



Suivis biologiques sur le Lot à l'aval des aménagements hydroélectriques fonctionnant par éclusées de Castelnau, Golinhaç et Cambeyrac.

Résultats des échantillonnages piscicoles 2023 et comparaison aux années antérieures



Le Lot au niveau du lieu-dit Noussols, en aval de la confluence avec la Truyère



352 Avenue Roger Tissandé
31600 MURET
Tél : 05.62.20.98.24
ecogea@wanadoo.fr

Rapport ECOGEA
n° 230536
Mai 2024

VALIDATION	
<i>Version</i>	<i>Mai 2024</i> <i>ECOGEA pour Syndicat Mixte du Bassin du Lot</i>
<i>Maître d'œuvre</i>	
<i>Rédacteur</i>	Laurent CAZENEUVE
<i>Relecteur</i>	Jean-Marc LASCAUX
<i>Appuis techniques</i>	Jean Kardacz, Jean-Marc Lascaux, Nathan Gendreu, Nicolas Soubiran, Laurent Cazeneuve.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. METHODOLOGIE	3
2.1. PRINCIPE DU PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGES PAR PECHE PARTIELLE	3
2.2. INTERET DU PROTOCOLE	3
2.3. UNITE D'ECHANTILLONNAGE : L'EPA	3
2.4. RELEVÉ DES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES D'HABITAT	4
2.5. NOMBRE D'UNITE D'ECHANTILLONNAGE	4
2.6. MOYENS HUMAINS ET MATERIELS.....	4
2.7. LES STATIONS DE PECHE	5
2.8. DATES DES ECHANTILLONNAGES	6
3. RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES PISCICOLES REALISES SUR LE LOT A L'AVAL DE CASTELNAU EN 2023 ET COMPARAISON AUX ANNEES ANTERIEURES	7
3.1. HABITATS ECHANTILLONNES	7
3.2. COMPOSITION SPECIFIQUE	8
3.3. RESULTATS EN S1.....	9
3.3.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>9</i>
3.3.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>10</i>
3.4. RESULTATS EN S2.....	13
3.4.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>13</i>
3.4.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>14</i>
3.5. RESULTATS EN S3.....	17
3.5.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>17</i>
3.5.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>18</i>
3.6. RESULTATS EN S4.....	21
3.6.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>21</i>
3.6.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>22</i>
3.7. RAPPELS CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LES PEUPELEMENTS PISCICOLES SUR CE SECTEUR DE LOT 25	
3.7.1. <i>Régime thermique de l'année 2023.....</i>	<i>25</i>
3.7.2. <i>Régime hydrologique de l'année 2023</i>	<i>27</i>
3.8. DISCUSSION – BILAN	29
3.8.1. <i>Cas des lithophiles précoces et de la truite.....</i>	<i>29</i>
3.8.1.1. Chez la truite commune	29
3.8.1.2. Chez le chabot	31
3.8.1.3. Chez la vandoise	32
3.8.2. <i>Cas des lithophiles printaniers.....</i>	<i>32</i>
4. RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES PISCICOLES REALISES SUR LE LOT A L'AVAL DE LA CONFLUENCE AVEC LA TRUYERE EN 2023 ET COMPARAISON AUX ANNEES ANTERIEURES	35
4.1. HABITATS ECHANTILLONNES	35
4.2. COMPOSITION SPECIFIQUE	37
4.3. RESULTATS EN S8.....	38
4.3.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>38</i>
4.3.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>39</i>
4.4. RESULTATS EN S9.....	41
4.4.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>41</i>
4.4.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>42</i>
4.5. RESULTATS EN S10.....	44
4.5.1. <i>Abondances globales.....</i>	<i>44</i>
4.5.2. <i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>45</i>
4.6. RESULTATS EN S11.....	47

4.6.1.	<i>Abondances globales.....</i>	<i>47</i>
4.6.2.	<i>Structure des populations et abondances en 0+</i>	<i>48</i>
4.7.	RAPPELS CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D’INFLUENCER LES PEUPELEMENTS PISCICOLES SUR CE SECTEUR DE LOT	50
4.7.1.	<i>Régime thermique de l’année 2023.....</i>	<i>50</i>
4.7.2.	<i>Régime hydrologique de l’année 2023</i>	<i>52</i>
4.8.	DISCUSSION – BILAN	54
4.8.1.	<i>Recrutements des lithophiles précoces et de la truite</i>	<i>54</i>
4.8.1.1.	Chez la truite commune	54
4.8.1.2.	Chez le chabot	55
4.8.1.3.	Chez la vandoise	56
4.8.2.	<i>Recrutements des lithophiles printaniers</i>	<i>58</i>
5.	CONCLUSION.....	60
6.	BIBLIOGRAPHIE	61

1. INTRODUCTION

Les éclusées correspondent à des variations artificielles, rapides et fréquentes du débit et du niveau des eaux en aval d'aménagements de production d'énergie hydroélectrique. L'eau est stockée dans de grandes retenues lorsque la demande d'énergie électrique sur le réseau, plus faible, peut être couverte par les moyens de production de base (nucléaire, hydraulique fil de l'eau ...) et/ou des moyens de production intermittents (éolien, solaire). Elle est turbinée en période de forte demande sur le réseau ou pour équilibrer les productions intermittentes (pas de vent, pas de soleil), afin d'ajuster rapidement la production à la consommation.

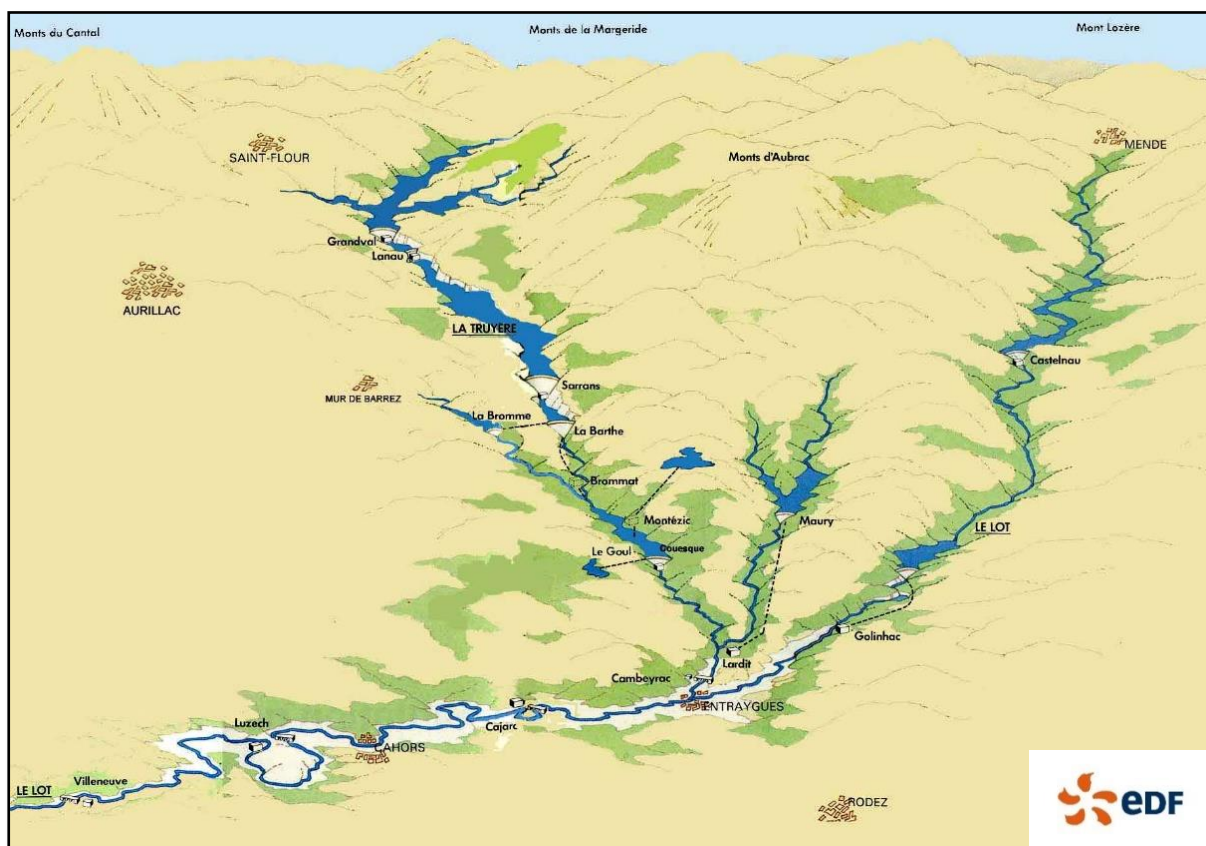


Figure 1 : Vue des bassins versants amont du Lot et de la Truyère et de leurs aménagements hydroélectriques.

Sur le Lot, le barrage-usine de Castelnau et le barrage de Golinhac dérivant les eaux vers l'usine du même nom situé 4,5 km à l'aval, ainsi que le barrage usine de Cambeyrac sur la Truyère fonctionnent par éclusées (à l'instar d'ailleurs des autres aménagements de la chaîne Truyère).

En 2011, le conseil d'administration de l'Entente Lot a souhaité lancer une étude pour quantifier l'impact du fonctionnement par éclusées des aménagements hydroélectriques sur les milieux aquatiques en se basant sur des modélisations hydrauliques de tronçons de cours d'eau du Lot en amont et en aval de la confluence avec la Truyère. Cette étude réalisée par

le bureau d'études AGERIN avec la participation du pôle écohydraulique de l'ONEMA¹ (**AGERIN/ONEMA**, 2016) a permis de proposer un premier diagnostic, en caractérisant le régime d'éclusées puis en modélisant l'habitat piscicole des principales espèces en fonction du débit. Ces modélisations ont conduit à proposer des mesures de mitigation visant à réduire l'impact des éclusées à l'aval des aménagements hydroélectriques.

En 2017, l'Entente Lot a poursuivi ses investigations concernant l'impact écologique des éclusées en aval des ouvrages hydroélectriques de Castelnau, Golinhat et Cambeyrac. Cette seconde phase intègre un suivi du régime thermique du Lot, des suivis biologiques printaniers avec notamment un suivi des échouages-piégeages de poissons ainsi qu'un suivi de la reproduction des espèces piscicoles se reproduisant au printemps, des pêches électriques de contrôle du recrutement à la fin de l'été ainsi qu'un suivi de l'activité de reproduction des truites en fin d'année.

Ces investigations menées sur la période 2017-2020 (**Cazeneuve et Lascaux**, 2018 a, b, c et d pour l'année 2017 par exemple) ont notamment permis d'identifier de nombreuses interactions entre le régime d'éclusées, la plupart du temps très sévère au sens de **Courret et al.** (2014) et les cycles biologiques des principales espèces piscicoles qui colonisent le Lot, conduisant à des abondances piscicoles faibles à très faibles.

A l'issue de la période 2017-2020, une synthèse des études à disposition doit voir le jour (**Cazeneuve et Lascaux pour SMBV Lot**, 2022 pour le tronçon à l'aval de Castelnau). Elle a pour objectifs de faire le lien entre toutes les données acquises depuis 2011 et proposer de nouvelles pistes de gestion des aménagements hydroélectriques dont pourraient bénéficier la biocénose aquatique et les peuplements piscicoles en particulier.

Parallèlement, les suivis biologiques se poursuivent dans l'attente des modifications de gestion des aménagements hydroélectriques. Ces suivis se présentent désormais sous la forme d'échantillonnages piscicoles et d'enregistrements en continu du régime thermique sur le Lot en aval du barrage de Castelnau et en aval de la confluence avec la Truyère. Nous disposons également des données hydrologiques, qui sont la propriété d'EDF à Espalion et de la DREAL à l'aval de la confluence Lot Truyère.

Les échantillonnages piscicoles en fin d'été-début d'automne permettent notamment de caractériser le recrutement en alevins des espèces potentiellement sensibles aux éclusées. Ce type d'échantillonnages est également pratiqué sur la Dordogne corrézienne et la Maronne en aval des derniers aménagement hydroélectriques de chaîne fonctionnant par éclusées (respectivement le barrage du Sablier et l'aménagement de Hauteage) où MIGADO contrôle le recrutement en alevins de salmonidés. Cette façon d'échantillonner est également pratiquée sur la Dordogne entre Beaulieu (19) et Cénac (24), en aval du secteur échantillonné par MIGADO (peuplement piscicole mixte salmo-cyprinicole, **Cazeneuve et Lascaux, ECOGEA pour EPIDOR**, 2011 à 2022), sur la Cère (**ECOGEA pour EDF**, 2012 à 2016 puis **ECOGEA pour EPIDOR**, 2017 à 2022) ou encore sur la Creuse à l'aval du complexe hydroélectrique d'Eguzon (peuplement cyprinicole - **Lascaux et al.**, 2013 – **ECOGEA pour FNPF/EDF**, 2012 à 2020). Une comparaison des résultats obtenus sur le Lot, La Dordogne et la Cère entre 2017 et 2022 a d'ailleurs été réalisée dans le cadre de la synthèse réalisée pour le SMBV Lot et a amené son lot d'informations.

Ce rapport présente les résultats des échantillonnages piscicoles réalisés en septembre 2023 à l'aval du barrage de Castelnau et à l'aval de la confluence avec la Truyère, les repositionne dans le contexte hydro-climatique de l'année 2023 et les confronte aux résultats des années 2017 à 2022.

¹ Au 1^{er} janvier 2020, l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) a fusionné avec l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) pour devenir l'Office Français de la Biodiversité (OFB).

2. METHODOLOGIE

Compte-tenu des caractéristiques morphologiques du Lot au niveau du secteur d'étude (notamment la largeur du cours d'eau et sa profondeur sur certaines zones) et de la nature multi-spécifique du peuplement piscicole en place, les méthodes classiques de pêche électrique par efforts de pêche successifs et constants sont :

- Difficiles à mettre en œuvre (difficultés pour prospecter en continu l'ensemble du chenal), ne permettent pas de prospecter l'ensemble des habitats disponibles (prospection uniquement des radiers et des parties peu profondes des plats courants).
- Nécessitent la mise en place de gros moyens, aussi bien humains que matériels et financiers.

Nous avons donc retenu un protocole de pêches électriques « partielles » à pied, dérivé de celui utilisé par l'ONEMA depuis 2005 pour le suivi des « réseaux de référence DCE », remis à jour en 2012 (**Belliard et al.**, 2012) et également repris dans le dernier guide technique (**Pottier et al.**, 2022).

2.1. PRINCIPE DU PROTOCOLE D'ECHANTILLONNAGES PAR PECHE PARTIELLE

Ce protocole est basé sur la mise en œuvre, à pied (ou en bateau selon la profondeur), d'unités d'échantillonnage de type ponctuel, « point de pêche » ou « E.P.A. » pour « Echantillonnages Ponctuels d'Abondance » (**Nelva et al.**, 1979 ; **Copp**, 1992). L'échantillonnage par pêche partielle consiste à effectuer des points de pêche, des posés d'électrode, répartis de façon aléatoire sur la station, tout en tenant compte de la diversité des habitats présents.

Dans le cadre de ce suivi, lié au fonctionnement par éclusées des aménagements hydroélectriques, ce sont surtout les alevins et juvéniles des espèces lithophiles et rhéophiles qui sont ciblés (les plus sensibles, notamment en période printanière, aux variations de niveau de la rivière). Les habitats les plus profonds, abritant essentiellement des adultes, ne sont pas particulièrement ciblés et ce sont donc des pêches à pied qui sont effectuées.

2.2. INTERET DU PROTOCOLE

Le protocole d'échantillonnage par pêche partielle permet d'atteindre les principaux objectifs suivants :

- Donner une appréciation de la richesse spécifique de la station pêchée,
- Evaluer l'abondance relative des différentes espèces,
- Décrire les structures en tailles des espèces les plus représentées (au moins des premières classes d'âge, 0+ et 1+, les plus sensibles aux variations de niveau de la rivière).

2.3. UNITE D'ECHANTILLONNAGE : L'EPA

Il faut respecter une distance minimale entre deux points pour garantir l'absence d'interactions entre eux. L'approche du point de pêche doit être la plus discrète possible pour « surprendre » les poissons. L'opérateur immerge brusquement l'anode en un point, la maintient sur le point de pêche tout en la déplaçant verticalement, dans le but d'échantillonner toute la colonne d'eau. De cette façon, la surface horizontale échantillonnée est de l'ordre de quelques m² (5 m² environ), se rapprochant de l'échelle du microhabitat. Les

poissons sont capturés à l'épuisette, identifiés et mesurés. Ils récupèrent dans des seaux avant d'être remis à l'eau sur place.

2.4. RELEVÉ DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'HABITAT

Les conditions locales de l'habitat utilisé par les poissons sont évaluées au niveau de chaque point de pêche.

Les principales caractéristiques locales d'habitat sont relevées en considérant 5 variables, représentées par 18 modalités.

Variables d'habitat	Modalités
Situation du point par rapport à la berge	> 10 m ; 5 à 10 m ; < 5 m.
Type d'abris	Gros et petits blocs ; berge ; branche-racine ; hydrophyte ; autre herbier ; autre abri ; absence.
Substrat dominant et accessoire (échelle de Cailleux)	Gros blocs ; petits blocs ; gros galets ; petits galets ; graviers ; sable ; vase ; dalle.
Profondeur d'eau	Valeur mesurée.
Vitesse du courant	Valeur estimée en surface (vitesse de déplacement de corps flottants en 2 s le long de la tige de mesure).

Tableau 1 : Récapitulatif des variables environnementales prises en compte lors de chaque E.P.A.

2.5. NOMBRE D'UNITÉ D'ÉCHANTILLONNAGE

Afin de suivre les recommandations effectuées dans la description du protocole d'échantillonnage par pêche partielle (**Belliard et al.**, 2012 et **Pottier et al.**, 2022), un minimum de 75 points par station sont échantillonnés pour avoir la meilleure image possible du peuplement.

2.6. MOYENS HUMAINS ET MATÉRIELS

Les échantillonnages piscicoles ont été réalisés à l'aide d'un groupe électrogène de pêche électrique de type « Héron » de marque Dream Electronique.

La répartition des postes était la suivante :

- 1 personne à l'anode,
- 2 personnes aux épuisettes,
- 1 personne qui détermine et mesure les poissons capturés (en cas de fortes densités, les poissons sont mesurés par plusieurs personnes),
- 1 personne notant les différentes informations,
- et 1 personne assurant la gestion du chantier (fil, sécurité ...).

2.7. LES STATIONS DE PECHE

4 stations de pêche ont été échantillonnées entre le barrage de Castelnau et Espalion (S1 à S4) et 4 autres stations (S8 à S11) ont été échantillonnées à l'aval de la confluence avec la Truyère. Les stations S5 à S7 situées dans le TCC et à l'aval de l'usine de Golinhac ont été abandonnées en 2018.

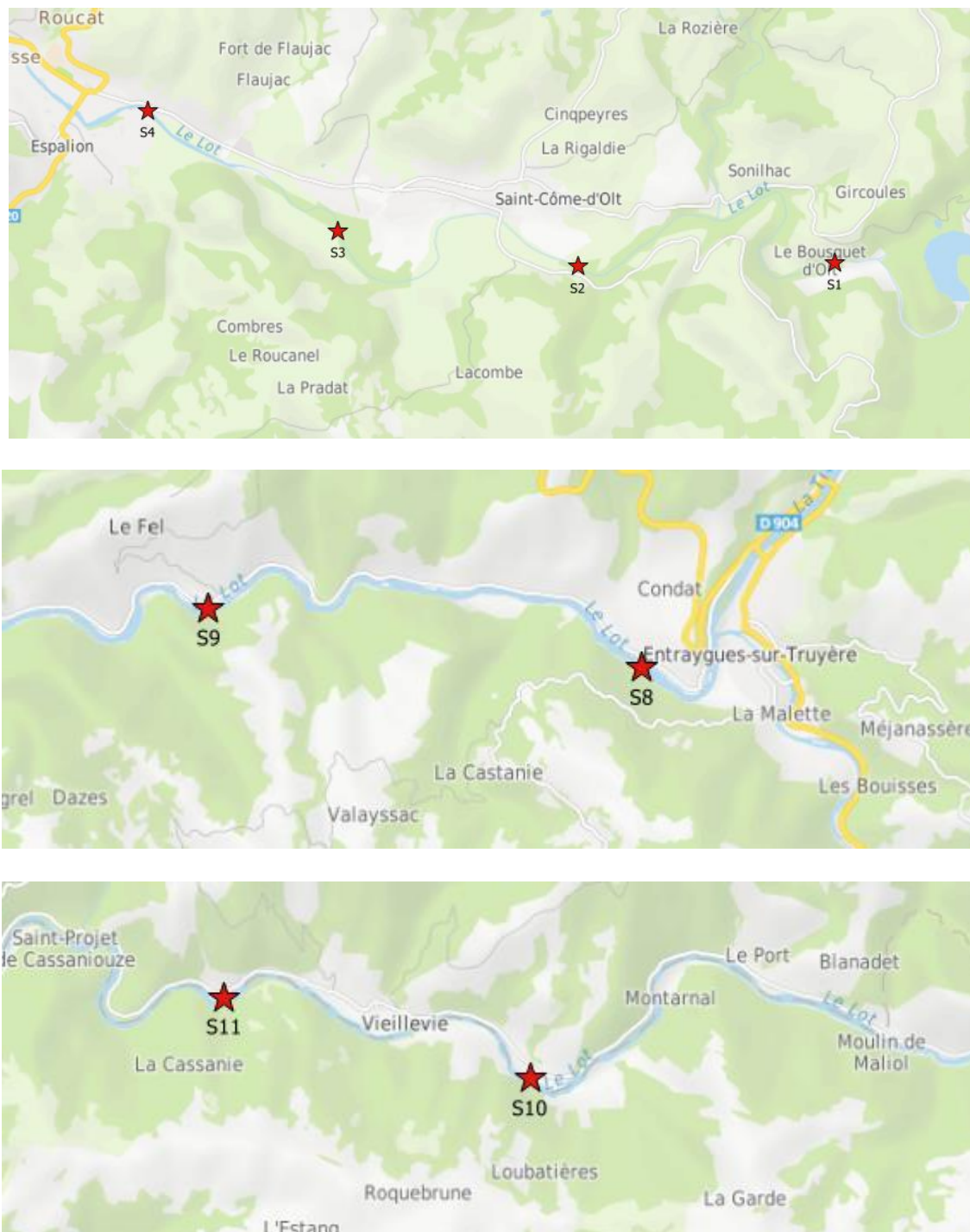


Figure 2 : Localisation des stations d'échantillonnages piscicoles sur chacun des tronçons étudiés du Lot

Les quatre premières stations se situent en amont d’Espalion et sont soumises aux variations de niveau d’eau liées au fonctionnement de l’aménagement hydroélectrique de Castelnau. Deux affluents majeurs, descendant du plateau de l’Aubrac (Boraldes de Flaujac et de St-Chély), confluent avec le Lot sur ce secteur.

Les stations situées à l’aval de la confluence avec la Truyère (S8 à S11) sont soumises aux éclusées de Golin hac, mais aussi à celles de Cambeyrac, dernière usine hydroélectrique de l’aménagement de la branche Truyère.

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques de chacune des stations.

Secteur	Station	Faciès	Distance aménagement amont ou confluence Truyère	Longueur station	Coordonnées limite amont (X-Y Lt 93 en m)	Coordonnées limite aval (X-Y Lt 93 en m)
Aval Castelnau	S1 – Moulin du Gourg	Plat courant, radier et plat	2 km	150 m (2 bras)	688720 – 6378891	68568 – 6378820
Aval Castelnau	S2 – Rauzières Basses	Plat profond courant, radier, plat et profond	5,8 km	180 m (3 bras)	686224 – 6378856	686063 – 6378940
Aval Castelnau	S3 – Les Combes	Plat, plat courant et radier	9 km	270 m	683901 – 6379046	683800 – 6379321
Aval Castelnau	S4 – Espalion	Plat, plat courant, radier et profond	11,8 km	225 m (2 bras)	681559 – 6380397	681334 – 6380295
Aval Confluence Truyère	S8 – Aval Entraygues	Plat, plat courant, radier	1,1 km	200 m	664773 – 6393641	664643 – 6393732
Aval Confluence Truyère	S9 – Noussols	Plat courant, plat profond courant	5,5 km	250 m	661161 – 6394133	660954 – 6394270
Aval Confluence Truyère	S10 – Aynès	Plat profond courant, radier, plat courant et plat	13 km	270 m	654958 – 6393544	654786 – 6393697
Aval Confluence Truyère	S11 – Soulou Bas	Plat courant, radier, plat, plat profond courant	16 km	290 m	652603 – 6394298	652322 – 6394229

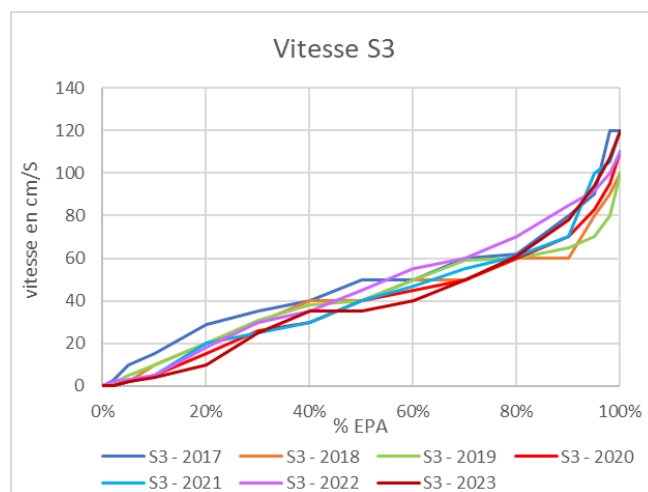
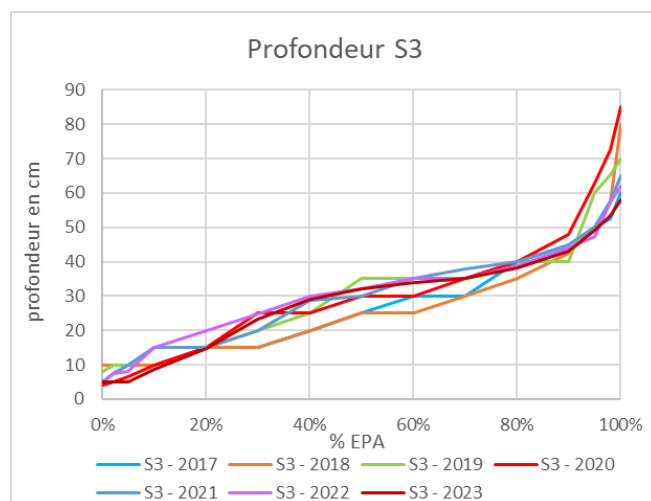
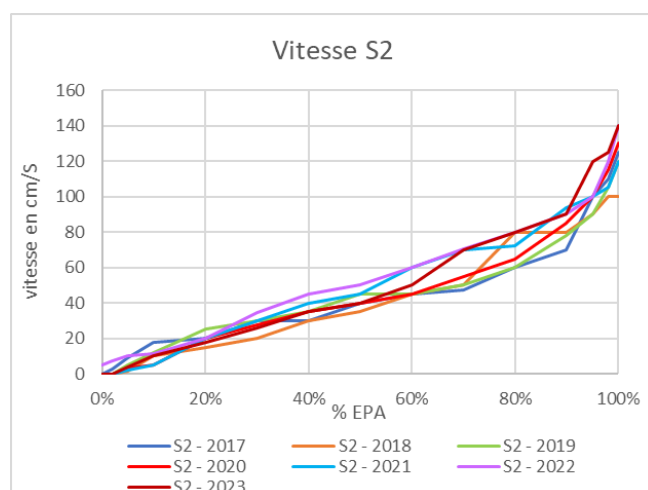
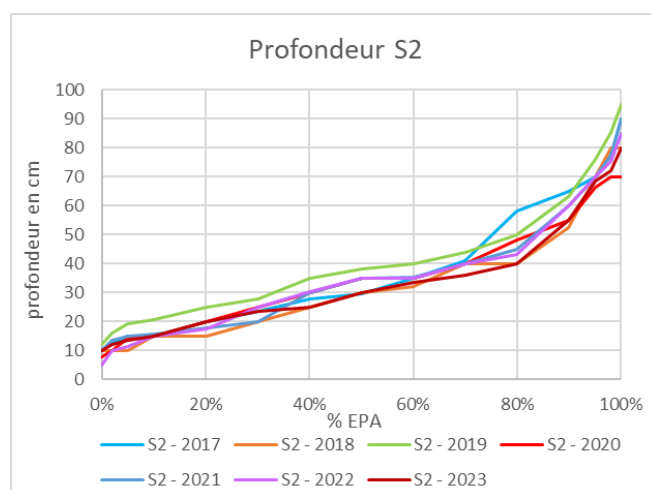
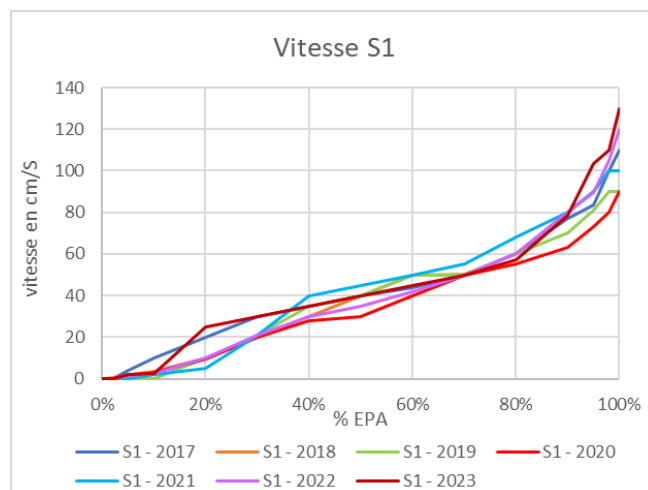
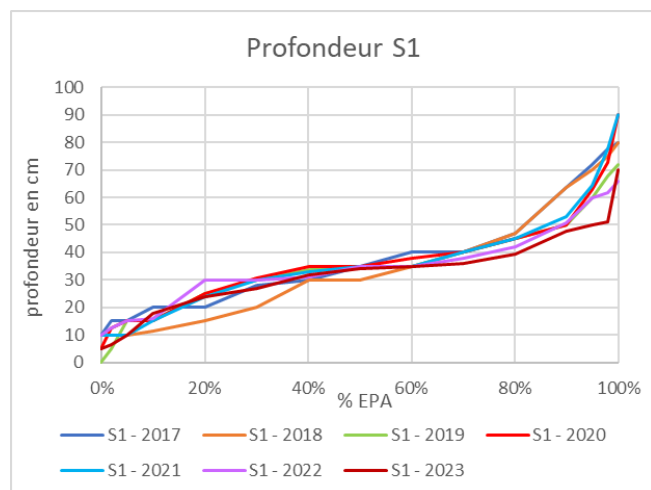
Tableau 2 : Récapitulatif des caractéristiques des stations d’échantillonnages piscicoles

2.8. DATES DES ECHANTILLONNAGES

Ces stations ont été échantillonnées du 11 au 14 septembre 2023, à raison de 2 stations par jour, dans les mêmes conditions de débit que les années précédentes, soit au débit réservé réglementaire à l’aval du barrage de Castelnau (2 m³/s) et pour un débit de l’ordre de 16 m³/s à l’aval de la confluence Lot-Truyère.

3. RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES PISCICOLES REALISES SUR LE LOT A L'AVANT DE CASTELNAU EN 2023 ET COMPARAISON AUX ANNEES ANTERIEURES

3.1. HABITATS ECHANTILLONNES



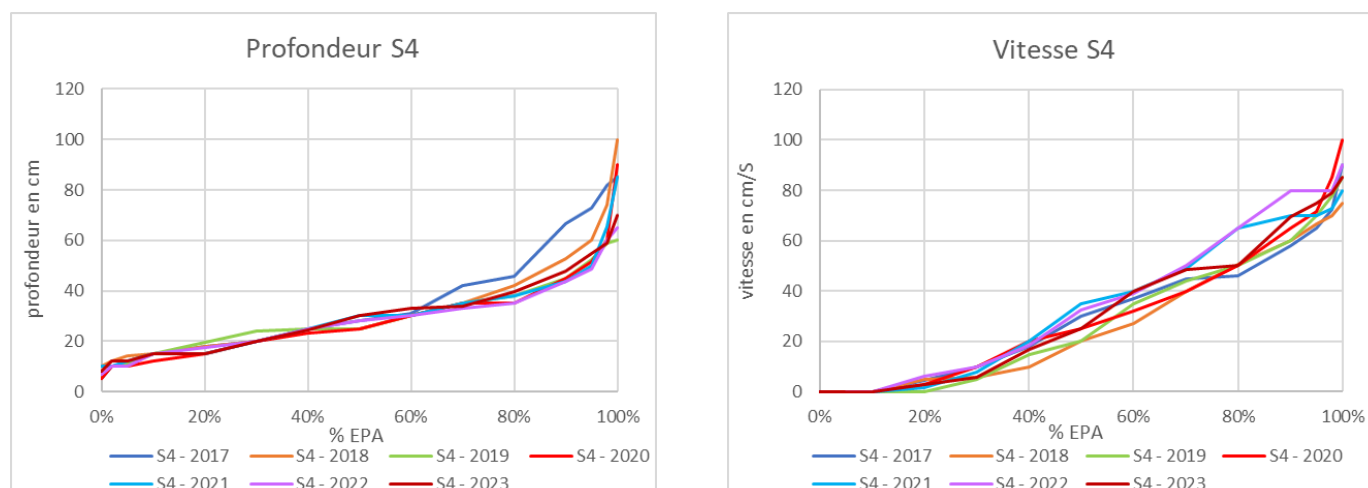


Figure 3 : Distribution des profondeurs et vitesses échantillonnées de 2017 à 2023 au niveau des 4 stations de pêche en aval de Castelnau

Les pêches ont été réalisées avec la ferme volonté d'échantillonner les mêmes habitats d'une année sur l'autre, ce qui est également facilité par la présence des mêmes opérateurs pour ces échantillonnages ainsi que leur réalisation pour des débits proches (convention avec l'exploitant en sortie de l'aménagement). C'est ce que traduisent les distributions des profondeurs et vitesses échantillonnées depuis 2017 au niveau des stations S1 à S4.

La faible variabilité des habitats échantillonnés n'est donc susceptible d'expliquer qu'une partie minime de la variabilité des abondances piscicoles constatée.

3.2. COMPOSITION SPECIFIQUE

	2017-2023	2023	2017-2023	2023	2017-2023	2023	2017-2023	2023
CHA	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
TRF	85.7%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
VAI	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
LOF	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
GOU	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
CHE	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
VAR	71.4%		85.7%		57.1%		85.7%	
BAF	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
ABL	28.6%		14.3%		28.6%		85.7%	
GAR	28.6%				14.3%		42.9%	
PER	14.3%		14.3%					
SAN	28.6%		28.6%	P	28.6%	P	28.6%	P
SIL	14.3%						14.3%	P

Tableau 3 : Récapitulatif des espèces piscicoles capturées de 2017 à 2023 entre Castelnau et Espalion (% du temps pour 2017-2023 et P = présence pour l'année 2023)

En 2023, entre 7 et 9 espèces ont été contactées sur les stations d'échantillonnages situées entre Castelnau et Espalion. **Notons que pour la première année, le silure a été capturé à Espalion (S4) alors qu'à contrario la vandoise n'a été échantillonnée sur aucune des stations.**

Globalement, le peuplement piscicole observé sur ce secteur est un peuplement mixte constitué de la truite et de ses petites espèces d'accompagnement (chabot, loche, vairon), et de certains cyprinidés rhéophiles tels que le barbeau, le goujon ou encore le chevesne. Les espèces lénitophiles telles que l'ablette, le gardon, la perche et le sandre, y sont capturées de manière plus épisodique.

On rappellera également que, même si elle est absente de nos échantillonnages (non ciblés sur ses habitats particuliers), la lamproie de Planer a été contactée sur ce secteur de Lot lors de recherches spécifiques réalisées par le bureau d'études IDDRE au mois de septembre 2018.

3.3. RESULTATS EN S1

3.3.1. Abondances globales

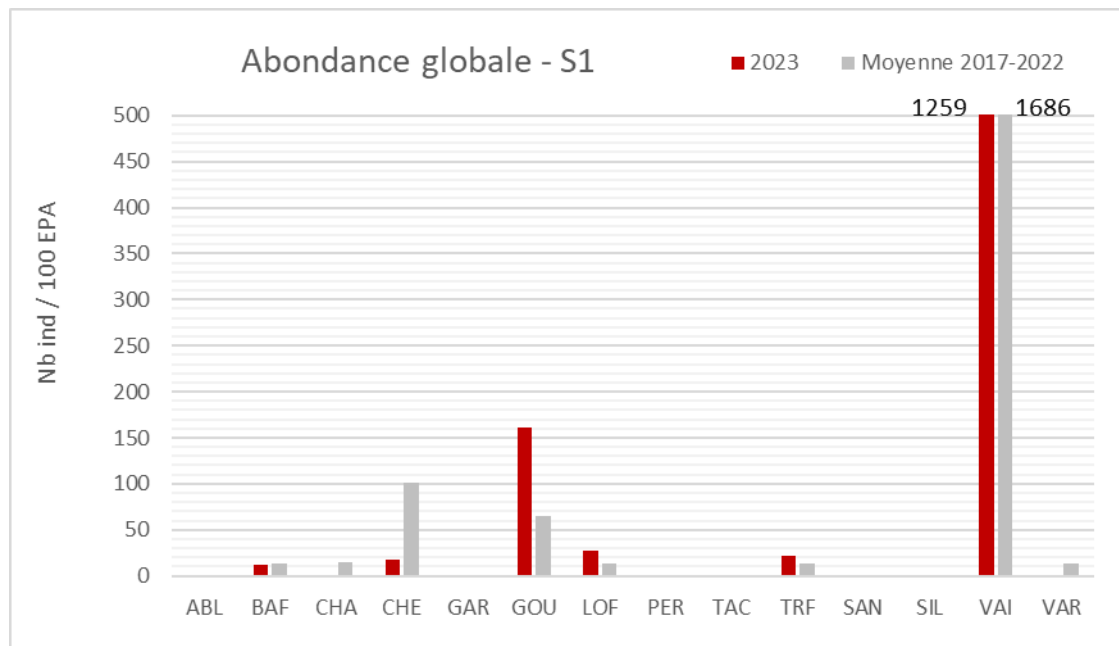


Figure 4 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S1 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

Pour l'année 2023, **1112 individus appartenant à 7 espèces piscicoles** ont été capturés sur cette station correspondant à une abondance relative de **1502 individus pour 100 EPA**. Le vairon domine très largement numériquement ce peuplement avec 84 % des individus capturés et une abondance relative de plus de 1250 individus pour 100 EPA. Le goujon est l'autre espèce capturée en nombre avec 160 individus pour 100 EPA. La truite, absente des échantillonnages 2022, a de nouveau été capturée (21,6 ind/100 EPA). Les autres espèces ont été capturées en très faibles effectifs.

Le goujon (x 2,5), la loche franche (+96 %) et la truite (+57 %) ont présenté des abondances supérieures aux moyennes 2017-2022, à l'inverse des autres espèces.

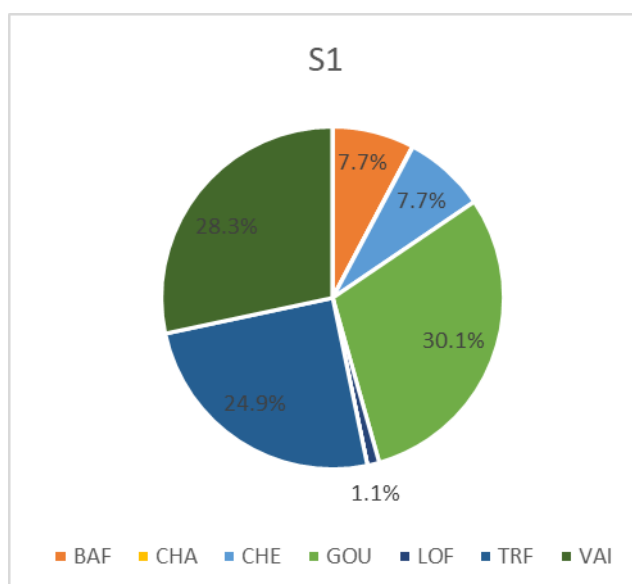
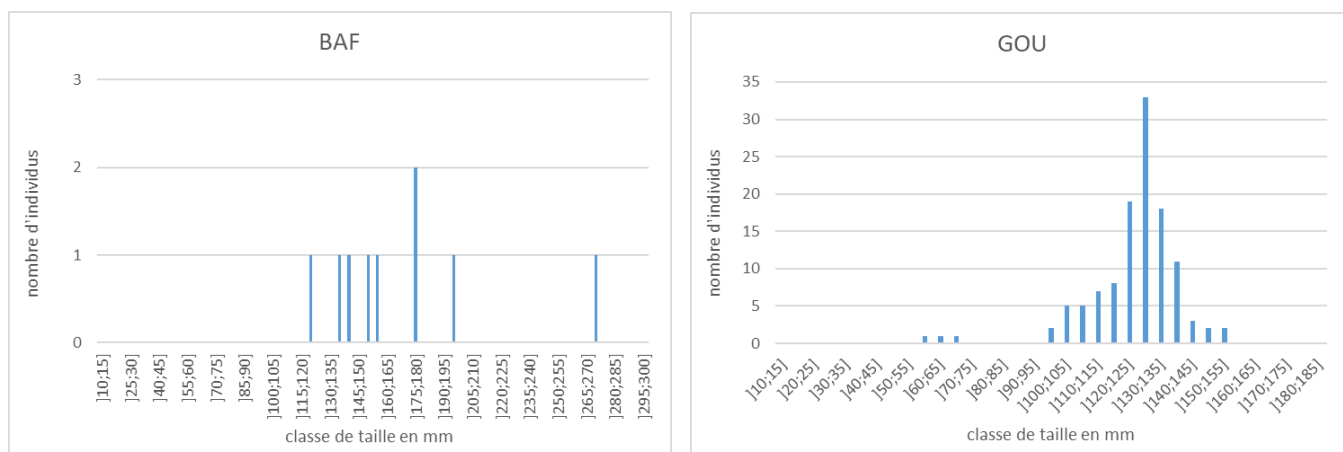


Figure 5 : Proportions des espèces capturées en S1 selon la biomasse (estimation des biomasses par espèces selon les relations de Tomanova, 2010)

En biomasse, goujon (30 %), vairon (28 %) et truite (25 %) dominent ce peuplement.

3.3.2. Structure des populations et abondances en 0+



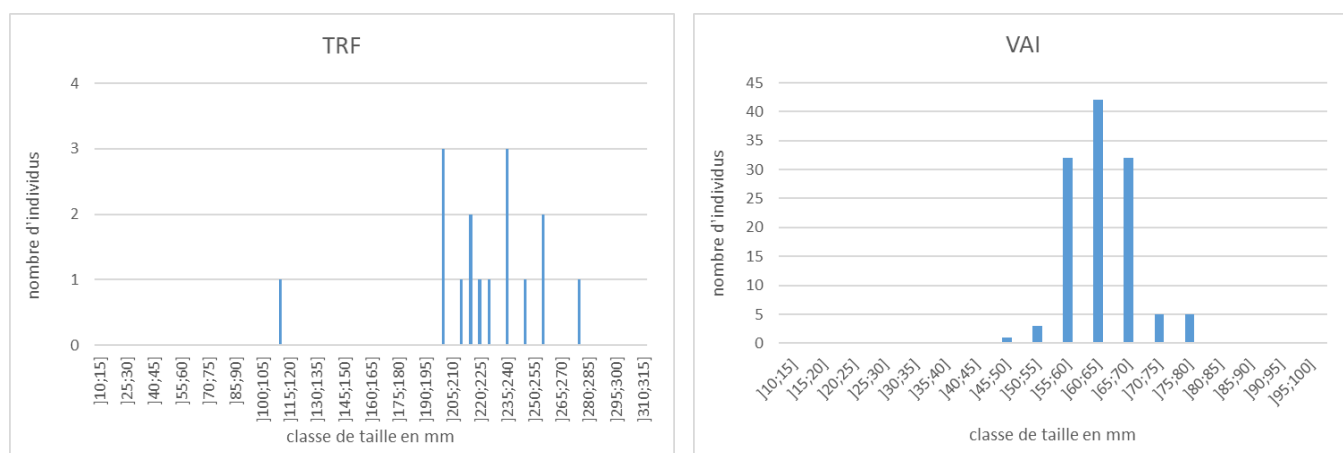


Figure 6 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S1 (effectifs capturés)

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
BAF	0.0	6.8	5.4
CHA	0.0	1.4	0.0
CHE	0.0	6.8	10.8
CHE	0.0	2.7	0.0
GOU	4.1	62.2	94.6
LOF	2.7	24.3	0.0
TRF	1.4	18.9	1.4
VAI	0.0	1154.5	104.9
TOTAL	8.1	1277.5	217.1

Tableau 4 : Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S1 pour 100 EPA

Les individus issus de la reproduction de l'année (0+) représentent moins de 1 % des individus échantillonnés, alors que les individus 1+ représentent la majorité des poissons capturés.

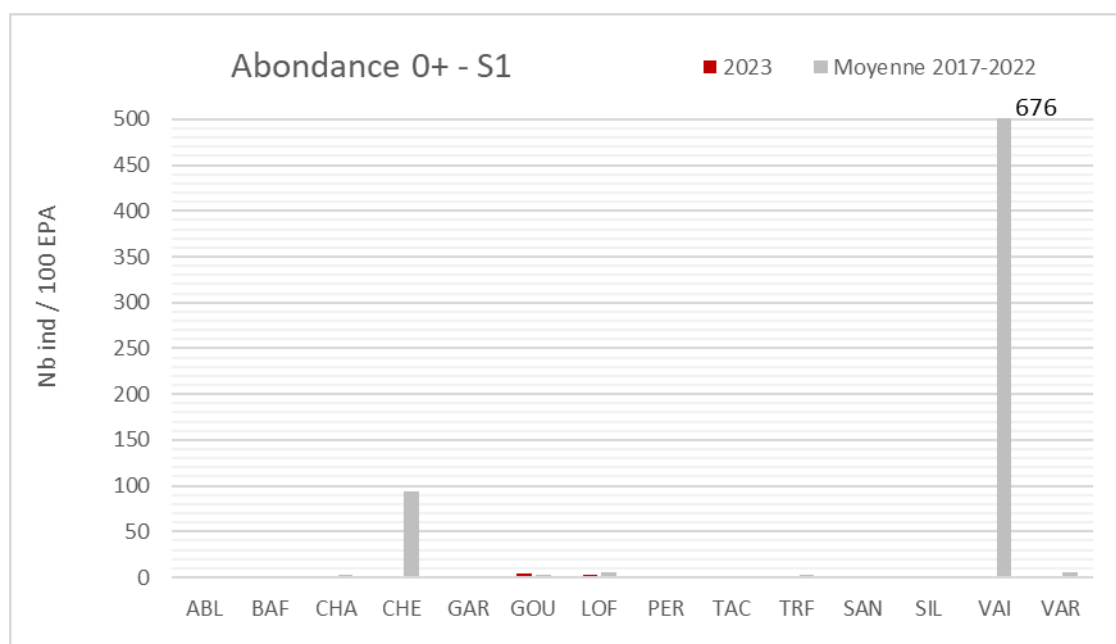


Figure 7 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S1 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

Ces recrutements sont donc très inférieurs aux moyennes inter-annuelles qui sont d'ailleurs déjà très faibles, à l'exception du vairon.

3.4. RESULTATS EN S2

3.4.1. Abondances globales

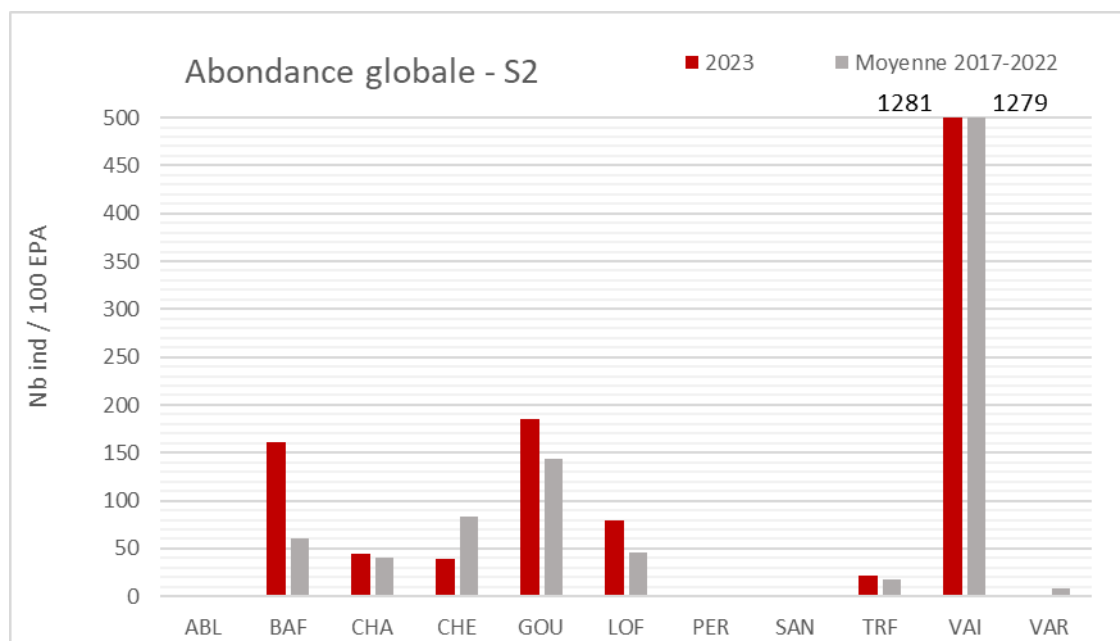


Figure 8 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S2 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

8 espèces piscicoles ont été capturées en 75 EPA sur la station « S2 - Rauzières basses ». **1360 individus** ont été capturés sur cette station correspondant à une abondance relative de **1813 individus pour 100 EPA**. Comme sur l'amont, le peuplement piscicole sur cette station est dominé numériquement par le vairon avec 70,7 % des individus capturés. 2 espèces sont également bien représentées, avec des abondances dépassant les 150 individus pour 100 EPA. Il s'agit du barbeau, et du goujon. L'abondance en truite est égale à 21 individus pour 100 EPA pour l'année 2023.

A l'exception du chevesne (-54 %) et du vairon (abondance dans la moyenne), l'ensemble des autres espèces présentent des abondances supérieures aux moyennes 2017-2022.

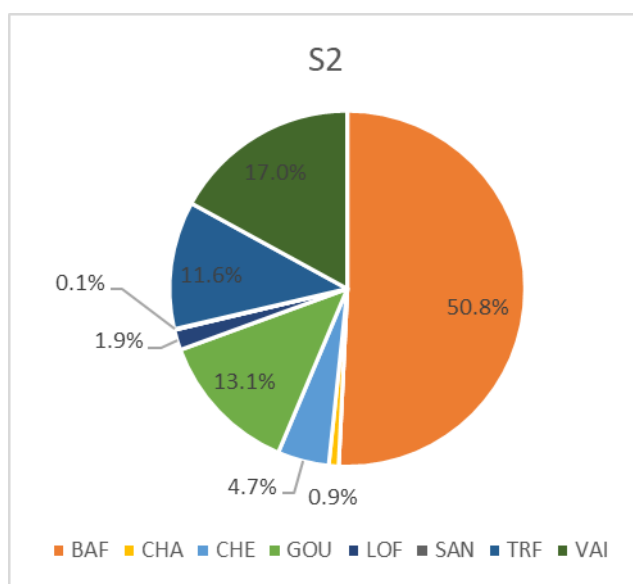


Figure 9 : Proportions des espèces capturées en S2 selon la biomasse (estimation des biomasses par espèces selon les relations de Tomanova, 2010)

En biomasse, 4 espèces dominent ce peuplement, le barbeau (51 %), le vairon (17 %), le goujon (13 %) et la truite (12 %).

3.4.2. Structure des populations et abondances en 0+

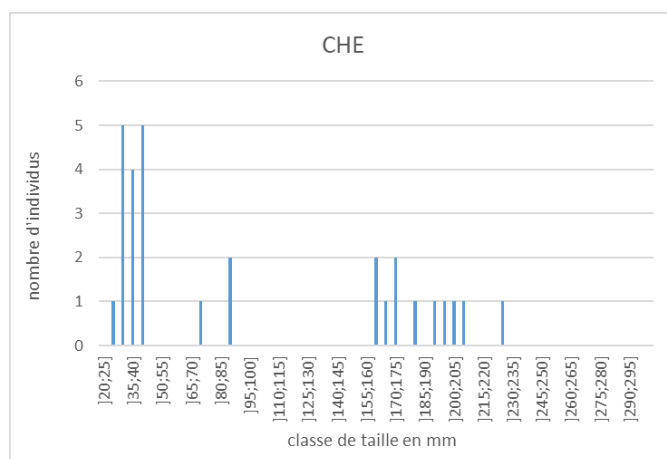
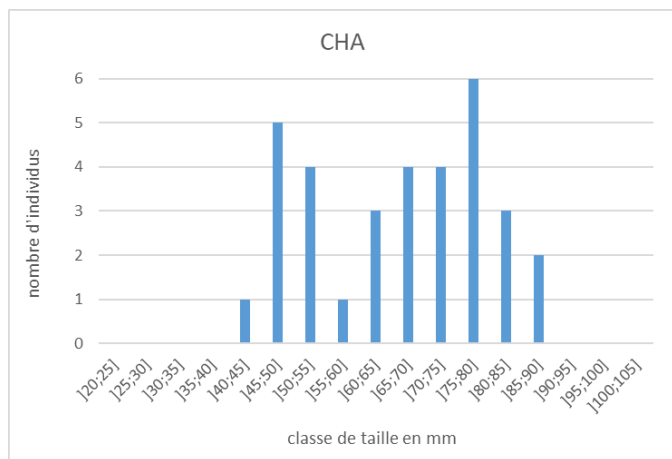




Figure 10 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S2 (effectifs capturés)

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
BAF	32.0	29.3	100.0
CHA	13.3	24.0	6.7
CHE	20.0	4.0	14.7
GOU	0.0	84.0	101.3
LOF	1.3	41.3	37.3
SAN	1.3	0.0	0.0
TRF	4.0	12.0	5.3
VAI	176.0	1093.3	12.0
TOTAL	248.0	1288.0	277.3

Tableau 5 : Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S2 pour 100 EPA

La structure des populations des principales espèces présentes nous montre :

- L'échantillonnage de 3 classes d'âge chez la truite, avec une cohorte 1+ plus fournie que les 2 autres,
- La capture de 3 classes d'âge chez le chabot, avec également la cohorte 1+ plus fournie.
- La capture de quelques alevins de cyprinidés (barbeau, chevesne et viron notamment) mais l'absence de 0+ de goujon.

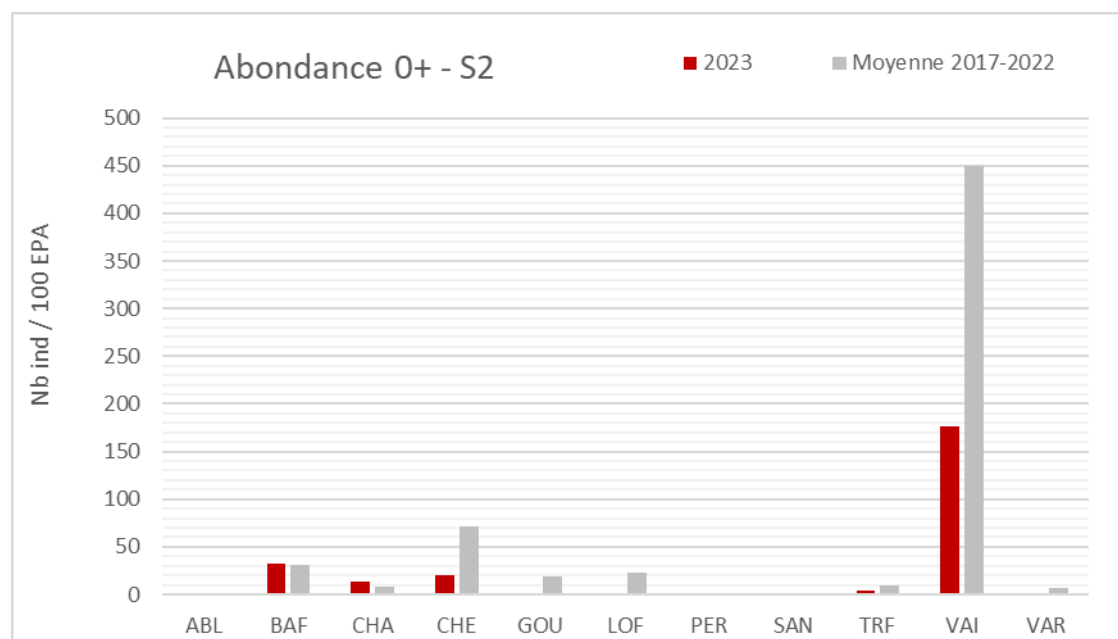


Figure 11 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S2 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

Les individus 0+, issus de la reproduction de l'année, représentent environ 14 % des individus échantillonnés. Les recrutements sont contrastés selon les espèces, avec absence d'alevins chez la vandoise, le goujon et la loche franche, recrutements inférieurs aux moyennes chez le chevesne (-72 %), le viron (-61 %) et la truite (-59 %), dans la moyenne chez le barbeau et supérieur à la moyenne chez le chabot (+63 %).

3.5. RESULTATS EN S3

3.5.1. Abondances globales

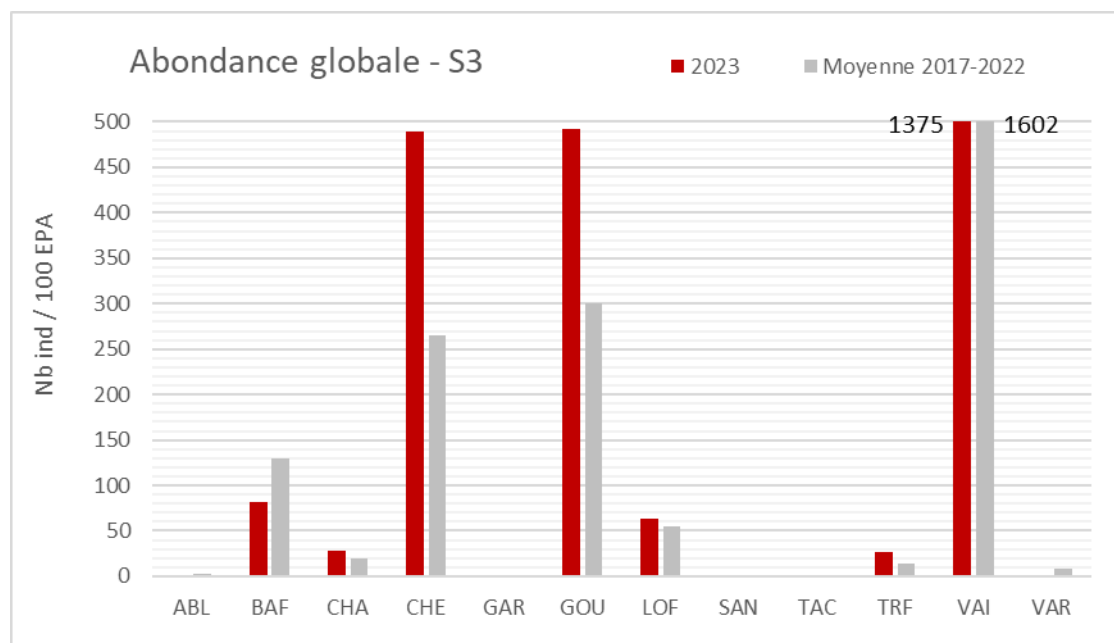


Figure 12 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S3 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

1662 individus appartenant à 8 espèces piscicoles, les mêmes qu'en S2, ont été capturés sur cette station, pour une abondance relative de **2557 individus pour 100 EPA**. Avec 1375 individus pour 100 EPA, le vairon domine toujours numériquement le peuplement sur cette station représentant 54 % des individus échantillonnés. Le chevesne et le goujon sont les 2 autres espèces capturées en nombre, avec plus de 450 individus pour 100 EPA. Chez les cyprinidés, le barbeau est moins bien représenté (seulement 81 individus pour 100 EPA). Enfin, l'abondance en truite est égale à 26 individus pour 100 EPA.

A l'exception du barbeau (-37 %) et du vairon (-14 %), les abondances observées sont supérieures aux moyennes interannuelles, notamment chez la truite (+89 %) et le chabot (+39 %), le chevesne (+84 %) et le goujon (+64 %)

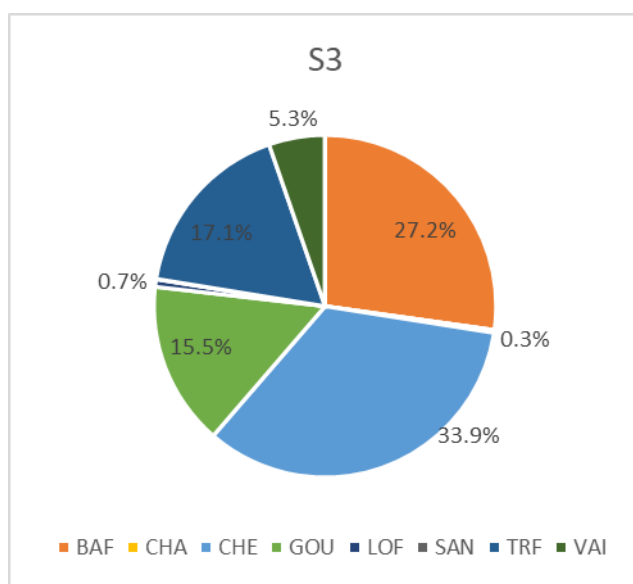
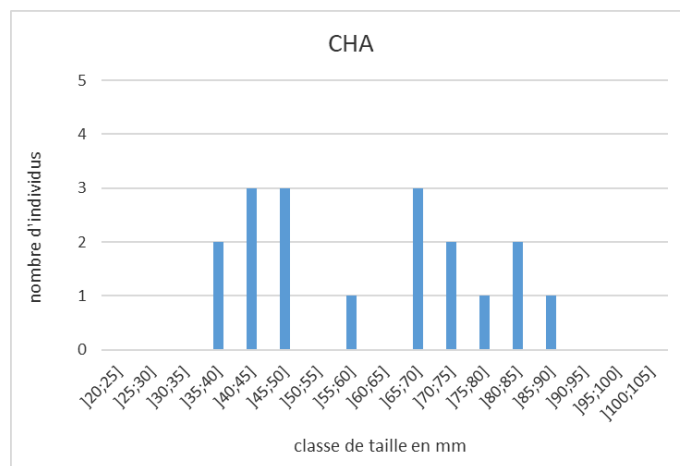
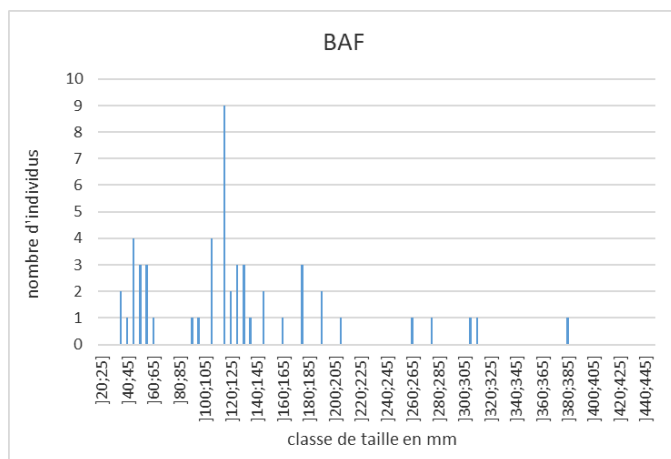


Figure 13 : Proportions des espèces capturées en S3 selon la biomasse (estimation des biomasses par espèces selon les relations de Tomanova, 2010)

En biomasse, les 4 espèces dominantes sont le chevesne (34 %), le barbeau (27 %), la truite (17 %) et le goujon (15,5 %).

3.5.2. Structure des populations et abondances en 0+



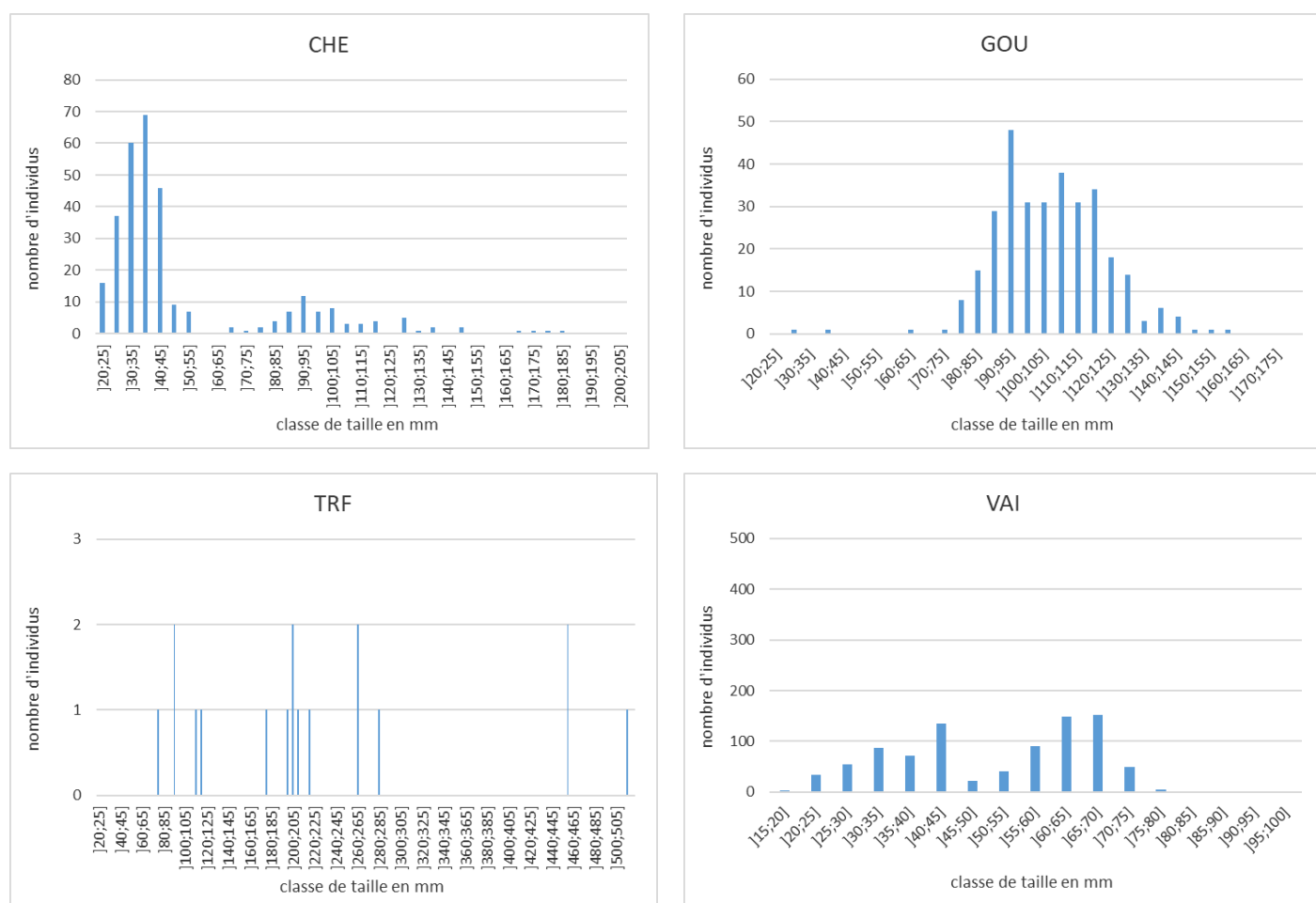


Figure 14 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S3 (effectifs capturés)

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
BAF	21.5	35.4	24.6
CHA	12.3	10.8	4.6
CHE	375.4	81.5	32.3
GOU	4.6	358.5	129.2
LOF	3.1	40.0	20.0
SAN	1.5	0.0	0.0
TRF	7.7	9.2	9.2
VAI	590.8	775.4	9.2
TOTAL	1016.9	1310.8	229.2

Tableau 6 : Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S3 pour 100 EPA

La structure des populations des principales espèces présentes indique :

- Une cohorte 0+ très abondante chez le chevesne. Ce n'est pas le cas chez le barbeau et le goujon où les 0+ se font rares.

- La capture de 3 classes d'âge chez la truite. On mentionnera la capture de 3 gros géniteurs de 46 cm, 46 cm et 51 cm.
- Une population de vairon très abondante, avec une cohorte 1+ très puissante.

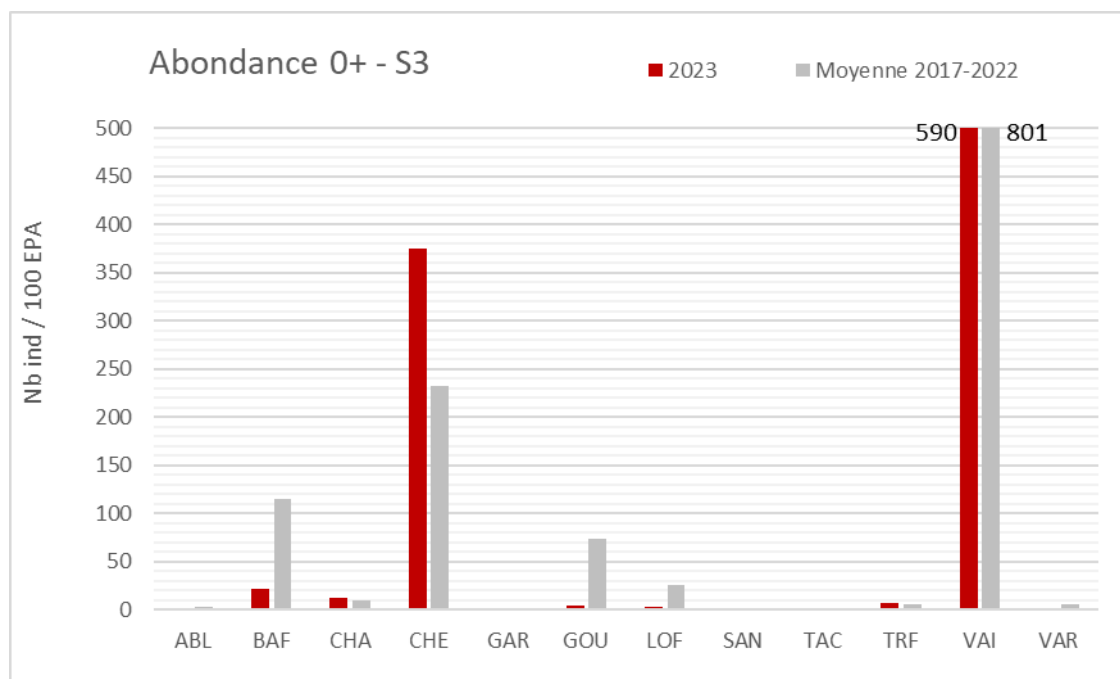


Figure 15 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S3 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

Les individus 0+ représentent environ 40 % des individus échantillonnés mais il s'agit en grande majorité d'alevins de chevesne et vairon.

Chez les cyprinidés, il n'y a que le chevesne qui voit son recrutement être supérieur à la moyenne (+61 %). Les autres espèces présentent des recrutements très faibles à nuls et inférieurs aux moyennes interannuelles.

Comme en S3, les abondances en 0+ de chabot et truite sont supérieures aux moyennes de 28 % et 31 %.

3.6. RESULTATS EN S4

3.6.1. Abondances globales

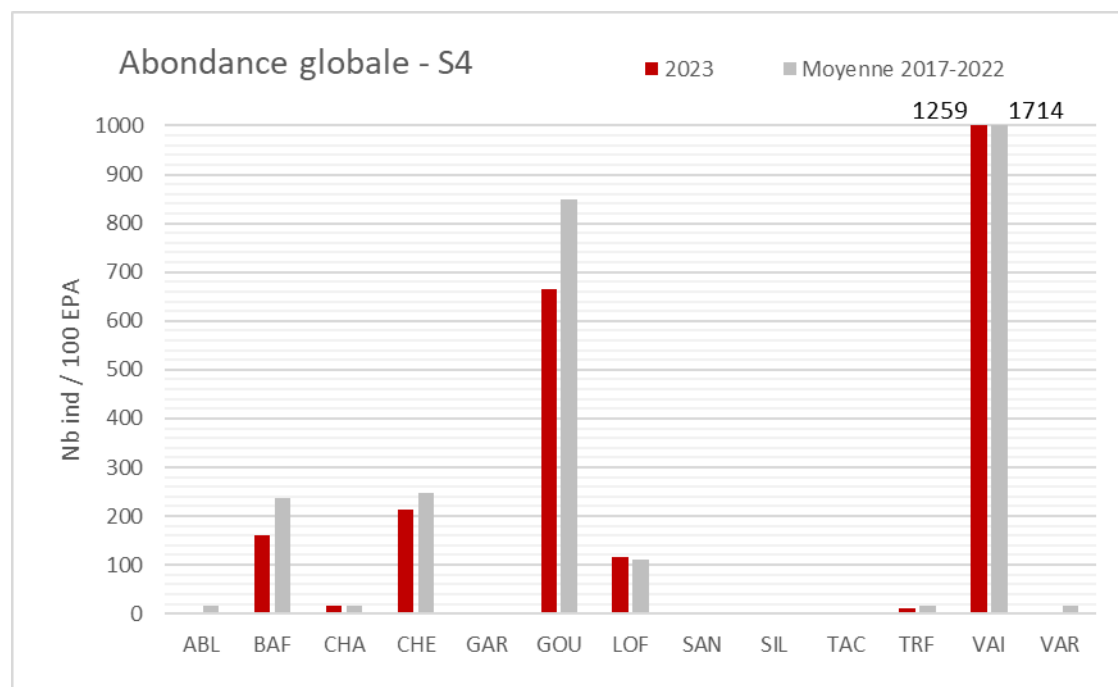


Figure 16 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S4 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

1457 individus appartenant à 9 espèces piscicoles ont été capturés sur cette station correspondant à une abondance relative de **2350 individus pour 100 EPA**. 5 espèces dominent numériquement ce peuplement : le vairon, le goujon, le chevesne, le barbeau et la loche franche. Les abondances de ces 5 espèces, toutes supérieures à 100 individus pour 100 EPA, sont généralement en augmentation par rapport aux stations plus amont. L'abondance en truite est plus faible que sur les autres stations, égale à 11 individus pour 100 EPA.

Comparativement à la période 2017-2022, les abondances en cyprinidés (barbeau, chevesne, goujon et vairon) sont inférieures aux abondances moyennes d'environ 25 % en moyenne. Les abondances en loche franche et chabot se situent proches des moyennes inter-annuelles alors que l'abondance en truite est inférieure à la moyenne (-34 %).

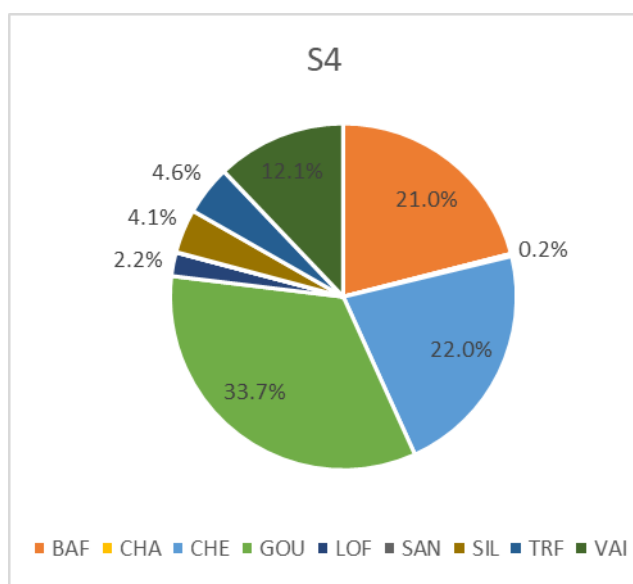
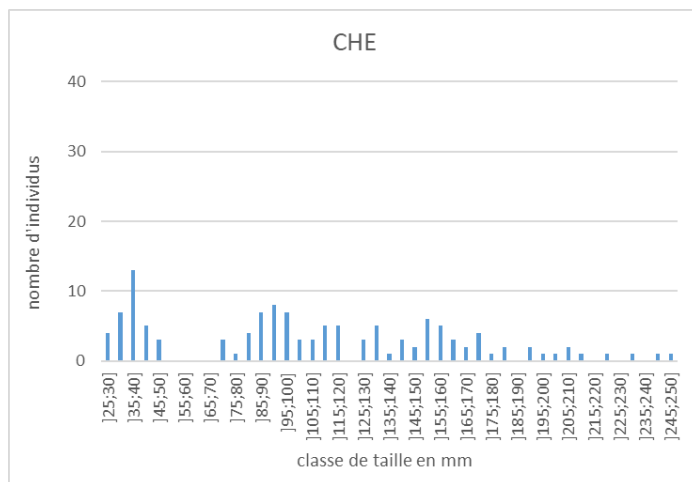
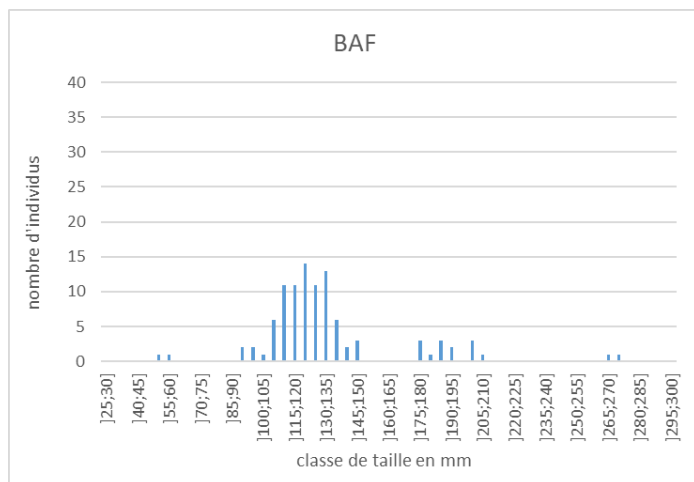


Figure 17 : Proportions des espèces capturées en S4 selon la biomasse (estimation des biomasses par espèces selon les relations de Tomanova, 2010)

Selon la biomasse, les espèces dominantes sont le goujon (34 %), le chevesne (22 %), le barbeau (21 %) et le vairon (12 %).

3.6.2. Structure des populations et abondances en 0+



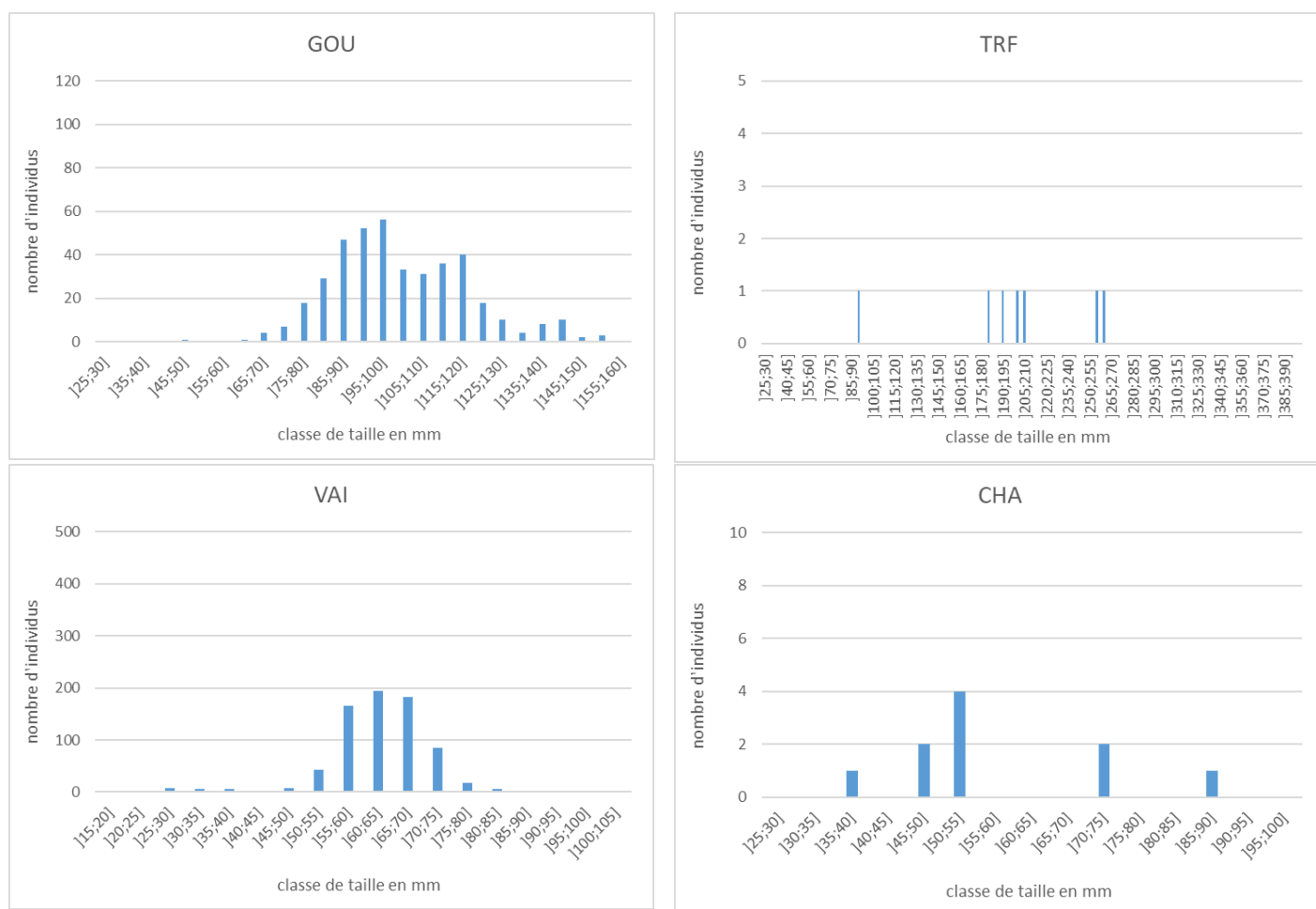


Figure 18 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S4 (effectifs capturés)

Les individus 0+, issus de la reproduction de l'année, représentent à peine 5 % des individus échantillonnés.

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
BAF	3.2	132.3	24.2
CHA	11.3	3.2	1.6
CHE	61.3	74.2	79.0
GOU	1.6	506.5	156.5
LOF	1.6	91.9	22.6
SAN	1.6	0.0	0.0
SIL	0.0	0.0	1.6
TRF	1.6	8.1	1.6
VAI	32.3	1095.2	37.1
TOTAL	114.5	1911.3	324.2

Tableau 7 : Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S4 pour 100 EPA

L'analyse des histogrammes par classes de taille indique :

- Des cohortes puissantes et dominantes d'individus 1+ chez le barbeau, le goujon, la loche franche et le vairon.
- La très faible représentation des 'individus 0+ chez la plupart des espèces, à l'exception du chevesne.
- La capture de 3 cohortes chez la truite avec une cohorte 1+ plus fournie.
- L'échantillonnage de 3 cohortes chez le chabot, avec une représentation intéressante pour cette station de Lot de la cohorte 0+ (même si la valeur est faible dans l'absolu).

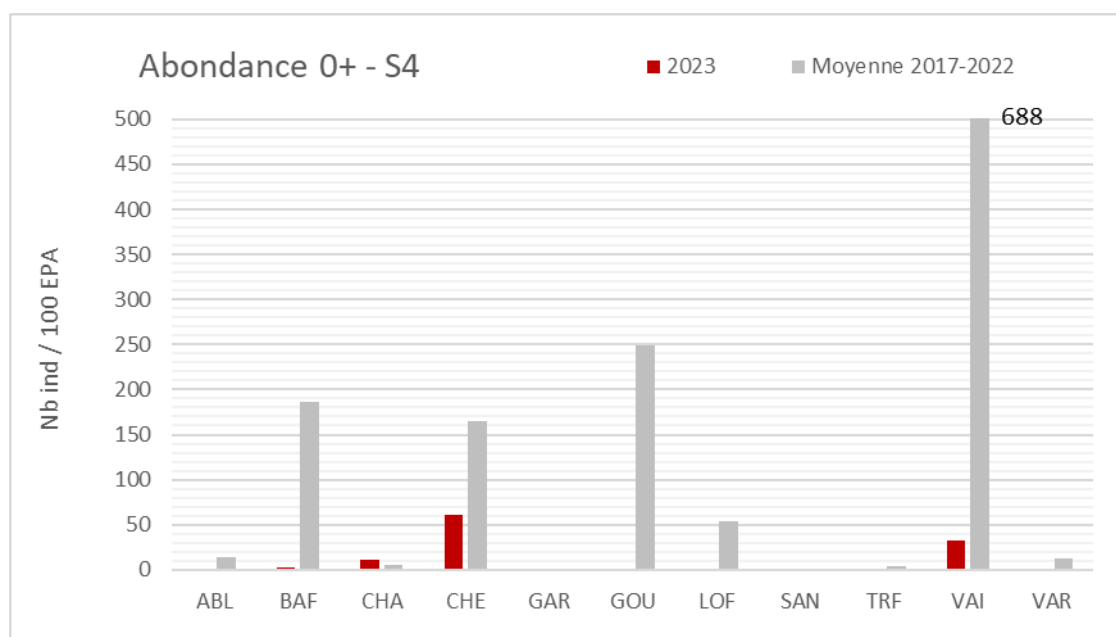


Figure 19 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S4 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

A l'exception du chabot dont le recrutement est multiplié par plus de 2, l'ensemble des autres espèces présentent des recrutements très inférieurs aux moyennes interannuelles.

3.7. RAPPELS CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LES PEUPELEMENTS PISCICOLES SUR CE SECTEUR DE LOT

3.7.1. Régime thermique de l'année 2023

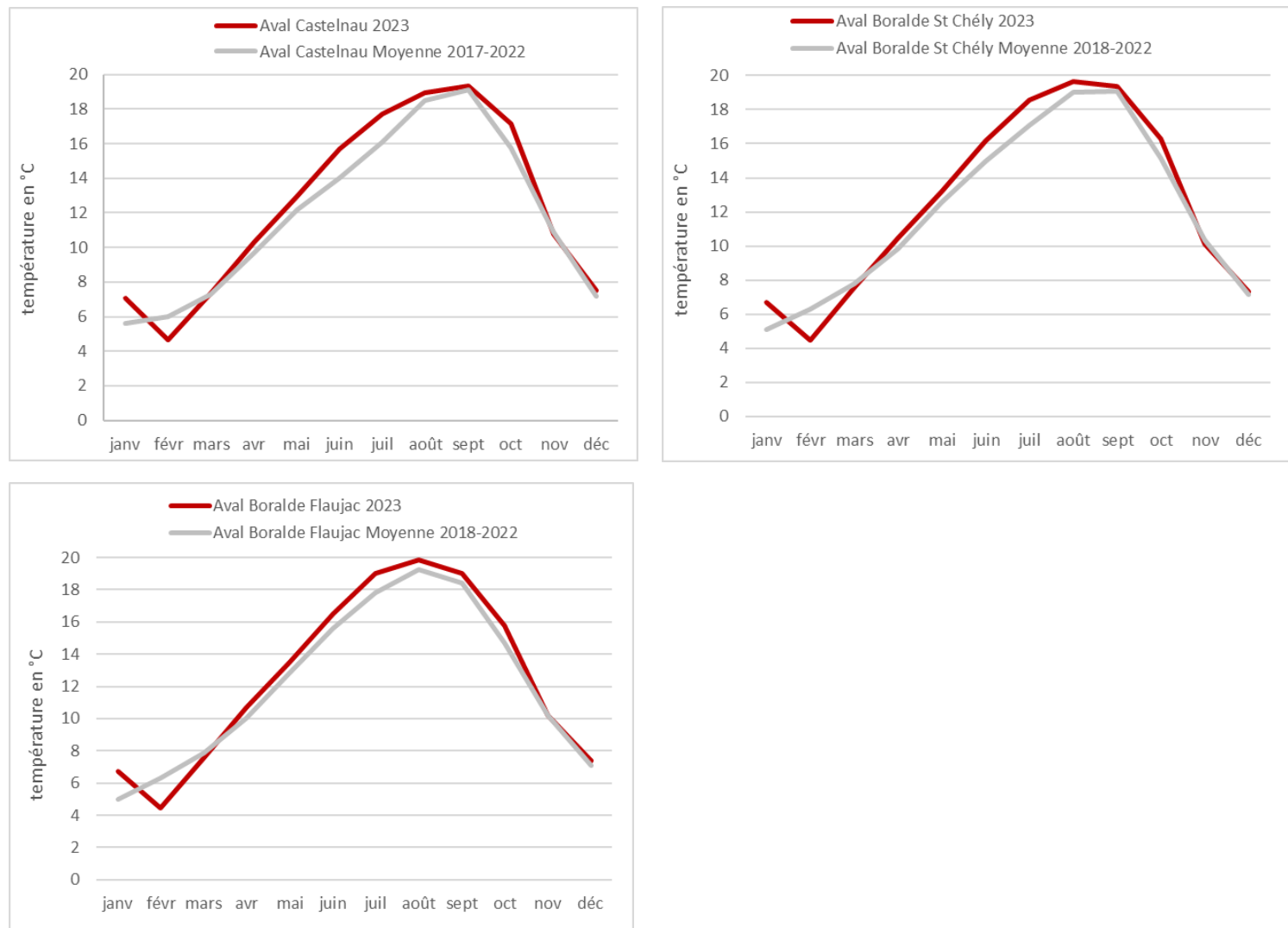


Figure 20 : Températures moyennes mensuelles du Lot à l'aval de Castelnau en 2023 – comparaison aux valeurs moyennes des années précédentes 2017 à 2022 ou 2018 à 2022

A l'échelle mensuelle, on constate que les températures moyennes enregistrées au niveau des 3 stations ont été supérieures aux moyennes interannuelles du mois d'avril jusqu'au mois d'octobre, le différentiel maximal étant observé en juillet et égal à environ 1,5°C en moyenne.

Les températures moyennes mensuelles maximales sont égales à 19,3°C en septembre à l'aval proche du barrage, 19,7°C en août à l'aval de la Boralde de St-Chély et 19,8°C en août à l'aval de la Boralde de Flaujac.

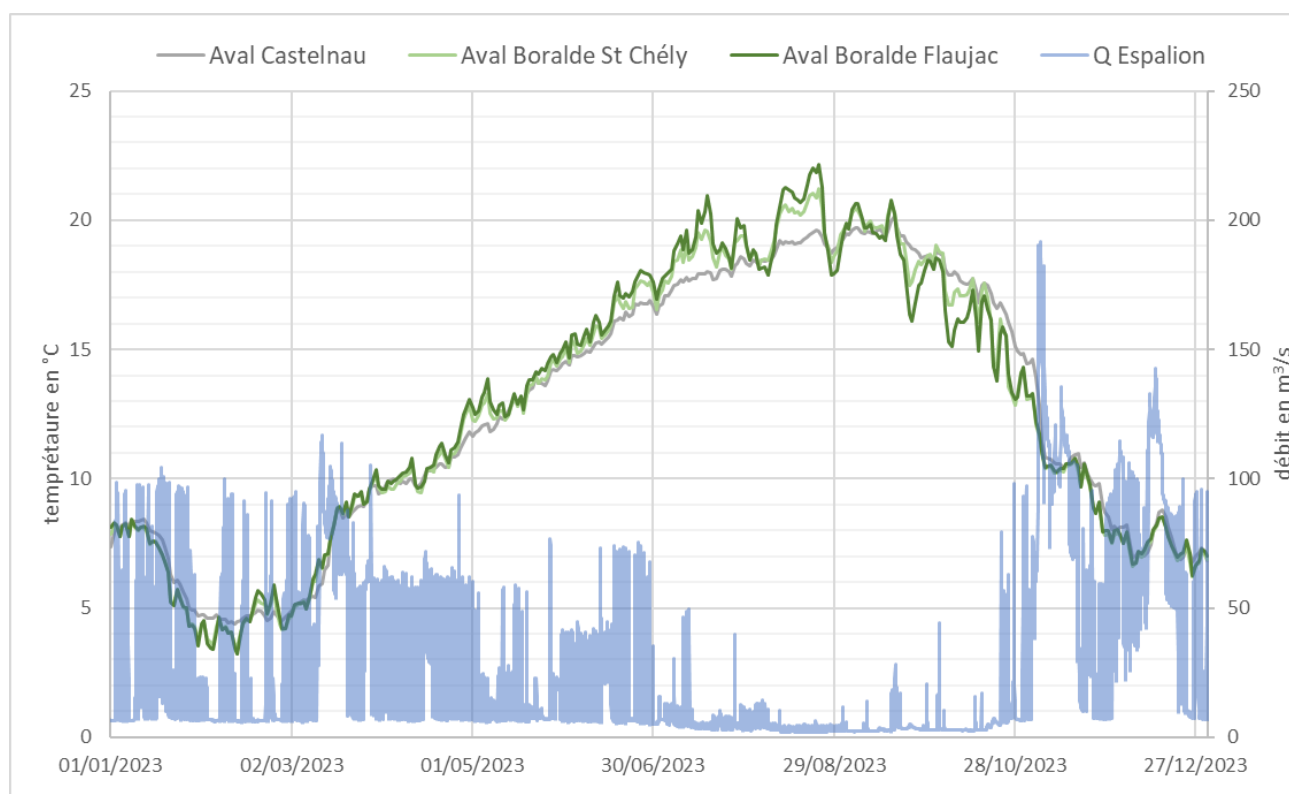


Figure 21 : Températures moyennes journalières du Lot à l'aval de Castelnau – janvier à décembre 2023

A l'échelle journalière, on constate l'influence forte des températures extérieures sur les eaux en provenance de la retenue de Castelnau, avec notamment un réchauffement de ces dernières en descendant vers l'aval au cours des périodes printanières et estivales.

La température moyenne journalière maximale est égale à 20,1°C en T1, 21,1°C en T2 et 22,2°C en T3.

A l'inverse, à l'automne, l'eau du lac de Castelnau met du temps à se refroidir et reste donc plus chaude à l'aval proche du barrage.

	T1 - Aval Castelnau							T2 - aval Boralde St-Chély							T3 - Aval Boralde Flaujac						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
T. Moy. Annuelle		12.1	11.5	12.0	11.6	12.0	12.5			11.8	12.2	11.8	12.5	12.5			11.7	12.3	11.8	12.6	12.6
T° moy. jour. max	20.0	19.7	19.6	19.4	19.6	22.2	20.1		20.2	20.5	20.4	19.9	22.9	21.2		20.6	20.5	21.2	20.8	22.5	22.2
T° moy 30 j + chauds	19.5	19.3	19.3	19.1	18.8	21.0	19.4		19.4	19.4	19.2	19.1	21.2	20.1		19.6	18.9	19.4	19.1	20.6	20.3
TMJ > 18°C (Nb jours)	47	61	45	52	58	47	75		68	59	55	53	66	88		67	53	55	54	83	83
TMJ > 19°C (Nb jours)	28	40	28	18	2	35	40		40	25	33	21	39	51		41	26	35	23	58	52
TMJ > 20°C (Nb jours)	0	0	0	0	0	29	1		4	4	2	0	28	22		8	7	9	3	34	27

Tableau 8 : Quelques températures caractéristiques des eaux du Lot à l'aval du barrage de Castelnau sur la période 2017-2023

Le calcul du nombre de jours pour lesquels la température moyenne journalière dépasse les 18°C ou 20°C illustre d'une certaine manière la capacité de ce tronçon à héberger une

population de truite, celle-ci étant influencée négativement par les températures trop chaudes (stress, diminution de l'activité alimentaire, diminution du recrutement, entre autres, lorsque les eaux se réchauffent). A l'inverse, des températures dépassant fréquemment ces seuils de température sont plus favorables aux cyprinidés, dont le caractère thermophile des alevins peut être marqué.

A l'échelle journalière et au cours de la période la plus chaude, **l'année 2023 est une année particulièrement chaude sur la durée**, avec 22 jours à plus de 20°C à l'aval de la Boralde de St-Chély et 27 jours à l'aval de la Boralde de Flaujac, mais sans atteindre les valeurs extrêmes de 2022.

Ce contexte thermique plus chaud que la normale est susceptible d'avoir défavorisé les espèces sténothermes d'eaux froides et à l'inverse favorisé les recrutements des espèces de cyprinidés plus thermophiles.

3.7.2. Régime hydrologique de l'année 2023

Le régime hydrologique du Lot est étudié sur 6 périodes biologiques distinctes, de manière à mieux identifier les facteurs susceptibles d'influencer le recrutement des poissons :

- **Période 1 - du 1^{er} janvier au 14 mars de l'année n**, correspondant à une partie de la période hivernale durant laquelle l'activité biologique est réduite. Elle intègre en particulier la période d'incubation des œufs de truite,
- **Période 2 - du 15 mars au 15 mai**, correspondant à la période d'émergence des alevins de truite et à la reproduction puis l'émergence des lithophiles précoces (chabot et vandoise parmi les espèces de ce secteur de Lot),
- **Période 3 - du 16 mai au 30 juin**, correspondant à la période de vie en eau libre des alevins de truite et des lithophiles précoces, ainsi que la période de reproduction des lithophiles printaniers (barbeau, chevesne, vairon...),
- **Période 4 - du 1^{er} juillet au 15 septembre**, correspondant à la période estivale, avec vie en eau libre des alevins de l'ensemble des espèces piscicoles du cours d'eau,
- **Période 5 - du 16 septembre au 31 octobre**, correspondant à la période automnale. Pas de reproduction d'espèces piscicoles à cette période mais des poissons encore actifs avec des éclusées pouvant être fréquentes,
- **Période 6 - du 1^{er} novembre au 31 décembre**, correspondant à la période de reproduction de la truite. Seules les espèces d'eaux froides peuvent être actives à cette période de l'année.

Pour chacune des périodes, nous avons analysé le régime d'éclusées à l'aide de « l'indicateur éclusées » (Courret et al., 2014) et également précisé des descripteurs simples de l'hydrologie (débits maximum, minimum, médian...).

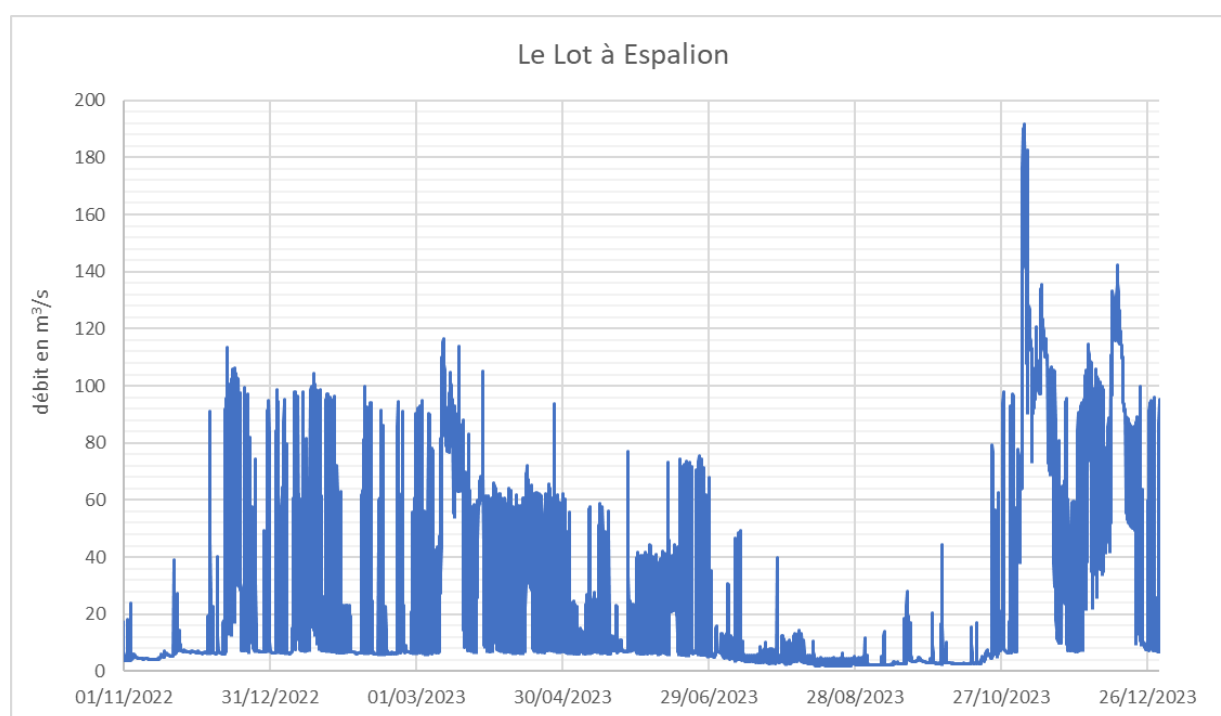


Figure 22 : Hydrogramme du Lot à Espalion de novembre 2022 à décembre 2023 – données EDF

Aucune crue ou coup d'eau majeur n'a été observé durant la fin d'année 2022 et jusqu'au mois de septembre 2023, période durant laquelle se sont déroulés les échantillonnages piscicoles.

Année	Période biologique	Qmax	Qmin	Q10	Q50	Q90	Classe Indicateur
2022	6	113.0	5.2	6.1	10.5	46.8	5
2023	1	116.6	6.1	6.3	10.0	84.1	5
2023	2	113.7	5.9	6.7	22.2	64.2	5
2023	3	76.9	5.1	6.0	7.4	39.8	5
2023	4	49.5	1.8	2.2	3.3	7.4	4-
2023	5	98.0	2.6	2.7	3.3	10.7	5
2023	6	191.7	6.7	8.4	66.0	120.8	5

Tableau 9 : Récapitulatif des métriques caractéristiques du régime hydrologique influencé en 2023

Période biologique	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	5	5	4+	5	5
3	4+	5	5	5	5	3+	5
4	2+	3+	2+	3+	4-	2+	4-
5	2	4+	5	5	4-	1	5
6	5	5	5	5	5	5	5

Tableau 10 : Récapitulatif des résultats de l'indicateur éclusées (Courret et al., 2014) par périodes biologiques sur le Lot à Espalion (période 2017-2023)

Par le prisme de l'indicateur éclusées, utilisé par périodes biologiques, on constate un niveau de perturbation hydrologique très sévère (classe 5) au cours de l'intégralité de l'année biologique 2023, à l'exception de la période estivale (P4 – 1^{er} juillet au 15 septembre) assignée en classe 4- (ce qui est déjà extrême pour cette période-là).

2023 se positionne donc comme l'année la plus perturbée du suivi d'un point de vue hydrologique et donc comme une année très défavorable aux recrutements de l'ensemble des espèces, aussi bien à reproduction ou émergence précoces (truite, chabot, vandoise) que tardives (barbeau, chevesne, goujon et vairon).

3.8. DISCUSSION – BILAN

Notons que les pêches ont lieu à la fin du mois de septembre. A l'exception de la truite qui se reproduit plus précocement, les résultats concernant les abondances en 0+ des autres espèces sont uniquement influencés par les périodes précédents cette date, soit les périodes biologiques 2, 3 et 4.

3.8.1. Cas des lithophiles précoces et de la truite

3.8.1.1. *Chez la truite commune*

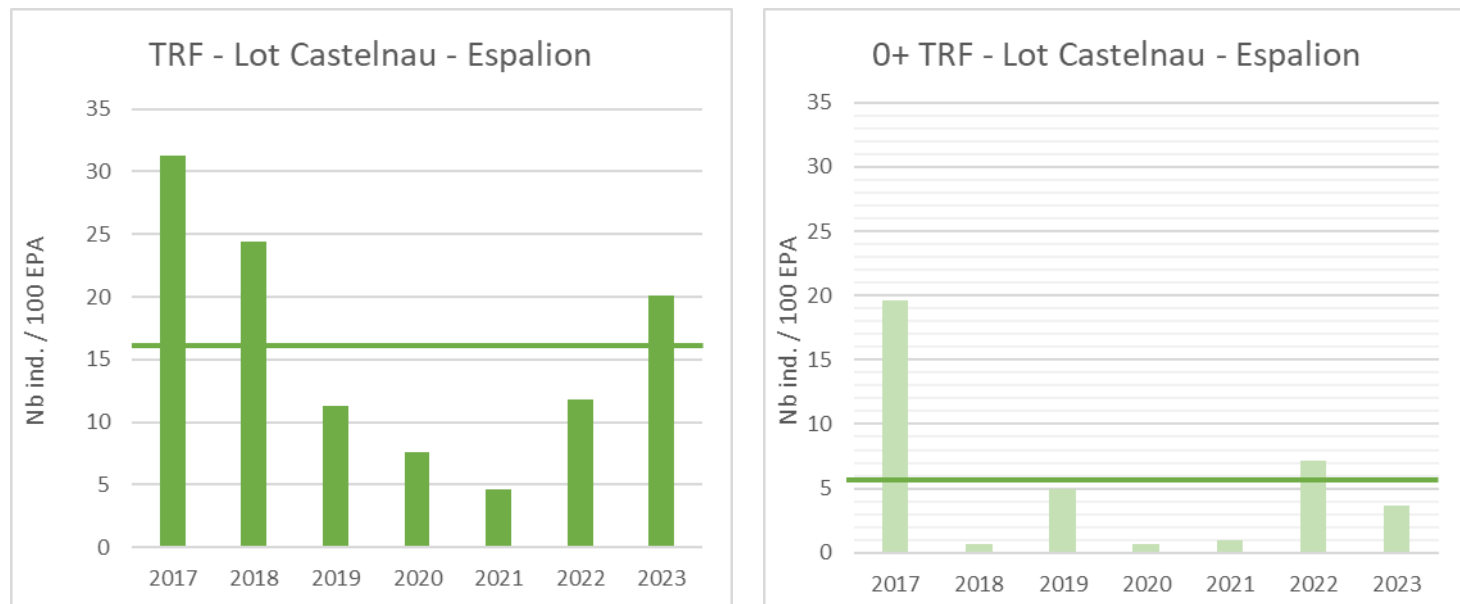


Figure 23 : Evolution de l'abondance moyenne en truite et en 0+ de truite sur le Lot en aval de Castelnau entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

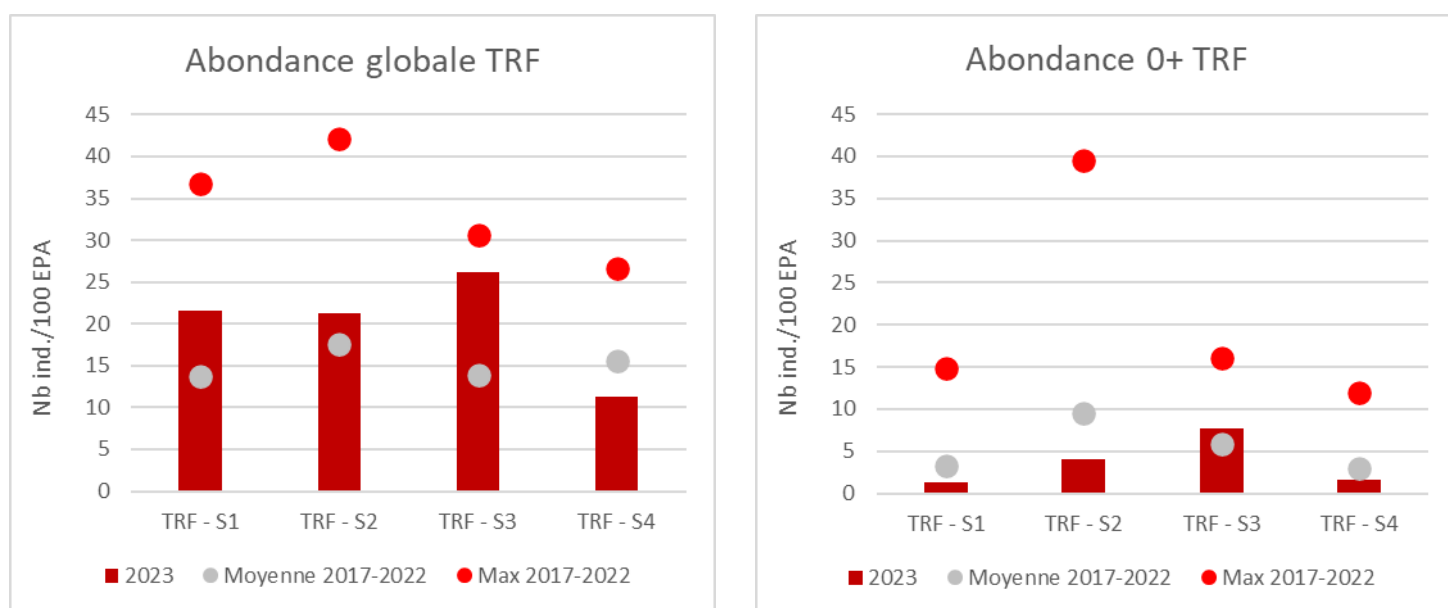


Figure 24 : Comparaison des abondances globale et en 0+ de truite de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales sur la période 2017-2021 par station

L'abondance globale en truite est en progression sur le Lot à l'aval de Castelnau et ce malgré un recrutement 2023 inférieur à la moyenne sur 3 des 4 stations échantillonnées. 3 stations sur 4 présentent des abondances supérieures à 20 individus pour 100 EPA, valeurs supérieures aux moyennes généralement observées qui se situent autour de 15 ind./100 EPA.

Cette augmentation est en lien avec un meilleur recrutement observée l'année passée sur le Lot² mais également, probablement, sur les Boraldes. En effet, 60 % des individus capturés sont des 1+ (12,1 ind./100 EPA en moyenne), soit une abondance supérieure à ce que l'on avait échantillonné l'année dernière (7 0+/100 EPA) traduisant vraisemblablement l'existence de flux de poissons, possiblement en provenance des Boraldes.

Concernant spécifiquement le recrutement 2023, le niveau de perturbation hydrologique systématiquement très sévère en P2 puis P3 constitue, selon nous, clairement un frein à son expression.

² « Le recrutement 2022 est moyen à très bon selon les stations, à l'exception de la station S1 sur laquelle aucune truite n'a été capturée. On pourrait y voir ici l'effet bénéfique d'un régime d'éclusées moins drastique au cours de la période biologique P3, période de post-émergence au cours de laquelle l'ensemble des alevins se retrouvent en eau libre. »

3.8.1.2. Chez le chabot

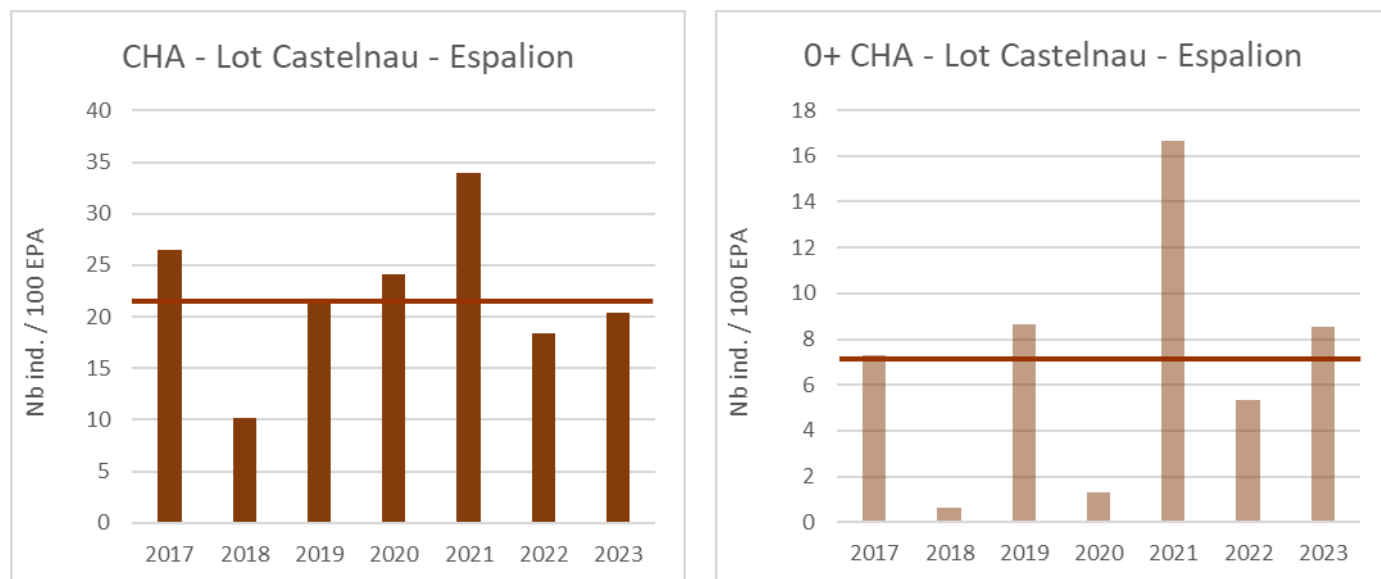


Figure 25 : Evolution de l'abondance moyenne en chabot et en 0+ de chabot sur le Lot en aval de Castelnau entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

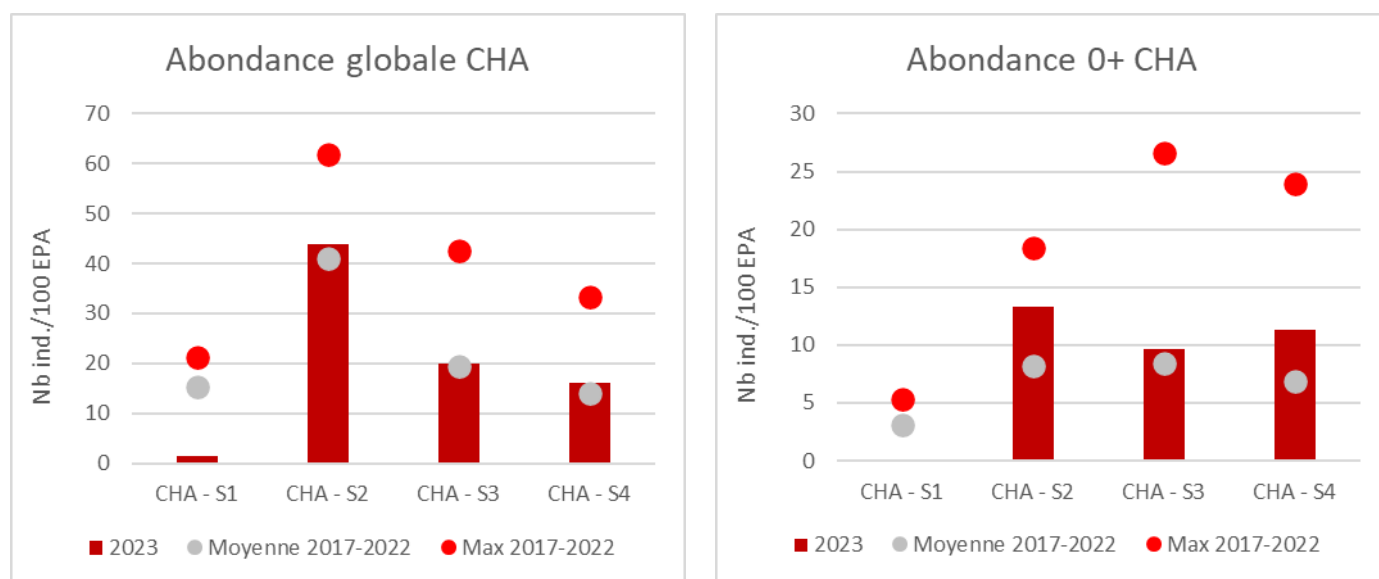


Figure 26 : Comparaison des abondances globale et en 0+ de chabot de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (par station)

En moyenne sur nos 4 stations, 20,4 chabots pour 100 EPA ont été échantillonnés. Il s'agit d'une valeur dans la moyenne des années antérieures, mais qui est globalement faibles comparativement à ce que l'on peut observer sur d'autres bassins versants. On constate d'ailleurs, pour cette espèce, une faible variabilité de cette abondance globale (seul 2018 se démarque négativement). La même tendance comparativement à la moyenne est observée en S2, S3 et S4 alors que l'abondance en S1 est très faible, comme historiquement.

Pour autant, le recrutement 2023 est supérieur à la moyenne d'environ 30 %, tout en sachant que ce dernier reste très modeste compris entre 9,5 et 13,3 0+/100 EPA, ce qui est faible (voire très faible).

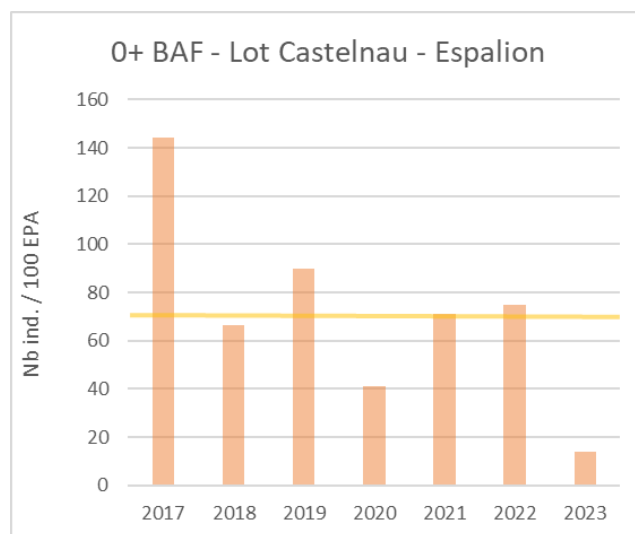
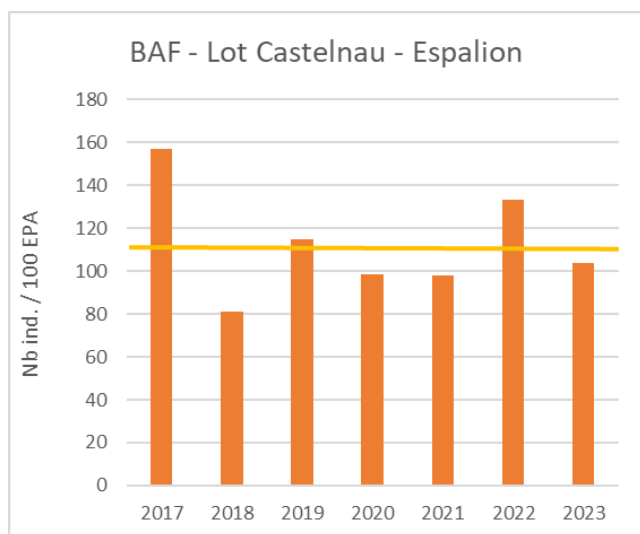
A l'instar de ce qui est observé chez la truite, le régime d'éclusées systématiquement très sévère en P2, qui correspond à la période de reproduction puis aux premiers moments de vie en eau libre des alevins de cette espèce, constitue un élément fortement pénalisant pour le recrutement du chabot. Rappelons que nous avons observé le meilleur recrutement en chabot en 2021 alors que le niveau de perturbation hydrologique au cours de la période P2 était le plus faible depuis le début du suivi en 2017.

3.8.1.3. Chez la vandoise

Aucune vandoise n'a été échantillonnée en 2023 sur ce secteur de Lot. Habituellement, ce sont principalement des alevins que nous contactons, les adultes étant très mobiles (pélagiques) et plus difficiles à échantillonner à l'électricité.

Avec une hydrologie printanière fortement perturbée (perturbation hydrologique très sévère en P2 et P3 notamment) et la plus défavorable aux alevins des 7 années de suivi, **il n'est pas vraiment surprenant de ne constater aucun recrutement chez cette espèce**, et ce malgré une thermie particulièrement douce en période estivale qui aurait pu être favorable aux alevins.

3.8.2. Cas des lithophiles printaniers



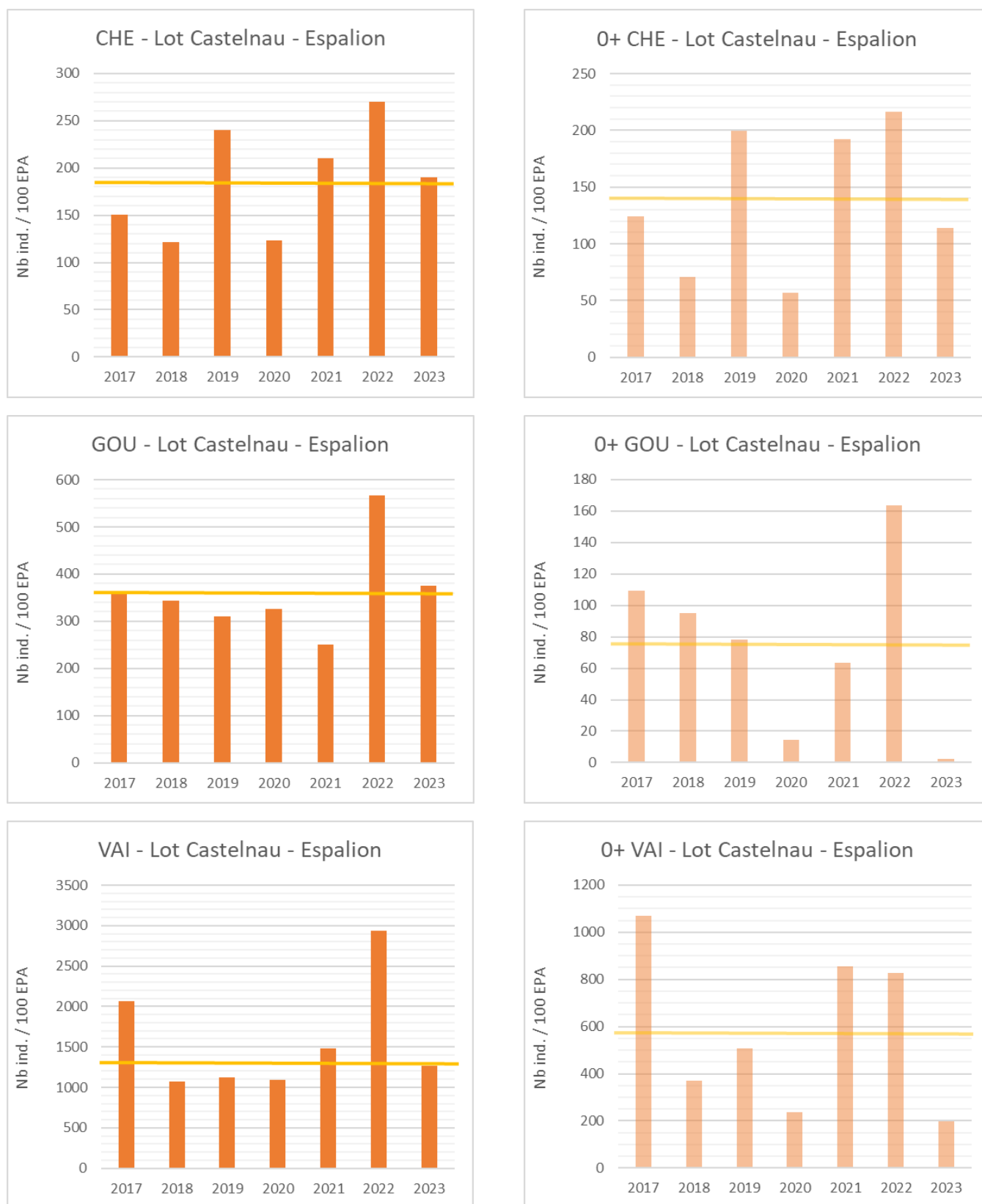


Figure 27 : Evolution des abondances moyennes en lithophiles printaniers (BAF, CHE, GOU, VAI) et en 0+ de lithophiles printaniers sur le Lot en aval de Castelnau entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

Globalement, les abondances totales en lithophiles printaniers de 2023 se situent autour des moyennes observées depuis le début du suivi. **Pour autant, le recrutement 2023 est très mauvais chez le barbeau, le goujon et le vairon.** Il n'y a que le chevesne qui s'en tire un peu mieux, bien que son recrutement reste en dessous de la moyenne. Rappelons que les recrutements du chevesne et du goujon avaient été très bons voire exceptionnels sur certaines stations (S2 et S4) en 2022.

Assez clairement ici, **l'accentuation du niveau de perturbation hydrologique en P4 (classe 4- du 1^{er} juillet – 15 septembre) couplé à une perturbation hydrologique toujours très sévère en P3, a pénalisé les recrutements chez ces 4 espèces de cyprinidés**, d'autant plus que ces derniers auraient dû être favorisés par une thermie estivale particulièrement douce.

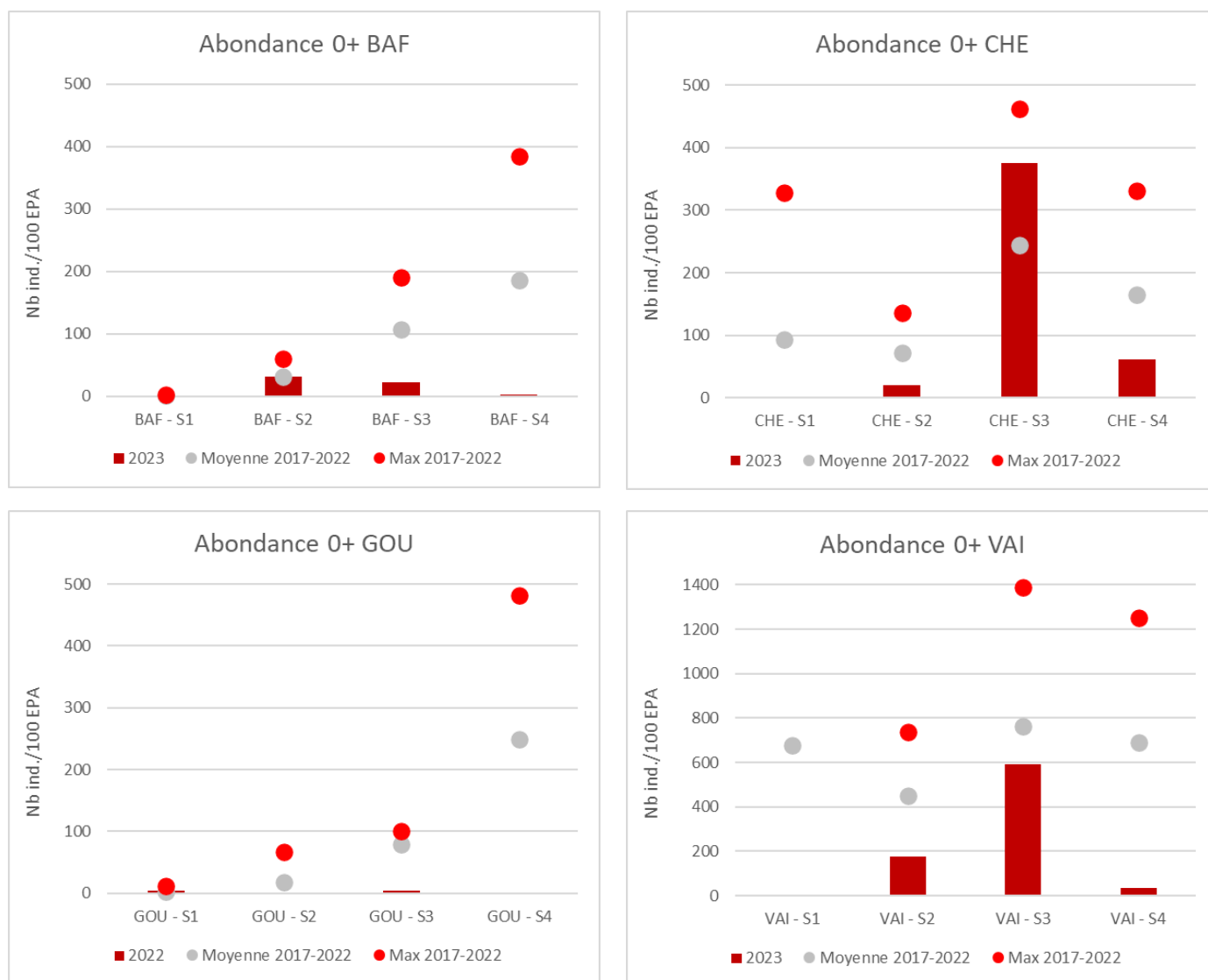


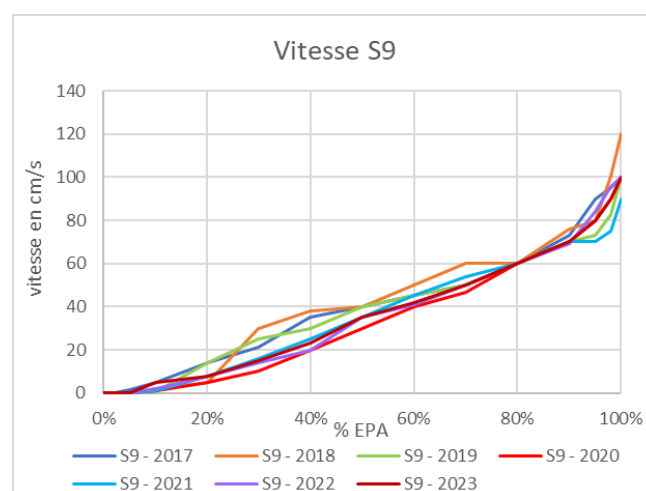
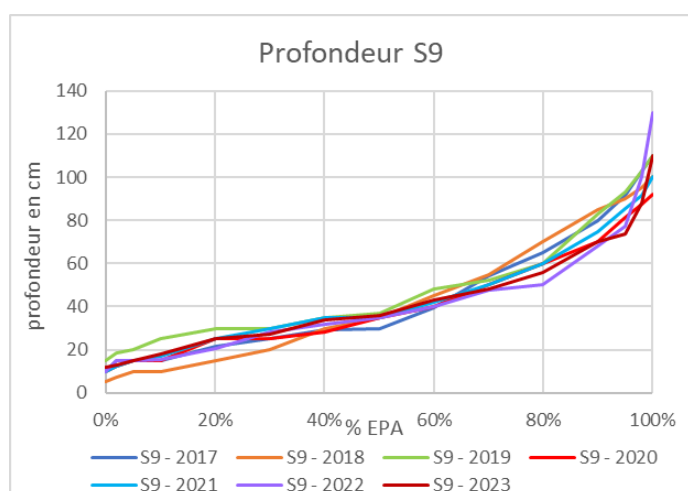
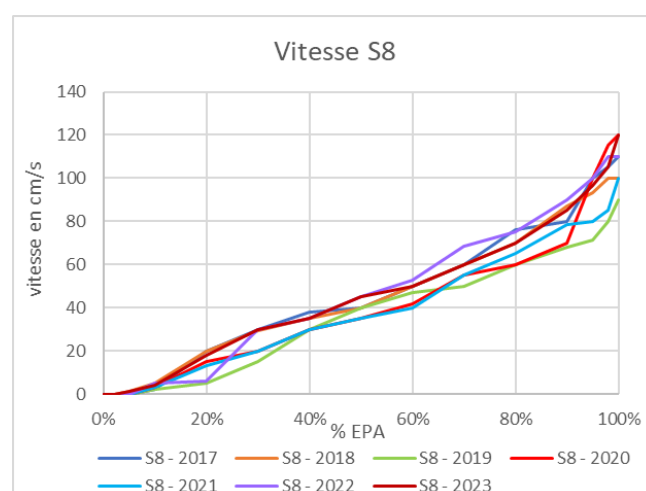
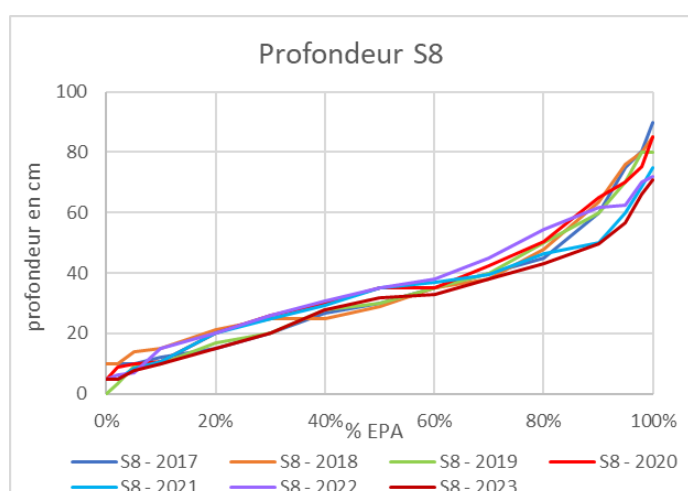
Figure 28 : Comparaison des abondances en 0+ de barbeau, chevesne, goujon et vairon de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (par station)

Aucune tendance amont-aval n'est observée en 2023, bien que la thermie des stations aval soit plus chaude. On constate toutefois que la station S3 s'en sort un peu mieux que les autres.

4. RESULTATS DES ECHANTILLONNAGES PISCICOLES REALISES SUR LE LOT A L'AVANT DE LA CONFLUENCE AVEC LA TRUYERE EN 2023 ET COMPARAISON AUX ANNEES ANTERIEURES

Ce secteur de Lot est plus large et plus profond que le tronçon entre Castelnau et Espalion. Les échantillonnages piscicoles que nous réalisons à pied ne permettent pas de prospecter l'intégralité des habitats qu'offrent le cours d'eau et en particulier les habitats profonds que colonisent les individus adultes de certaines espèces (dont la truite). En conséquence, on peut supposer que l'on n'échantillonne pas toute la diversité spécifique du secteur et que les abondances des individus âgés d'espèces piscicoles de grandes tailles (truite, barbeau, chevesne, vandoise notamment) sont sous-estimées. Les abondances piscicoles globales sont donc présentées ici à titre indicatif mais ne seront pas discutées et analysées finement, au même titre que la biomasse non présentée car non pertinente.

4.1. HABITATS ECHANTILLONNES



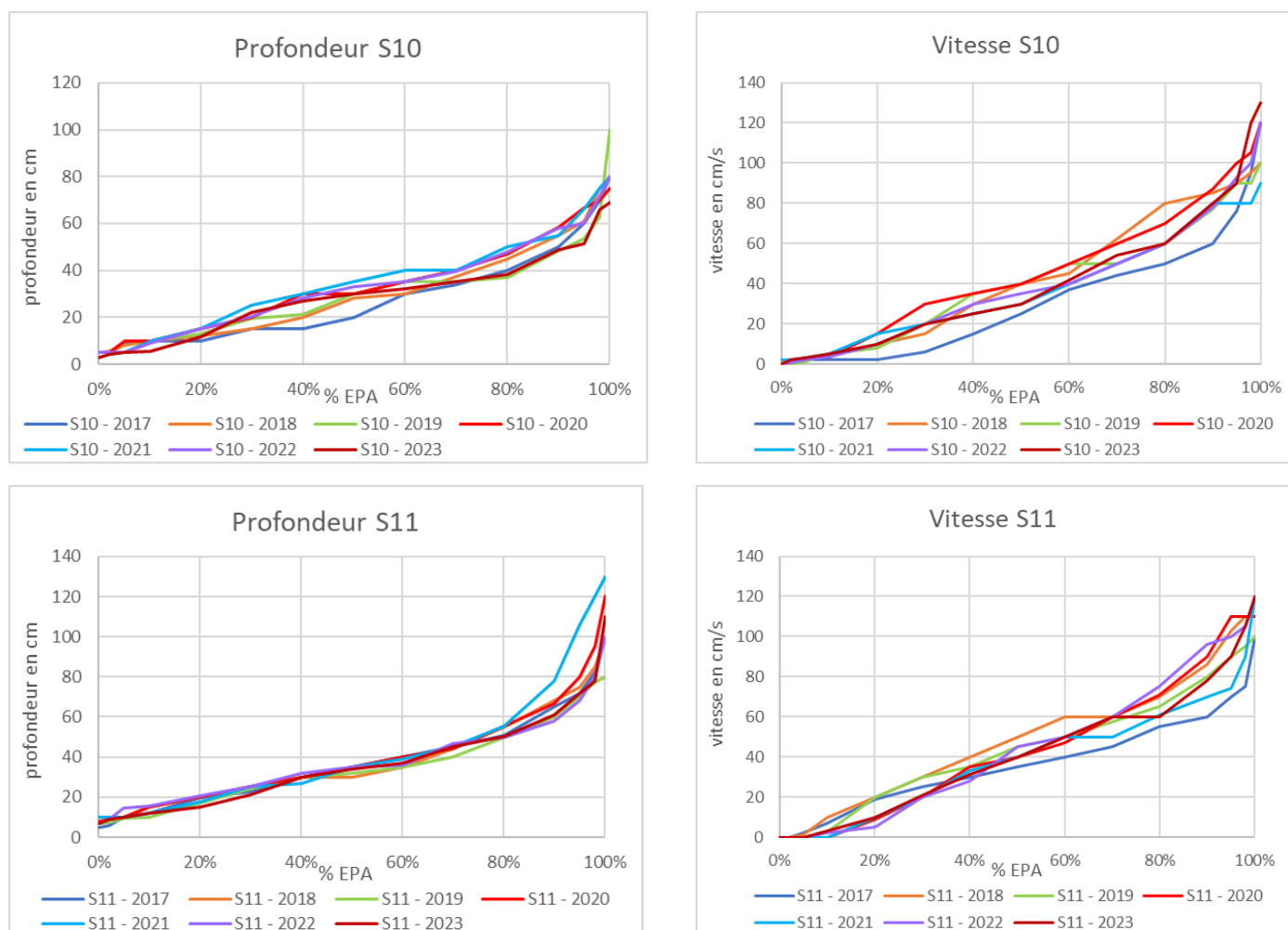


Figure 29 : Distribution des profondeurs et vitesses échantillonnées de 2017 à 2023 au niveau des 4 stations de pêche en aval de la confluence avec la Truyère

A l'aval de la confluence avec la Truyère, on ne constate pas non plus de différences majeures au niveau des distributions des profondeurs et vitesses échantillonnées en 2023 par rapport à celles échantillonnées les années précédentes.

4.2. COMPOSITION SPECIFIQUE

	S8		S9		S10		S11	
	2017-2023	2023	2017-2023	2023	2017-2023	2023	2017-2023	2023
CHA	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
TRF	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
VAI	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
LOF	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
OBR	14.3%							
LPP	14.3%							
GOU	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
CHE	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
VAR	85.7%		85.7%		100.0%	P	85.7%	
BAF	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P	100.0%	P
ABL	85.7%	P	71.4%		14.3%		100.0%	P
GAR	57.1%		42.9%				28.6%	
PER	100.0%	P	28.6%	P	28.6%		42.9%	P
BRO	42.9%						14.3%	
BRB	42.9%							
BRG			14.3%					
PES	14.3%						14.3%	P
SAN	28.6%		42.9%		42.9%		28.6%	
SIL					14.3%			

Tableau 11 : Récapitulatif des espèces piscicoles capturées de 2017 à 2023 entre Entraygues et Coursavy (% du temps pour 2017-2023 et P = présence en 2023)

Entre 8 et 10 espèces piscicoles ont été capturées en 2023 sur ce secteur de Lot, pour un total de 18 espèces échantillonnées depuis le début du suivi.

Parmi les nouvelles espèces capturées à l'échelle stationnelle, on mentionnera la perche soleil en S11. A l'inverse, la vandoise rostrée qui est généralement capturée tous les ans, n'a pas été échantillonnée en S8, S9 et S11.

Plus globalement, on constate que ce peuplement piscicole est un peu plus diversifié qu'à l'amont avec la truite et ses petites espèces d'accompagnement, les cyprinidés rhéophiles et également avec un certain nombre d'espèces lénitophiles (ablette, gardon, perche, brochet, sandre) qui colonisent les nombreux faciès profonds de ce secteur de Lot.

4.3. RESULTATS EN S8

4.3.1. Abondances globales

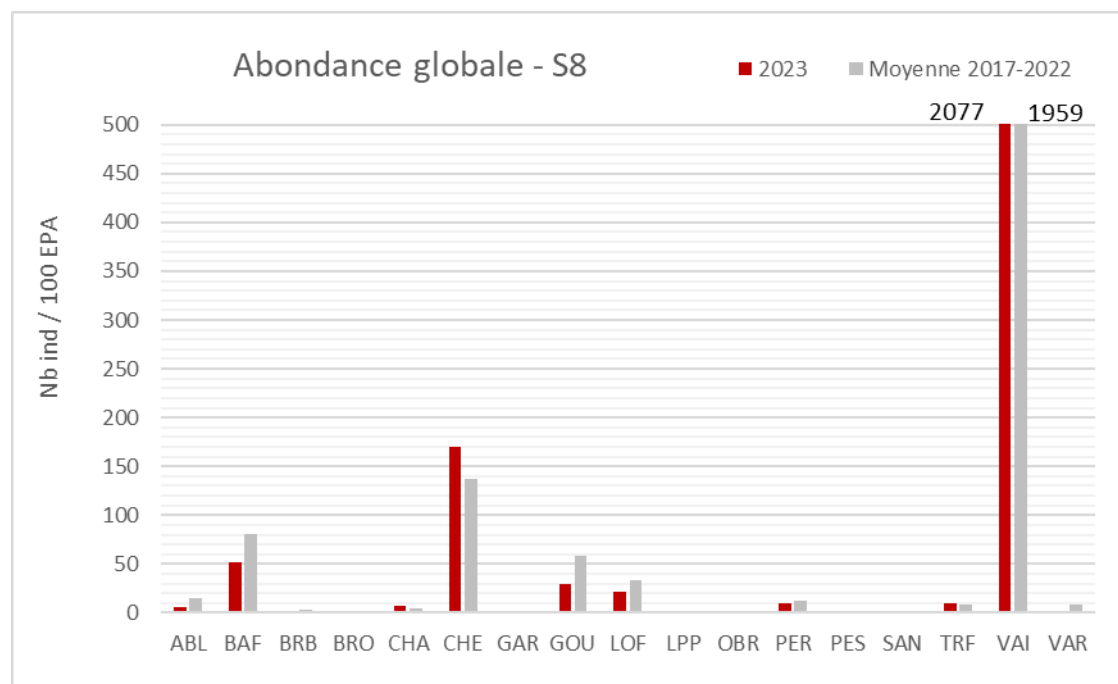


Figure 30 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S8 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

9 espèces piscicoles ont été échantillonnées sur cette station pour un effectif brut capturé de **1762 individus en 74 EPA**. L'abondance relative est donc de **2381 individus pour 100 EPA**. Le vairon domine numériquement très largement ce peuplement avec environ 87 % des individus capturés. 2 autres espèces ont été capturées en nombre un peu plus important. Il s'agit du barbeau et du chevesne dont les abondances relatives dépassent les 50 individus pour 100 EPA.

Parmi les espèces capturées en nombre un peu plus important, on notera des abondances inférieures à la moyenne chez l'ablette (-64 %), le barbeau (-36 %), le goujon (-49%), et la loche franche (-35%). Seul le chevesne présente une abondance supérieure à la moyenne (+25%).

4.3.2. Structure des populations et abondances en 0+

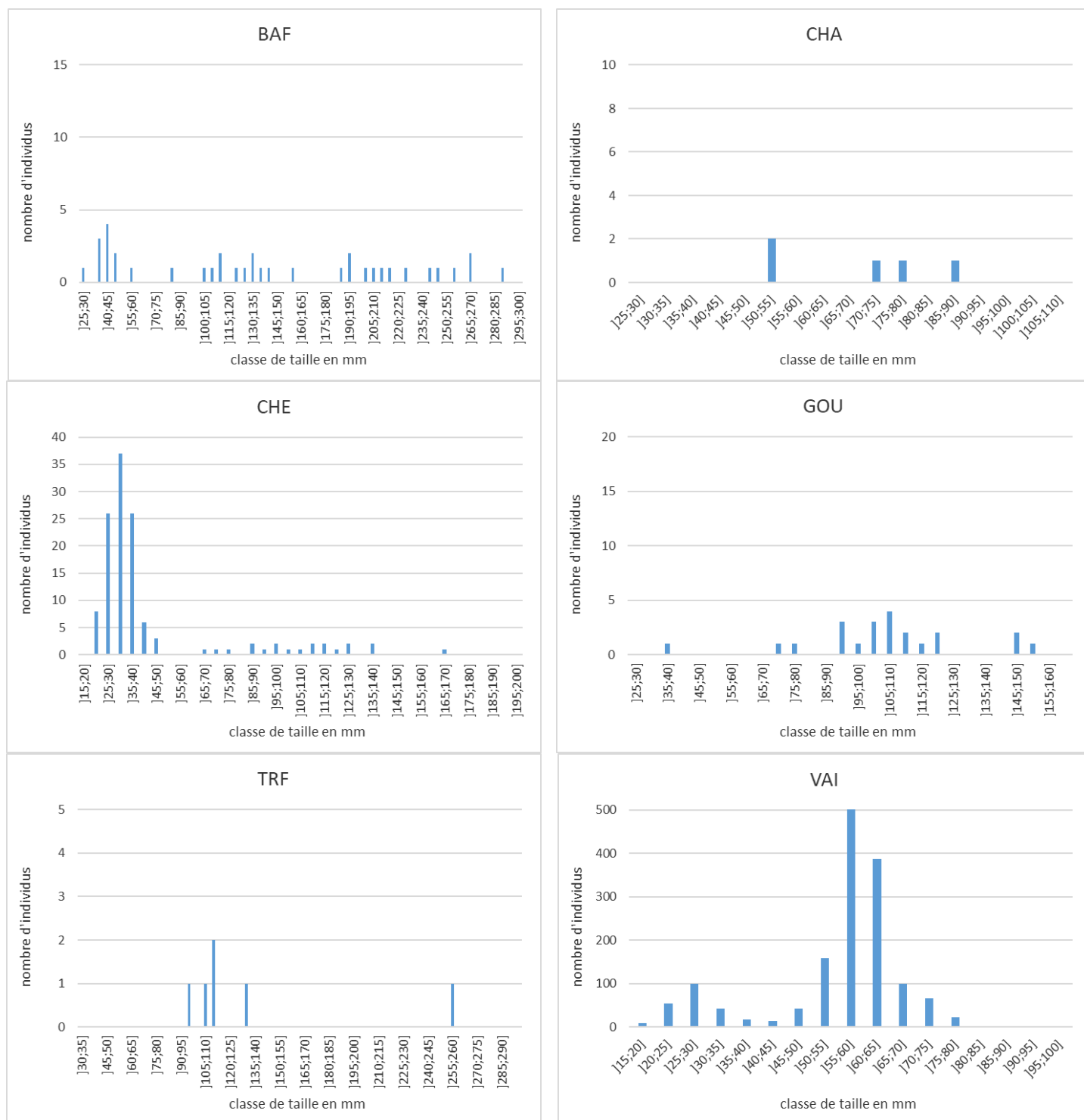


Figure 31 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S8 (effectifs capturés)

Les individus 0+ représentent près de 21 % des individus échantillonnés, **soit la plus faible proportion observée depuis le début du suivi.**

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
ABL	0.0	0.0	5.4
BAF	16.2	14.9	20.3
CHA	2.7	2.7	1.4
CHE	143.2	23.0	4.1
GOU	1.4	20.3	8.1
LOF	2.7	10.8	8.1
PER	9.5	0.0	0.0
TRF	6.8	1.4	1.4
VAI	318.9	1724.3	33.8
TOTAL	501.4	1797.3	82.4

Tableau 12: Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S8 pour 100 EPA

L'analyse des histogrammes par classes de tailles indique :

- La capture de quelques truitelles issues de la reproduction de l'année (environ 7 0+/100 EPA).
- Des recrutements très faibles chez l'ablette, le barbeau et le goujon. Les autres cohortes ne sont d'ailleurs pas très fournies non plus.
- Une cohorte 0+ plutôt intéressante chez le chevesne.
- Une population très abondante de vairon avec une cohorte 1+ très puissante.

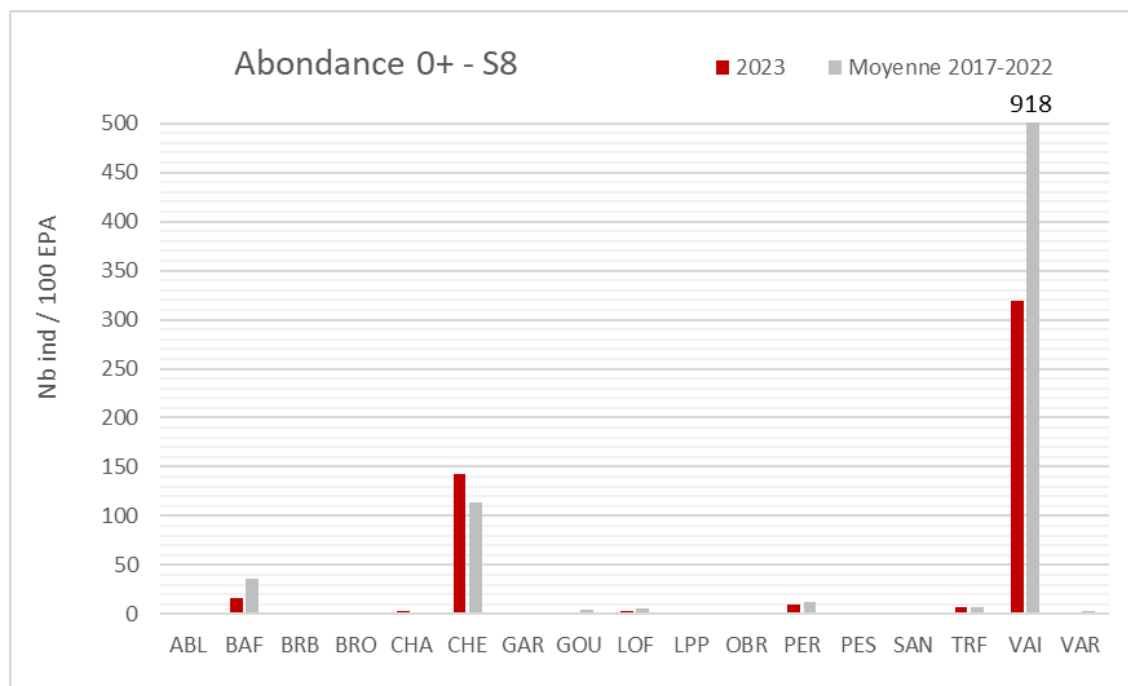


Figure 32 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S8 en 2023 avec les abondances moyennes en 0+ de la période 2017-2022

La plupart des espèces présentent des recrutements inférieurs aux moyennes à l'exception du chevesne (+25 %). C'est notamment le cas du barbeau (-56 %) et du vairon (-66 %). Il s'agit d'ailleurs pour cette dernière espèce du plus faible recrutement observé depuis le début du suivi.

L'abondance en 0+ de truite se situe autour de la moyenne de la période 2017-2022 (7,5 0+/100 EPA).

4.4. RESULTATS EN S9

4.4.1. Abondances globales

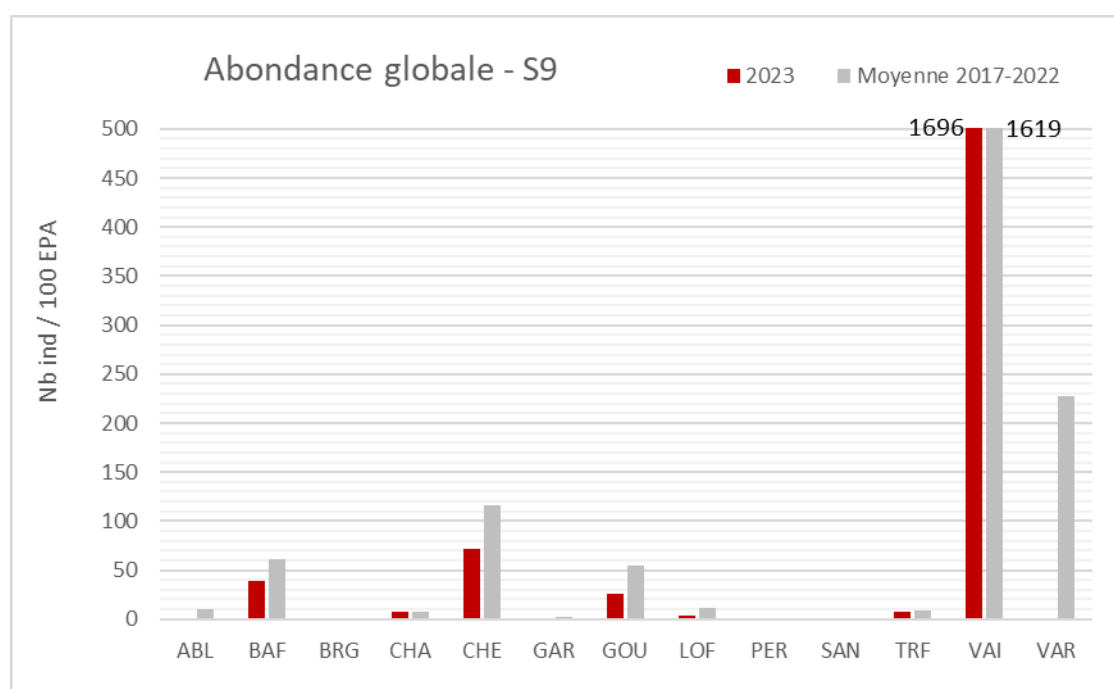


Figure 33 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S9 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

8 espèces piscicoles ont été échantillonnées sur cette station pour **1390 individus** capturés au total. L'abondance relative est donc de **1853 individus pour 100 EPA**. Comme en S8, le vairon domine numériquement très largement le peuplement sur cette station (plus de 91 % des individus). Les autres espèces sont capturées en abondance très faible. Seule l'abondance en chevesne dépasse les 50 individus pour 100 EPA.

Comparativement aux années précédentes, parmi les espèces capturées en nombre, seul le vairon présente une abondance proche de la moyenne observée sur la période 2017-2022. Les autres espèces ont été capturées en abondance plus faible, à savoir -37 % pour le barbeau, -38 % chez le chevesne et -54 % chez le goujon.

4.4.2. Structure des populations et abondances en 0+

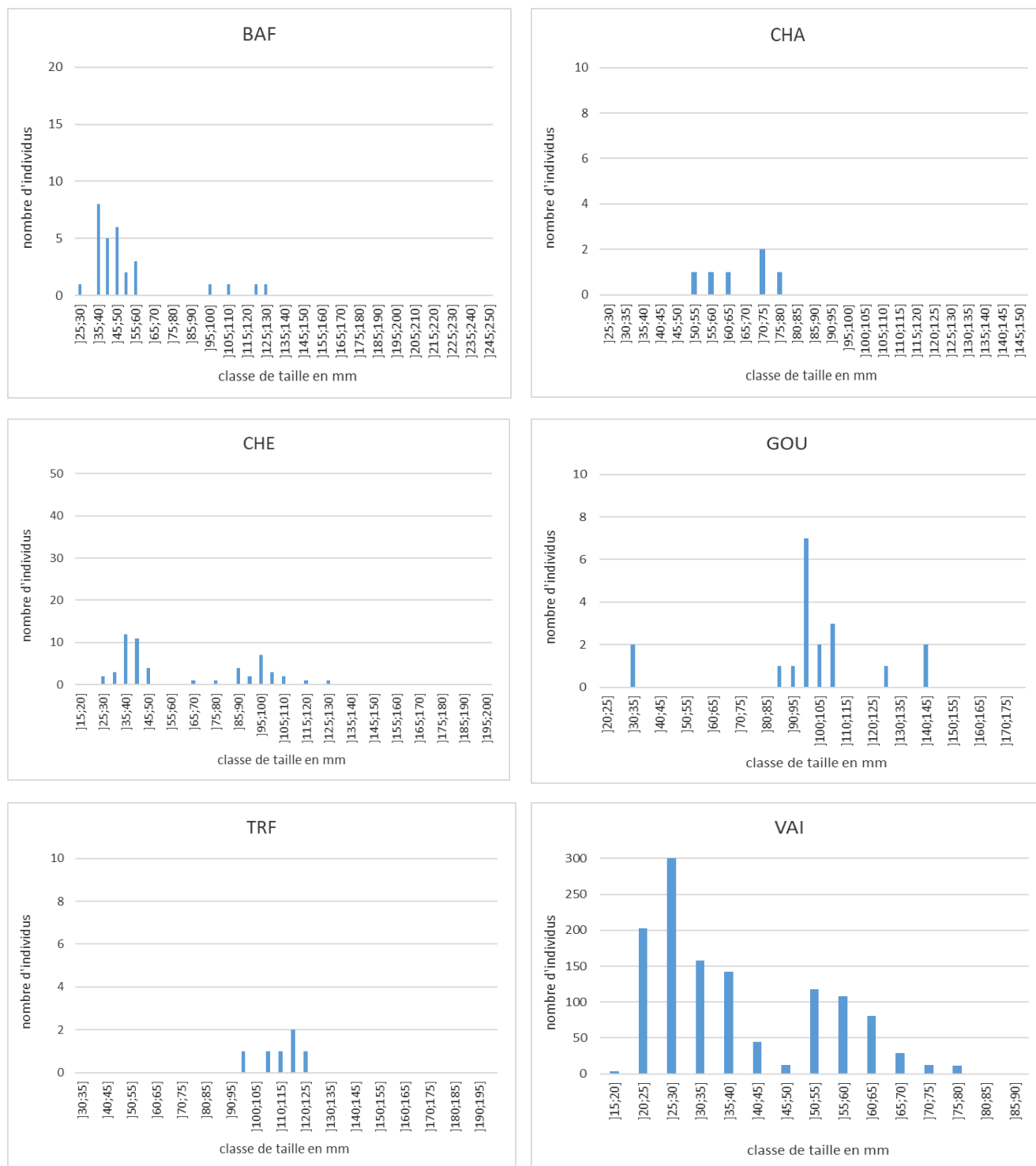


Figure 34 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S9 (effectifs capturés)

Les individus 0+ représentent près de 70 % des individus échantillonnés.

	100 EPA		
	0+	1+	>1+
BAF	33.3	5.3	0.0
CHA	4.0	4.0	0.0
CHE	44.0	28.0	0.0
GOU	2.7	18.7	4.0
LOF	2.7	1.3	0.0
PER	1.3	0.0	0.0
TRF	8.0	0.0	0.0
VAI	1198.7	480.0	17.3
TOTAL	1294.7	537.3	21.3

Tableau 13: Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S9 pour 100 EPA

La totalité des espèces à l'exception du vairon présentent des cohortes 0+ ou 1+ anecdotiques ou peu puissantes.

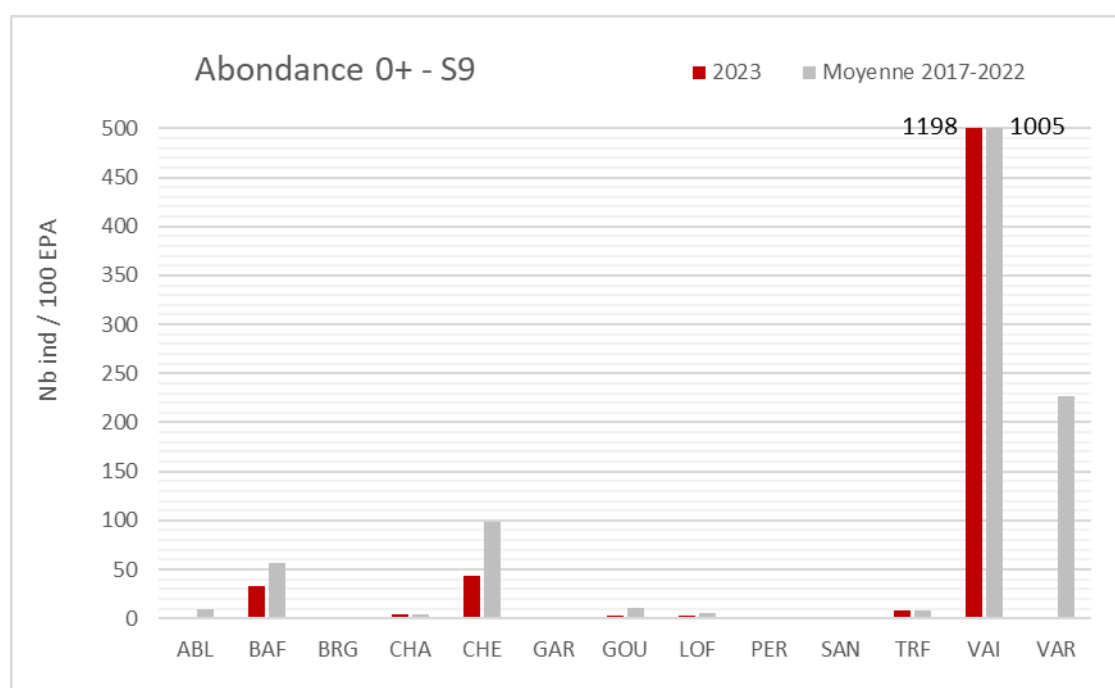


Figure 35 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S9 en 2023 avec les abondances moyennes en 0+ de la période 2017-2022

Et effectivement, les recrutements ne sont pas bons chez la plupart des cyprinidés (comparativement aux moyennes 2017-2022, -42 % chez le barbeau, -56 % chez le chevesne, -76 % chez le goujon et absence d'alevins de vandoise), à l'exception du vairon (+19 %).

Le recrutement en truitelles est en revanche très proche de la moyenne observée depuis 2017 (8,2 0+/100 EPA).

4.5. RESULTATS EN S10

4.5.1. Abondances globales

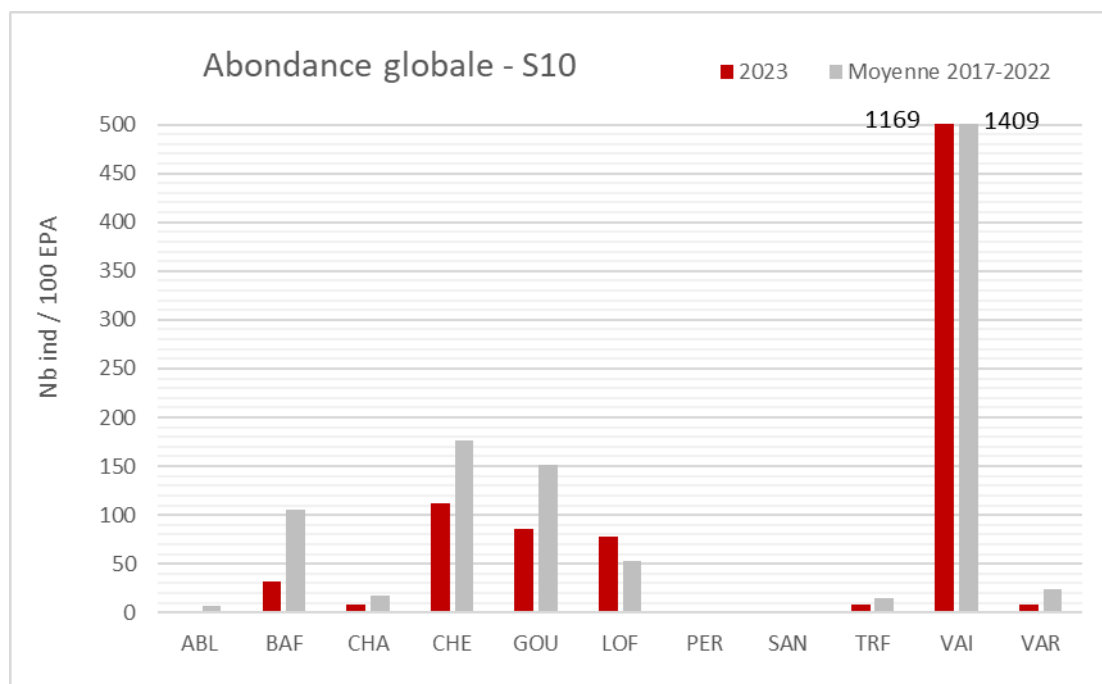


Figure 36 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S10 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

8 espèces piscicoles ont été échantillonnées sur cette station pour **1125 individus** capturés au total. L'abondance relative est donc de **1500 individus pour 100 EPA**. Le vairon domine toujours numériquement largement le peuplement avec 78 % des individus échantillonnés. 3 autres espèces présentent désormais des abondances supérieures à 50 individus pour 100 EPA, le chevesne, le goujon et la loche franche. L'abondance en truite n'évolue pas par rapport à S9 et est toujours égale à 8 individus pour 100 EPA.

Comparativement aux années précédentes, nous constatons des abondances déficitaires chez la plupart des espèces (-17 % à -69 %) à l'exception de la loche franche (+44 %).

4.5.2. Structure des populations et abondances en 0+

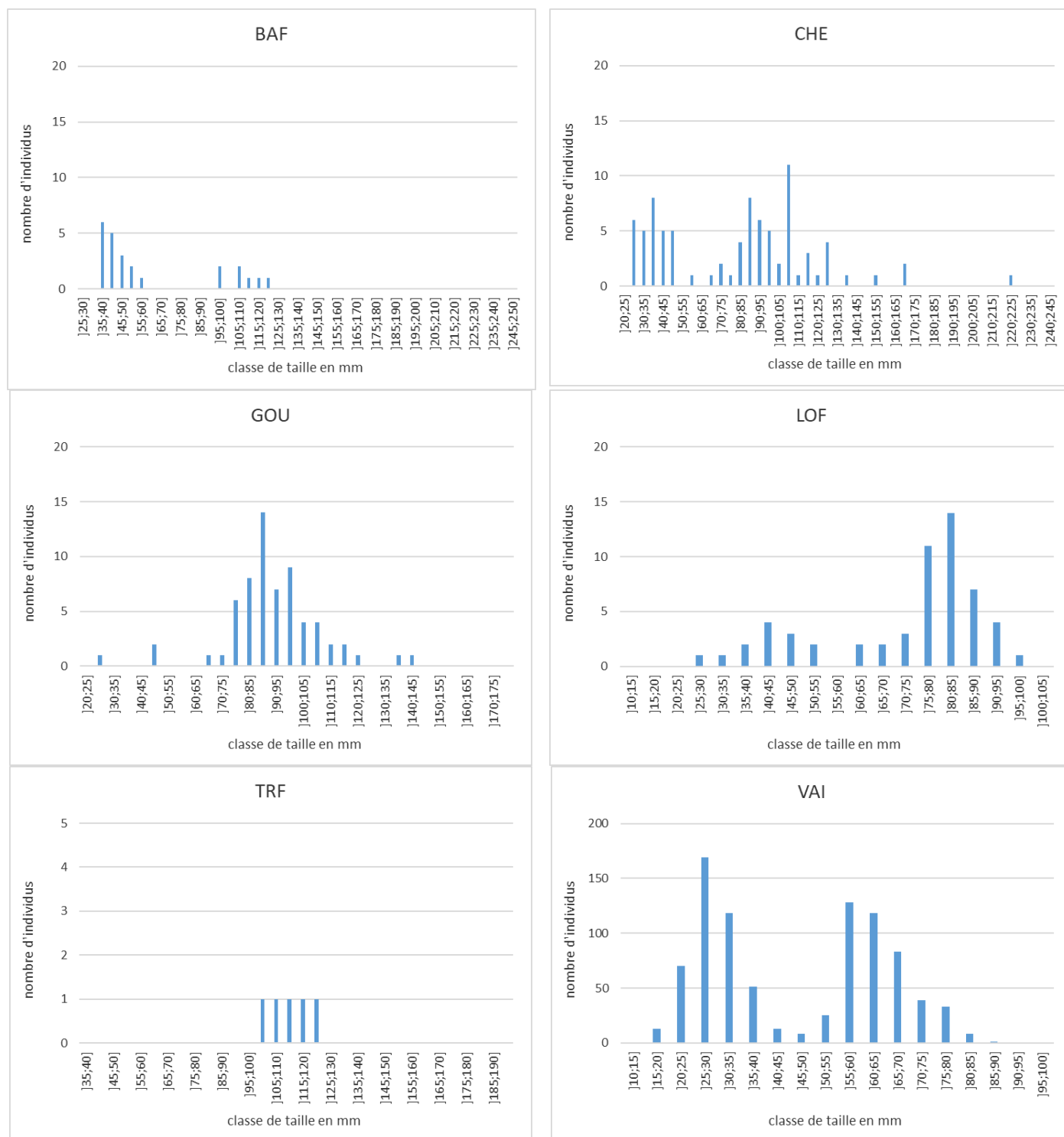


Figure 37 : Histogrammes par classe de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S10 (effectifs capturés)

Les individus 0+ représentent environ 45 % des individus échantillonnés.

	S10		
	0+	1+	>1+
BAF	22.7	9.3	0.0
CHA	0.0	6.7	1.3
CHE	38.7	66.7	6.7
GOU	4.0	74.7	6.7
LOF	17.3	42.7	17.3
TRF	6.7	0.0	1.3
VAI	578.7	534.7	56.0
VAR	8.0	0.0	0.0
TOTAL	676.0	734.7	89.3

Tableau 14 : Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S10 pour 100
EPA

L'analyse des histogrammes par classes de tailles indique :

- Une faible représentation des individus 0+ chez la plupart des espèces (barbeau, chevesne et goujon), à l'exception du vairon,
- Et a contrario, une cohorte 1+ assez fournie chez le chevesne, le goujon et le vairon.
- La capture de quelques très rares 0+ de vandoise, les premiers sur cette campagne d'échantillonnages.

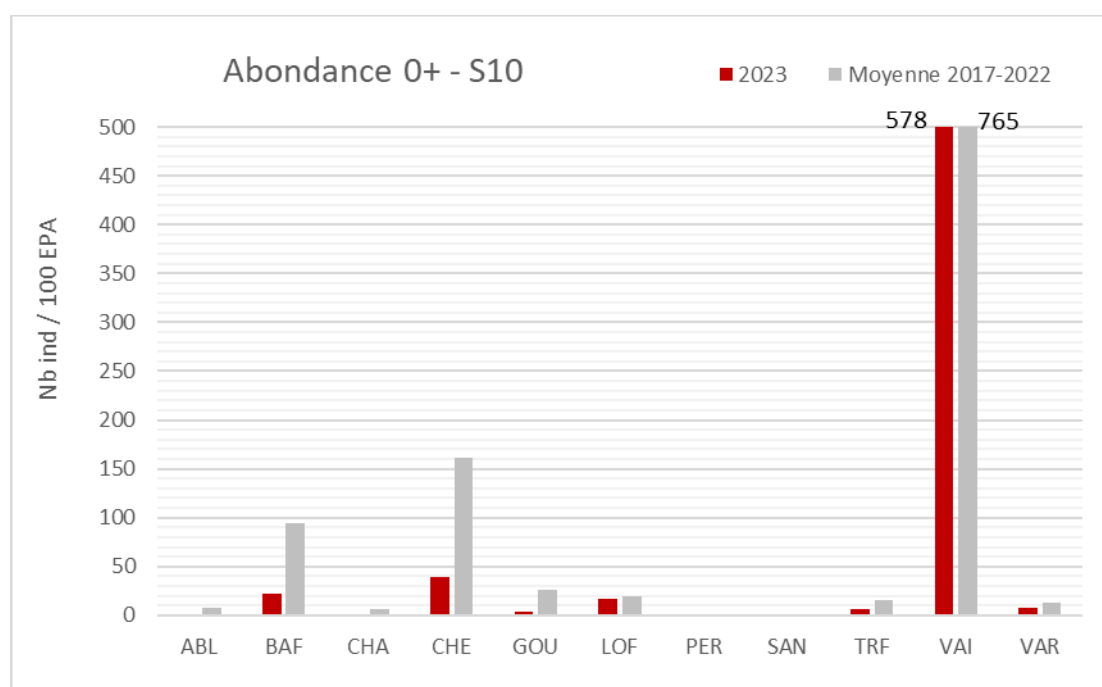


Figure 38 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S10 en 2023 avec les abondances moyennes en 0+ de la période 2017-2022

Les recrutements observés sont inférieurs à la moyenne pour l'ensemble des espèces échantillonnées, avec notamment -76 % chez le barbeau et le chevesne, -85 % chez le goujon, -57 % chez la truite et -39 % chez la vandoise.

4.6. RESULTATS EN S11

4.6.1. Abondances globales

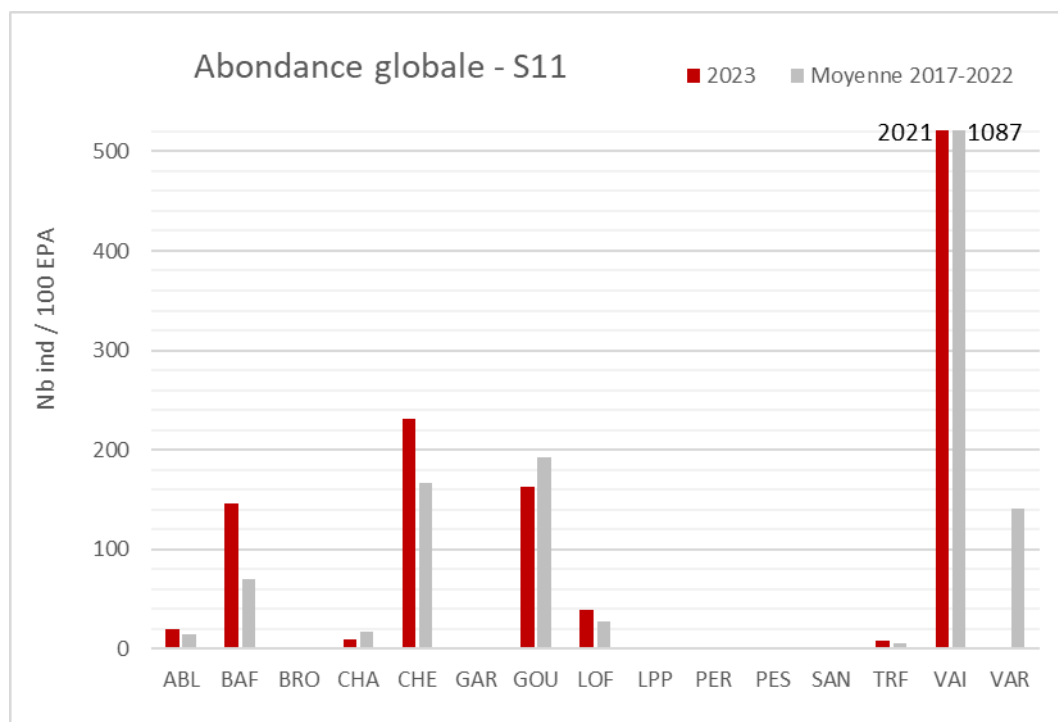


Figure 39 : Comparaison des abondances globales des différentes espèces piscicoles capturées en S11 en 2023 avec les abondances moyennes de la période 2017-2022

1979 individus appartenant à **10 espèces piscicoles** ont été échantillonnés sur cette station. Cela correspond à une abondance de **2639 individus pour 100 EPA**. La composition spécifique est la même que sur les stations plus amont avec une proportion en vairon toujours très importante (environ 77 % des individus). Toutefois, 3 espèces de cyprinidés, le barbeau, le chevesne et le goujon, présentent des abondances supérieures à 100 individus pour 100 EPA. L'abondance en truite est faible (8 individus pour 100 EPA), équivalente à celles observées en S9 et S10.

Les abondances piscicoles observées sont, chez bon nombre d'espèces, supérieures aux moyennes 2017-2022. On mentionnera en particulier l'ablette (+34 %), le barbeau (fois 2 par rapport à la moyenne), le chevesne (+39 %), la loche franche (+41 %), la truite (+44 %) et le vairon (fois 2 par rapport à la moyenne).

4.6.2. Structure des populations et abondances en 0+

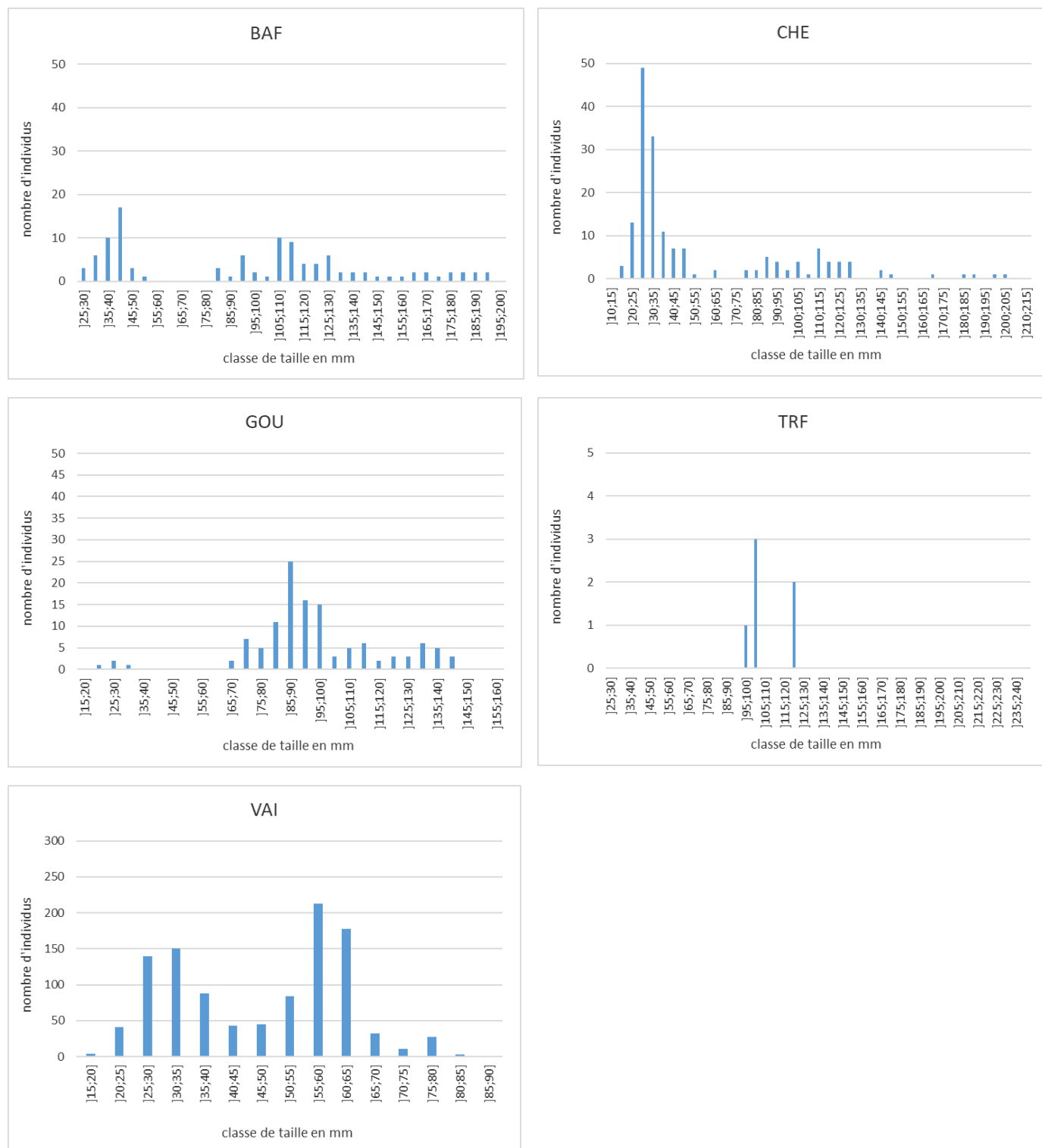


Figure 40 : Histogrammes par classes de tailles des principales espèces piscicoles capturées en S11 (effectifs capturés)

Les individus 0+ représentent environ 38 % des individus échantillonnés.

	S11		
	0+	1+	>1+
ABL	9.3	9.3	1.3
BAF	53.3	61.3	30.7
CHA	4.0	5.3	0.0
CHE	165.3	54.7	10.7
GOU	5.3	126.7	30.7
LOF	20.0	14.7	4.0
PER	1.3	0.0	0.0
PES	0.0	1.3	0.0
TRF	8.0	0.0	0.0
VAI	736.0	1180.0	105.3
TOTAL	1002.7	1453.3	182.7

Tableau 15: Récapitulatif des abondances relatives par classes d'âge des espèces capturées en S11 pour 100
EPA

La structure des populations des principales espèces présentes indique :

- Chez le goujon, une cohorte 1+ très puissante alors que les 0+ sont peu abondants.
- Des recrutements importants chez le vairon et le chevesne.
- Un recrutement plutôt faible chez le barbeau alors que les 1+ sont un peu plus abondants.
- De faibles recrutements en chabot et truite.

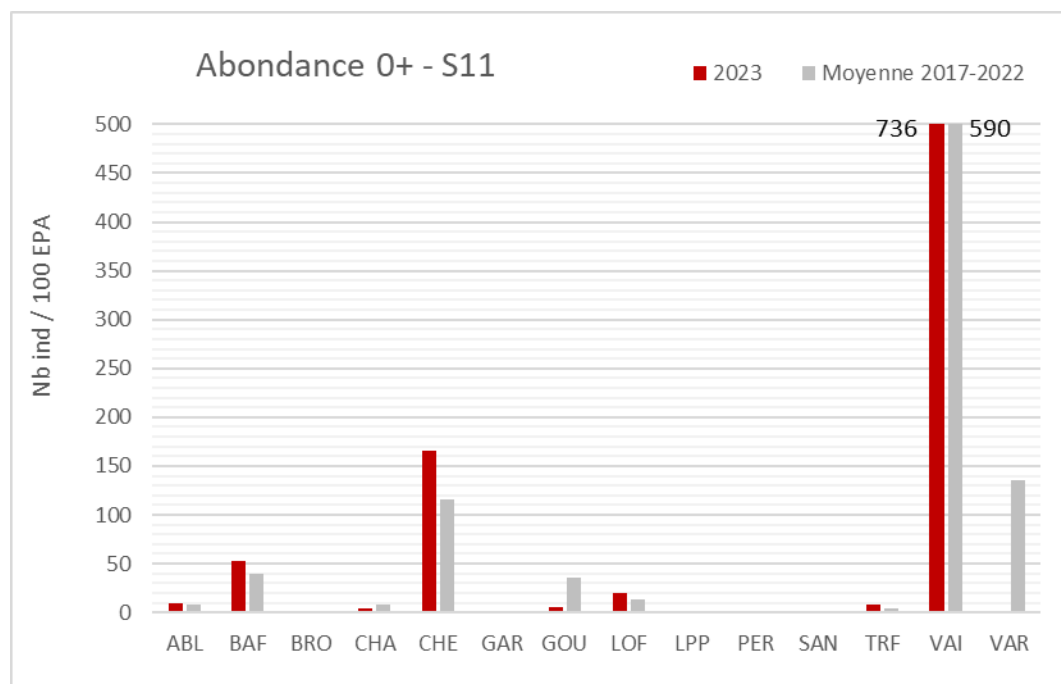


Figure 41 : Comparaison des abondances en 0+ des différentes espèces piscicoles capturées en S11 en 2023
avec les abondances moyennes en 0+ de la période 2017- 2022

Les recrutements sont fortement contrastés selon les espèces, supérieurs à la moyenne chez plusieurs espèces de cyprinidés (+20 % chez l'ablette, +32 % chez le barbeau, +43 % chez le chevesne et +25 % chez le vairon) et chez la truite (+ 81 %), et inférieurs à la moyenne chez le chabot (-49 %), le goujon (-86 %) et la vandoise (absence de 0+).

4.7. RAPPELS CONCERNANT LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'INFLUENCER LES PEUPELEMENTS PISCICOLES SUR CE SECTEUR DE LOT

4.7.1. Régime thermique de l'année 2023

On observe sensiblement les mêmes tendances thermiques entre Entraygues et Soulou à l'échelle mensuelle. Les températures ont été proches des moyennes mensuelles interannuelles quasiment toute l'année à l'exception des mois de février et août plus frais que la moyenne (-1°C environ). Pour l'année 2023, les températures moyennes mensuelles maximales ont été égales à 17,7°C à Entraygues et 18,5°C à Soulou.

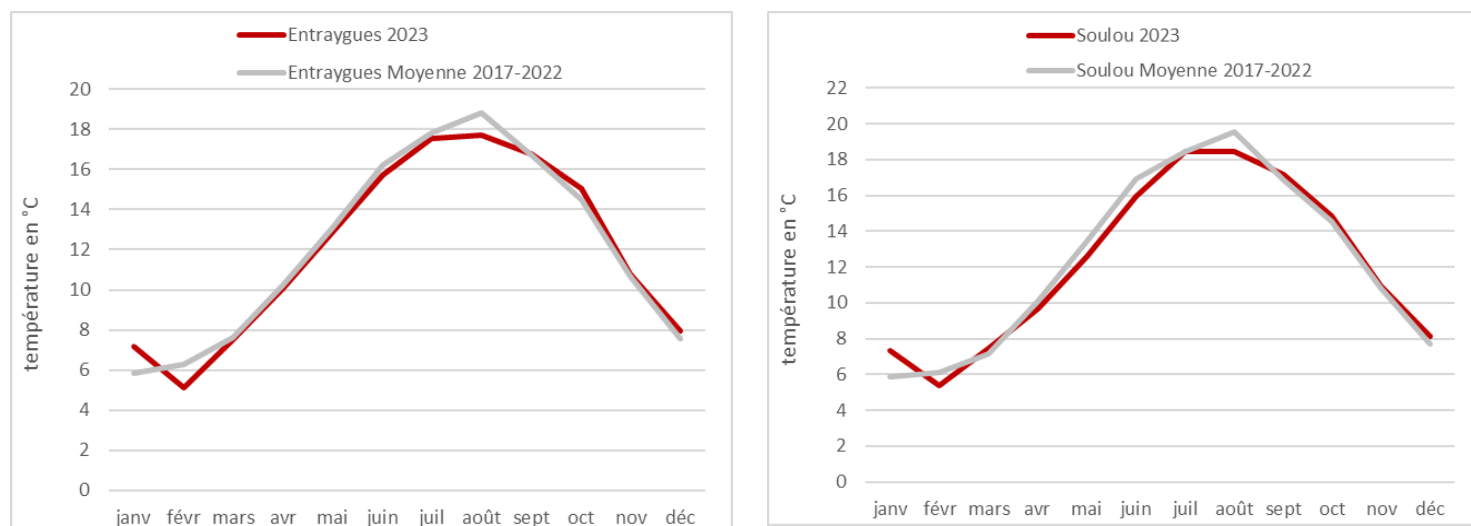


Figure 42 : Températures moyennes mensuelles du Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère

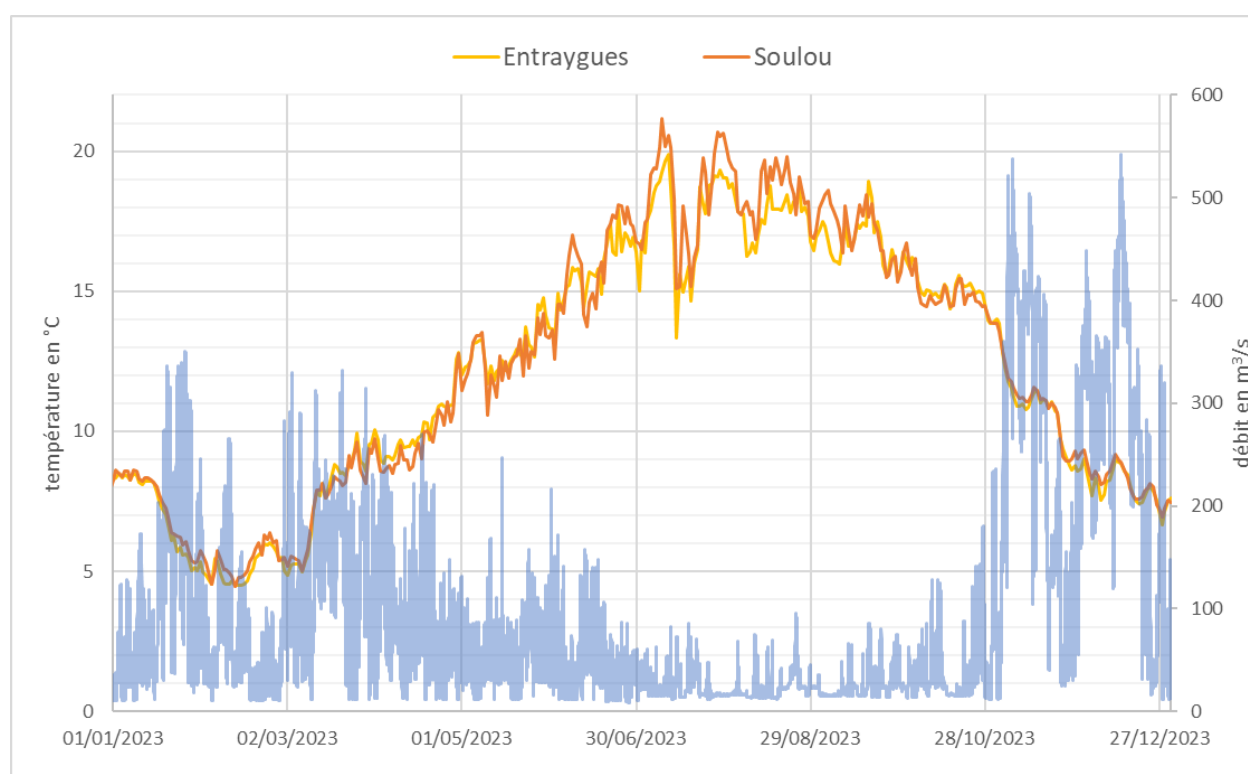


Figure 43 : Températures moyennes journalières du Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère - janvier à décembre 2023

A l'échelle journalière, la température moyenne maximale enregistrée est égale à 19,9°C à Entraygues et 21,1°C à Soulou.

	T4 - Entraygues							T5 - Soulou						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
T. Moy. Annuelle		12.1	11.9	12.1	11.8	12.6	12.1		12.1	12.2	12.2	11.8	13.1	12.2
T° moy. jour. max	21.2	20.8	21.2	19.6	20.1	20.9	19.9	23.0	22.5	22.2	20.7	20.2	21.9	21.1
T° moy 30 j + chauds	19.5	19.0	19.0	18.0	18.7	19.8	18.0	20.6	20.2	20.2	18.5	18.7	21.1	19.0
TMJ > 18°C (Nb jours)	56	21	47	17	35	75	29	64	30	67	33	41	97	50
TMJ > 19°C (Nb jours)	27	17	23	5	11	45	8	49	24	49	10	15	83	26
TMJ > 20°C (Nb jours)	6	6	11	0	1	13	0	36	20	31	3	2	61	9

Tableau 16 : Quelques températures caractéristiques des eaux du Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère sur la période 2017-2023

L'année 2023 se positionne sur ce secteur de Lot comme une année plutôt fraîche en période estivale avec notamment une température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds égale à 18°C à Entraygues et 19°C à Soulou, soit les valeurs les plus faibles ou parmi les plus faibles de la série chronologique, ainsi que des durées de dépassement de

températures-seuils parmi les plus faibles. **En ce sens, l'année 2023 se rapproche des années 2020 et 2021.**

Ce contexte thermique plus frais que la normale en période estivale pourrait avoir favorisé les espèces sténothermes d'eaux froides et à l'inverse défavorisé les recrutements des espèces de cyprinidés plus thermophiles, avec en outre des chutes de température de forte amplitude au cours du mois de juillet se rapprochant de températures limitantes pour les jeunes stades de cyprinidés (ex : 13°C pour les jeunes stades de barbeau).

4.7.2. Régime hydrologique de l'année 2023

De la même manière que pour le secteur amont, nous avons étudié le régime hydrologique de l'année 2023 sur 6 périodes, correspondant aux 6 périodes biologiques précédemment définies. Pour chacune des périodes, des descripteurs simples de l'hydrologie ont été précisés et renseignés dans le tableau suivant.

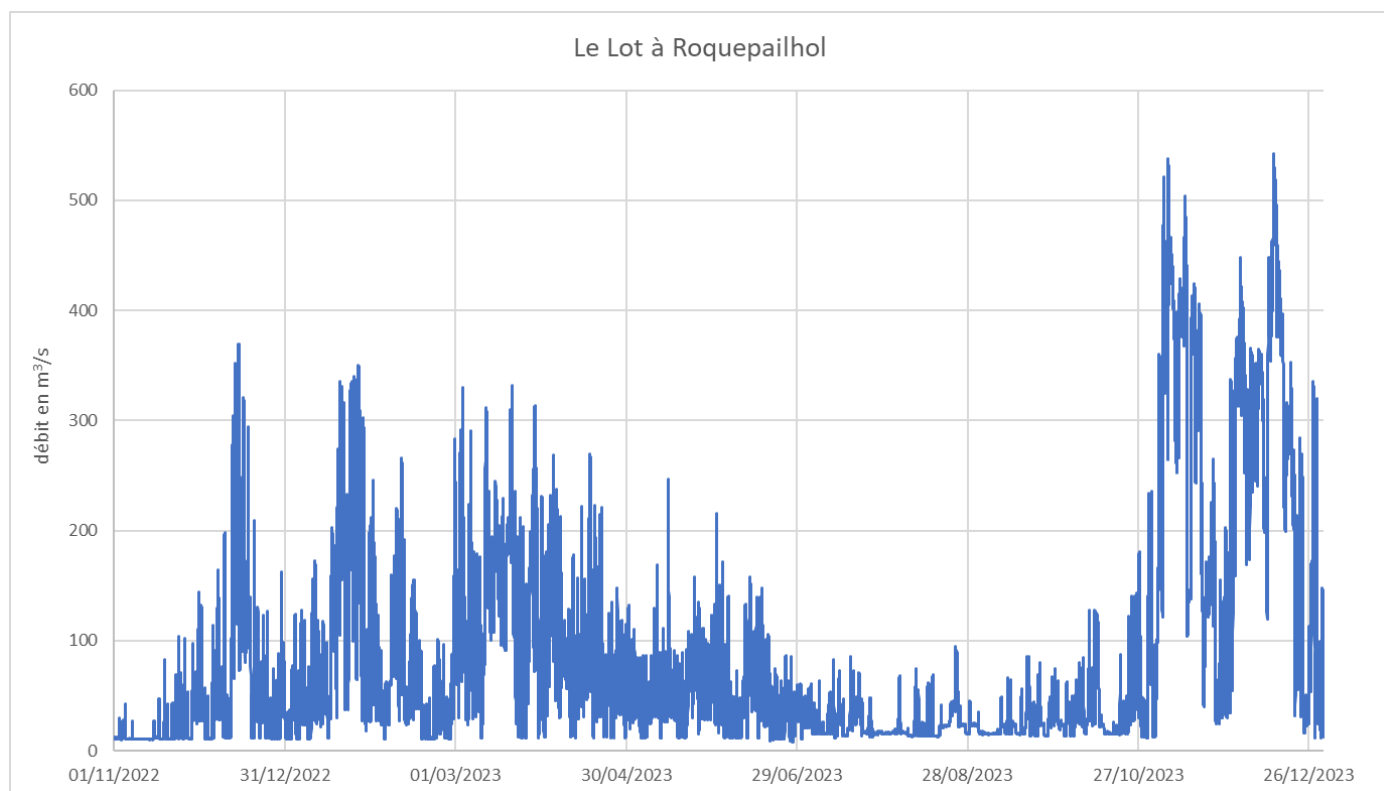


Figure 44 : Hydrogrammes du Lot à Roquepailhol en fin 2022 et 2023

Aucune crue ou coup d'eau majeur n'a été observé durant la fin d'année 2022 et jusqu'au mois de septembre 2023, période durant laquelle se sont déroulés les échantillonnages piscicoles.

Année	Période biologique	Qmax	Qmin	Q10	Q50	Q90	Classe Indicateur
2022	6	367.0	10.2	10.7	13.6	110.7	5
2023	1	381.0	10.3	11.6	63.3	242.0	5
2023	2	352.0	11.5	26.5	75.0	200.0	5
2023	3	206.0	8.1	12.1	46.1	97.6	5
2023	4	94.2	12.1	13.8	17.0	40.7	2+
2023	5	247.0	11.9	14.0	24.2	78.6	4+
2023	6	548.0	11.9	31.8	275.0	441.0	5

Tableau 17 : Récapitulatif des métriques caractéristiques des régimes hydrologiques influencés de la fin d'année 2022 et de l'année 2023

L'année biologique 2023 a été marquée par des éclusées très fréquentes et de fortes amplitudes jusqu'à la mi-juin, correspondant à un niveau de perturbation hydrologique systématiquement très fort (classe 5 sur 5 de l'indicateur éclusées). Ce n'est que fin juin-début juillet que ce régime d'éclusées ralentit et donc que le niveau de perturbation hydrologique diminue de 3 classes, correspondant à une perturbation hydrologique marquée (classe 2 sur 5 de l'indicateur éclusées). On notera également des retours systématiques au débit réservé réglementaire (8 à 12 m³/s mesurés à Roquepailhol) quelle que soit la période biologique considérée (et donc des débits correspondant à un étiage estival quelle que soit la période de l'année).

Période biologique	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	5	4-	5	5	5	5	5
2	4+	5	5	5	5	5	5
3	4-	4-	4-	4+	4-	3-	5
4	2+	3+	2-	3+	4-	2+	2+
5	2+	2+	3+	4+	3-	2-	4+
6	5	5	4-	5	5	5	5

Tableau 18 : Récapitulatif des résultats de l'indicateur éclusées (Courret et al., 2014) par périodes biologiques sur le Lot à Roquepailhol (période 2017- 2023)

Comparativement aux années précédentes, il n'y pas de différence de l'indicateur éclusées au cours des premières périodes biologiques à enjeux (périodes P6 2022, P1 2023 et P2 2023), quasi-systématiquement assignée en classe 5, quelle que soit l'année. **Par contre, on constate un niveau de perturbation hydrologique de classe 5 au cours de la période biologique P3 (15 mai – 30 juin), alors qu'il variait entre 3 et 4 les années précédentes.** Enfin, la période biologique P4 de 2023, assignée en classe 2+, fait partie des niveaux de perturbation les plus faibles, à cette période de l'année.

Au final, avec une augmentation du niveau de perturbation hydrologique en fin de printemps, le régime d'éclusées 2023 est probablement le plus intense des 7 années de suivi.

4.8. DISCUSSION – BILAN

4.8.1. Recrutements des lithophiles précoces et de la truite

4.8.1.1. Chez la truite commune

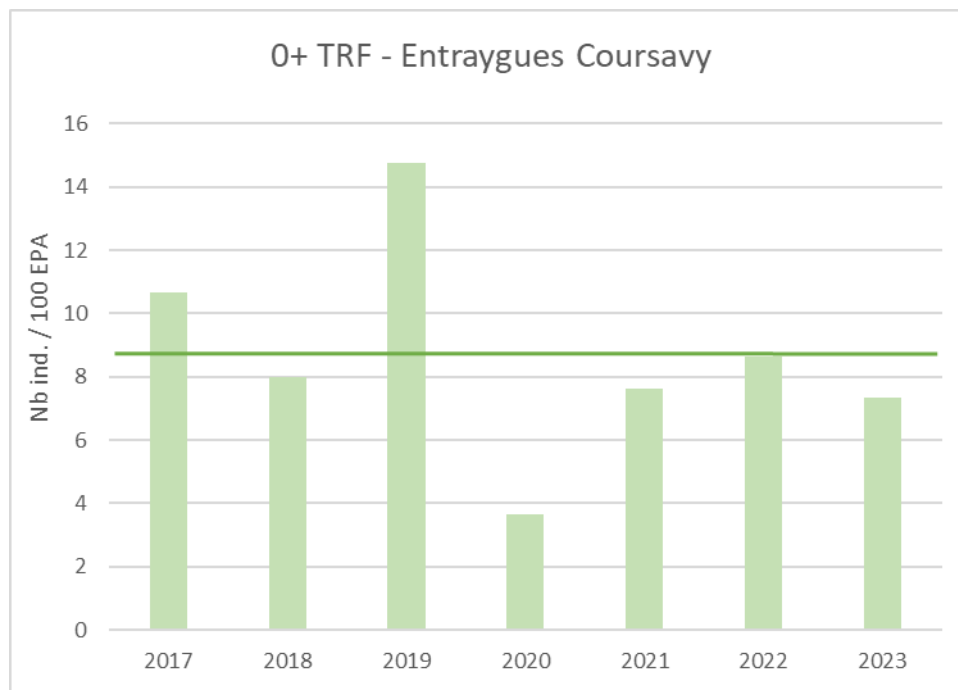


Figure 45 : Evolution de l'abondance moyenne en 0+ de truite sur le Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

En moyenne, l'abondance 2023 en truitelles est égale à 7,4 0+/100 EPA, ce qui est plus faible que l'abondance moyenne en 0+ observée entre 2017 et 2022 en aval de la Truyère (8,9 0+/100).

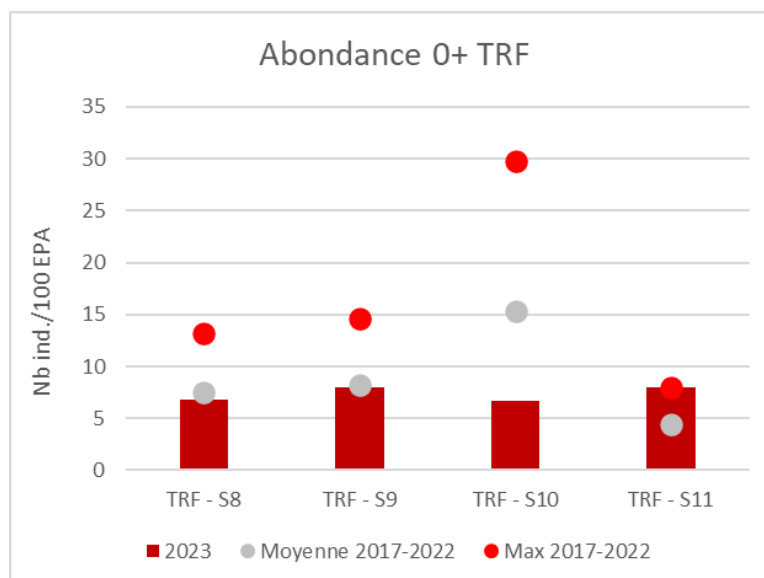


Figure 46 : Comparaison des abondances en 0+ de truite en 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017- 2022 (par station)

A l'échelle stationnelle, on constate une faible variabilité inter-stationnelle de ces abondances, sans aucune tendance amont-aval, alors que l'aval du secteur est quand même plus chaud et donc moins favorable aux alevins.

Plus globalement, cette abondance en truitelles peut être considérée comme faible compte-tenu de l'absence de crue majeure en période d'incubation des œufs et de vie sous graviers des larves. La perturbation hydrologique très sévère (classe 5) observée au cours des périodes biologiques 2 et 3, période d'émergence des alevins de truite puis de début de vie en eau-libre, limite vraisemblablement l'expression des potentialités de production en truitelles de ce secteur de Lot, dans un contexte thermique plutôt favorable aux espèces d'eaux froides en 2023.

4.8.1.2. Chez le chabot

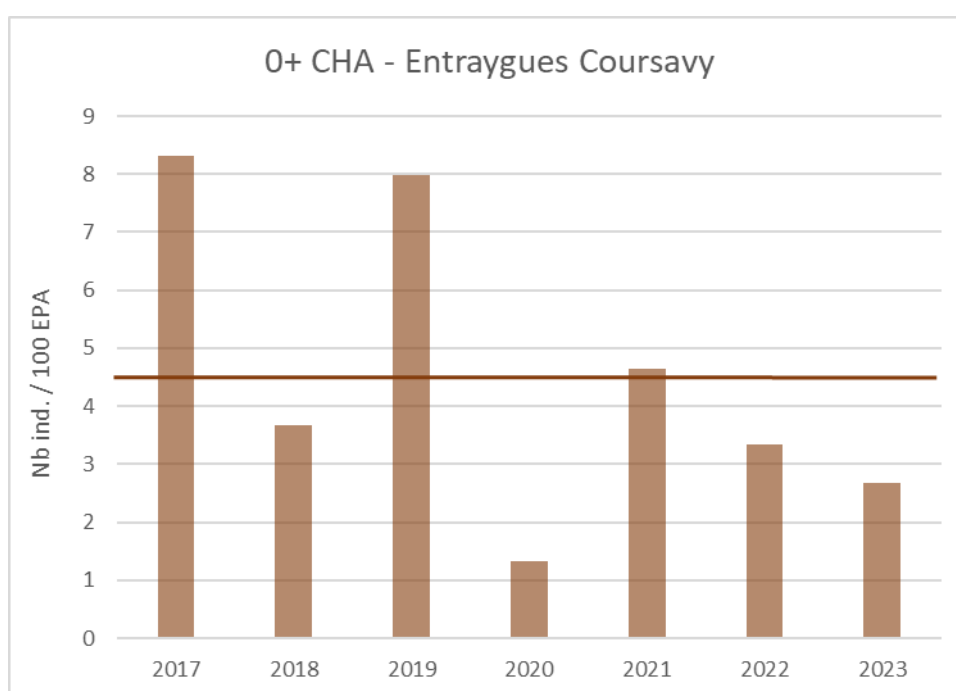


Figure 47 : Evolution de l'abondance moyenne en 0+ de chabot sur le Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

Globalement, avec systématiquement moins de 10 0+/100 EPA, les abondances en alevins de chabot contactées sur le Lot sont très faibles. Cette tendance se confirme en 2023 avec à peine 2,7 0+/100 EPA en moyenne, soit près de 4 fois moins qu'en 2017 et 2019.

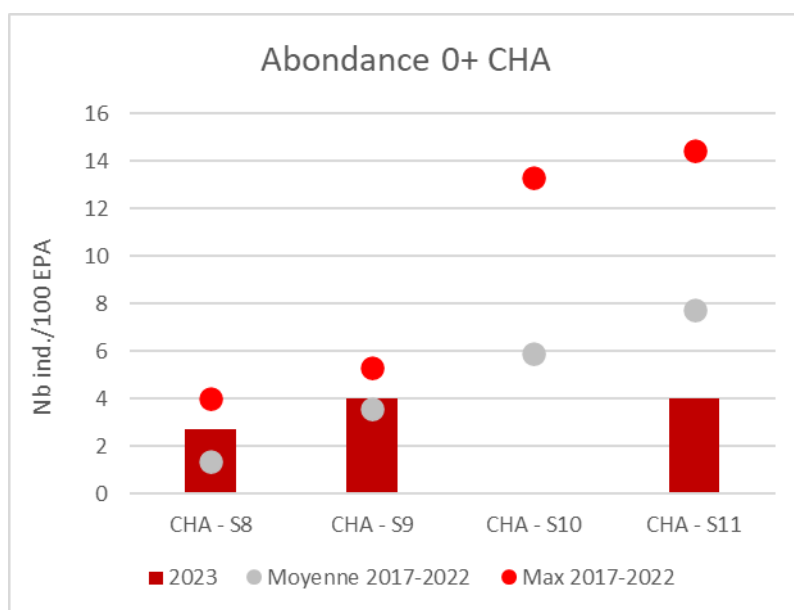


Figure 48 : Comparaison des abondances en 0+ de chabot de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (par station)

Depuis le début des suivis, ce sont les stations les plus aval, paradoxalement les plus chaudes, qui présentent les meilleures abondances en alevins de chabot. Ce n'est pas le cas cette année où la variabilité inter-stationnelle est très faible sur des effectifs toujours très faibles.

Il est probable que le recrutement de cette espèce soit fortement pénalisé, de manière systématique, par le régime d'éclusées très intense (classe 5 de l'indicateur éclusées) au cours de sa période de reproduction puis dans les premiers moments de vie en eau libre des alevins (périodes P2 et P3 – 15 mars au 30 juin).

4.8.1.3. Chez la vandoise

Il s'agit de la seconde année consécutive pour laquelle quasi-aucun alevin de vandoise n'est capturé au cours des 300 EPA réalisés sur ce secteur de Lot. Il s'agit bien entendu d'une situation préoccupante **directement en lien avec des conditions hydrologiques fortement pénalisantes (perturbation hydrologique très sévère au cours des périodes biologiques 2 et 3) associées à un régime thermique plutôt frais et donc défavorable aux cyprinidés.**

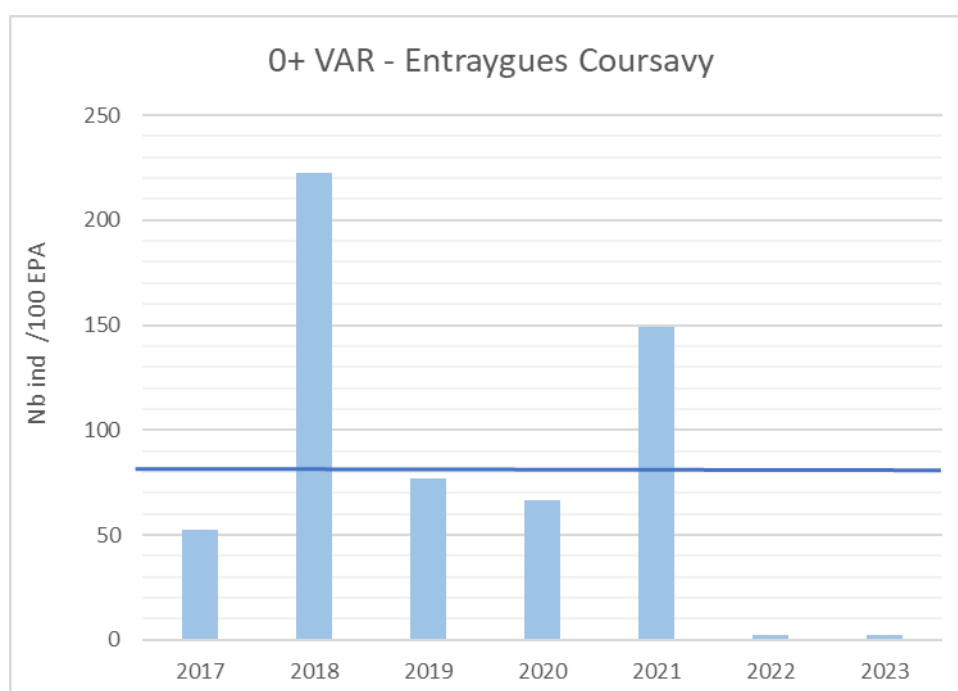


Figure 49 : Evolution de l'abondance moyenne en 0+ de vandoise sur le Lot à l'aval de la confluence avec la Truyère entre 2017 et 2023 (toutes les stations)

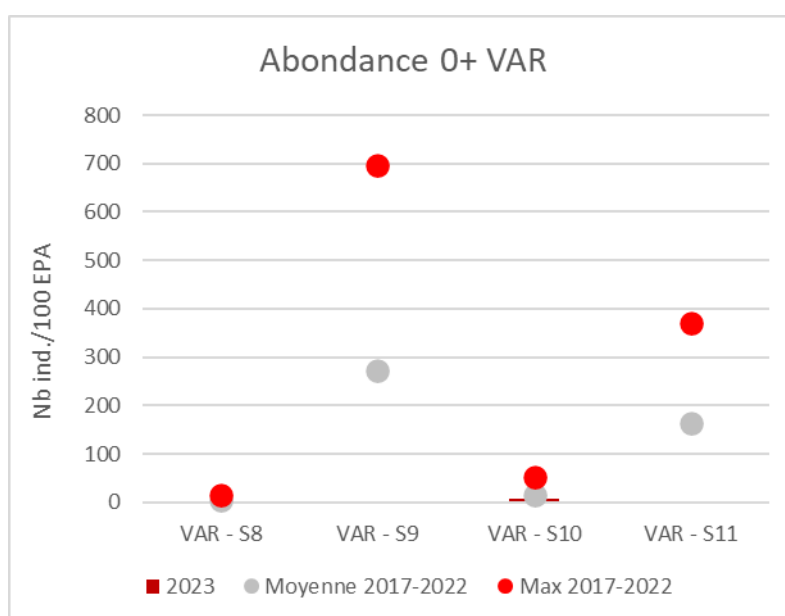


Figure 50 : Comparaison des abondances en 0+ de vandoise de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (par station)

Au final qu'ils soient thermophiles ou non, les recrutements de ces 3 espèces ne sont pas bons, ce qui est à rapprocher d'un régime d'éclusées printanier particulièrement intense pour l'année 2023 et potentiellement le plus pénalisant des 7 années étudiées.

4.8.2. Recrutements des lithophiles printaniers

Le recrutement des alevins de ces espèces sont influencés à la fois par le succès de leurs reproductions (période 3), par l'hydrologie durant les premiers moments de vie en eau libre des alevins (période 4), ainsi que par la thermie notamment durant la période estivale (P4).

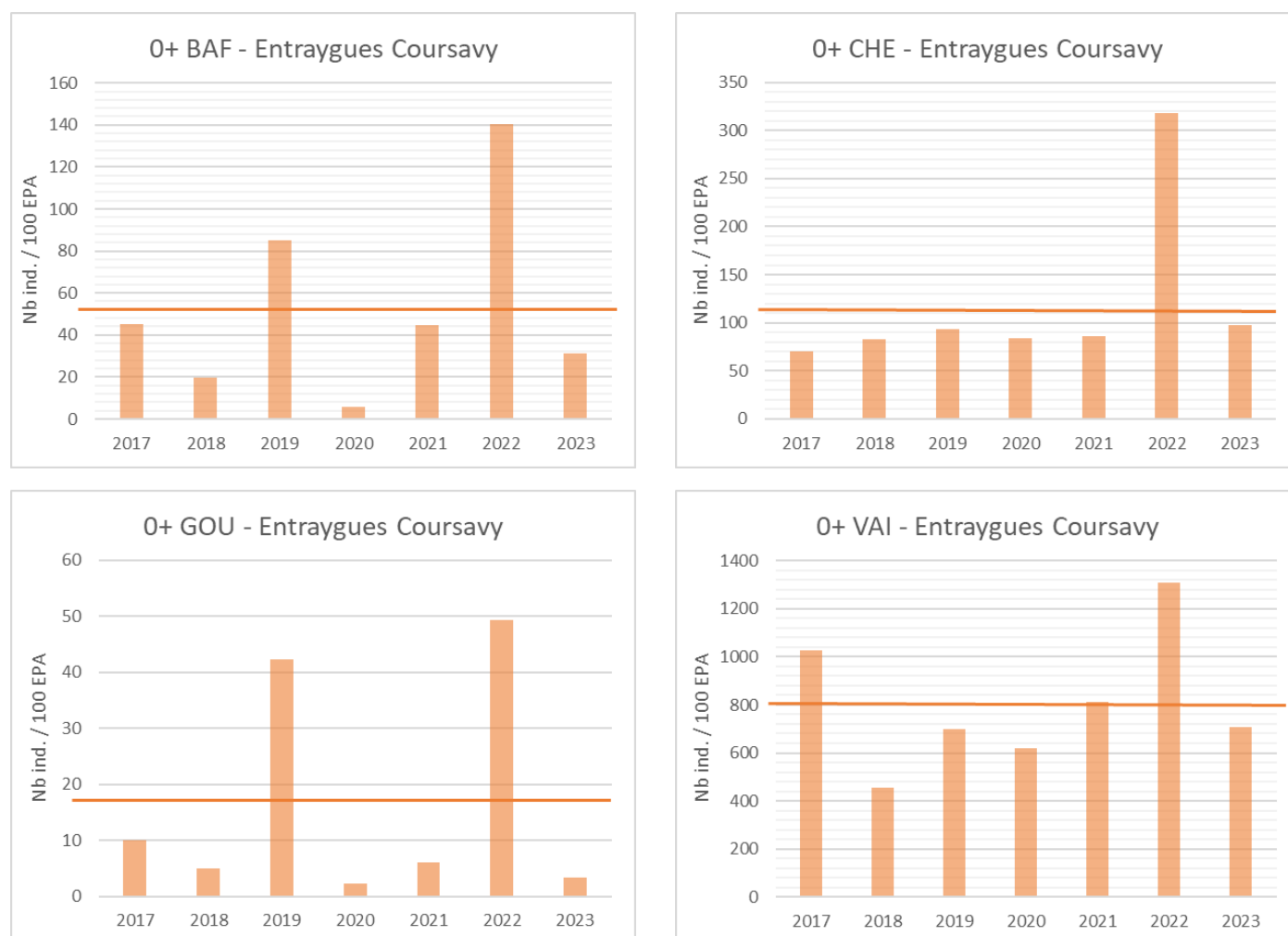


Figure 51 : Comparaison des abondances en 0+ de barbeau, chevesne, goujon et vairon de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (toutes les stations)

Chez les lithophiles printaniers, les recrutements 2023 sont inférieurs aux moyennes 2017-2022 de l'ordre de 14 % chez le vairon, 20 % chez le chevesne, 45 % chez le barbeau et 83 % chez le goujon. En outre, ces valeurs sont très inférieures à l'année 2022 qui apparaît très favorable aux recrutements de ces 4 espèces et qui se caractérisait par un régime d'éclusées le moins intense de la série chronologique en P3 (revoir tableau 18) et une température des eaux particulièrement douce. **La situation est diamétralement opposée en 2023 avec un régime d'éclusées le plus intense de la série en P3 et des eaux fraîches en périodes estivales, conduisant à ces mauvais recrutements.**

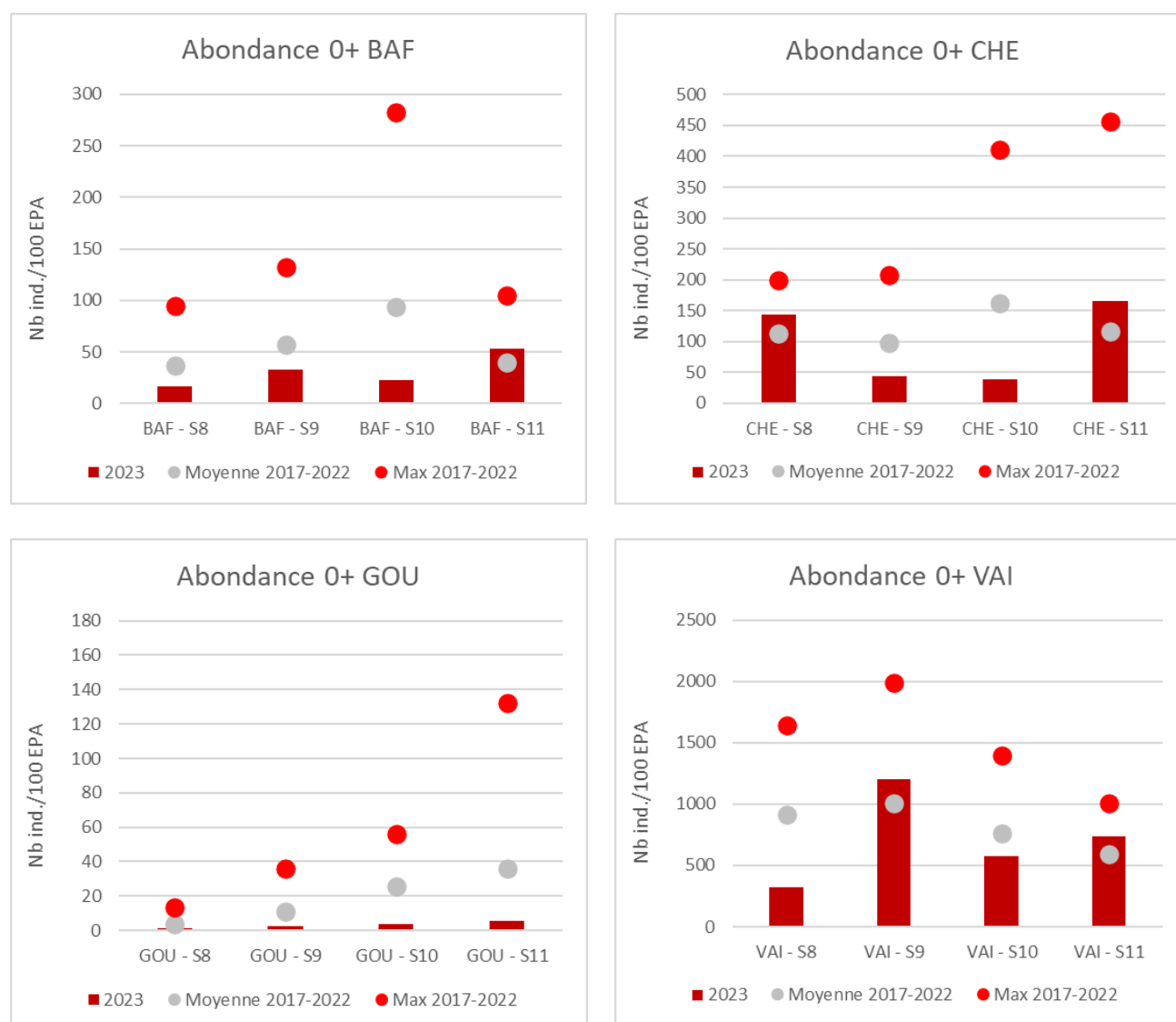


Figure 52 : Comparaison des abondances en 0+ de barbeau, chevesne, goujon et vairon de 2023 avec les valeurs moyennes et maximales de la période 2017-2022 (par station)

S'il ne s'agissait que d'un problème de température des eaux, nous devrions observer une augmentation, même minime, des abondances en 0+ en descendant vers l'aval, mais ce n'est pas le cas. Le cas du chevesne est symptomatique, avec un recrutement fortement contrasté selon les stations, illustrant selon les sites la réussite ou non de la reproduction et du recrutement qui en découle.

Le régime d'éclusées plus intense qu'à l'accoutumée en période de reproduction puis dans les premiers moments de vie en eau libre des alevins (période biologique P3, du 16 mai au 30 juin) est vraisemblablement en cause dans les mauvais recrutements en cyprinidés constatés en 2023.

5. CONCLUSION

Aucune crue ou coup d'eau majeur n'a été observé en fin d'année 2022 et en 2023 avant les échantillonnages en fin d'été, sur le Lot à l'aval du barrage de Castelnau et à l'aval de la confluence avec la Truyère.

A l'aval du barrage de Castelnau, l'année 2023 s'est caractérisée par une intensification du régime d'écluesées comparativement aux années précédentes. En effet, a été observé un niveau de perturbation hydrologique très sévère (classe 5) au cours de l'intégralité de l'année biologique 2023, à l'exception de la période estivale (P4 – 1^{er} juillet au 15 septembre) assignée en classe 4- (ce qui est aussi extrême pour cette période-là). 2023 se positionne donc comme l'année la plus perturbée d'un point de vue hydrologique depuis le début des suivis et donc potentiellement très défavorable aux recrutements de l'ensemble des espèces, aussi bien à reproduction ou émergence précoces (truite, chabot, vandoise) que tardives (barbeau, chevesne, goujon et vairon).

A l'aval de la confluence avec la Truyère, l'année biologique 2023 a été marquée par des écluesées très fréquentes et de fortes amplitudes jusqu'à la mi-juin, correspondant à un niveau de perturbation hydrologique systématiquement très fort (classe 5 de l'indicateur écluesées). Ce n'est que fin juin-début juillet que ce régime d'écluesées ralentit et donc que le niveau de perturbation hydrologique diminue de 3 classes, correspondant à une perturbation hydrologique marquée (classe 2 de l'indicateur écluesées). Comparativement aux années précédentes, nous avons constaté un niveau de perturbation hydrologique de classe 5 au cours de la période biologique P3 (15 mai – 30 juin), alors qu'il variait entre 3 et 4 les années précédentes. Le régime d'écluesées 2023 est probablement le plus intense des 7 années de suivis sur ce tronçon également.

Le contexte thermique 2023 a été différent selon les secteurs. **A l'aval de Castelnau, les températures moyennes mensuelles enregistrées au niveau des 3 stations ont été supérieures aux moyennes interannuelles du mois d'avril jusqu'au mois d'octobre. A l'échelle journalière, l'année 2023 a été une année particulièrement chaude sur la durée, avec 22 jours à plus de 20°C à l'aval de la Boralde de St-Chély et 27 jours à l'aval de la Boralde de Flaujac, mais sans atteindre les valeurs extrêmes de 2022. A l'inverse, à l'aval de la Truyère, l'année 2023 s'est positionnée comme une année plutôt fraîche en période estivale** avec notamment une température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds égale à 18°C à Entraygues et 19°C à Soullou, soit les valeurs les plus faibles ou parmi les plus faibles de la série chronologique, ainsi que des durées de dépassement de températures-seuils parmi les plus faibles. **Les implications au niveau biologique ne seront donc pas les mêmes, avec un contexte thermique plus favorable aux cyprinidés à l'aval de Castelnau et plus favorables aux espèces d'eaux froides en aval de la Truyère.**

Ces contextes hydro-climatiques influencés par la présence et la gestion des grands barrages hydroélectriques se sont traduits au niveau piscicole :

- **Par une augmentation de l'abondance globale en truite (20 ind./100 EPA) sur le Lot à l'aval de Castelnau, malgré un recrutement 2023 inférieur à la moyenne sur 3 des 4 stations échantillonnées (3,7 0+/100 EPA en moyenne). Cette augmentation est en lien avec un meilleur recrutement observée l'année passée sur le Lot mais également, probablement, sur les Boralde. A l'aval de la Truyère, l'abondance**

2023 en truitelles est égale à 7,4 0+/100 EPA, ce qui est plus faible que l'abondance moyenne en 0+ observée entre 2017 et 2022 sur ce secteur.

- **Par des abondances en chabot moyenne pour le Lot à l'aval de Castelnau (20 ind./100 EPA) malgré un recrutement un peu meilleur que d'habitude mais qui reste quantitativement faible (11 0+/100 EPA de S2 à S4). A l'aval de la Truyère, le recrutement en chabot a été très faible (moins de 3 0+/100 EPA en moyenne), comme à l'accoutumée.**
- **Par un recrutement en vandoise nul à l'aval de Castelnau et quasi-nul à l'aval de la Truyère, à l'exception de la station S10 avec 8 0+/100 EPA.**

Pour ces 3 espèces, le régime d'éclusées très intense au printemps (classe 5 de l'indicateur éclusées en périodes P2 et P3) correspondant à leurs périodes de reproduction et/ou aux premiers moments de vie des alevins en eau libre constitue vraisemblablement le facteur limitant que ce soit à l'aval de Castelnau ou à l'aval de la confluence avec la Truyère. Ceci d'autant plus que si le facteur thermique avait été prépondérant, il aurait dû favoriser cette année le recrutement de la vandoise en aval de Castelnau comparativement à l'aval de la Truyère.

Chez les lithophiles printaniers, à l'aval de Castelnau, les abondances en alevins observées ont été le plus souvent inférieures aux moyennes interannuelles notamment chez le barbeau, le goujon et le vairon, malgré un contexte thermique plus chaud que d'habitude et donc plus favorable pour ces espèces. On peut voir ici assez clairement l'effet d'une perturbation hydrologique très sévère en fin de printemps (classe 5 en P3) puis toujours sévère en période estivale (classe 4 en P4).

A l'aval de la Truyère, les abondances en 0+ de barbeau, goujon, chevesne et vairon ont été inférieures aux moyennes. Ce constat illustre des conditions hydrologiques pénalisantes en fin de printemps (P3) associées à un régime thermique plus frais durant l'été 2023. Ce dernier facteur nous semble moins prépondérant que le facteur hydrologique compte-tenu de l'absence de tendance amont-aval dans les recrutements de ces espèces.

6. BIBLIOGRAPHIE

AGERIN/ONEMA, 2016. Etude de l'impact écologique du fonctionnement par éclusées sur le Lot de l'aval de Castelnau jusqu'au Port d'Agrès. Rapport pour l'Entente Lot - V8. 234 p.

Belliard J, Ditché J.M, Roset N., Dembski S., 2012. Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité. Doc. ONEMA 24 p + Annexes.

Cazeneuve L., et Lascaux J.M., 2018 à 2023. Suivis biologiques réalisés de 2017 à 2022 sur le Lot à l'aval des aménagements hydroélectriques fonctionnant par éclusées de Castelnau, Golin hac et Cambeyrac. Rapports ECOGEA pour SMB Lot.

Cazeneuve L., et Lascaux J.M., 2022. Synthèse de l'impact des éclusées sur le Lot à l'aval de Castelnau et pistes d'amélioration pour les peuplements piscicoles. Rapport ECOGEA pour SMB Lot.

Courret D., Larinier M. et Baran P., 2014. Développement d'une méthodologie de caractérisation des éclusées hydroélectriques et définition d'un indicateur du niveau de la perturbation hydrologique induite (seconde version). Rapport ONEMA pôle échohydraulique RA.14.02. 104 pages.

Copp G.H., 1992. Comparative microhabitat use of cyprinid larvae and juveniles in a lotic floodplain channel. *Env. Biology of Fishes*, 33 : 181-193.

CSP, 2006. Protocole d'échantillonnage par pêche à l'électricité mis en œuvre dans le cadre du réseau de référence DCE. *Document CSP*, 10 p.

ECOGEA pour FNPF/EDF, 2012 à 2020. Etude de l'impact écologique des éclusées à l'aval du complexe hydroélectrique d'Eguzon. Résultats des échantillonnages piscicoles réalisés de 2012 à 2020.

ECOGEA pour EPIDOR, 2011 à 2023. Veille écologique de l'impact des éclusées sur le bassin de la Dordogne. Résultats des échantillonnages piscicoles réalisés sur la Dordogne entre Beaulieu et Cénac. Rapport annuel.

ECOGEA pour EDF, 2012 à 2016. Echantillonnages piscicoles sur la Cère à l'aval du barrage de Brugales. Campagne annuelle d'échantillonnages 2012, 2013, 2014, 2015 et 2016.

Nelva A., Persat H. et Chessel D., 1979. Une nouvelle méthode d'étude des peuplements ichtyologiques dans les grands cours d'eau par échantillonnage ponctuel d'abondance. *C. R. Acad. Sci. Paris. Série D.*, 289 : 679-791.

Pottier G., Azam D., Beaulaton L., Vigneron T., Rives J., Marchand F., Pénil C. 2022. La pêche scientifique à l'électricité dans les milieux aquatiques continentaux. Office français de la biodiversité. Collection Guides et protocoles. 136 pages

Tomanova S., 2010. Relations longueur/poids pour les poissons d'eau douce en France. Document ONEMA.