

Année 2022

Suivi technique et biologique de la passe à poissons de Jons

Fiche action 4.4 du contrat territorial 2015-2020 pour la restauration du canal de Miribel,
de ses annexes fluviales et de sa nappe



Le Rhône en amont du barrage de Jons



Passé à poissons de Jons

Partenaires financiers

Maître d'ouvrage

Fédération du Rhône et de la Métropole de Lyon pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
1, allée du Levant
69 890 La Tour de Salvagny
Tél : 04 72 180 180 / Fax : 04 78 33 11 64

Auteurs

Tommy COLIN – Technicien FDAAPPMA69
Simon GAILLOT – Chargé d'études FDAAPPMA 69
Jean-Pierre FAURE – Directeur technique FDAAPPMA69

Dépouillement des enregistrements vidéo :

Tommy COLIN – Technicien FDAAPPMA 69
Simon GAILLOT – Chargé d'études FDAAPPMA 69
Sarah WALTER – Technicienne FDAAPPMA 69

Remerciements

Pour leur participation à l'inventaire piscicole de la passe :

Jérémy VAUCHER – Chargé d'études FDAAPPMA69
Delphine MOLLARD – Chargée d'études FDAAPPMA69
Jean Charles JULLIN – Garde technicien FDAAPPMA69
Ludivine THEVENET – Garde technicienne FDAAPPMA69
Florestan GIROUD – Pêcheur professionnel

RESUME

Jusqu'en 2013 et la construction d'une rivière artificielle de contournement, le barrage de Jons constituait un obstacle majeur à la circulation des espèces piscicoles rhodaniennes. Depuis avril 2013, un suivi de l'ichtyofaune transitant dans la passe à poissons de Jons est réalisé par vidéo-comptage par la FDAAPPMA69.

L'enregistrement vidéo a subi de faibles perturbations cette année 2022. En effet, les conditions hydrologiques stables favorables aux dépouillements des fichiers ainsi qu'une augmentation de la fréquence de nettoyage font de 2022 l'année la moins perturbée depuis le début du suivi. Les perturbations à l'origine d'arrêt de comptage sont dues à des défaillances techniques (arrêt d'enregistrement et arrêt du bloc néon). La perte de données liée à ces perturbations représente 16 jours.

En 2022, 24 espèces différentes ont été observées à la montaison, dont la truite arc-en-ciel pour la première fois. En prenant en compte les arrêts de vidéo-comptage et le sous-échantillonnage, 312 146 poissons ont franchi la passe à poissons pour une biomasse de 7t. Les espèces les plus représentées en 2022 sont les ablettes/spirlins, chevaines et gardons. Alors que l'année 2021 avait été marquée par une nette diminution des effectifs migrants, une hausse importante est retrouvée en 2022 (312 146 individus), 2^{ème} valeur la plus importante depuis 2013.

Les records de température observés en 2022 ont été défavorables aux espèces cryophiles. Les fortes chaleurs ont profité aux espèces thermophiles, les effectifs doublent par rapport à 2021 (65 618 contre 30 244). Concernant le brochet, les migrations sont importantes en 2022 avec 38 individus, on observe notamment un bon recrutement en juvéniles. Les flux migratoires des gros cyprins phytophiles (tanche, rotengle, carassin) sont faibles en 2022, seule la carpe connaît une augmentation avec un record de migrations depuis le début du suivi (21 individus).

Depuis 2013, le suivi des communautés piscicoles par vidéo-comptage a permis de mettre en évidence différentes évolutions significatives de l'abondance, de la composition et de la structure des communautés piscicoles migrantes. Ces modifications sont essentielles à prendre en compte pour disposer d'un état initial pré-travaux d'aménagement et de gestion. La poursuite du suivi apparaît pertinente pour dresser un état des lieux initial fiable dans le cadre du suivi du contrat de canal, mais également pour mieux comprendre les dynamiques des communautés piscicoles sur l'axe Rhône en réponse aux effets du changement climatique.

Mots clés : barrage hydro-électrique, vidéo-comptage, passe à poissons, effectifs migratoires, biomasses estimées, contrat de restauration, chasse du Rhône.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
1. RAPPELS METHODOLOGIQUES	7
IDENTIFICATION ET DENOMBREMENT	7
ESTIMATION DES DENSITES ET DES BIOMASSES	7
CONTRAINTES INHERENTES A L'ETUDE DES PEUPEMENTS PAR VIDEO-COMPTAGE	8
2. PERTURBATIONS AYANT AFFECTE L'ENREGISTREMENT, LE DEPOUILLEMENT ET L'ANALYSE DES DONNEES	9
PERTURBATIONS	9
3. ANALYSE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES	10
CONDITIONS METEOROLOGIQUES :	10
EVOLUTION THERMIQUE	11
HYDROLOGIE DU RHONE A JONS ET DU CANAL DE MIRIBEL	13
4. BILAN ICHTYOLOGIQUE	15
EVOLUTION DE LA DIVERSITE SPECIFIQUE	17
EVOLUTION DES EFFECTIFS ET BIOMASSES	17
DONNEES COMPLEMENTAIRES ACQUISES PAR PECHE ELECTRIQUE	22
5. PERSPECTIVES DU SUIVI	24
A LARGE ECHELLE DE TEMPS ET D'ESPACE – INTERET POUR LE RHONE AMONT	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
INDICATEUR A L'ECHELLE LOCALE – INTERET POUR LE RHONE DE MIRIBEL	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
6. CONCLUSION	27
ANNEXE 1 : EFFECTIFS ESTIMES A LA MONTAISON EN 2022 ET COMPARAISON AVEC LA MOYENNE 2013-2021	29
ANNEXE 2 : BIOMASSES ESTIMEES A LA MONTAISON EN 2022 ET COMPARAISON AVEC LA MOYENNE 2013-2021	29
ANNEXE 3 : EVOLUTION INTERANNUELLE DE LA TAILLE MOYENNE DES BARBEAUX TRANSITANTS (CM)	30
ANNEXE 4 : EVOLUTION INTERANNUELLE DE LA STRUCTURE EN TAILLE DES BROCHETS MIGRANTS A LA PASSE A POISSON.	31
ANNEXE 5 : PRESENTATION DE LA RIVIERE DE CONTOURNEMENT ET DU SYSTEME DE VIDEO-COMPTAGE	31
ANNEXE 6 : METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'ETUDE DES PEUPEMENTS PAR VIDEO-COMPTAGE	34

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des espèces en fonction de la méthode de comptage	7
Tableau 2 : Paramètres pris en compte pour le sous-échantillonnage des espèces fréquentes en 2022 .	8
Tableau 3 : Evolution mensuelle et interannuelle du temps passé en régime de débit réservé et en débit de soutien du lac des eaux bleues (Source des données : EDF).	14

Liste des figures

Figure 1 : Présentation du complexe hydroélectrique de Cusset (source : EDF).....	6
Figure 2 : Evolution interannuelle du nombre de jours perturbés et du nombre de jours entraînant une perte de données.	9
Figure 3 : Répartition du type de perturbation durant l'année 2022.....	9
Figure 4 : Comparaison de la pluviométrie moyenne mensuelle par rapport à la moyenne de référence (station : Lyon Saint-Exupéry - source :Météociel.fr).....	10
Figure 5: Température moyenne mensuelle enregistrée en 2022 et comparaison aux normales saisonnières à Lyon Saint-Exupéry (météociel.fr).....	10
Figure 6: Évolution de la température moyenne annuelle et estivale à la station de Lyon Saint Exupéry depuis 1946.....	11
Figure 7 : Température moyenne mensuelle enregistrée dans la passe à poissons en 2022 comparée à la moyenne 2013-2020	11
Figure 8: Évolution interannuelle de la température du Rhône dans la passe de Jons	12
Figure 9 : Débits moyens journaliers du Rhône à Jons estimé d’après le cumul du débit du Rhône à Surjoux et de l’Ain à Chazey-sur-Ain (Données sources : HydroPortail).	13
Figure 10 : Représentativité de chacune des espèces observées à Jons en 2022 avant et après correction des effectifs et des biomasses.	16
Figure 11 : Évolution interannuelle de la diversité spécifique observée à la passe à poissons de Jons (vidéo-comptage)	17
Figure 12 : Evolution interannuelle des effectifs et des biomasses estimées de poissons ayant franchi la passe de Jons	18
Figure 13 : Effectifs et biomasses de hotu et barbeau depuis 2013.....	18
Figure 14 : Évolution interannuelle des migrations de barbeaux selon les classes de taille.....	19
Figure 15 : Évolution interannuelle des migrations de hotus selon les classes de taille	19
Figure 16 : Évolution interannuelle des espèces thermophiles et d’individus indéterminés depuis 2013 à la passe à poisson de Jons.	20
Figure 17: Comparaison des effectifs de barbeaux et chevaines par rapport à la moyenne 2013-2021	20
Figure 18 : Évolution interannuelle des espèces cryophiles depuis 2013 à la passe à poisson de Jons ..	20
Figure 19 : Évolution des espèces phytophiles strictes	21
Figure 20: Histogramme de tailles du brochet en 2022	21
Figure 21 : Effectifs et diversité spécifique en pêche électrique depuis 2014	22
Figure 22 : Composition spécifique lors de l'échantillonnage par pêche électrique de la passe de Jons	22
Figure 23 : Répartition des effectifs et de la diversité spécifique selon les bassins en 2022	23
Figure 24 : Effectifs moyens par bassin avant, après travaux et en 2022.....	23

INTRODUCTION

Le complexe hydroélectrique de Cusset a longtemps représenté un obstacle à la circulation des espèces piscicoles du Rhône (Cf. Figure 1). Mis en service en 1937, le barrage de Jons permet de dériver les eaux du canal de Miribel vers le canal de Jonage afin d'accroître la puissance de la centrale alimentée jusqu'alors par le seul barrage de Jonage. Depuis novembre 2012, une passe à poissons de type rivière artificielle permet de restaurer un axe migratoire important du Rhône en reliant le canal de Miribel au canal de Jonage et au tronçon amont du Rhône.

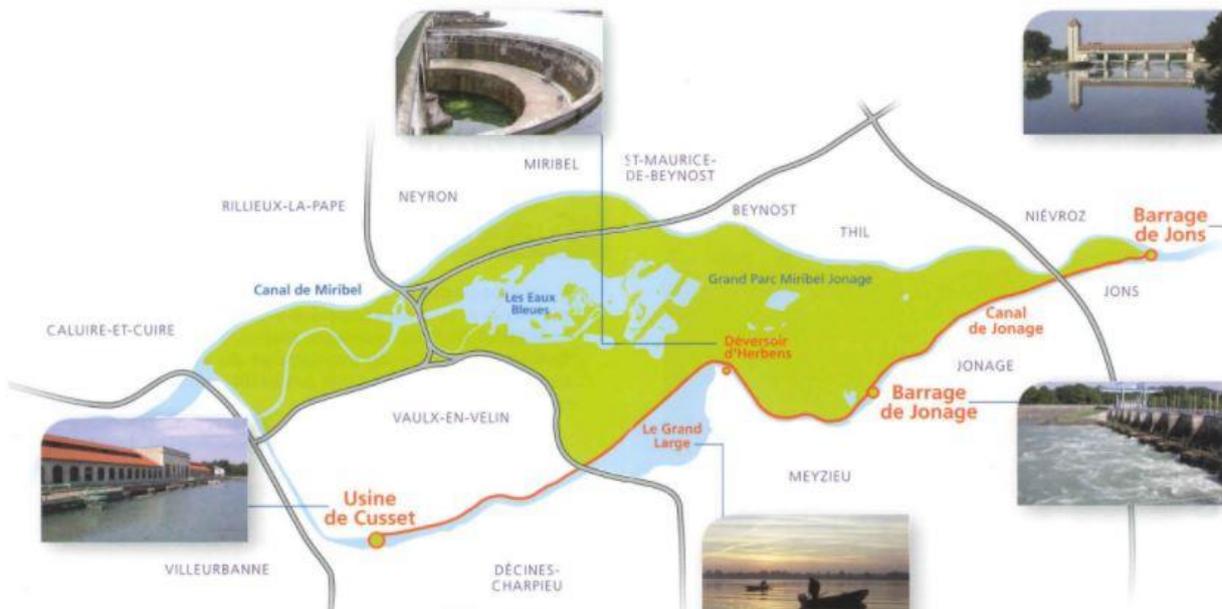


Figure 1 : Présentation du complexe hydroélectrique de Cusset (source : EDF)

Un dispositif vidéo permet de suivre les migrations et l'évolution de l'ichtyofaune de ce secteur du Rhône depuis avril 2013. Ce dispositif avait pour objectif initial de vérifier l'efficacité de la rivière artificielle et de proposer le cas échéant les adaptations nécessaires. La fonctionnalité de la rivière de contournement étant avérée, ce suivi s'inscrit actuellement dans le cadre du contrat territorial de restauration hydraulique et écologique du Rhône de Miribel (action 4.4). L'objectif est d'évaluer, à partir du caractère bio-indicateur des différentes espèces piscicoles, la réponse des communautés aquatiques aux travaux réalisés sur ce secteur de Rhône.

Les différentes composantes de la rivière de contournement et du système de vidéo-comptage sont présentées en annexe 5.

Le présent rapport expose le bilan technique et ichtyologique du suivi réalisé du 1^{er} janvier au 31 décembre 2022. Une analyse critique des résultats est proposée sur la base de l'évolution interannuelle des indicateurs de densité et de biomasse spécifiques. Le lien entre ces indicateurs et les facteurs abiotiques est également étudié.

1. RAPPELS METHODOLOGIQUES

Seuls les principaux éléments de méthodologie sont rappelés dans ce paragraphe. La méthodologie détaillée est disponible en annexe 6.

Remarque générale : Sur l'ensemble des graphiques présentés dans ce document, les barres d'erreurs correspondent au minimum et maximum observés sur la chronique 2013-2021.

IDENTIFICATION ET DENOMBREMENT

Tous les fichiers sont visionnés afin de comptabiliser les espèces indicatrices de faible occurrence (Cf. Tableau 1) ; le comptage exhaustif restant la seule manière de conserver une information fiable. Le nombre de fichiers récoltés ayant fortement progressé depuis 2013, un sous-échantillonnage a été mis en place pour la quantification des espèces dites « fréquentes » :

Espèces fréquentes (comptage par sous échantillonnage)	Espèces rares et / ou indicatrices (comptage exhaustif)
Ablette, barbeau, chevesne, gardon, hotu, spirilin	Anguille, blennie, bouvière, brème, brochet, carassin, carpe, chabot, goujon, loche franche, ombre, poisson chat, perche commune, perche soleil, pseudorasbora, rotengle, tanche, truite fario, vairon, vandoise, sandre, silure*

*Pour le silure : en 2013 et 2014, les effectifs de cette espèce ont été comptés exhaustivement, mise en place d'un sous-échantillonnage de 2015 à 2020 puis reprise du dénombrement exhaustif à partir de 2021 afin d'assurer un suivi exhaustif des migrations (phénomènes d'aller-retours fréquents) et d'avoir un nombre de mesures suffisant pour estimer la biomasse de manière précise (une cinquantaine de mesures par an seulement entre 2015 et 2020).

Tableau 1 : Répartition des espèces en fonction de la méthode de comptage

ESTIMATION DES DENSITES ET DES BIOMASSES

Les poissons sont mesurés ce qui permet, pour chaque espèce, d'estimer la biomasse transitant dans la passe à poissons à partir des courbes taille/poids établies par la FDAAPPMA69 sur la base des inventaires piscicoles du département.

Un certain nombre de facteurs viennent perturber le vidéo-comptage et certaines périodes ne peuvent être étudiées (Cf. § 3). Une extrapolation des effectifs est donc effectuée au prorata du nombre de jours non étudiés en fonction des saisons. Le nombre de jours étudiés correspond au nombre total de jours moins le nombre de jours non étudiés pour cause de perturbations.

Par ailleurs, le comportement particulier de certaines espèces rend les estimations plus complexes et nécessite de corriger les effectifs et les biomasses (Cf. Rapports années précédentes) :

- Certains individus stagnent devant la vitre ou effectuent de brefs aller-retours. Afin de ne pas biaiser les estimations d'effectifs et de biomasses un coefficient multiplicateur issu du sous échantillonnage est adjoint d'un facteur correctif. Ce facteur correctif a été évalué par saison, de 2015 à 2019 et présente une variabilité interannuelle faible. Aussi, les facteurs correctifs saisonniers sont calculés depuis 2020 sur la base de la moyenne interannuelle (Cf. Tableau 2). Ceci permet d'optimiser le temps de dépouillement et de traitement de données.
- D'autres espèces semblent effectuer des allers-retours réguliers dans la passe à poissons. Afin de distinguer ces migrations « parasites » qui augmentent artificiellement les effectifs et les biomasses estimées à la montaison, la proportion des dévalaisons des espèces fréquentes est évaluée. Les effectifs et les biomasses estimées à la montaison sont corrigés dès lors que :

- les dévalaisons représentent plus de 30% des déplacements annuels d'une espèce,
- l'histogramme de taille montre une correspondance entre la taille des individus migrant à la montaison et à la dévalaison.

	Coefficient multiplicateur initial lié au sous échantillonnage	Facteur correctif lié à la stagnation des poissons (taux de franchissement moyen/fichier – 2015-2019)	Coefficient multiplicateur retenu pour 2021
Printemps	40	0,69	27,6
Eté	40	0,67	26,8
Automne	40	0,88	35,3
Hiver	40	0,51	20,3

Tableau 2 : Paramètres pris en compte pour le sous-échantillonnage des espèces fréquentes en 2022

CONTRAINTES INHERENTES A L'ETUDE DES PEUPEMENTS PAR VIDEO-COMPTAGE

Plusieurs types de perturbations sont susceptibles d'affecter l'étude des peuplements par vidéo-comptage :

- Celles affectant la fiabilité de la détermination et/ou entraînant une perte de données : développement algal sur les vitres, turbidité des eaux du Rhône, pannes matérielles, ...
- Celles qui affectent le dépouillement comme les turbulences de la ligne d'eau (principalement en automne / feuilles) ou les reflets lumineux sur le déflecteur de fond (principalement en été). Ces perturbations génèrent un grand nombre de fichiers vides. Ce phénomène n'entraîne pas de pertes de données et n'entrave pas la détermination des espèces. A l'inverse, le temps de dépouillement s'en trouve fortement augmenté.

Le bilan des perturbations ayant affectées l'enregistrement, le dépouillement puis l'analyse des données est présentée ci-après.

2. PERTURBATIONS AYANT AFFECTE L'ENREGISTREMENT, LE DEPOUILLEMENT ET L'ANALYSE DES DONNEES

PERTURBATIONS

En 2022, les perturbations représentent 12% de l'année, soit un cumul de 45 jours. L'année 2022 est considérée comme l'année la moins perturbée depuis le début du suivi, en raison notamment de l'augmentation du nombre d'interventions de nettoyage. La perte de données liée à ces perturbations représente quant à elle 16 jours, soit un peu plus de 4% de l'année.

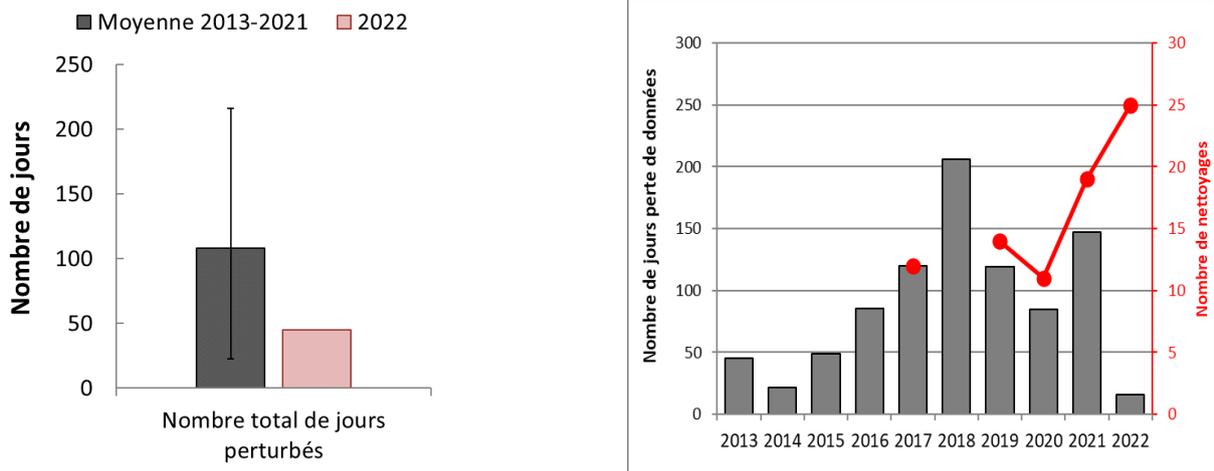


Figure 2 : Evolution interannuelle du nombre de jours perturbés et du nombre de jours entrainant une perte de données.

Deux types de perturbations sont à l'origine d'arrêt comptage en 2022 :

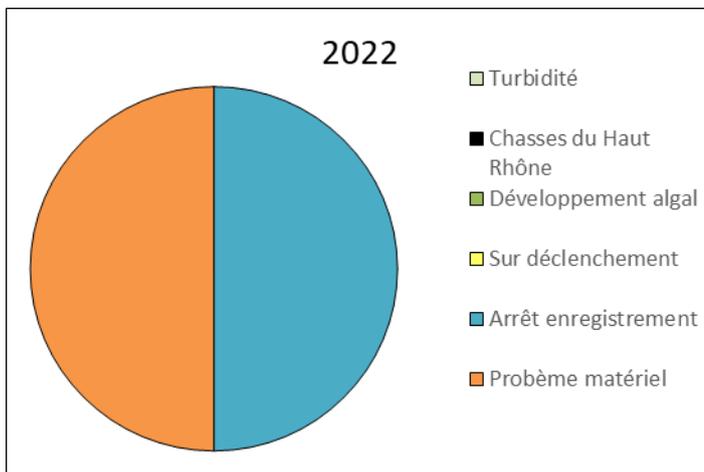


Figure 3 : Répartition du type de perturbation durant l'année 2022.

- Arrêt d'enregistrement : à la suite d'une défaillance, le système d'acquisition vidéo n'a pu fonctionner, engendrant un arrêt comptage de 8 jours.
- Un problème matériel a également été à l'origine d'arrêts de comptage. Les néons ont cessé de fonctionner pendant huit jours, affectant le dépouillement des fichiers vidéo.

3. ANALYSE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES

CONDITIONS METEOROLOGIQUES :

L'année 2022 se caractérise par un fort déficit pluviométrique sur l'ensemble de l'année (hormis juin avec quelques orages intenses). Ce déficit a été particulièrement accentué au printemps et en juillet 2022. Cette année a également été exceptionnellement chaude, largement au-dessus des moyennes 1989-2020 (+2°C sur l'année, jusqu'à +4,7°C en octobre) avec une canicule estivale importante (seul l'été 2003 a été plus chaud depuis 1946 et le début des relevés à Lyon).

Conséquence du changement climatique, depuis 2015 les étés chauds se succèdent (hormis 2021 et dans une moindre mesure 2016) avec un impact potentiel sur l'ichtyofaune.

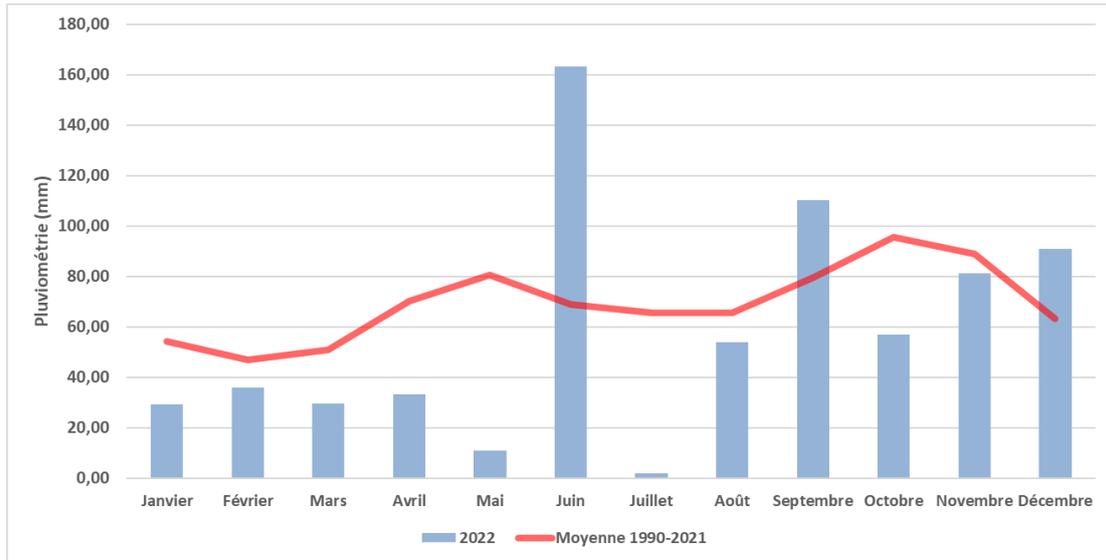


Figure 4 : Comparaison de la pluviométrie moyenne mensuelle par rapport à la moyenne de référence (station : Lyon Saint-Exupéry - source :Météociel.fr)

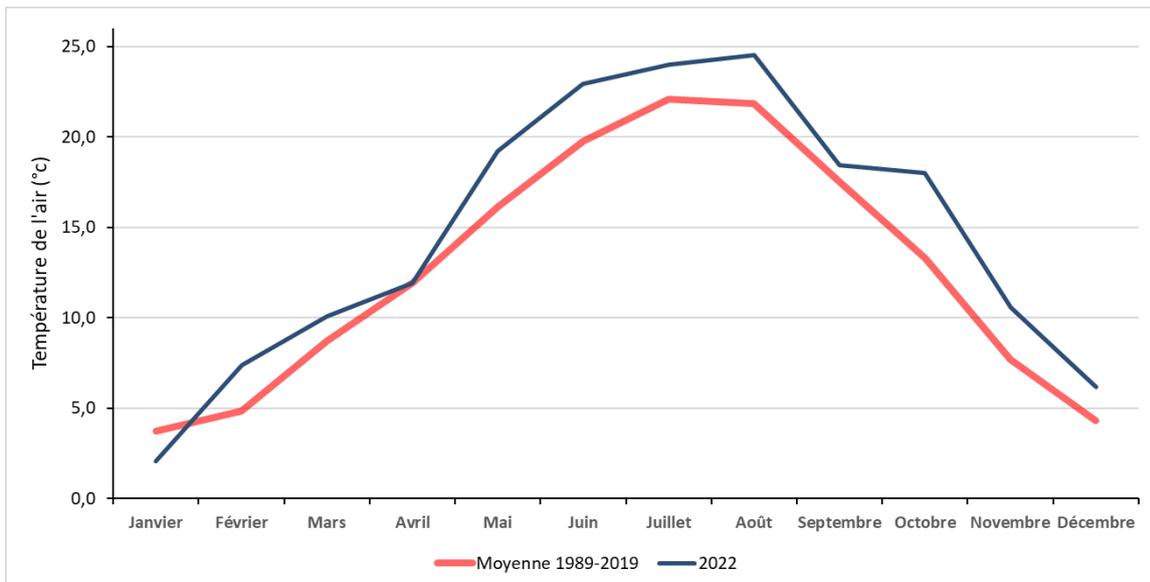


Figure 5: Température moyenne mensuelle enregistrée en 2022 et comparaison aux normales saisonnières à Lyon Saint-Exupéry (météociel.fr)

EVOLUTION THERMIQUE

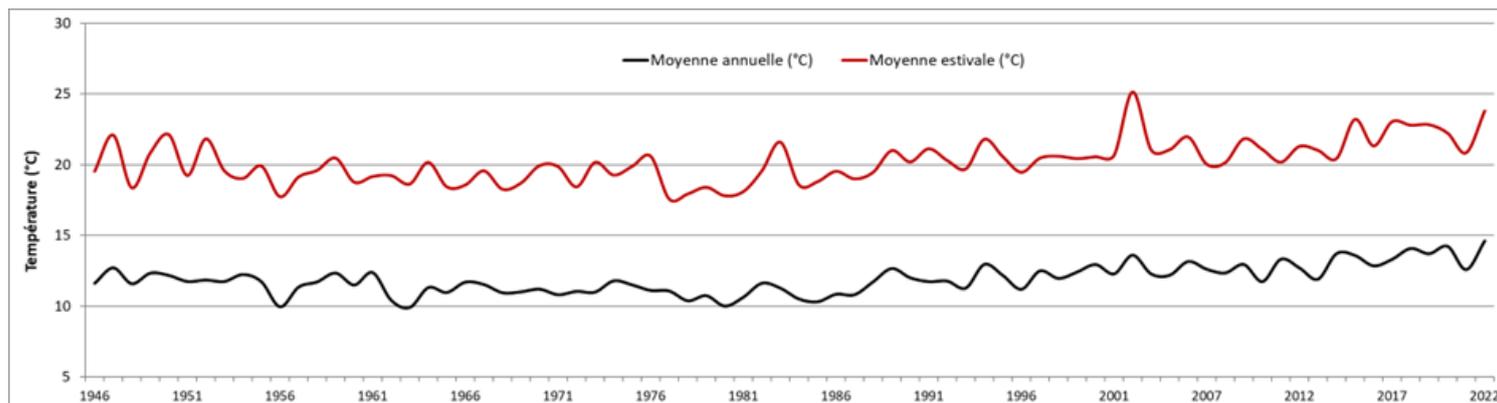


Figure 6: Évolution de la température moyenne annuelle et estivale à la station de Lyon Saint Exupéry depuis 1946.

La température de l'air exerçant une influence sur la température de l'eau, les valeurs enregistrées en 2022 dans la passe à poissons suivent globalement les mêmes tendances, avec notamment des températures estivales nettement au-dessus des moyennes saisonnières 2013-2020 dès le mois de mai (+ 2.71°C en mai et + 3.01°C en juillet).

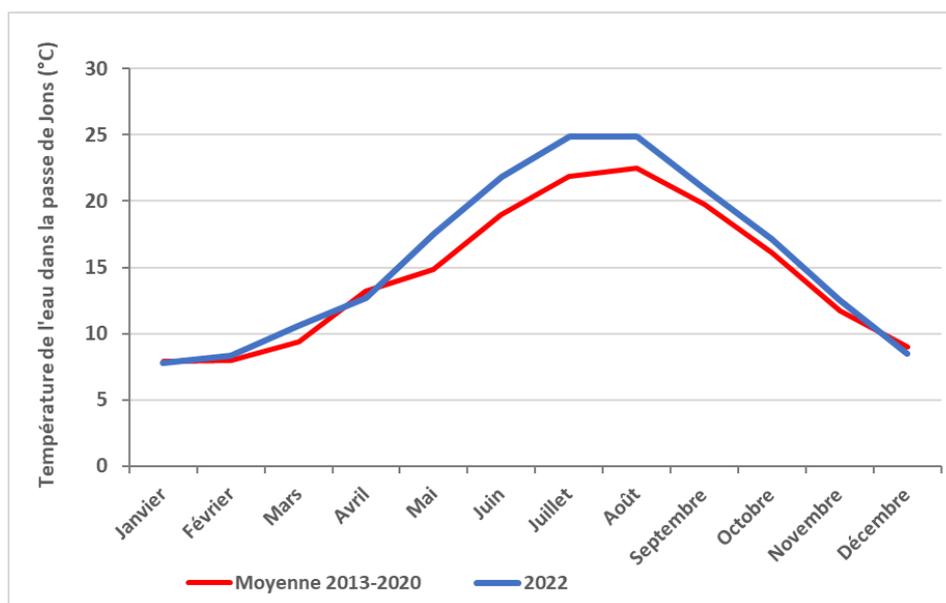


Figure 7 : Température moyenne mensuelle enregistrée dans la passe à poissons en 2022 comparée à la moyenne 2013-2020

La température moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds (Tmoy 30) en 2022 figure comme la valeur la plus importante jamais enregistrées depuis le début du suivi (**25.8°C**) Cf figure 8.

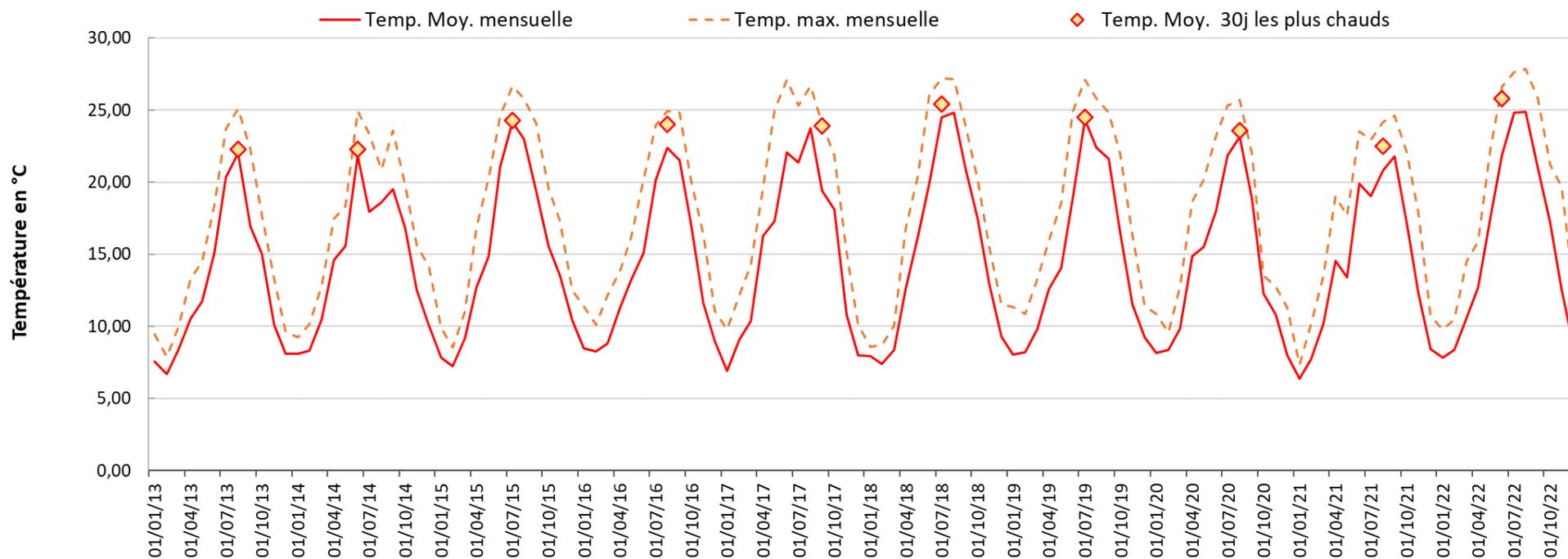


Figure 8: Évolution interannuelle de la température du Rhône dans la passe de Jons

HYDROLOGIE DU RHONE A JONS ET DU CANAL DE MIRIBEL

En l'absence de station hydrométrique sur le Rhône à proximité de Jons, les conditions hydrologiques sont analysées à partir des données de débits produites par la DREAL au niveau des stations de Surjoux pour le Rhône (station V1020020) et de Chazey-sur-Ain pour la rivière d'Ain (station V2942010). Le cumul de ces données permet d'obtenir une image représentative des conditions de débits à l'entrée du barrage de Jons.

Les conditions hydrologiques du Rhône rencontrées en 2022 se sont montrées favorables au vidéo-comptage. En effet, le Rhône a connu des débits inférieurs au module interannuel la majeure partie de l'année. Seules quelques augmentations de débits sont intervenues en cours d'année, notamment le 24 décembre (1200 m³/s), encore bien loin d'une crue biennale (2900 m³/s). Ces faibles débits/turbidités survenus en 2022 facilitant le dépouillement des vidéos sont notamment à l'origine des faibles pertes de données durant cette année 2022.

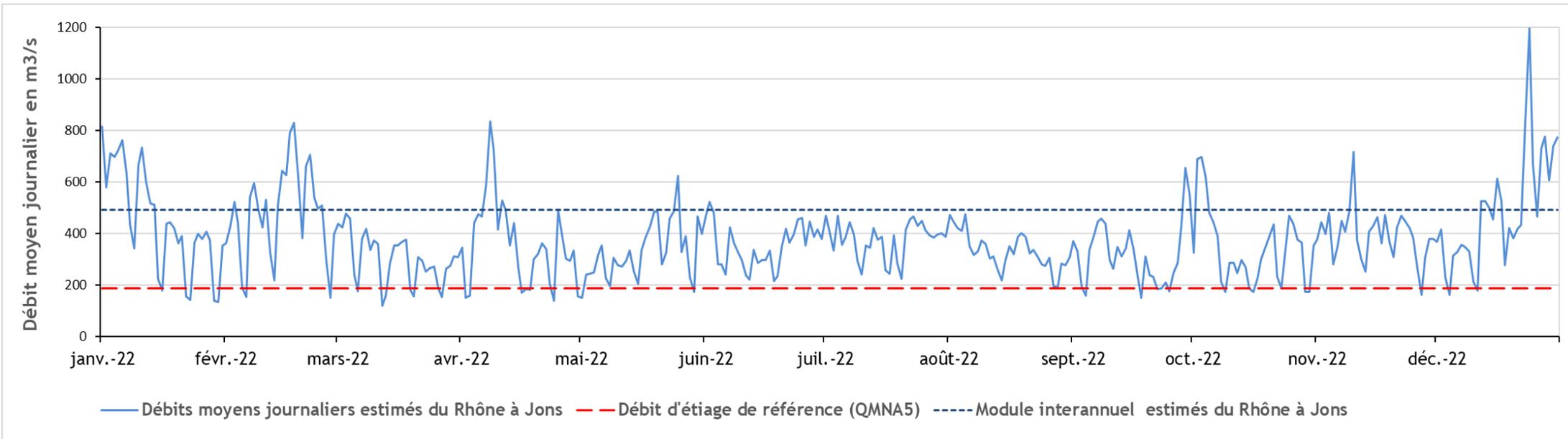


Figure 9 : Débits moyens journaliers du Rhône à Jons estimé d'après le cumul du débit du Rhône à Surjoux et de l'Ain à Chazey-sur-Ain (Données sources : HydroPortail).

L'exploitation hydroélectrique de l'aménagement de Cusset est à l'origine d'une instabilité des débits qui accentue les aléas naturels et représente d'importantes contraintes pour la faune et la flore aquatique. Le barrage de Jons permet de dériver les eaux du canal de Miribel pour augmenter les débits à turbiner dans le canal de Jonage, dont la capacité maximum est de 640m³/s. Le débit du canal de Miribel varie donc en fonction des débits du Rhône et des besoins de l'usine de Cusset. Le débit réservé du canal est établi à 30m³/s. Toutefois, une convention entre EDF et le Grand Lyon permet d'augmenter ce débit à 60m³/s afin de soutenir le niveau d'eau du lac des Eaux Bleues, réserve de secours d'eau potable de l'agglomération Lyonnaise.

	% de temps en Qr 30 m ³ /s							% de temps en Qr 60 m ³ /s						
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Janvier	0,0	0,1	1,88	0,0	81,9	0,0	51,4	37,6	81,2	0,1	77,2	0,9	37,8	0,7
Février	4,6	0,0	13,99	0,0	20,8	9,7	59,7	1,6	77,8	2,4	61,3	2,9	0,0	1,2
Mars	52,4	0,0	19,03	0,0	35,6	85,9	95,3	1,2	53,2	1,4	43,6	0,3	0,1	0,0
Avril	6,3	0,0	12,36	35,8	99,4	99,3	77,2	36,0	83,9	2,9	45,4	0,1	0,1	0,8
Mai	1,8	0,0	52,28	0,0	63,5	17,9	95,0	36,7	76,1	2,2	74,2	0,8	9,4	2,2
Juin	0,0	0,0	26,67	0,0	60,7	15,8	66,7	0,0	66,1	0,4	28,2	2,6	2,6	28,2
Juillet	53,9	3,2	91,53	60,8	78,9	3,4	98,0	1,5	64,3	0,9	4,3	0,4	0,4	0,1
Août	94,0	49,6	90,32	85,9	29,3	53,1	99,6	0,1	23,5	0,1	1,1	51,2	0,8	0,0
Septembre	83,2	34,6	97,78	99,6	0,0	96,8	92,8	10,6	58,2	0,1	0,0	79,9	0,3	0,3
Octobre	10,5	0,0	72,98	42,6	48,4	79,9	85,8	69,1	85,6	20,2	27,3	6,2	0,3	0,4
Novembre	0,0	0,0	53,19	43,5	73,5	82,6	74,3	61,1	83,6	36,1	1,9	15,7	0,3	0,4
Décembre	0,0	0,3	0	7,3	0,0	44,8	5,5	83,6	53,8	48,7	0,9	51,6	2,0	42,7

Tableau 3 : Evolution mensuelle et interannuelle du temps passé en régime de débit réservé et en débit de soutien du lac des eaux bleues (Source des données : EDF).

4. BILAN ICTHYOLOGIQUE

En 2022, 24 espèces différentes ont été observées à la montaison. En prenant en considération les arrêts de vidéo-comptage et le sous-échantillonnage, 313 160 poissons ont franchi la passe à poissons de Jons en 2022 pour une biomasse brute de 16,8 tonnes. Le peuplement est dominé par les cyprinidés qui représentent 99% des migrations dans la passe à poissons.

Les effectifs des espèces qui n'ont pas pu être identifiées (ND) représentent 9% du peuplement échantillonné, mais seulement 3% de la biomasse corrigée. Ces petits cyprinidés sont difficiles à détecter en raison des conditions de visibilité insuffisantes (turbidité, vitre sale, installation vieillissante réduisant le contraste).

Pour les individus identifiables, les ablettes/spirlins représentent 51% des individus migrants en 2022, les gardons et chevaines étant les autres espèces migrantes les plus fréquentes (Cf. *Figure 10*). La biomasse est dominée par le silure (détaillé ci-dessous) puis le gardon (11%).

Comme chaque année, le comportement sédentaire du silure a conduit à corriger les effectifs et les biomasses de cette espèce. Avec 49% des passages observés à la dévalaison, les réelles migrations de montaison semblent faibles et les phénomènes d'aller-retour dans l'ouvrage réguliers. Avec 1047 individus à la montaison et 1015 dévalant, l'effectif réel à la montaison est de 32 individus pour une biomasse corrigée de 311 kg.

La correction influence peu les effectifs : 312 146 poissons ont franchi la passe à poissons à la montaison. La correction de biomasse est quant à elle plus importante, passant de 16,8 à 7t de poisson ayant réellement franchi l'ouvrage.

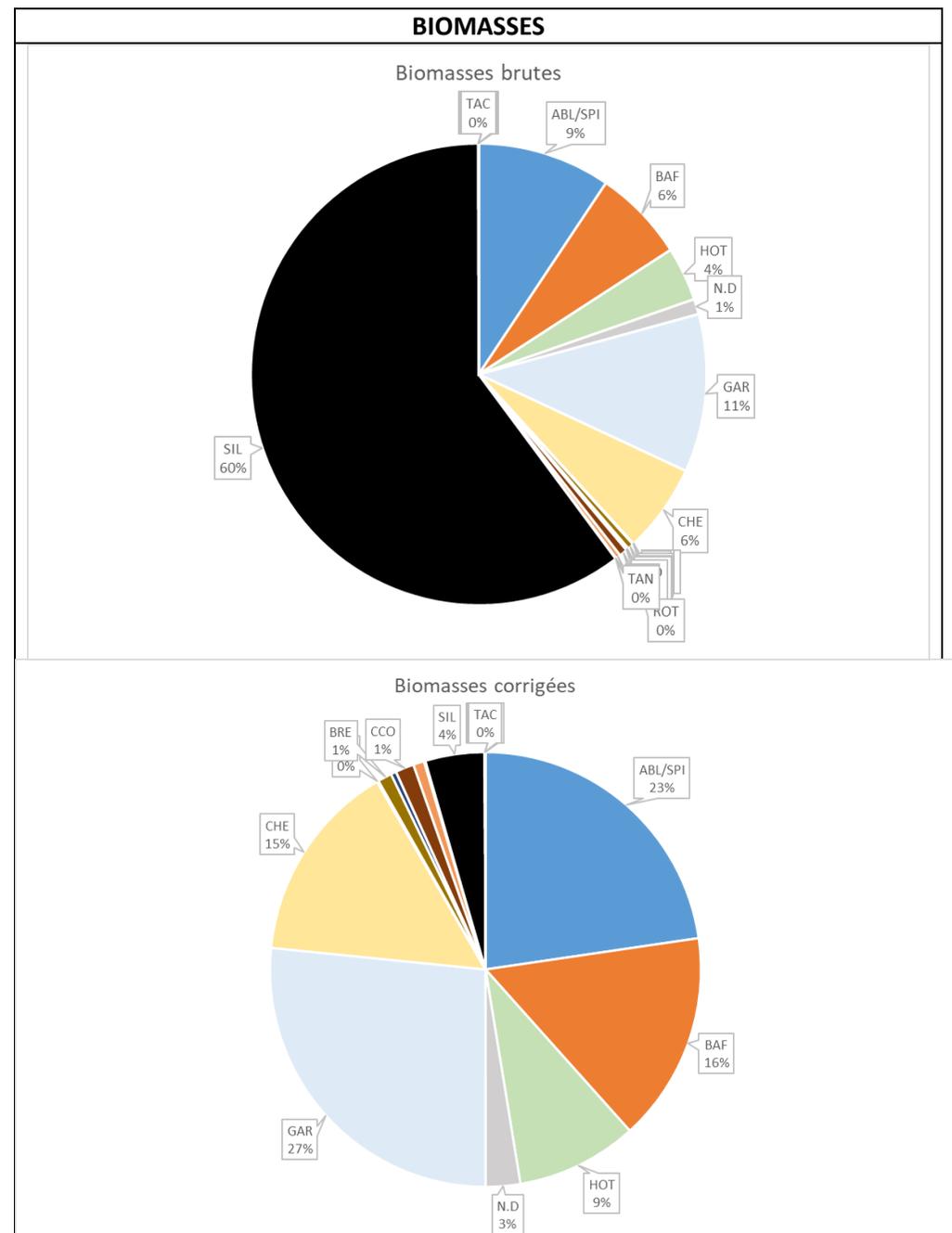
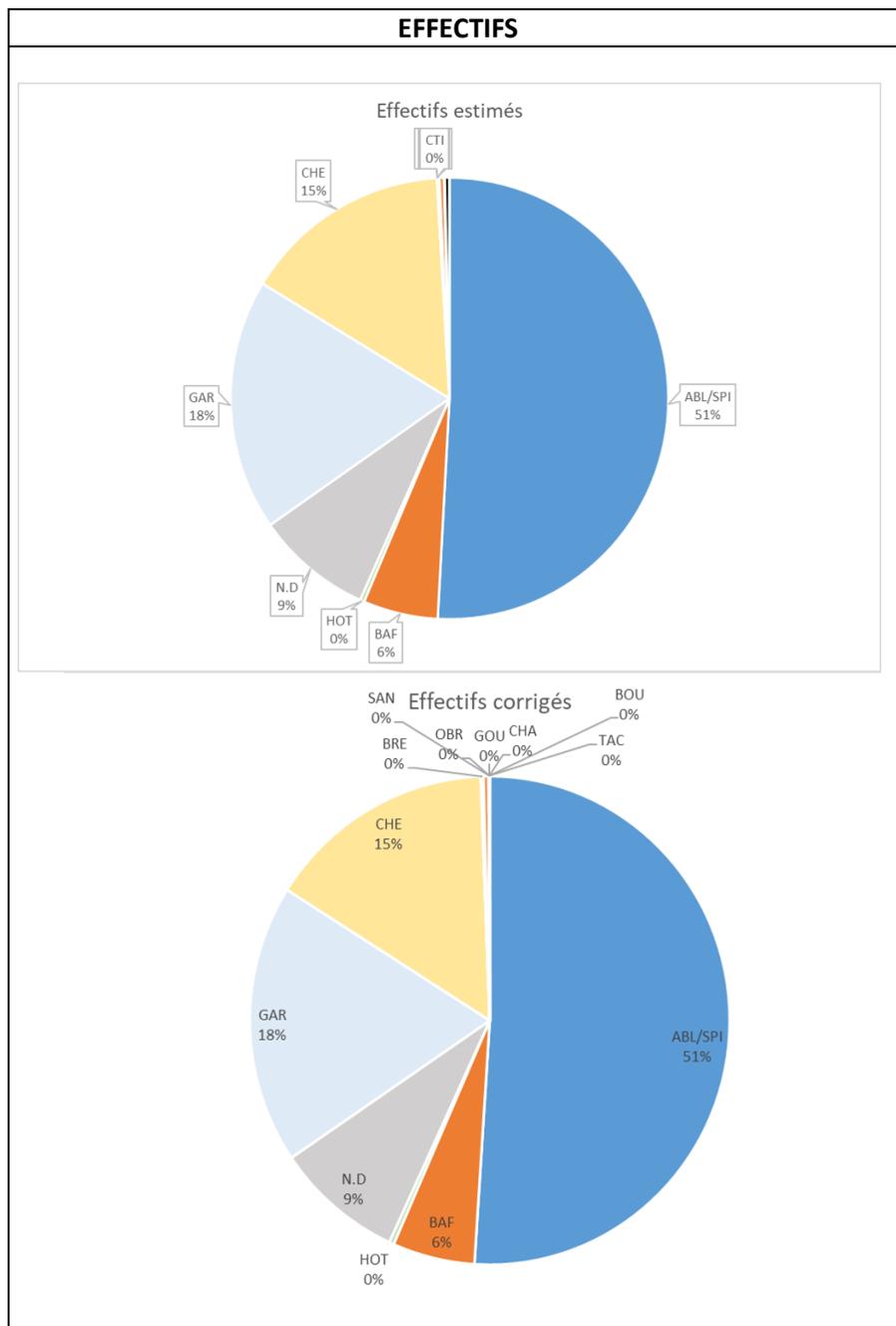


Figure 10 : Représentativité de chacune des espèces observées à Jons en 2022 avant et après correction des effectifs et des biomasses.

EVOLUTION DE LA DIVERSITE SPECIFIQUE

La diversité spécifique change peu d'une année sur l'autre. Toutefois, après plusieurs années de diminution, l'année 2022 compte 27 espèces dont **24 ont été identifiées par vidéo-comptage**, soit une augmentation de 2 espèces par rapport à la moyenne 2015-2021 (Cf figure 11).

Les principales variations concernent les salmonidés. L'ombre commun est de nouveau retrouvé (dernière apparition en 2018), la truite fario est quant à elle absente des fichiers vidéo en 2022. La truite arc-en-ciel (truite lâchée surdensitaire) est identifiée pour la première fois depuis le début du suivi. Les variations s'appliquent également aux petites espèces (notamment benthiques) qui requièrent des conditions de visibilité parfaites pour être identifiées : loche franche, chabot, grémille, vairon, goujon, notamment.

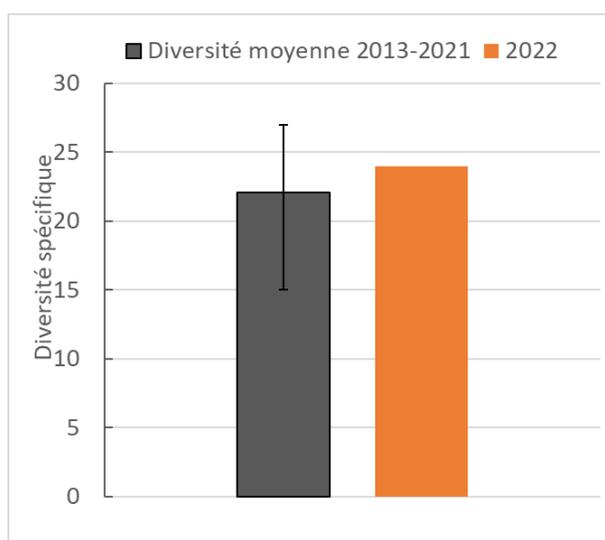


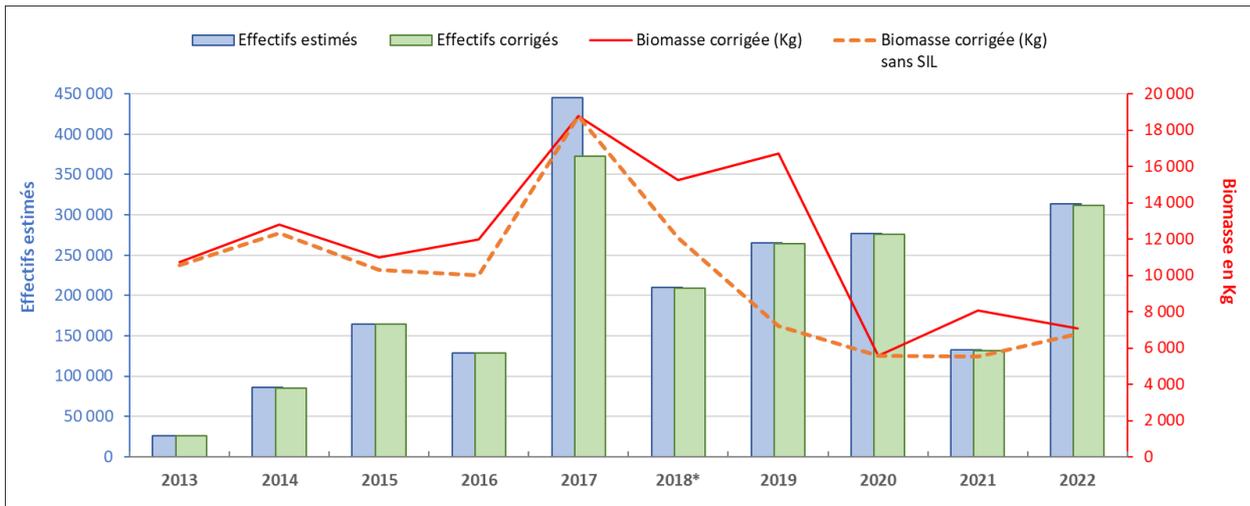
Figure 11 : Évolution interannuelle de la diversité spécifique observée à la passe à poissons de Jons (vidéo-comptage)

EVOLUTION DES EFFECTIFS ET BIOMASSES

Évolution globale :

Alors que l'année 2021 a été marquée par une diminution significative des effectifs migrants, une hausse importante est retrouvée en 2022 par rapport à la moyenne 2013-2021 (+69%). Environ **312 000** poissons sont comptabilisés en 2022, **2^{ème} valeur la plus importante depuis 2013**.

À l'inverse, la biomasse rechute après la légère augmentation en 2021 et figure comme la **2^{ème} biomasse la plus faible** depuis le début du suivi (**7042 kg**), soit une diminution de **-42%** par rapport à la moyenne 2013-2021. Par ailleurs, si l'on exclut les silures sur la biomasse corrigée, on constate une baisse entamée depuis 2018.



	Effectifs estimés	Effectifs corrigés	Biomasse brute (Kg)	Biomasse corrigée (Kg)
2013	25 787	25 775	11 211	10 755
2014	85 673	85 522	14 741	12 785
2015	164 307	164 129	14 423	11 010
2016	128 771	128 436	17 072	11 981
2017	445 079	372 571	35 029	18 788
2018*	210 515	209 538	24 286	15 261
2019	265 156	264 319	28 079	16 726
2020	277 191	276 331	13 559	5 574
2021	132 825	131 836	17 380	8 058
2022	313 160	312 146	16 888	7 082

* Effectifs et biomasses estimées de janvier à avril à partir des données moyennées 2014-2017

Figure 12 : Evolution interannuelle des effectifs et des biomasses estimées de poissons ayant franchi la passe de Jons

Barbeaux et hotus : les géniteurs portés disparus

La baisse de biomasse constatée en 2020 et 2021 est due à une réduction de la taille des poissons passés par la passe à poissons (Mollard et Faure, 2020). En 2022, cette tendance se confirme avec l'absence de gros sujets chez les hotus et les barbeaux pour lesquels la biomasse est faible : **0,6t** pour le hotu (moyenne 2013-2021 à 1,8t), et un record historiquement bas pour le barbeau avec **1,2t** pour 2022 (5,5t en moyenne de 2013 à 2021).

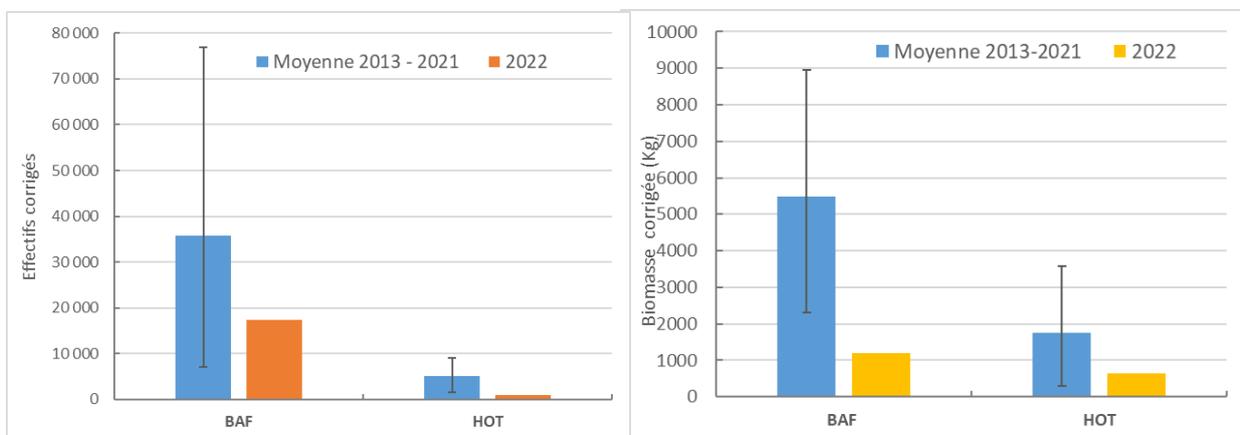


Figure 13 : Effectifs et biomasses de hotu et barbeau depuis 2013

L'histogramme de taille montre une nouvelle fois en 2022 une diminution des effectifs de barbeaux supérieurs à 15 cm. Malgré une bonne reproduction en 2020 (x8 pour les individus de 10cm), aucun rebond n'est observé depuis sur les individus de 15-45cm. Hormis 2021, les tailles moyennes continuent leurs régressions, **atteignant 13 cm en 2022, deuxième valeur la plus faible après 2020** (cf annexe 3).

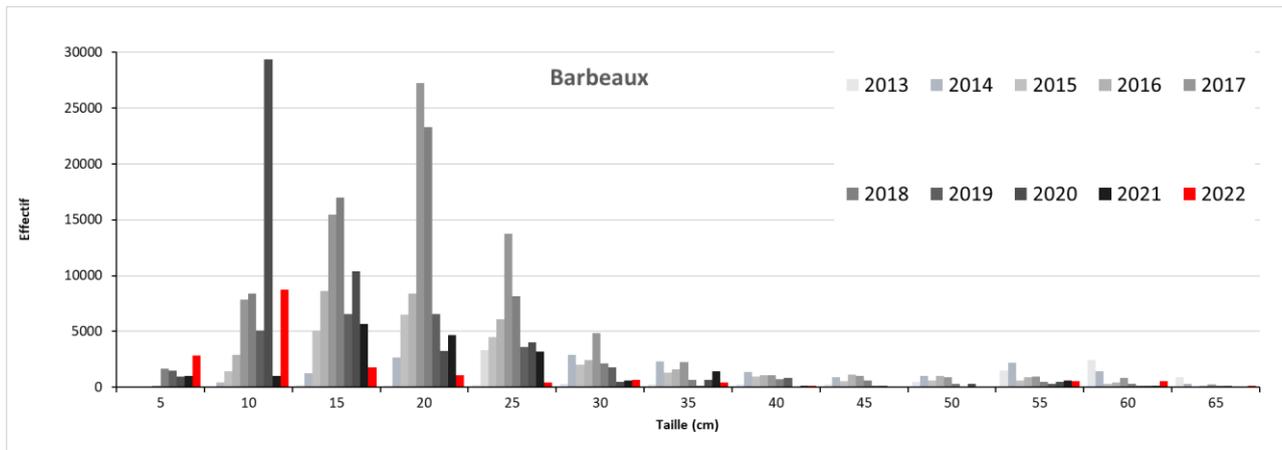


Figure 14 : Évolution interannuelle des migrations de barbeaux selon les classes de taille

Pour le hotu, les effectifs sont particulièrement faibles, voire inexistant pour les 15-35cm. Quelques géniteurs (>40cm) ont été observés en 2022, mais à des niveaux encore bien inférieurs aux années précédentes.

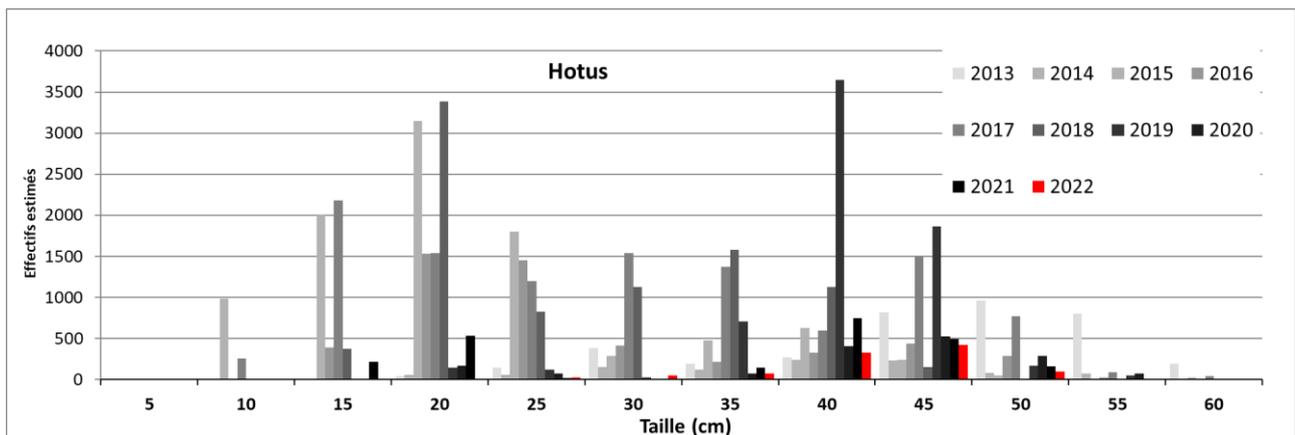
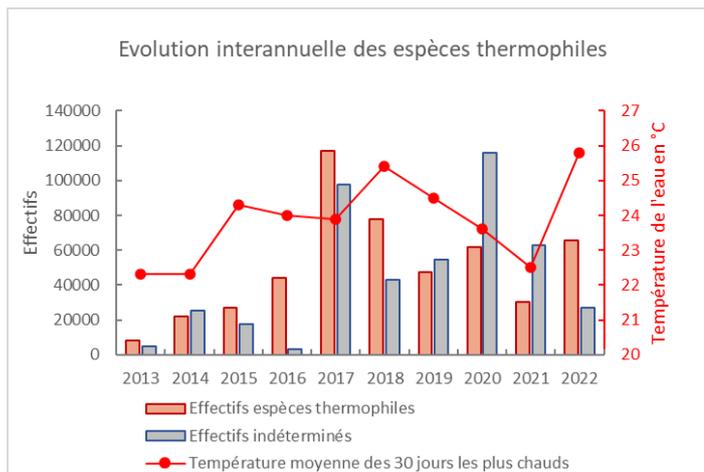


Figure 15 : Évolution interannuelle des migrations de hotus selon les classes de taille

Espèces thermophiles et cryophiles :

Les espèces thermophiles sont : barbeau (56 à 93% des thermophiles entre 2013 et 2020), chevaine, perche soleil, silure, sandre, carpes et carrassins.



	Effectifs corrigés	Effectif indéterminés	Part d'indéterminés dans le peuplement
2013	25 775	4691	18%
2014	85 522	25543	30%
2015	164 129	17668	11%
2016	128 436	3209	2%
2017	372 571	97 935	26%
2018*	209 538	43 015	21%
2019	264 319	54 395	21%
2020	276 331	115 702	42%
2021	131 836	62 820	48%
2022	312 146	26 889	9%

Figure 16 : Évolution interannuelle des espèces thermophiles et d'individus indéterminés depuis 2013 à la passe à poisson de Jons.

Les abondances d'espèces thermophiles ont augmenté entre 2013 et 2017 en raison de l'amélioration de la fonctionnalité de la passe les premières années, mais aussi de l'augmentation de la température de l'eau. La diminution de la température de l'eau à partir de 2019 semble corrélée à une diminution des effectifs d'espèces thermophiles.

L'année 2022, chaude et sèche, contraste avec celle particulièrement humide vécue en 2021, les effectifs repartent à la hausse et doublent par rapport à celle-ci (**65 618 contre 30 244**).

Ces résultats sont notamment liés à la meilleure détermination du chevesne en 2022.

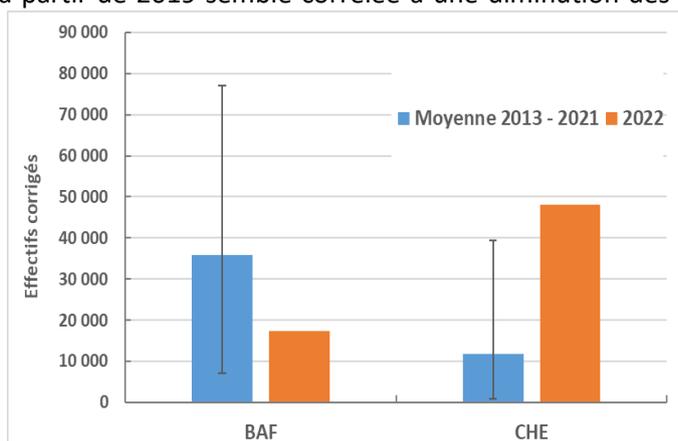


Figure 17: Comparaison des effectifs de barbeaux et chevaines par rapport à la moyenne 2013-2021

Pour les espèces cryophiles (ombre commun, truite fario et corégone), 9 ombres commun ont été identifiés en 2022, malgré des conditions climatiques peu favorables au développement de cette espèce. L'année 2021 « fraîche » aura permis à quelques spécimens de revenir au sein du canal puis de migrer début 2022.

La succession d'étés chauds et secs depuis 2015 a visiblement entraîné des répercussions sur ces salmonidés, car les conditions de vie dans le fleuve Rhône sont désormais trop limitantes.

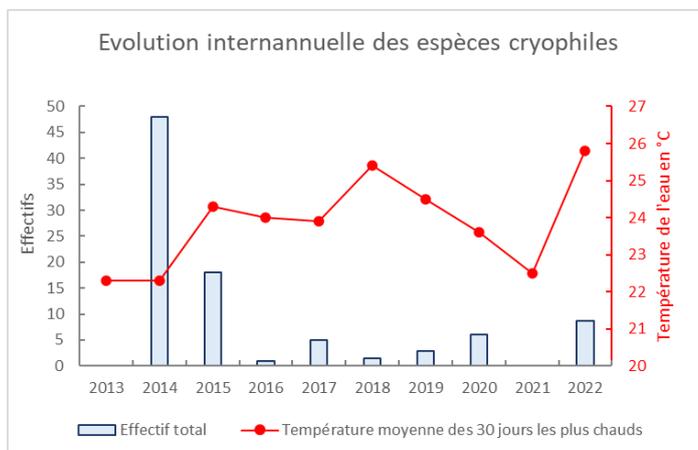


Figure 18 : Évolution interannuelle des espèces cryophiles depuis 2013 à la passe à poisson de Jons

Espèces phytophiles :

Cinq espèces strictement phytophiles sont régulièrement observées à la passe à poissons de Jons : rotengle, carassins, carpes, tanche et brochet. En 2022, l'abondance d'espèces phytophiles est en nette régression et rejoint la valeur de 2020, **valeur la plus faible enregistrée avec 76 individus.**

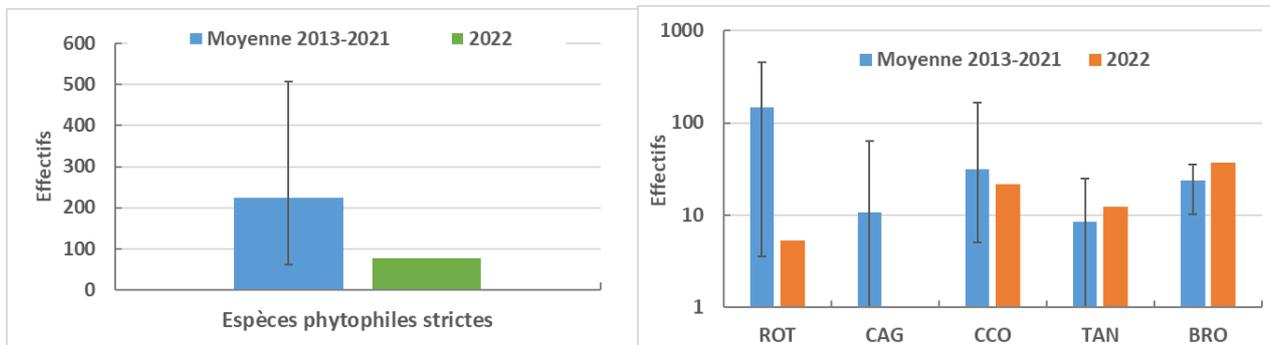


Figure 19 : Évolution des espèces phytophiles strictes

- Tanche : les effectifs de tanches à la migration sont toujours faibles (9 individus en moyenne, 16 au maximum). Cette année se situe légèrement supérieure à la moyenne avec 12 individus observés à la montaison.
- Rotengle : en forte régression depuis 2020, résultat une nouvelle fois très faible en 2022 avec seulement cinq rotengles observés, possiblement en lien avec les difficultés d'identification (similitude avec le gardon, mais aussi avec les brèmes pour les petits individus).
- Brochet : record de migration observée depuis le début du suivi (38 individus). Des migrations de reproduction sont habituellement observées en début d'année (janvier-avril), seulement 6 individus en 2022. En revanche, de nombreuses migrations de juvéniles (26) ont été observées de juin à septembre. On peut supposer une bonne reproduction du brochet en 2022, avec des résultats similaires observés en aval sur le Grand large (*Vaucher, 2022*).

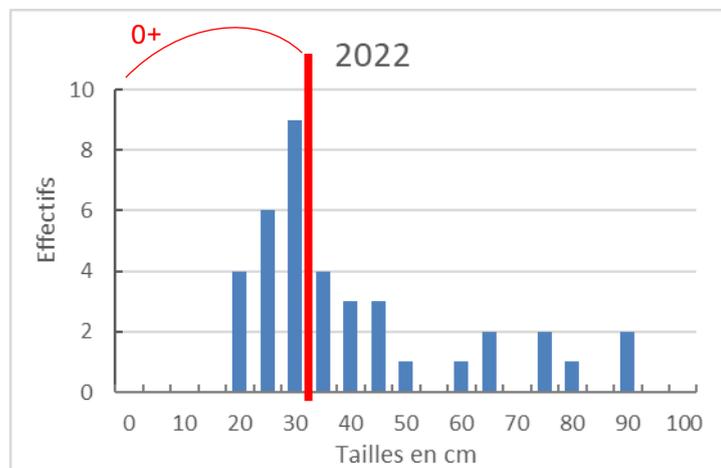


Figure 20: Histogramme de tailles du brochet en 2022

- Carassins : Après le résultat record de 2021 (57 individus) les résultats sont de nouveau très faibles, seulement 1 individu est observé en 2022.
- Carpes : record de migration (21 individus, auxquels s'ajoutent un amour blanc dont la détermination est possible par vidéo-comptage). Comme pour les carassins, les migrations ont été observées principalement en période estivale.

DONNEES COMPLEMENTAIRES ACQUISES PAR PECHE ELECTRIQUE

L'échantillonnage par EPA a eu lieu le 13/05/2022 dans des conditions hydrologiques favorables.

En 2022, 12 espèces ont été recensées pour 301 individus. Ces résultats sont nettement inférieurs à la moyenne interannuelle. Parmi les espèces fréquentes à la passe, on note l'absence en pêche électrique de l'ablette et du gardon.

Effectifs	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Effectifs totaux	954	355	1343	179,3	620	374,1	1329	648	301
Diversité	16	19	18	15	17	14	14	17	12

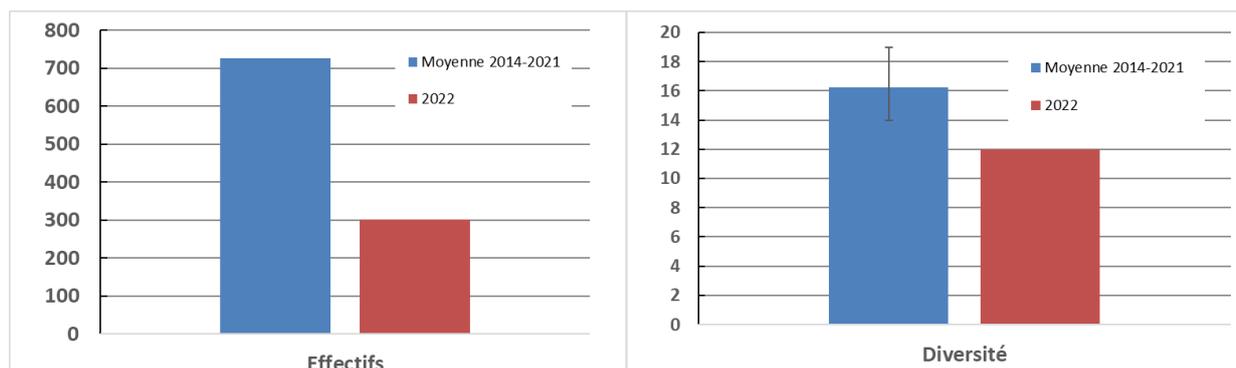


Figure 21 : Effectifs et diversité spécifique en pêche électrique depuis 2014

La composition du peuplement échantillonné dans la rivière de contournement diffère de celle observée par vidéo-comptage. Le peuplement piscicole est dominé par le vairon (49,8%), espèce impossible (ou presque) à identifier sur les enregistrements vidéo du fait de leur taille et de l'absence de critères de détermination marqués. On retrouve ensuite des espèces classiquement identifiées par vidéo, le chevesne (11,6%) et le spirin (9%). La loche franche (absente du vidéo-comptage) a été également inventoriée (2,7%). L'inventaire par pêche électrique fournit ainsi un complément d'information sur la composition spécifique transitant dans la passe, notamment pour les espèces impossibles (ou difficiles) à identifier sur les enregistrements vidéo (différenciation des petits cyprinidés tels que le blageon, le pseudorasbora, ou la bouvière).

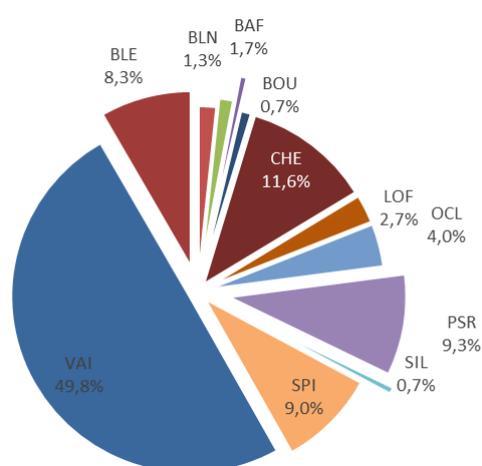


Figure 22 : Composition spécifique lors de l'échantillonnage par pêche électrique de la passe de Jons

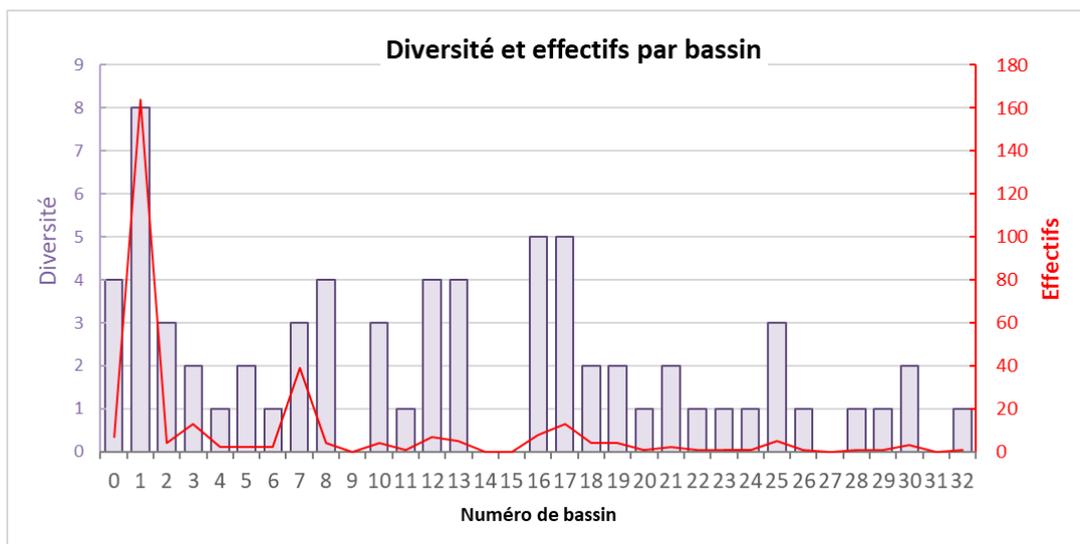


Figure 23 : Répartition des effectifs et de la diversité spécifique selon les bassins en 2022

Concernant la répartition du peuplement piscicole au sein de la passe, on note une bonne fréquentation des bassins les plus en aval. Remarquons des effectifs relativement faibles dans les bassins 14-15 et 20 à 24 dans lesquels les habitats sont plus faiblement diversifiés et les écoulements plus rapides, obligeant les individus à franchir plus rapidement ces bassins. Bien que l'effectif des bassins en amont soit faible, la présence de blennies dans les bassins (28,29,30) confirme l'habitabilité des bassins intermédiaires.

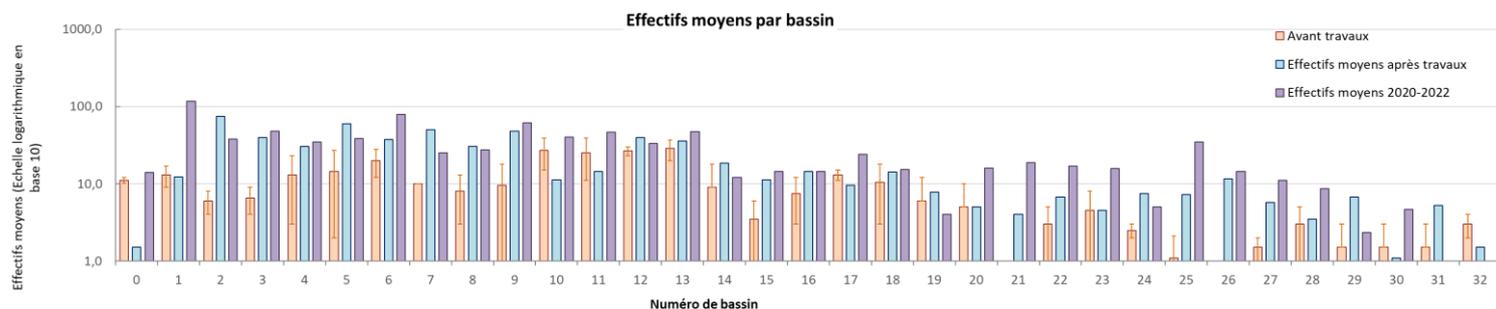


Figure 24 : Effectifs moyens par bassin avant, après travaux et en 2022.

Les effectifs moyens post-travaux sont beaucoup plus élevés, en particulier dans les bassins amont 20 à 30. Ces résultats sont vraisemblablement liés à une meilleure gestion du débit dans la passe (périodes de maintenance et de nettoyage de la vitre notamment qui ne conduisent plus à un arrêt de l'alimentation). Il sera intéressant de voir si ces résultats se pérennisent les années à venir.

5. PERSPECTIVES DU SUIVI

CONTEXTE

La restauration de la continuité écologique (au sens Alp *et al.*, en révision) et la restauration de l'habitat physique sont essentiels pour la résilience des peuplements de poissons. Selon Rogosh *et al.* (2024), la restauration de la continuité à l'échelle des bassins versants peut même être prédominante en termes d'effets sur les densités des espèces. La dispersion post reproduction des juvéniles ne permet pas à elle seule de préserver les capacités de résilience des populations, tandis que le retour de certains géniteurs sur des habitats de reproduction plus amont peut assurer le maintien d'une population après une perturbation. Même si tous les individus d'une population ne se déplacent pas sur des dizaines de kilomètres, les 30 % d'individus au tempérament explorateurs (Radinger & Wolter, 2014) sont des éléments clefs de la conservation des espèces. La durée des cycles de développement des différentes espèces de poissons d'eau douce variant de 3 ans à plus de 15 ans impose des durées de suivis de la dynamique des peuplements sur plusieurs dizaines d'années. L'évaluation des flux des déplacements des différentes espèces de poissons à travers les dispositifs de franchissement des obstacles est un élément essentiel pour une meilleure compréhension de ces dynamiques des populations. Ceci est d'autant plus vrai pour la passe à poissons présente sur l'aménagement EDF de Jons qu'un dispositif de franchissement est maintenant opérationnel sur l'aménagement CNR de Sault-Brénaz (Barrage de Villebois) et qu'un autre dispositif CNR sera très bientôt en service à la Feyssine. Enfin, l'axe 2 du projet de restauration écologique du Rhône (RhonEco), qui démarre une nouvelle phase, est justement dédié à l'analyse des données de franchissement des aménagements piscicoles sur l'ensemble du fleuve. Cette analyse se fait en parallèle d'une étude de génétique des populations de poissons (barbeaux, hotu, chevaine) pour évaluer le degré actuel de fragmentation des populations.

Le suivi des flux piscicoles dans la passe à poissons de l'aménagement EDF de Jons revêt actuellement un caractère fondamental.

Sur le Rhône l'étude INRAE de Capra *et al.* (2018) réalisée en 2010 montrait que les poissons qui se déplaçaient le plus semblaient contraints par la présence des aménagements de Jons et de Sault-Brénaz. Ces résultats concernent des individus de grande taille (reproducteurs potentiels) qui auront un rôle essentiel dans la résilience des populations.

Le suivi des flux piscicoles dans les passes à poissons des trois aménagements de la Feyssine, de Jons et de Sault-Brénaz, couplé à des suivis de comportement de déplacement des individus franchissant ou ne franchissant pas la passe permettrait d'évaluer l'efficacité effective de la restauration de la continuité piscicole sur presque 100 km du Fleuve Rhône. Ce projet est en cours de montage (INRAE – HEPIA).

Enfin, lors du dernier colloque « Fish Passage » à Québec (mai 2024) de nombreuses présentations montraient l'intérêt du vidéo comptage, qui associé à l'intelligence artificielle, permettrait d'envisager des suivis précis et quantitatifs des flux de poissons dans les passes à poissons.

Le suivi des flux piscicoles dans la passe à poissons de l'aménagement EDF de Jons pourrait devenir un site pilote d'intérêt national.

Réalisé depuis 2013, ce suivi avait pour objectif initial d'évaluer la franchissabilité de l'ouvrage. L'efficacité de l'ouvrage ayant été améliorée suite aux premiers résultats, puis démontrée, les objectifs principaux de ce suivi sont désormais :

- le monitoring de l'évolution des peuplements piscicoles du Rhône dans ce secteur soumis à différentes contraintes anthropiques,

- l'évaluation du contrat territorial de restauration hydraulique et écologique du Rhône de Miribel (action 4.4). Néanmoins, les actions du contrat de canal peinent à émerger et toutes les données actuellement acquises constituent toujours un état initial.

Lors du précédent rapport, un bilan de fonctionnement et d'investissement a été dressé (Gaillot et Faure, 2023). Pour assurer un suivi efficace dans les années à venir, il a été jugé nécessaire d'adapter les infrastructures et la solution logicielle. Pour cela, deux bureaux d'études spécialisés ont été consultés afin d'obtenir diverses solutions techniques. L'investissement proposé amène les partenaires à se réinterroger sur la pertinence du suivi. Le présent paragraphe récapitule les intérêts de cette action.

A LARGE ECHELLE DE TEMPS ET D'ESPACE – INTERET POUR LE RHONE AMONT

Indicateur de la gestion du fleuve

Comme évoqué dans les rapports précédents et le présent travail, le Rhône amont est une masse d'eau sous l'influence de différents processus anthropiques qui interagissent avec les effets du changement climatique. Il en résulte une modification évolutive des communautés aquatiques, notamment piscicoles.

Comme l'ont révélé les enregistrements de la température du Rhône dans la passe à poissons en 2022, les seuils de confort des espèces rhéophiles électives de ce type de milieu courant (<25°C), même thermophiles, sont aujourd'hui atteints et désormais dépassés (2018 : 25.4°C, 2022 : 25.8°C). La période des 30 jours les plus chauds en 2022 correspond notamment à la période pour laquelle a été délivrée une dérogation aux CNPE pour excéder les températures de rejet autorisées, qui expliquent déjà 30 à 50% de la hausse de la température des eaux du fleuve (EDF, 2016). Compte tenu des projections climatiques avec une hausse des températures, des prévisions hydrologiques avec une baisse des débits estivaux du Rhône, l'impact thermique des CNPE va probablement augmenter et ses conséquences sur la faune aquatique du Haut Rhône est à surveiller de près, compte tenu de l'atteinte des seuils critiques pour les espèces piscicoles présentes. Sur ces aspects susceptibles d'affecter la dynamique de population et en particulier la survie des individus jusqu'à l'âge adulte, une méthode quantitative exhaustive telle que le vidéocomptage paraît pertinente.

D'autre part, le Haut Rhône subit l'influence des APAVER, avec un flux de MES susceptible d'impacter le recrutement et le déplacement des populations piscicoles. Les deux derniers événements (2016, 2021) ont coïncidé avec des baisses de migrations ; ce point est à confirmer par le suivi d'autres événements de chasses sédimentaires et leur impact sur les migrations comptabilisées à Jons.

Indicateur de la restauration de la continuité écologique du haut Rhône

Au sein des grands milieux fluviaux, la migration des espèces à large échelle pour s'adapter à ce type de contrainte temporaire est un des paramètres clé pour leur survie. Sur le Rhône amont, l'axe migratoire est justement en cours de décloisonnement : Jons (2013), Villebois (2021), Caluire (2024), avec près de 20 millions d'euros d'investissements publics engagés dans cet unique objectif.

La quantification des migrations de la passe de Jons, ouvrage à vocation universelle (toutes espèces et toutes tailles) considéré comme fonctionnel, nous permet d'avoir un point de vue unique sur l'évolution du flux total de biomasse en transit, et sur l'évolution de sa composition spécifique. Que ce soit pour les espèces rares ou les plus abondantes, ce suivi fournit un point de repère quantitatif et qualitatif qui ne saurait être obtenu d'une autre manière à l'heure actuelle.

Ce repère, fluctuant avec le temps, pourrait également permettre d'évaluer de manière plus objective la fonctionnalité des autres passes construites sur cette portion de fleuve visant l'objectif du décloisonnement global. La comparaison des flux de poissons au sein des aménagements construits, relativement complexes avec potentiellement des blocages en leur sein, fait partie des besoins essentiels pour évaluer le bienfondé des investissements. S'il ne s'agit là que d'une pierre à l'édifice

visant la compréhension des déplacements de la faune à l'échelle du Haut-Rhône, il s'agit d'une des seules possibilités de vérification de l'efficacité des actions entreprises.

Ces données d'entrée sont une base fondamentale pour une approche pragmatique de la question ; elles demandent à être couplées à des travaux à large échelle spatiale sur les déplacements des poissons, qui relèvent de la recherche.

NB : ces observations valables pour le Rhône amont le sont également à l'échelle du fleuve entier. Le point de repère des flux migratoires de Jons peut servir également à mettre en perspective les résultats obtenus plus au sud du bassin.

INDICATEUR A L'ECHELLE GEOGRAPHIQUE INTERMEDIAIRE DU RHONE DE MIRIBEL

Comme évoqué à de multiples reprises, les évolutions des abondances de poissons totales mais aussi les évolutions des abondances d'espèces et groupes d'espèces aux traits écologiques particuliers vont renseigner sur les capacités productives de l'écosystème. Un milieu globalement plus riche en habitat fournira davantage de poissons, la restauration de milieux annexes végétalisés ou leur reconnexion permettront le développement des poissons phytophiles, la restauration des faciès lotiques et des alternances radiers / mouilles / dépôts sédimentaires favoriseront les espèces rhéophiles et cryophiles par exemple. Une productivité biologique augmentée se traduirait en conséquence par des phénomènes migratoires eux-aussi en hausse, compte tenu de la forte dynamique des populations des espèces de cyprinidés dominantes sur le tronçon de cours d'eau dont il est question.

Au-delà de l'impact uniquement local des actions de restaurations sur l'habitat qui peuvent être étudiés par pêche électrique, il est intéressant de suivre à plus large échelle au niveau du tronçon si un rebond des populations est observable. Le suivi de la passe à poissons de Jons est à ce titre un indicateur unique et complémentaire des autres suivis. Il permet de détecter davantage d'espèces que la pêche électrique (+30%), mais surtout il cible la totalité des classes de taille non détectables en inventaire classique. Cet aspect n'est pas négligeable compte tenu de la longue durée de vie et des grandes tailles des espèces majoritairement présentes. Il s'agit d'avoir un regard portant au-delà du simple aspect stationnel des effets de la restauration, étendu aux conséquences biologiques à l'échelle du domaine vital des espèces et de leur dynamique au sein du Rhône de Miribel. Cela semble une approche complémentaire nécessaire pour juger de la réussite, ou de l'insuffisance, des actions et investissements engagés sur le programme de restauration, justement, du Rhône de Miribel.

Comme exposé dans ce rapport, les biomasses migrantes se sont affaïssées ces 5 dernières années suite à la raréfaction des grands cyprinidés (barbeaux, hotus notamment). Les températures d'eau n'ont jamais atteint des valeurs aussi importantes ; et les phénomènes exceptionnels s'enchaînent, avec par exemple une crue biennale notée en juillet 2021. Un obstacle majeur à la migration (seuil de Caluire) est sur le point d'être traité en 2024. Tous ces événements inédits créent un contexte et des conditions non stabilisées, à forte variabilité. L'état initial nécessite donc d'être consolidé.

Dans l'attente de réalisation d'action de restauration sur le canal de Miribel, il paraît pertinent de pérenniser le suivi de la passe à poissons aussi bien pour des questions concernant l'échelle intermédiaire du Rhône de Miribel, que pour une utilité à l'échelle du Rhône amont et des nombreuses questions de gestion qui se posent.

6. CONCLUSION

- **Bilan du fonctionnement des installations de vidéo-comptage**

La perte de données liée aux perturbations représente 12% de l'année, soit 45 jours perturbés. La perte de données liée à ces perturbations représente quant à elle 16 jours, soit un peu plus de 4% de l'année. Les conditions hydrologiques favorables aux dépouillements des fichiers ainsi qu'une augmentation de la fréquence de nettoyage font de 2022 l'année la moins perturbée depuis le début du suivi. Toutefois, la dégradation et l'usure des aménagements nécessitent des investissements afin de garantir l'efficacité du suivi et limiter des surcoûts de fonctionnement déjà importants.

- **Bilan ichtyologique**

En 2022, 24 espèces différentes ont été observées à la montaison, dont la truite arc-en-ciel pour la première fois. En prenant en compte les arrêts de vidéo-comptage et le sous-échantillonnage, 312 146 poissons ont franchi la passe à poissons pour une biomasse de 7t. Les espèces les plus représentées en 2022 sont les ablettes/spirlins, chevaines et gardons.

Alors que l'année 2021 a été marquée d'une nette diminution des effectifs migrants, une hausse importante est retrouvée en 2022 (312 146 individus), 2^{ème} valeur la plus importante depuis 2013.

Les records de température observés en 2022 ont été défavorables aux espèces cryophiles. Les fortes chaleurs ont quant à elles profité aux espèces thermophiles, les effectifs doublent par rapport à 2021 (65 618 contre 30 244).

Concernant le brochet, les migrations sont importantes en 2022 avec 38 individus, on observe notamment un bon recrutement en juvéniles. On note également l'identification de 21 carpes lors de l'année 2022, meilleur résultat depuis le début du suivi.

- **Intérêts et perspectives du suivi des populations par vidéo-comptage**

Instauré depuis 2013, le suivi a permis de mettre en évidence différentes évolutions significatives de la composition et de la structure des communautés piscicoles migrantes du canal. Les différentes améliorations successives apportées à la structure de l'ouvrage, les travaux réalisés dans le cadre du contrat de canal ainsi que les opérations de chasses du Haut-Rhône ont un effet potentiel sur les populations et les effectifs de poissons empruntant la rivière artificielle. Ce suivi semble pertinent à l'échelle plus large de l'axe Rhône, notamment pour suivre l'effet du changement climatique sur les communautés piscicoles du fleuve, et pour évaluer les grands investissements engagés sur le volet continuité écologique. On observe ces dernières années un changement notable des migrations : singulièrement la rareté des grands poissons entraînant une baisse importante de la biomasse en transit. Cette disparition soulève de nouvelles interrogations dans un contexte climatique encore inédit, incitant à maintenir le suivi.

Bibliographie

CHARVET A. et FAURE J.P., 2014. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique (Avril 2013 – Mars 2014). Rapport FDAAPPMA 69, 75p.

CHARVET A. et FAURE J.P., 2015. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique (Avril 2014 – Mars 2015). Rapport FDAAPPMA 69, 43p.

GAILLOT S. et FAURE J.P, 2021. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport FDAAPPMA 69, 35p.

KEITH P., PERSAT H., FEUNTEUN E. & ALLARDIJ. (coords), 2011. Les poissons d'eau douce de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 552p.

MOLLARD D., PONS Y. et FAURE J.P, 2016. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique (Avril 2015 – Mars 2016). Rapport FDAAPPMA 69, 57p.

MOLLARD D. et FAURE J.P, 2018. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport FDAAPPMA 69, 50p.

MOLLARD D. et FAURE J.P, 2019. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport FDAAPPMA 69, 27p.

MOLLARD D. et FAURE J.P, 2020. Contrôle du fonctionnement de la passe à poissons du barrage de Jons – Suivi de l'activité ichtyologique. Rapport FDAAPPMA 69, 34p.

SYMALIM, 2015. Contrat territorial 2015-2020 pour la mise en œuvre du programme de restauration du canal de Miribel, de ses annexes fluviales et de sa nappe. 28p.

VAUCHER J. et FAURE J.P., 2015. Etat initial du Vieux-Rhône au niveau des champs captant de Crépieux-Charmy (69) - Etude piscicole et habitationnelle. Rapport FDAAPPMA 69 réalisé pour la Métropole de Lyon, 27 p.

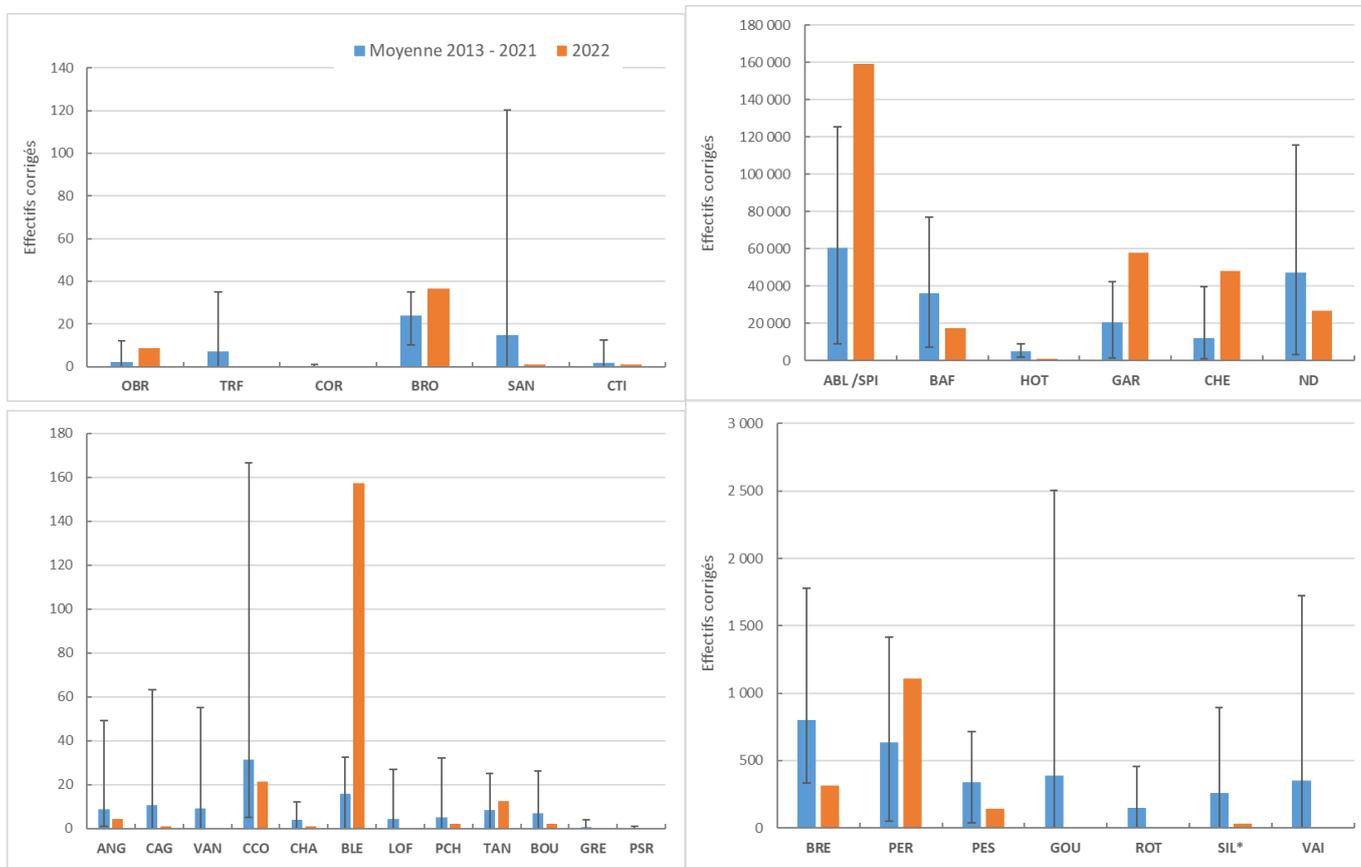
VAUCHER J., 2017. Suivi piscicole post travaux (N+2) du delta de Neyron au niveau des champs captant de Crépieux-Charmy (69). Rapport FDAAPPMA 69 réalisé pour la Métropole de Lyon, 16p.

VAUCHER J., 2022. Suivi de la faune piscicole du Grand-Large, Résultats bruts, FDAAPPMA 69,

Annexes

ANNEXE 1 : EFFECTIFS ESTIMES A LA MONTAISON EN 2022 ET COMPARAISON AVEC LA MOYENNE 2013-2021

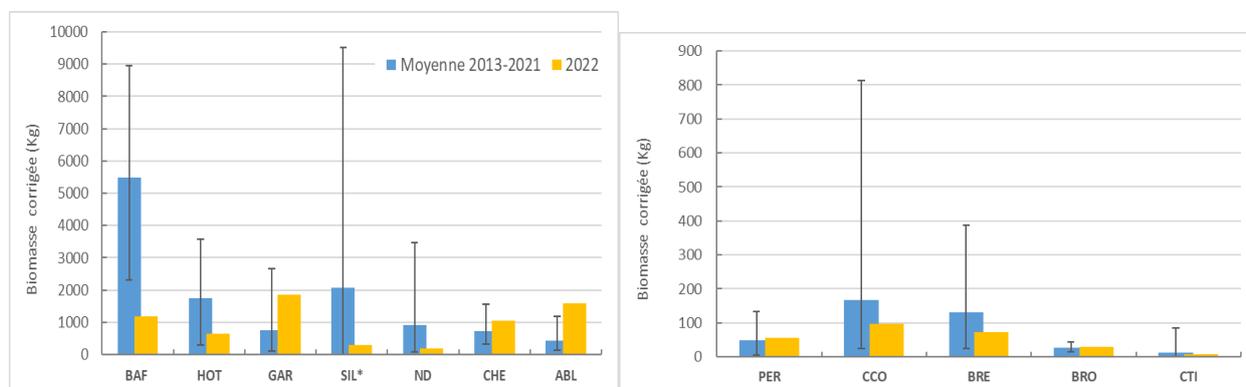
(Barres d'erreurs = valeurs maximales sur la période de suivi)



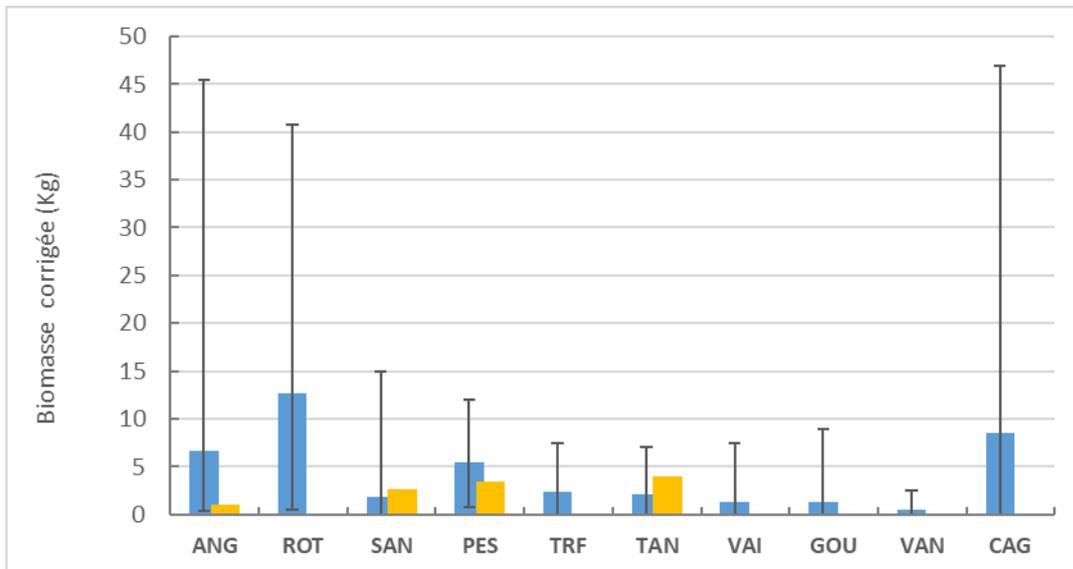
*espèce effectuant des allers-retours dont les effectifs ont été corrigés en 2022.

ANNEXE 2 : BIOMASSES ESTIMEES A LA MONTAISON EN 2022 ET COMPARAISON AVEC LA MOYENNE 2013-2021

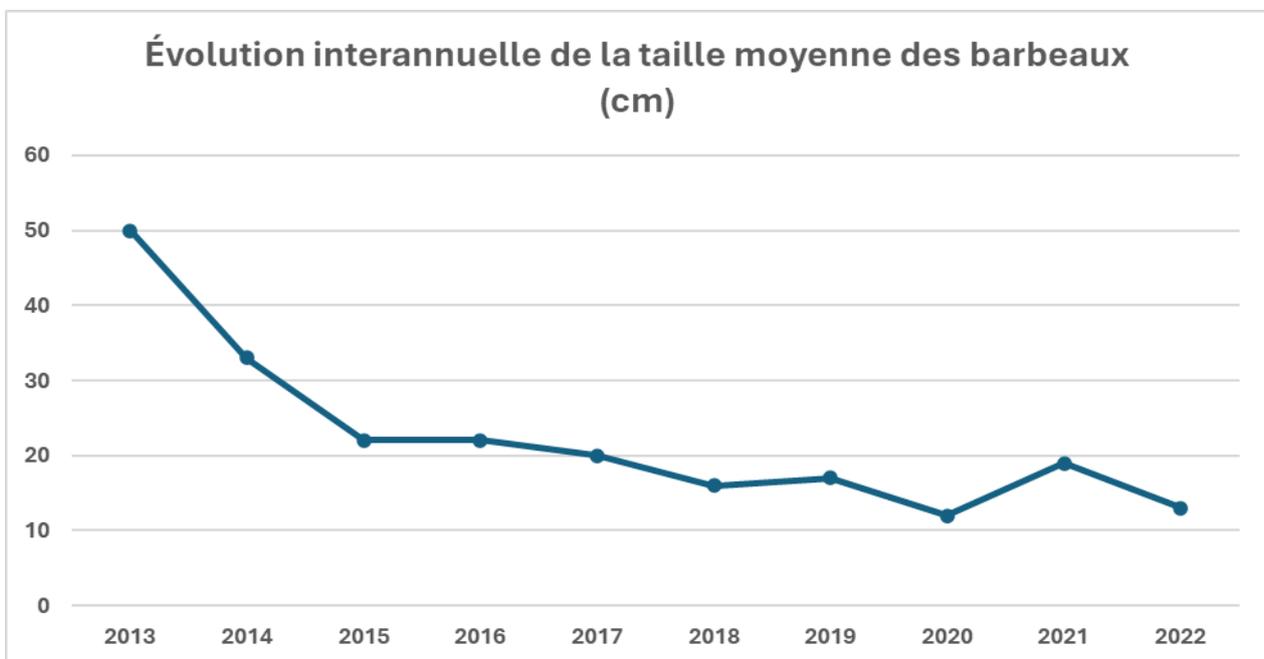
(Barres d'erreurs = valeurs maximales sur la période de suivi)



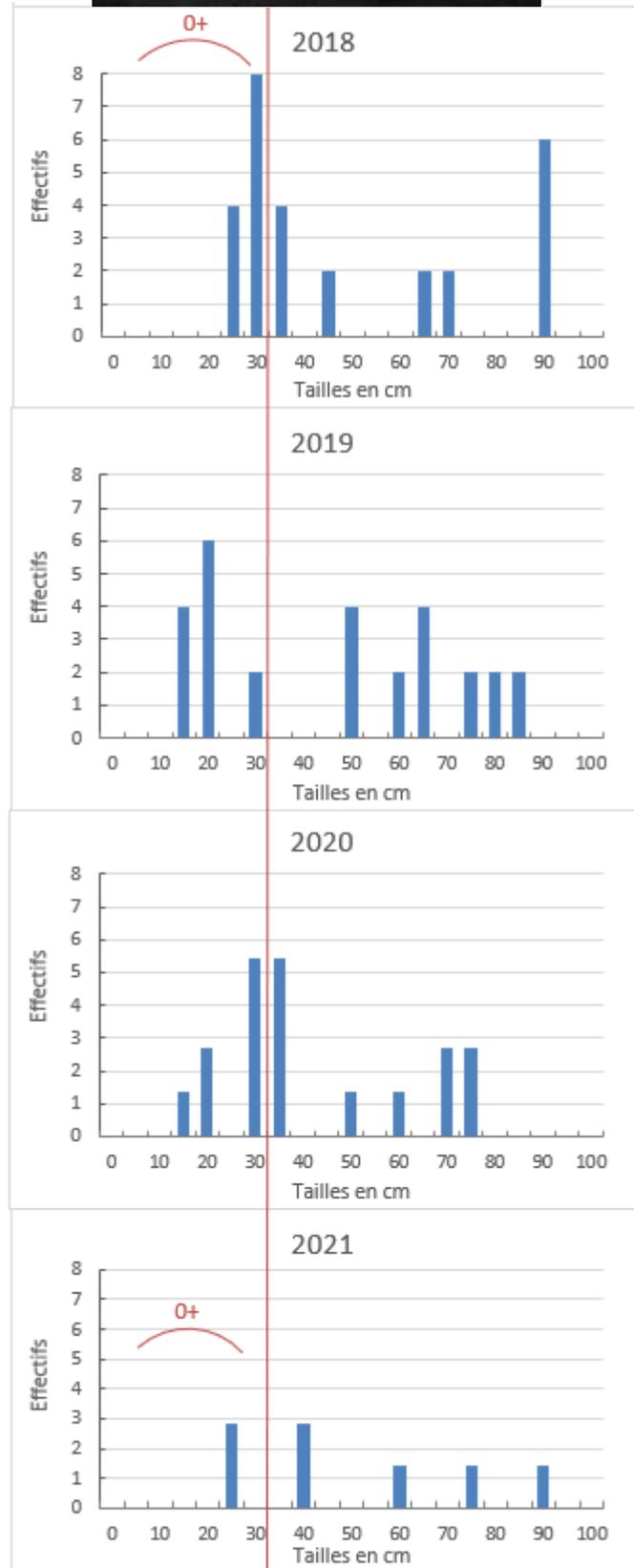
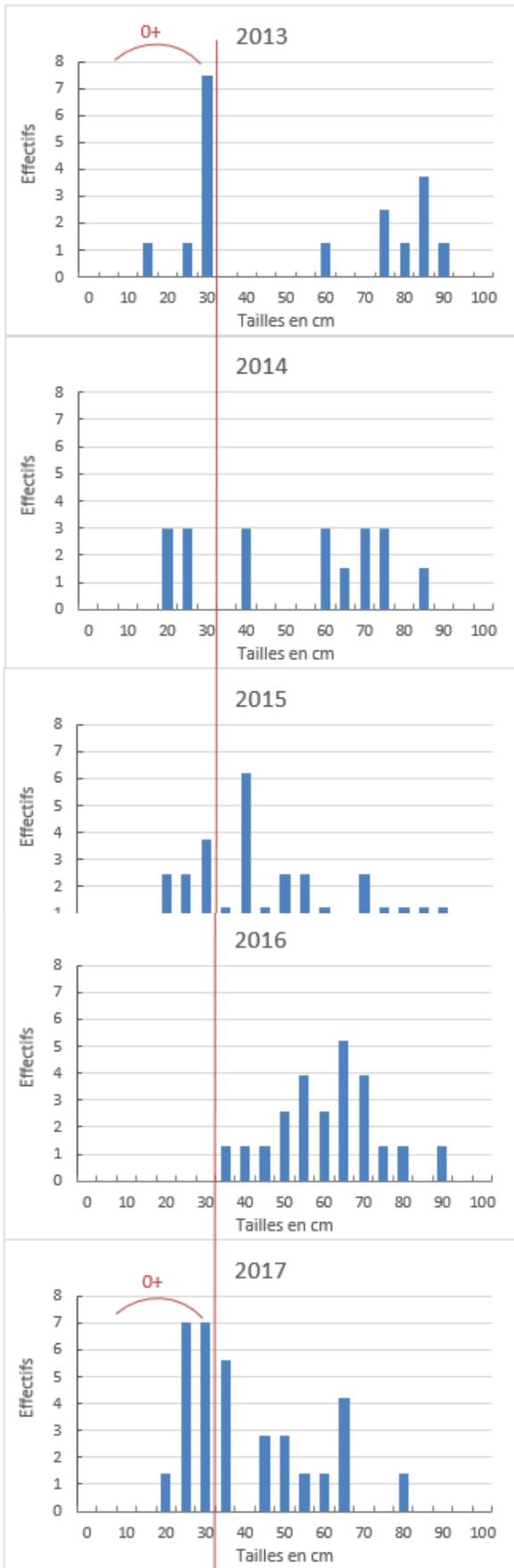
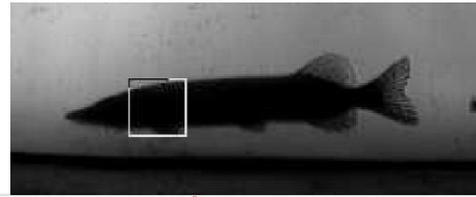
*espèce effectuant des allers-retours dont les biomasses ont été corrigées en 2022.



ANNEXE 3 : EVOLUTION INTERANNUELLE DE LA TAILLE MOYENNE DES BARBEAUX TRANSITANTS (cm)



ANNEXE 4 : EVOLUTION INTERANUELLE DE LA STRUCTURE EN TAILLE DES BROCHETS MIGRANTS A LA PASSE A POISSON.



ANNEXE 5 : PRESENTATION DE LA RIVIERE DE CONTOURNEMENT ET DU SYSTEME DE VIDEO-COMPTAGE

La passe à poissons est une rivière artificielle reliant le canal de Jonage au canal de Miribel au niveau du barrage de Jons. Elle mesure 316 mètres de long et est composée de 32 bassins successifs qui permettent le franchissement progressif des 6 mètres de dénivelé séparant les deux canaux.

Afin de créer un ressaut d'attrait et permettre aux espèces piscicoles de trouver l'entrée de la passe à poissons, un clapet a été installé en aval de la rivière de contournement, au niveau du canal de Miribel. Conçu de manière à varier en fonction des hauteurs d'eau enregistrées, les suivis antérieurs ont montré que ce système s'avérait limitant pour les espèces benthiques ainsi que les poissons de petites tailles. Aussi, depuis mai 2014, le clapet est abaissé en permanence.

La grille située en amont de la passe à poissons évite que les embâcles en provenance du Rhône ne viennent perturber le fonctionnement de la rivière de contournement. Un entretien manuel régulier des branches et feuilles s'accumulant en arrière est nécessaire afin de faciliter l'accès au canal de Jonage.



Cette passe dite universelle est dimensionnée de manière à permettre le passage de toutes les espèces piscicoles. Le tableau ci-après rappelle ses principales caractéristiques.

Longueur de la rivière (de vanne à clapet)	316 mètres
Largeur moyenne du lit en fond	4 mètres
Largeur moyenne du lit en haut des berges	10 mètres
Hauteur des berges	3 mètres
Pente globale	2,2%
Pente moyenne de la rivière	2%

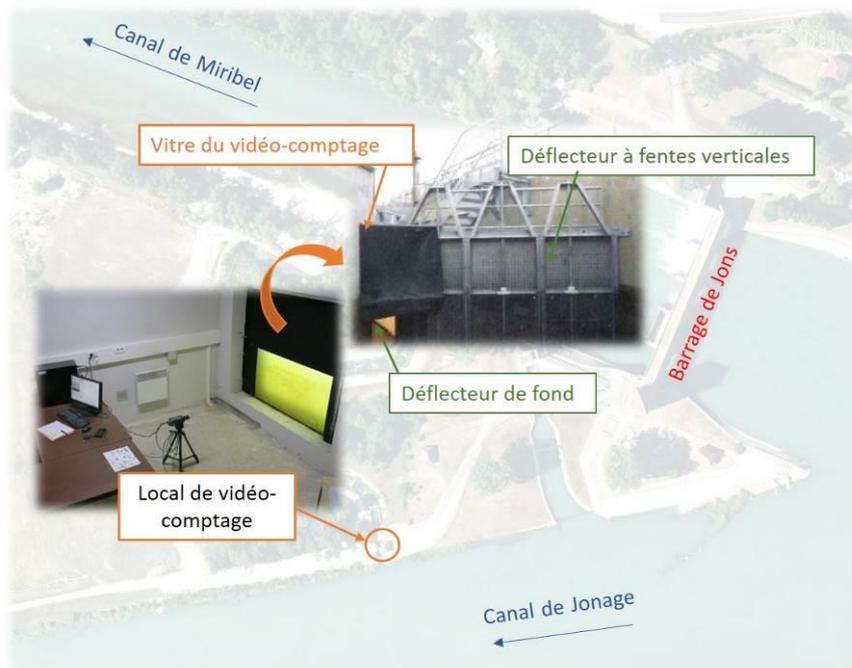
Tirant d'eau moyen	1 mètre
Pente de la rivière, hors partie amont et partie aval	1,6%
Largeur de l'emprise / Surface globale	22 mètres / 9500 m ²
Débit normal	2 m ³ /s
Plage de débits	1,44 à 2,47 m ³ /s

A l'amont de la passe, grâce à des systèmes de déflecteurs les poissons passent obligatoirement devant une vitre derrière laquelle est installée une caméra :

- **le déflecteur de fond** est installé au pied de la vitre permettant de caler la cote du fond du lit à la cote de la vitre où les espèces seront détectées par le dispositif vidéo.
- **le déflecteur à fente verticale** permet la dérivation d'une partie du débit devant le dispositif de vidéo-comptage. Ce système limite les vitesses d'écoulements et contraint les poissons à passer devant la vitre de comptage. Le déflecteur est équipé de grilles pivotantes facilitant le nettoyage qui peut être réalisé sans couper l'alimentation en eau.

Un caisson de néons en face de la vitre assure un système de rétroéclairage. La diminution du contraste associée à la perte d'intensité lumineuse (durée de vie des néons de 2 ans) réduit la détection des espèces et la détermination devient plus délicate. Afin de rétablir des conditions de détections et d'observations optimales, il est nécessaire de procéder au remplacement des tubes dès l'atteinte de leur limite d'utilisation.

Un logiciel d'analyse d'image détecte ensuite tout objet en mouvement dans l'image et déclenche l'enregistrement et la sauvegarde des séquences vidéos numériques sur un support informatique. Afin d'éviter la surcharge du système et de vérifier les réglages d'enregistrements, un agent de la fédération se rend sur site, toutes les deux semaines en moyenne.



ANNEXE 6 : METHODOLOGIE UTILISEE POUR L'ETUDE DES PEUPELEMENTS PAR VIDEO-COMPTAGE

Identification, dénombrement et calcul des biomasses des espèces :

A la mise en service du suivi par vidéo-comptage en 2013, le dépouillement des vidéos était exhaustif : toutes les espèces étaient identifiées et comptées exactement. Le nombre croissant de vidéos récoltées ne permettant plus ce type d'analyse, la méthodologie d'étude a été ajustée. Tous les fichiers sont visionnés afin de comptabiliser les espèces indicatrices de faible occurrence ; le comptage exhaustif restant la seule manière de conserver une information fiable. Toutefois, un sous-échantillonnage a été mis en place pour la quantification des espèces dites « fréquentes » :

- En 2014, le dénombrement précis était réservé à 1 fichier sur 3, au printemps. Le reste de l'année étant étudié exhaustivement.
- A partir de 2015, le sous-échantillonnage concerne l'ensemble de l'année et la quantification est adaptée en cours d'étude (1 fichier sur 3, 1 fichier sur 20 et 1 fichier sur 40).
- En 2018, le sous-échantillonnage des espèces fréquentes est resté constant sur l'ensemble de l'année : 1 fichier sur 40 a été dépouillé.
- En 2019, le sous-échantillonnage concerne l'ensemble de l'année et la quantification est adaptée en cours d'étude (1 fichier sur 10 l'hiver et 1 fichier sur 40 le reste de l'année).
- En 2020, le sous-échantillonnage concerne l'ensemble de l'année et la quantification est adaptée en cours d'étude (1 fichier sur 20 l'hiver et 1 fichier sur 40 le reste de l'année).

Espèces fréquentes (comptage par sous échantillonnage)	Espèces rares et / ou indicatrices (comptage exhaustif)
Ablette, barbeau, chevesne, gardon, hotu, silure ¹ , spirilin	Anguille, blennie, bouvière, brème, brochet, carassin, carpe, chabot, goujon, loche franche, ombre, poisson chat, perche commune, perche soleil, pseudorasbora, rotengle, tanche, truite fario, vairon, vandoise, sandre

Un certain nombre de facteurs viennent perturber le vidéo-comptage et certaines périodes ne peuvent être étudiées. Une extrapolation des effectifs est donc effectuée au prorata du nombre de jours non étudiés en fonction des saisons. Les effectifs estimés sont donc calculés de la manière suivante :

$$\text{Effectifs estimés espèce 1} = \frac{\text{effectifs observés} \times \text{coefficient multiplicateur} \times \text{nombre de jours total}}{\text{Nombre de jours étudiés}}$$

Lors du dépouillement des vidéos, les poissons sont mesurés ce qui permet, pour chaque espèce, d'estimer la biomasse transitant dans la passe à poissons à partir des courbes taille/poids établies par la FDAAPPMA69 sur la base des inventaires piscicoles du département. Le nombre de jours étudiés correspond au nombre total de jours moins le nombre de jours non étudiés pour cause de perturbations

¹ Le sous échantillonnage des silures a débuté en 2015. En 2013 et 2014, les effectifs de cette espèce ont été comptés exhaustivement.

Correction des estimations de densités et de biomasse :

Depuis 2015, le comportement particulier de certaines espèces rend les estimations plus complexes et nécessite de corriger les effectifs et les biomasses :

- Certains individus stagnent devant la vitre ou effectuent de brefs aller-retours

Ce comportement génère un grand nombre de fichiers contenant des poissons mais sans franchissement effectif. Ce phénomène de stagnation est variable au cours du cycle nyctéméral : la proportion d'immobilisation devant la vitre de comptage semble plus élevée entre la soirée et la matinée qu'au cours de la journée. Ce comportement est particulièrement observé chez le barbeau.

Afin de ne pas biaiser les estimations d'effectifs et de biomasses un coefficient multiplicateur issu du sous échantillonnage du nombre de fichiers est adjoint d'un facteur correctif. Pour déterminer ce facteur correctif, un taux de franchissement moyen par fichier est calculé : tous les individus franchissant la passe sont comptabilisés le plus précisément possible sur des cycles de 24h, plusieurs jours par mois. Ce nombre est ensuite divisé par le nombre d'individus estimé par sous échantillonnage simple sur cette même journée. Les effectifs estimés des espèces fréquentes sont ensuite calculés, par saison, de la manière suivante :

$$\text{Effectifs estimés espèce} = \frac{\text{effectifs observés} \times \text{coefficient retenu} \times \text{nombre de jours total de la saison}}{\text{Nombre de jours étudiés de la saison}}$$

- D'autres individus semblent effectuer des allers-retours réguliers dans la passe à poissons

Chaque année, certains individus effectuent des migrations d'amont en aval de la passe à poissons. Ces dévalaisons correspondent soit à une réelle migration du Rhône vers le canal de Miribel, soit à un aller-retour d'individus venant de remonter la rivière artificielle. Afin de distinguer ces migrations « parasites » qui augmentent artificiellement les effectifs et les biomasses estimées à la montaison, la proportion des dévalaisons des espèces fréquentes est évaluée. Les effectifs et les biomasses estimées à la montaison sont corrigés dès lors que :

- les dévalaisons représentent plus de 30% des déplacements annuels d'une espèce,
- l'histogramme de taille montre une correspondance entre la taille des individus migrant à la montaison et à la dévalaison.

Effectifs estimés corrigés montaison = effectifs estimés montaison – effectifs estimés dévalaison

$$\text{Biomasse estimée corrigée} = \frac{\text{effectifs estimés corrigés}}{\text{effectifs estimés montaison}} \times \text{biomasse estimée brute}$$

Contraintes Limitant l'étude des peuplements par video-comptage :

Certaines contraintes, identifiées depuis la mise en place du suivi par vidéo-comptage, entraînent des difficultés dans la détermination des poissons :

- Mauvaises conditions d'observations (turbidité, développement algal),
- Conditions de débit limitantes au niveau du déflecteur à certaines périodes ; ce qui pousse certains petits individus à nager le ventre face à la vitre,
- Qualité d'image non suffisante pour visualiser avec exactitude les critères de différenciation des espèces morphologiquement proches.

En dehors du développement algal, ces différentes contraintes ne peuvent être maîtrisées. Aussi, lors de l'analyse des données, des regroupements d'espèces sont réalisés :

- Les espèces qui n'ont pu être clairement identifiées ont été regroupées sous l'appellation Non Déterminées (ND) ;
- Les ablettes regroupent indifféremment les ablettes et les spirilins,
- Les chevesnes contiennent également les vandoises. Toutefois, les individus qui ont pu être clairement différenciés des chevesnes sont présentés à part dans l'analyse.
- Les brèmes regroupent les communes et les bordelières.

Par ailleurs, des hotus inférieurs à 10cm ont pu être observés lors de la récupération des données. Cette classe de taille n'étant jamais déterminée au vidéo-comptage, ces individus sont probablement confondus avec les chevesnes de cette classe de taille.

Afin d'assurer des enregistrements exploitables, un entretien régulier des vitres et des néons est nécessaire. Cet entretien nécessite une coupure d'alimentation en eau à l'amont de la passe. Depuis 2014, une motopompe est utilisée pour maintenir un débit minimal en aval des vitres afin d'éviter la mise à sec de l'ouvrage et limiter la dévalaison des poissons présents dans les bassins amont. Toutefois, ce système ne permet de maintenir qu'un filet d'eau dans les bassins amont et n'est plus efficace au bout de 20 minutes ; l'assèchement des bassins se produit.