubière, affluent de la Clidane, la prospection préalable a permis de confirmer la présence de l'espèce sur la station. Cependant seul 1 individu femelle a été contacté. Aussi, afin de vérifier si l'absence de capture d'autres individus, était liée à la courte période d'activité de la population ou à une absence réelle, 3 nasses appâtés ont été posées sur le secteur la même nuit et relevées le lendemain matin. Celles-ci ont conduit à la capture de 2 écrevisses supplémentaires (1 mâle et 1 femelle), ce qui reste insuffisant pour la mise en place d'une étude quantitative.

En 2022, il est prévu de réaliser des analyses d'ADN environnementale sur ces 2 cours d'eau, pour confirmer la disparition de l'espèce sur le premier cours d'eau, et pour préciser les limites de répartition de l'espèce sur le second ruisseau, en couplant les analyses à la pose de nasses sur les secteurs plus amont et plus aval de la station CMR.

### **5.3 LE CAMPAGNOL AMPHIBIE (GMHL)**

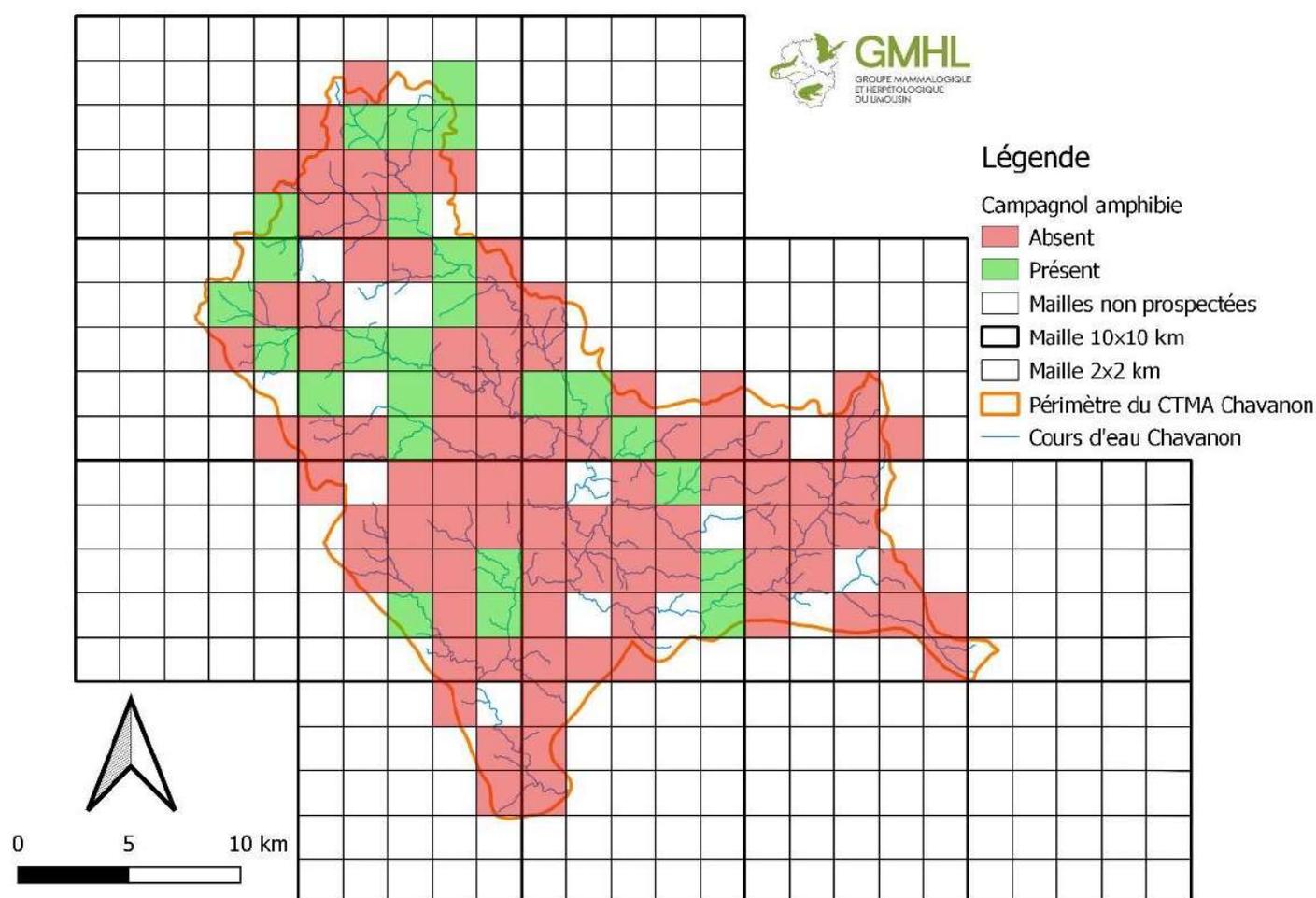
De par son caractère sténoèce et sa présence liée à des zones humides dans un bon état fonctionnel, le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) est considéré un bioindicateur de la qualité et de la connectivité des zones humides, et convient particulièrement bien à l'établissement d'un état des lieux des zones humides du bassin versant Chavanon.

En effet, sa présence demande une bonne qualité du milieu aquatique et notamment le respect de ses fonctionnalités écologiques : zones tampons ponctuellement inondées

avec des variations de niveau d'eau peu importante, des méandres avec un écoulement de l'eau faible, une végétation hygrophile dense et haute (RIGAUX, 2015).

Le protocole mis en place en 2021, pour établir l'état initial de sa distribution sur le bassin du Chavanon a consisté à rechercher des traces de sa présence au niveau de 115 transects répartis sur un réseau de maille de 2km par 2km, comme cela est repris dans le rapport complet du GMHL disponible en annexe 7.

Sur les 115 transects effectués, la présence du Campagnol amphibie a été répertoriée au niveau de 26 d'entre eux comme illustré sur la figure 29.



**FIGURE 30 : LOCALISATION DES TRANSECTS PROSPECTES A LA RECHERCHE DU CAMPAGNOL AMPHIBIE SUR LE BASSIN DU CHAVANON.**

Le Campagnol amphibie semble donc à priori peu présent sur le territoire du Chavanon, avec 22,6 % de présence seulement. Il semble plus présent au Nord-Ouest de la zone, dans le département de la Creuse, et est plus contacté dans les zones humides, les queues d'étang et les parcelles moins entretenues où la végétation hygrophile est haute et dense.

Son classement en catégorie « quasi-menacé » sur la liste rouge de l'IUCN, doit pousser à améliorer les pratiques agricoles qui semblent particulièrement corrélées à la présence ou l'absence de l'espèce, et notamment en ce qui concerne la présence et l'entretien de la végétation rivulaire ainsi que l'état des berges du cours d'eau.

Une seconde campagne sera réalisée en 2023 pour évaluer une éventuelle évolution de sa répartition sur le territoire.

## 5.4 LA LOUTRE D'EUROPE (GMHL)

La loutre d'Europe (*Lutra lutra*) étant généralement bien présente dans le Puy-de-Dôme et les départements du Limousin, les prospections réalisées en 2021 ont ciblé prioritairement les ouvrages présentant un danger potentiellement plus élevé pour l'espèce soit en raison de la vitesse et de la fréquentation de ces routes par les automobilistes soit en raison de la difficulté qui peut exister pour sécuriser ces voies.

Les résultats de ces prospections sont présentés sur la figure 31 et le rapport complet du GMHL est disponible en annexe 7.

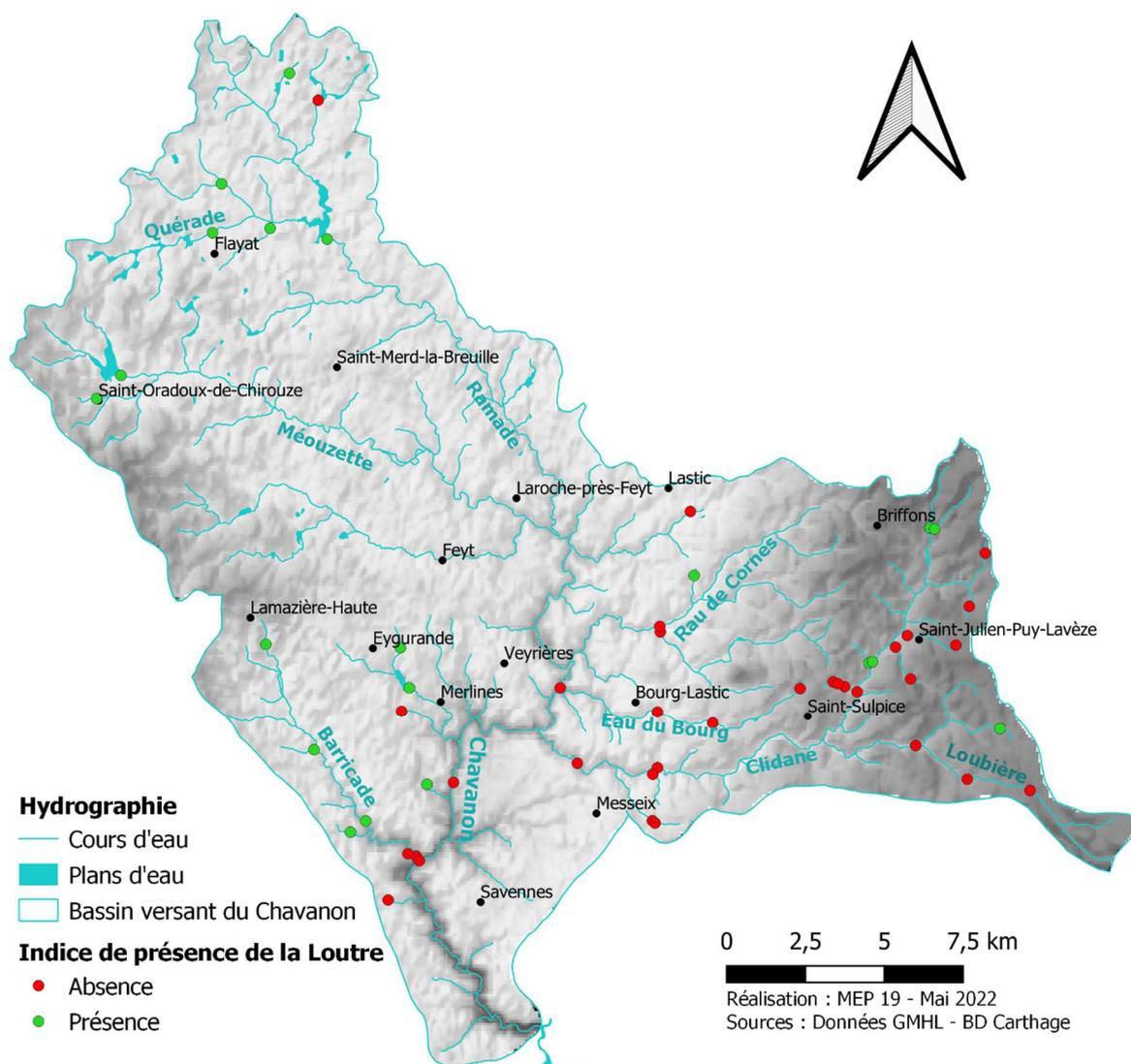
Sur les 52 ouvrages visités en 2021, la présence de la loutre (traces, indices de repas ou épreintes) a été recensée dans le périmètre de 20 d'entre eux soit 38% des sites prospectés, parmi lesquels 6 en Creuse, 7 en Corrèze et 7 dans le Puy-de-Dôme.

Ce chiffre paraît sous-représenté mais pourrait être lié au caractère particulièrement humide de l'été 2021 et aux précipitations qui ont pu modifier le comportement de ce mammifère aquatique et surtout contribuer à effacer ces traces. L'absence d'indices ne permet donc pas d'affirmer de manière définitive que la Loutre n'est pas présente sur le cours d'eau mais seulement qu'elle n'a pas été observée.

Ces premières prospections ont permis de dégager les catégories de dangers ou d'éléments défavorables qui impactent principalement les espèces aquatiques ou semi-aquatiques. Ils sont souvent liés à la fréquentation des routes, l'absence de banquettes ou encorbellement, une ripisylve dégradée, un passage peu attractif, ... etc. et pourraient être améliorés avec une gestion effective des abords ou la mise en place de passages spécifiques par exemple.

Les ouvrages restants feront l'objet de prospections dans la suite du contrat.





**FIGURE 31 : LOCALISATION DES POINTS PROSPECTÉS POUR LA PRESENCE LOUTRE D'EUROPE.**

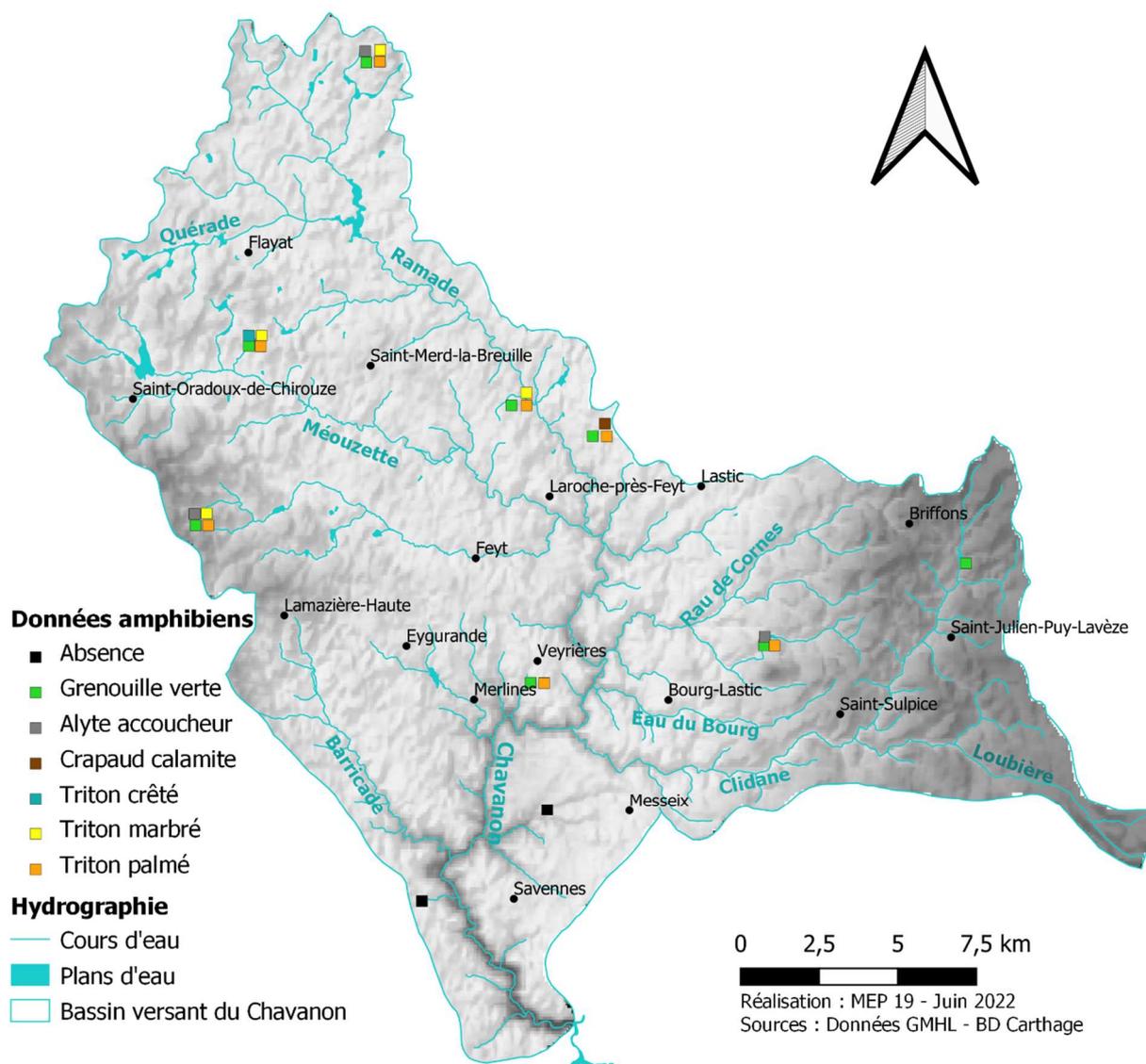
## 5.5 LES AMPHIBIENS (GMHL)

Les communautés batrachologiques ont été inventoriées au niveau de 10 mares réparties sur tout le bassin du Chavanon. Le suivi, essentiellement qualitatif, a été réalisé en 2 passages pour contacter le plus d'espèces possibles selon leur cycle biologique : l'un en avril, l'autre en juin.

Les inventaires 2021 ont permis de recenser 47 données dont les résultats détaillés sont présentés dans le rapport du GMHL disponible en annexe 7 et sur la carte suivante.

Comme ce n'est que la première année de suivi, il est pour le moment impossible de juger de manière fiable des tendances des populations d'amphibiens dans les sites étudiés. En effet, les amphibiens sont très dépendants des conditions météorologiques, qui peuvent entraîner des variations interannuelles importantes.

Le lissage de ces variations ne peut être effectué qu'après plusieurs années de suivi afin d'obtenir des tendances réelles des populations. Les données présentées cette année sont donc uniquement de type qualitatif sans interprétation très poussée.



**FIGURE 32 : LOCALISATION DES SITES PROSPECTES ET ESPECES DE BATRACIENS IDENTIFIEES.**

Les espèces les plus fréquemment rencontrées sont le triton palmé et les grenouilles vertes, puis le triton marbré et l'alyte accoucheur qui sont également souvent observés tant en termes de nombre de points d'eau occupé que de nombre de sessions où ces espèces ont été vues. Le crapaud calamite et le triton crêté sont les espèces les moins souvent rencontrées.

L'année 2021 semble à première vue avoir été une année favorable aux amphibiens qui ont pu profiter de mares bien inondées grâce à un début de printemps pluvieux, un début d'année assez doux, et malgré la sécheresse de la deuxième partie du printemps.

La diversité des espèces est assez faible à première vue, mais l'étude aurait nécessité plus de temps pour inventorier plus de mare avec plus de passages.

## **5.6 REMARQUES SUR LE SUIVI DES ESPECES PATRIMONIALES**

Les différentes espèces patrimoniales suivies dans le cadre du contrat de progrès territorial Chavanon sont toutes protégées ainsi que leur habitat. Elles sont par ailleurs pour la plupart, classées comme menacées sur les listes rouges nationales qui les concernent.

Toutes ces espèces de par leurs exigences biologiques sont de bonnes indicatrices de l'état de leur milieu de vie, et l'évolution de leur population peut généralement être mis en parallèle de celle de l'état du milieu dans lequel elles évoluent.

Ainsi, si la présence de ces espèces sur le bassin du Chavanon laisse penser que les milieux aquatiques (rivières et zones humides) sont encore relativement préservés sur certains secteurs, les informations apportées par les suivis espèces semblent traduire une situation plus problématique.

En effet, si les suivis campagnol amphibie, loutre d'Europe et les amphibiens, sont encore trop récents et insuffisants pour apporter des éléments sur l'évolution du milieu, le suivi de la moule perlière et de l'écrevisse à pattes blanches depuis le premier contrat territorial Chavanon, nous alertent sur la dégradation de leur habitat.

En effet, pour la moule perlière, les populations identifiées ne montrent pas ou très peu de juvéniles, ce qui signifie que ces populations sont condamnées à plus ou moins court terme. D'autant que les populations de truite fario, dont l'espèce a besoin pour accomplir son cycle biologique, semblent également en grande difficulté sur certains secteurs du bassin en lien notamment avec des problématiques thermiques et habitationnelles.

Pour l'écrevisse à pattes blanches, on constate que les populations identifiées précédemment sont en grande difficulté. La première dont plusieurs dizaines d'individus avaient été contactés semble avoir complètement disparue, et la seconde apparait relictuelle.

Malgré les actions entreprises sur tout le bassin du Chavanon, l'évolution du milieu ne semble donc pas aller vers l'amélioration et doit pousser à des actions d'envergures pour espérer a minima maintenir l'état actuel.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AFNOR. 2004. "Qualité de l'eau. Détermination de l'indice Poisson Rivière (IPR). NF T 90-344." La Plaine Saint-Denis.
- AFNOR NF EN 14011. 2003. "Qualité de l'eau - Echantillonnage Des Poissons à l'électricité - NF EN 14011." AFNOR.
- BARAN, P., M. DELACOSTE, J.-M. LASCAUX, and A BELAUD. 1993. "Relations Entre Les Caractéristiques de l'habitat et Les Populations de Truites Communes (*Salmo Trutta* L.) de La Vallée de La Neste d'Aure." *Bulletin Francais de Pêche et de Pisciculture* 331: 321–40.
- BARAN, P, T LAGARRIGUE, J.M. LASCAUX, H HENNIAUD, and A BELAUD. 1999. "Etude de l'habitat de La Truite Commune (*Salmo Trutta* L.) Dans Quatre Cours d'eau à Haute Valeur Patrimoniale de La Loire." TOULOUSE: INP ENSAT.
- CRISP, D.T. 1996. "Environmental Requirements of Common Riverine European Salmonid Fish Species in Freshwater with Particular Reference to Physical and Chemical Aspects.," *Hydrobiologia*, , no. 323: 201–21.
- DAGET. 1971. "L'échantillonnage des peuplements de poissons d'eau douce." In *Echantillonnage en milieu aquatique*, MASSON, 85–108. Paris.
- ELLIOTT, JM. 1981. "Some Aspects of Thermal Stress on Freshwater Teleosts. Stresse and Fish. A. D. Pickering.," 1981, Academic press edition.
- ELLIOTT, JM, and M.A. HURLEY. 1998. "A New Functional Model for Estimating the Maximum Amount of Invertebrate Food Consumed per Day by Brown Trout, *Salmo Trutta*.,," *Freshwater Biology*, , no. 39: 39–349.
- . 2001. "Modelling Growth of Brown Trout, *Salmo Trutta*, in Terms of Weight and Energy Units.," *Freshwater Biology*, , no. 46: 679–92.
- MEDDE. 2016. "Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau)."
- RIGAUX, P. and POITEVIN F. 2008. "Enquête Nationale Campagnol Amphibie (*Arvicola Sapidus*) - Protocole." Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, 8 pages.
- VERNEAUX, Jean. 1973a. "Recherches Écologiques Sur Le Réseau Hydrographique Du Doubs -Essai de Biotypologie." Besançon.
- . 1973b. "Recherches écologiques sur le réseau hydrographique du Doubs -Essai de Biotypologie." Besançon: Franche Comté.
- . 1980. "Fondements Biologiques et Écologiques de l'étude de La Qualité Des Eaux Continentales. Principes et Méthodes." In , 289–345. Paris: Gauthiers-Villards.
- VINDIMIAN, Eric. 2015. "Avis sur le diagnostic des causes des perturbations de la Loue et des rivières comtoises." 008106–2. PARIS: MEDDE.
- WASSON, Jean-Gabriel, André CHANDESRIS, Hervé PELLA, and Laurence BLANC. 2002. "Les Hydro-Écorégions de France Métropolitaine. Approche Régionale de La Typologie Des Eaux Courantes et Éléments Pour La Définition Des Peuplements de Référence d'invertébrés." Lyon: CEMAGREF.



---

# ANNEXES

**ANNEXE 1** : Fiches stations de suivi.

**ANNEXE 2** : Données des inventaires piscicole.

**ANNEXE 3** : Rapport du suivi physico-chimique des masses d'eau du contrat territorial Chavanon (Terana).

**ANNEXE 4** : Rapports d'essais IBGN DCE des masses d'eau du contrat territorial Chavanon (MEP 19).

**ANNEXE 5** : Rapport de suivi de la Moule perlière et actions de préservation de l'espèce et de son habitat (LNE).

**ANNEXE 6** : Comptes rendus d'opération du suivi écrevisses (MEP 19).

**ANNEXE 7** : Rapport du suivi campagnol amphibie, loutre et amphibiens sur le bassin versant du Chavanon 2021 (GMHL).



## ANNEXE 1 : Fiches stations

### LA RAMADE EN AMONT DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE

<b>Masse d'eau :</b> FRFR106B	<b>Station :</b> 05069980	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Fernoël	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (AEAG)		



**Remarques :** La station se situe environ 1 km en amont du plan d'eau de la Ramade. Sa largeur moyenne est de 2 m, avec une profondeur variable et de faibles vitesses d'écoulement. En période estivale, cette station connaît des étiages très sévères pouvant conduire à des assecs totale du cours d'eau, malgré sa situation au niveau d'une zone humide.

## LA RAMADE EN AVAL IMMEDIAT DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE

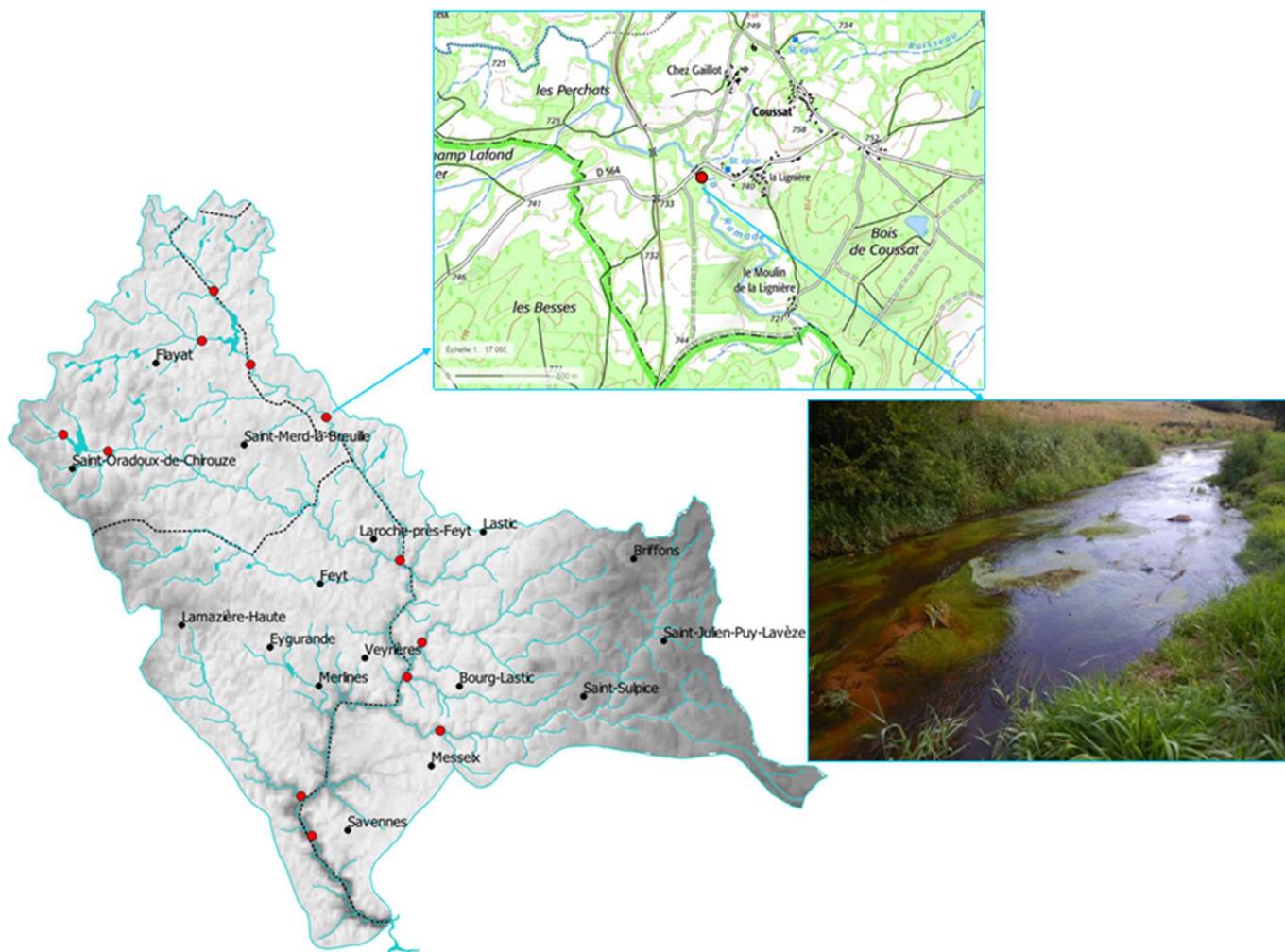
<b>Masse d'eau :</b> FRFR106A	<b>Station :</b> 05069975	<b>Typologie :</b> M21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Giat	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (Terana), Invertébrés benthiques (MEP19)		



**Remarques :** Située à proximité aval du plan d'eau de la Ramade, la largeur moyenne de la station est de 4,5 m, et présente des vitesses d'écoulement faibles et une profondeur variable allant de quelques centimètres à près d'un mètre de hauteur d'eau. On note également une incision marquée du lit qui peut atteindre des hauteurs de plus d'un mètre. Du point de vue des habitats aquatiques, on observe une large dominance de sables, de limons et d'hydrophytes, avec une occupation des sols essentiellement agricole (prairies pâturées).

## LA RAMADE EN AVAL ELOIGNE DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE

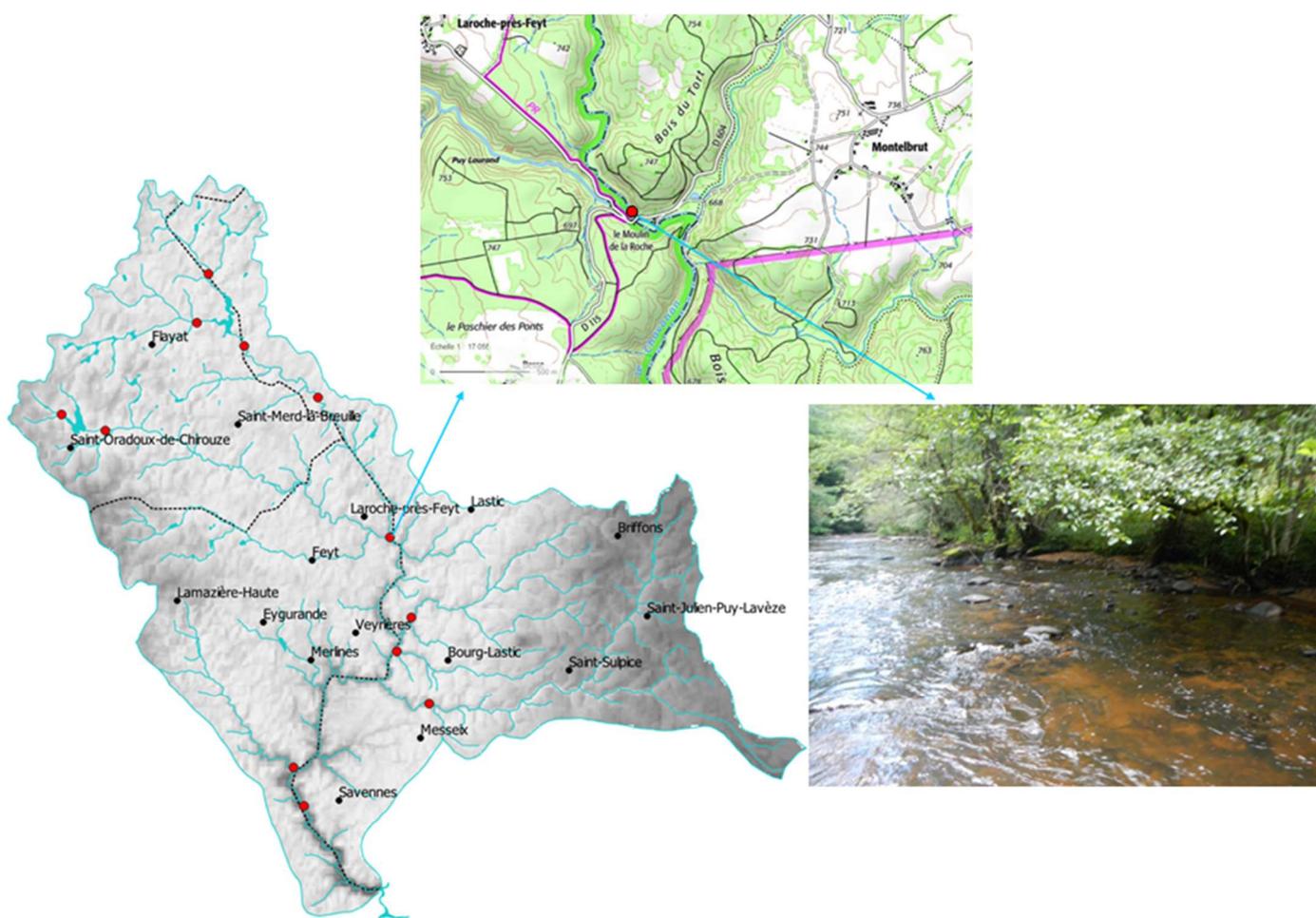
<b>Masse d'eau :</b> FRFR106A	<b>Station :</b> La Lignière	<b>Typologie :</b> M21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Verneugheol	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA63)		



**Remarques :** La station se situe environ 5 km en aval du plan d'eau de la Ramade. Le cours d'eau s'écoule au niveau d'une zone de pâture où l'ombrage de la ripisylve est presque nul, sur une largeur moyenne de 5,8 m. On peut observer une succession de faciès de type radier, plat et profond, avec une présence importante d'hydrophytes et de substrats fins (sables, limons).

## LA RAMADE EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LA MEOUZETTE

<b>Masse d'eau :</b> FRFR106A	<b>Station :</b> Moulin de La Roche	<b>Typologie :</b> M21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Verneugheol	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA63)		



**Remarques :** La station se situe en amont immédiat de la confluence Méouzette, et marque le passage de la Ramade au Chavanan. Le cours d'eau d'une largeur moyenne de 8,5 m s'écoule sous un couvert forestier dense procurant un très fort ombrage à la station. Composée d'une succession de radier et de plat (courant et lentique), cette station offre quelques habitats intéressants pour la faune aquatique.

## LE CHAVANON EN AVAL DE LA CONFLUENCE AVEC LA BARRICADE

<b>Masse d'eau :</b> FRFR106A	<b>Station :</b> 05069450	<b>Typologie :</b> M21
<b>Département :</b> 19 / 63	<b>Commune :</b> Saint-Etienne-aux-Clos / Savennes	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA19/63)		



**Remarques :** La station se situe en aval de la confluence avec la Barricade et environ 6 km en amont de la retenue de Bort-Les-Orgues. La rivière atteint une largeur moyenne de 12 m. Ce cours d'eau granitique s'écoule sous un couvert forestier moyennement dense, avec une succession de plat, profond et radier, où domine les substrats de types blocs, pierres-galets et sable.

## LA QUERADE EN AMONT IMMEDIAT DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE

<b>Masse d'eau :</b> FRFRL82_1	<b>Station :</b> 05069978	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 23	<b>Commune :</b> Flayat	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique et pauvre en oxygène
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (Terana), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA23/MEP19)		



**Remarques :** La station se situe en amont du plan d'eau de la Ramade, au niveau d'une zone humide qui la rend naturellement riche en matière organique. Le cours d'eau apparaît linéarisé, et on remarque une incision marquée du lit (jusqu'à près d'un mètre de hauteur). Les vitesses d'écoulement rencontrées sont quasiment nulles, et les substrats sont majoritairement fins (sables, limons et graviers), avec une présence d'hydrophytes plus ou moins développés selon les années. L'étiage estival est souvent sévère, et si la largeur moyenne du cours d'eau en hiver peut dépasser 4m, elle peut être divisée par 4 au cours de l'été.

## LA MEOUZETTE EN AMONT DU PLAN D'EAU DE MEOUZE

<b>Masse d'eau :</b> FRFL63	<b>Station :</b> Malleret	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 23	<b>Commune :</b> Malleret	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19)		



**Remarques :** La station de relevé thermique de la Méouzette à Malleret est située environ 200 m en amont du plan d'eau de Méouze. A ce niveau, le cours d'eau qui s'écoule dans une zone humide mesure en moyenne moins de 1m de large, et l'ombrage de celui-ci est très variable.

## LA MEOUZETTE EN AVAL IMMEDIAT DU PLAN D'EAU DE MEOUZE

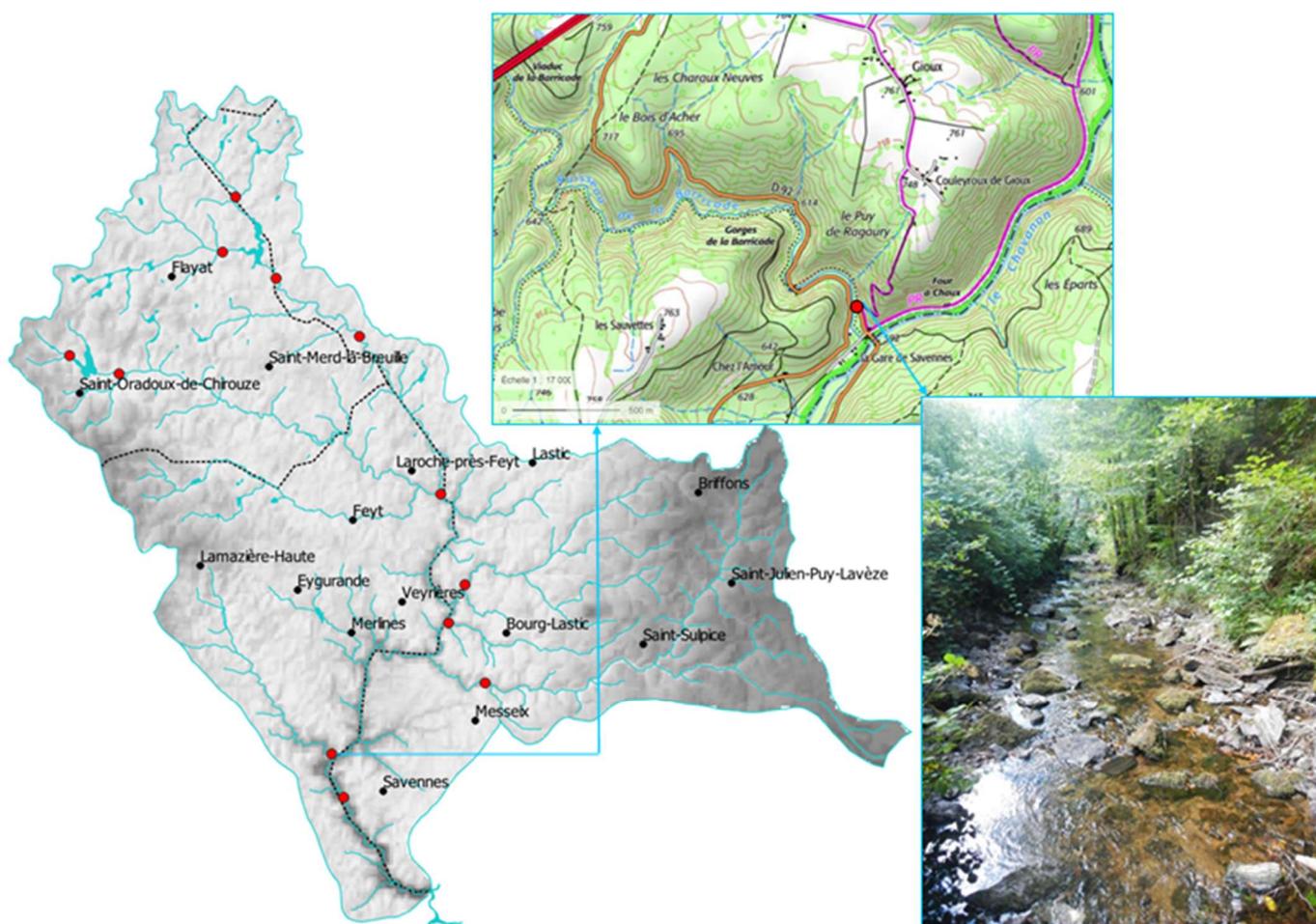
<b>Masse d'eau :</b> FRFR498A	<b>Station :</b> 05069972	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 23	<b>Commune :</b> Saint-Oradoux-de-Chirouze	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (Terana), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA23/MEP19)		



**Remarques :** La station de prélèvement se situe en aval proche du plan d'eau de Méouze. Le cours d'eau d'une largeur moyenne de 2,5 m s'écoule au milieu de prairies humides pâturées, offrant un ombrage limité. Composée d'une succession de plats et plats profonds, la rivière présente de faibles vitesses d'écoulement. On remarque également une incision du lit sur plusieurs dizaines de centimètres. Les habitats aquatiques apparaissent faiblement diversifiés et l'on constate une forte présence de vase et d'hydrophytes.

## LA BARRICADE EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON

<b>Masse d'eau :</b> FRFR106A_7	<b>Station :</b> 05069510	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 19	<b>Commune :</b> Saint-Etienne-aux-Clos	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (Terana), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA19)		



**Remarques :** La station prospectée au niveau de la Barricade s'écoule dans un environnement forestier, relativement ombragé. Les faciès d'écoulement se composent d'une succession de petits radiers et plats, avec des profondeurs peu élevées et des vitesses variées. Les habitats aquatiques sont dans l'ensemble assez diversifiés, avec des substrats de tailles hétérogènes aussi bien minéraux qu'organiques.

## LE RUISSEAU DE CORNES A PUY-RAYNAUD

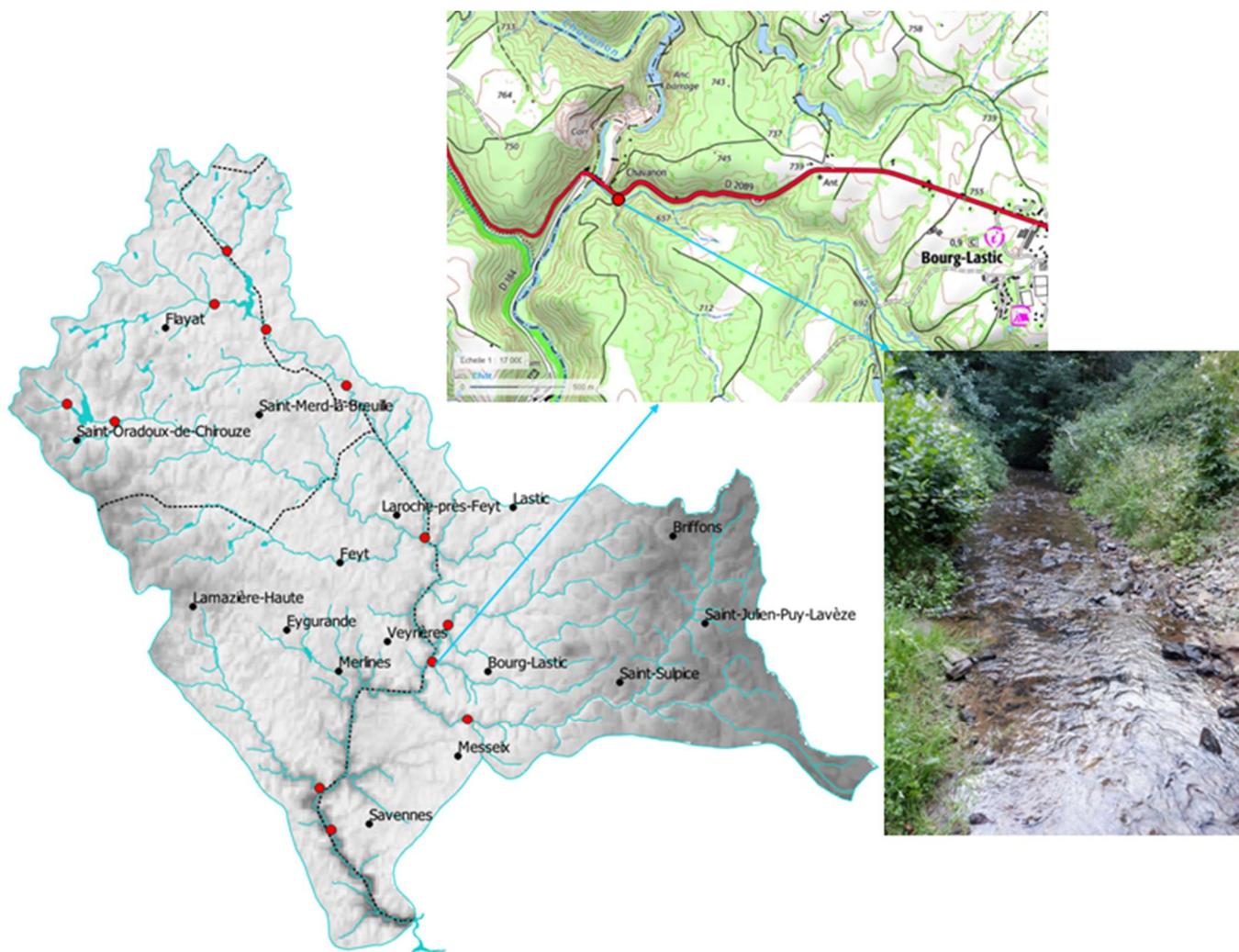
<b>Masse d'eau :</b> FRFRR106A_4	<b>Station :</b> 05069940	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Bourg-Lastic	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (Terana), Invertébrés benthiques (MEP19)		



**Remarques :** La station d'étude du Ruisseau de Cornes au niveau du Pont du Puy Raynaud, présente une largeur moyenne de 5 m. Le cours d'eau s'écoule sur substrats granitique essentiellement grossiers, sous formes de pierres et de galets. Les faciès de type radiers, plats et plats courants se succèdent sous un couvert forestier relativement dense, et l'on observe une présence non négligeable d'embâcles sur la partie amont de la station, qui peuvent amener à la création de bras temporaire.

## L'EAU DU BOURG EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON

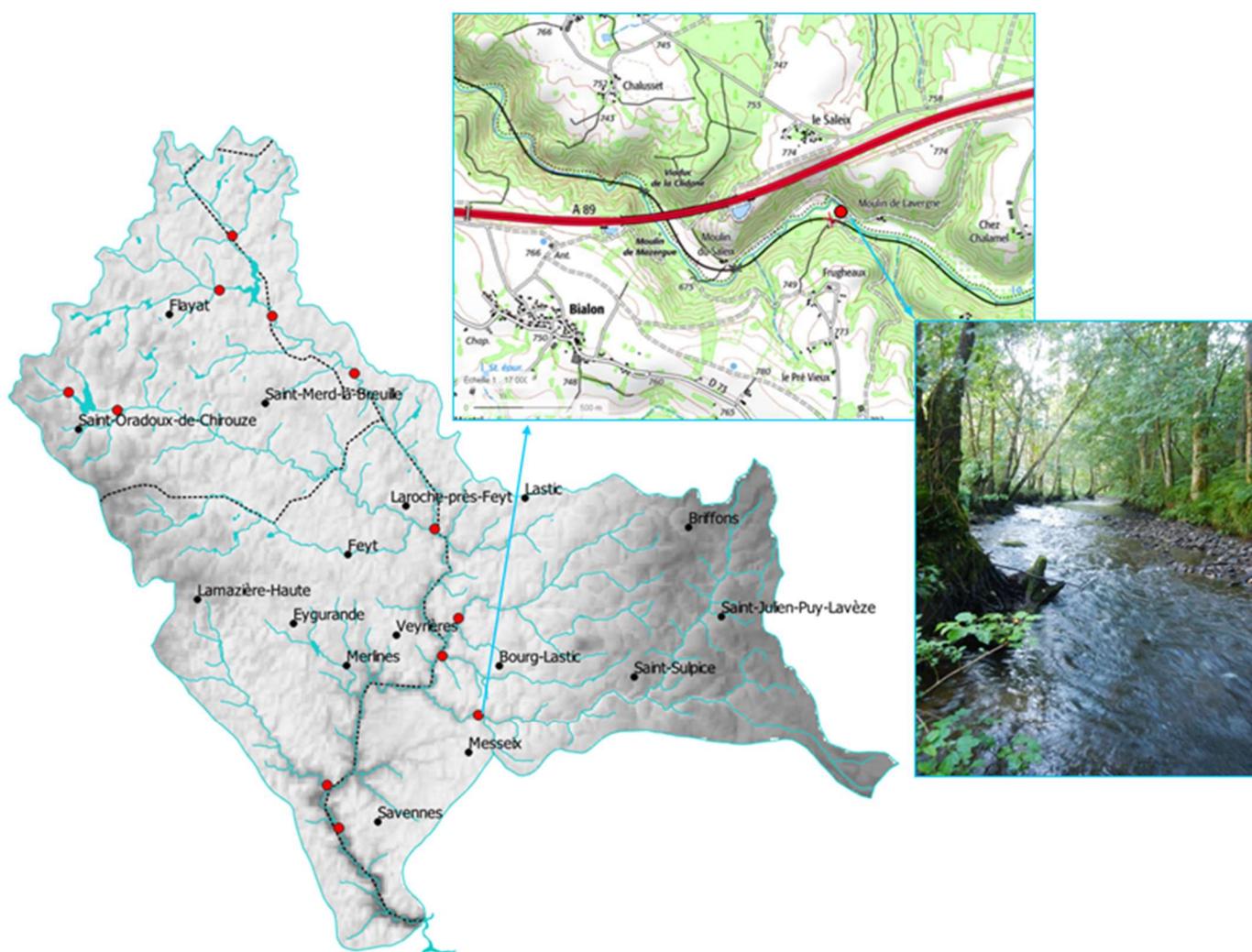
<b>Masse d'eau :</b> FRFRR106A_2	<b>Station :</b> Tauvert	<b>Typologie :</b> TP21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Bourg-Lastic	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Invertébrés benthiques (MEP19), Poissons (FDAAPPMA63)		



**Remarques :** La station de pêche électrique de l'Eau du Bourg à Bourg-Lastic, se situe en contrebas de la route D2089. Sur ce petit cours d'eau forestier d'une largeur moyenne de 2m, on retrouve un très fort ombrage, des vitesses d'écoulement et des hauteurs d'eau relativement peu hétérogènes mais une diversité de substrats non négligeable qui procure quelques abris à la faune aquatique.

## LA CLIDANE AU MOULIN DE LAVERGNE

<b>Masse d'eau :</b> FRFR105	<b>Station :</b> 05069910	<b>Typologie :</b> P21
<b>Département :</b> 63	<b>Commune :</b> Messeix / Bourg-Lastic	<b>Exception typologique :</b> Cours d'eau naturellement riche en matière organique
<b>Suivi :</b> Thermie (MEP19), Physico-chimie (AEAG), Poissons (FDAAPPMA63)		



**Remarques :** La station de pêche de la Clidane est située au niveau du Moulin de Lavergne, dans une zone forestière apportant un ombrage relativement fort sur le cours d'eau. Le cours d'eau d'une largeur moyenne de 5,4m se compose d'une succession de faciès variés (profond, plat, escalier, radier) avec une dominance de pierres, cailloux et blocs. La présence d'une ancienne prise d'eau marque la limite amont de la station d'échantillonnage.

## ANNEXE 2 : Données piscicoles

### LA MEOUZETTE EN AVAL IMMEDIAT DU PLAN D'EAU DE MEOUZE

Résultats des pêches - Données brutes									
Espèces	Effectif	%	BioM (g)	%	Taille maxi	Taille mini	Taille moy	Taille mode	Taille médiane
TRF	1	0,7%	63	5,3%	175	175	175	-	175
PER	66	45,2%	521	43,6%	130	39	67	45	47
GAR	1	0,7%	2	0,2%	35	35	35	-	35
SAN	3	2,1%	3	0,3%	75	39	51	-	40
PFL	36	24,7%	380	31,8%					
OCL	39	26,7%	226	18,9%					
<b>TOTAL POISSONS</b>	<b>71</b>	<b>48,6%</b>	<b>589</b>	<b>49,3%</b>					
<b>TOTAL ECREVISSES</b>	<b>75</b>	<b>51,4%</b>	<b>606</b>	<b>50,7%</b>					

Données estimées			Méthode de Carle & Strub		
Espèces	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Biomasse estimée (kg/ha)
TRF	1	0	100%	1	0,06
PER	49	17	68%	73	0,58
GAR	1	0	100%	1	0,00
SAN	3	0	100%	3	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>17</b>	<b>92%</b>	<b>78</b>	<b>0,64</b>

Densité numériques et pondérales estimées				
Espèces	D/100m <sup>2</sup>	% densité	bioM est. (kg/ha)	% biomasse
TRF	1	1,3%	5,81	9,8%
PER	67	93,6%	53,19	89,5%
GAR	1	1,3%	0,18	0,3%
SAN	3	3,9%	0,28	0,5%
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>	<b>59,5</b>	<b>100%</b>

## LA QUERADE EN AMONT IMMEDIAT DU PLAN D'EAU DE LA RAMADE

Résultats des pêches - Données brutes									
Espèces	Effectif	%	BioM (g)	%	Taille maxi	Taille mini	Taille moy	Taille mode	Taille médiane
GOU	2	0,6%	16	0,2%	93	89	91	-	91
CHE	4	1,1%	378	5,8%	258	21	134	21	128
VAN	1	0,3%	8	0,1%	98	98	98	-	98
PER	9	2,5%	192	2,9%	129	108	118	114	115
GAR	295	82,2%	5546	85,1%	196	31	112	88	99
TAN	1	0,3%	18	0,3%	99	99	99	-	99
ROT	2	0,6%	39	0,6%	143	85	114	-	114
PFL	40	11,1%	301	4,6%					
OCL	5	1,4%	18	0,3%					
<b>TOTAL POISSONS</b>	<b>314</b>	<b>87,5</b>	<b>6197</b>	<b>95,1%</b>					
<b>TOTAL ECREVISSES</b>	<b>45</b>	<b>12,5</b>	<b>319</b>	<b>4,9%</b>					

Données estimées			Méthode de Carle & Strub		
Espèces	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Biomasse estimée (kg/ha)
GOU	0	2	50%	2	0,02
CHE	0	4	29%	7	0,66
VAN	1	0	100%	1	0,01
PER	6	3	75%	9	0,19
GAR	263	32	88%	299	5,62
TAN	1	0	100%	1	0,02
ROT	2	0	100%	2	0,04
<b>TOTAL</b>	<b>273</b>	<b>41</b>	<b>77%</b>	<b>321</b>	<b>6,56</b>

Densité numériques et pondérales estimées				
Espèces	D/100m <sup>2</sup>	% densité	bioM est. (kg/ha)	% biomasse
GOU	1	0,6%	0,74	0,2%
CHE	3	2,2%	30,44	10,1%
VAN	0	0,3%	0,37	0,1%
PER	4	2,1%	8,84	2,9%
GAR	138	93,1%	258,71	85,7%
TAN	0	0,3%	0,83	0,3%
ROT	1	0,6%	1,79	0,6%
<b>TOTAL</b>	<b>148</b>	<b>100%</b>	<b>301,7</b>	<b>100%</b>

## L'EAU DU BOURG EN AMONT DE LA CONFLUENCE AVEC LE CHAVANON

Résultats des pêches - Données brutes									
Espèces	Effectif	%	BioM (g)	%	Taille maxi	Taille mini	Taille moy	Taille mode	Taille médiane
CHA	34	22,5%	210	11,8%	98	25	73	83	77
TRF	100	66,2%	1342	75,4%	220	57	93	88	81
VAI	5	3,3%	4	0,2%	51	40	43	40	41
GAR	2	1,3%	183	10,3%	215	192	204	-	204
PFL	10	6,6%	40	2,2%	85	15	34	15	24
<b>TOTAL POISSONS</b>	<b>141</b>	<b>93,4%</b>	<b>1739</b>	<b>97,7%</b>					
<b>TOTAL ECREVISSES</b>	<b>10</b>	<b>6,6%</b>	<b>40</b>	<b>2,2%</b>					

Données estimées			Méthode de Carle & Strub		
Espèces	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Biomasse estimée (kg/ha)
CHA	26	8	74%	36	0,22
TRF	85	15	84%	102	1,37
VAI	3	2	71%	5	0,00
GAR	2	0	100%	2	0,18
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>25</b>	<b>82%</b>	<b>145</b>	<b>1,78</b>

Densité numériques et pondérales estimées				
Espèces	D/100m <sup>2</sup>	% densité	bioM est. (kg/ha)	% biomasse
CHA	16	24,8%	9,95	12,5%
TRF	46	70,3%	61,24	77,0%
VAI	2	3,4%	0,18	0,2%
GAR	1	1,4%	8,19	10,3%
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>	<b>79,6</b>	<b>100%</b>

## LA CLIDANE AU MOULIN DE LAVERGNE

Résultats des pêches - Données brutes									
Espèces	Effectif	%	BioM (g)	%	Taille maxi	Taille mini	Taille moy	Taille mode	Taille médiane
CHA	35	19,0%	292	4,9%	116	22	80	84	82
TRF	137	74,5%	5615	94,8%	239	68	153	155	150
VAI	12	6,5%	19	0,3%	67	44	56	59	57
<b>TOTAL POISSONS</b>	<b>184</b>	<b>100,0%</b>	<b>5925</b>	<b>100,0%</b>					

Données estimées			Méthode de Carle & Strub		
Espèces	P1	P2	Efficacité	Effectif estimé	Biomasse estimée (kg/ha)
CHA	27	8	74%	37	0,31
TRF	106	31	72%	148	6,07
VAI	11	1	92%	12	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>144</b>	<b>40</b>	<b>80%</b>	<b>197</b>	<b>6,39</b>

Densité numériques et pondérales estimées				
Espèces	D/100m <sup>2</sup>	% densité	bioM est. (kg/ha)	% biomasse
CHA	4	18,8%	3,41	4,8%
TRF	16	75,1%	67,17	94,9%
VAI	1	6,1%	0,21	0,3%
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>100%</b>	<b>70,8</b>	<b>100%</b>

RIGUEUR



PASSION



PARTAGE



Maison  
de l'**E**au**19**  
et de la **P**êche

20 Place de l'église – 19160 NEUVIC – 05 55 95 076 – 06 86 91 24 39

[contactmep19@gmail.com](mailto:contactmep19@gmail.com)

Antenne du moulin de Lissac – 19600 LISSAC sur COUZE – 06 31 22 91 60