

Contrat territorial Arroux Morvan Somme

Etude de la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-St-Loup et Etang-sur-Arroux



Contrat territorial Arroux Morvan Somme

**Etude de la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-St-Loup et
Etang-sur-Arroux**

Fédération de Saône-et-Loire pour la Pêche
et la Protection du Milieu Aquatique
123, rue de Barbentane
71000 MACON

Rédaction :
Julien MAUPOUX – Responsable technique

Avec la participation de :
Thomas BRETON, Rémy CHASSIGNOL, Cyril COLIN, Cédric GOUJON, Rémi JACQUESSON,
Camille MARCON

Syndicat Mixte des Bassins Versants de l'Arroux et de la Somme
AAPPMA « Union Gaule Autunoise & Pêcheurs Morvandiaux » (Autun)
AAPPMA « La Gaule Etangoise » (Etang-sur-Arroux)

Etude réalisée avec le concours financier de :
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée & Corse
Fédération Nationale pour la Pêche en France

Une action inscrite au :
Contrat Territorial Morvan Arroux Somme

Table des matières

Table des matières.....	3
Résumé	4
Introduction	5
Méthodologie	6
1.1 Inventaire des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet	6
1.2 Suivi de la reproduction du brochet.....	7
1.3 Etude de la population de brochet.....	11
1.3.1 Inventaire des brochets dans l'Arroux.....	11
1.3.2 Estimation des abondances par pêche à ligne	11
1.3.3 Etude scalimétrique	12
Résultats	14
1.4 Inventaire des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet	14
1.5 Suivi de la reproduction du brochet.....	39
1.5.1 Capture des géniteurs de brochet à l'entrée des zones humides annexes de l'Arroux..	39
1.5.2 Inventaires de juvéniles de brochet dans les zones humides annexes de l'Arroux	39
1.6 Etude de la population de brochet.....	43
1.6.1 Inventaire des brochets dans l'Arroux.....	43
1.6.2 Age des poissons capturés	44
Discussion, propositions d'action	49
Conclusion	51
Références bibliographiques	52

Résumé

Cette étude, menée en 2022 et 2023 dans le cadre du Contrat Territorial Morvan Arroux Somme, vise à améliorer la connaissance de la population de brochet (*Esox lucius*) sur l'Arroux, entre Dracy-Saint-Loup et Étang-sur-Arroux, et à évaluer la fonctionnalité des habitats nécessaires à sa reproduction. Espèce repère de ce tronçon de rivière de 2^e catégorie piscicole, le brochet est aujourd'hui en régression à l'échelle nationale et classé vulnérable en France.

Les travaux ont reposé sur trois axes complémentaires :

- l'inventaire et l'évaluation de zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet,
- le suivi de la reproduction sur certaines de ces zones (capture de géniteurs et inventaires de juvéniles),
- l'étude de la population de brochet en cours d'eau (pêches électriques et analyse scalimétrique).

Ces investigations ont été complétées par une étude génétique réalisée en parallèle, visant à évaluer la diversité génétique de la population de brochet de l'Arroux et à estimer le nombre et la diversité des géniteurs participant effectivement à la reproduction sur certaines frayères.

Au total, 42 zones humides annexes de l'Arroux ont été recensées, dont 22 ont fait l'objet d'une évaluation détaillée. Seules trois zones humides sont actuellement fonctionnelles pour la reproduction du brochet. La majorité des sites présente une fonctionnalité limitée, principalement en raison d'un défaut de connectivité avec le cours d'eau, d'un manque de supports de ponte ou d'une durée d'inondation insuffisante. Six zones humides ont été identifiées comme prioritaires pour des actions de restauration.

Le suivi de la reproduction montre une forte variabilité interannuelle, étroitement liée aux conditions hydrologiques. Malgré des débits printaniers globalement défavorables en 2022 et 2023, la reproduction du brochet a pu être observée sur deux zones humides fonctionnelles, avec des densités parfois élevées de juvéniles,

L'étude de la population en cours d'eau met en évidence de faibles abondances de brochet sur l'Arroux, avec une population largement dominée par des juvéniles. L'analyse conjointe des résultats démographiques, scalimétriques et génétiques doit permettre d'affiner la compréhension du fonctionnement de la population, en particulier le rôle des frayères dans le renouvellement effectif de la population et la contribution réelle des géniteurs.

Dans l'ensemble, cette étude souligne le rôle déterminant des zones humides annexes dans le maintien de la population de brochet de l'Arroux et met en évidence la nécessité de restaurer durablement la connectivité et la fonctionnalité de ces habitats, en s'appuyant sur une approche intégrée combinant données écologiques, démographiques et génétiques. Toutefois, la restauration de ces zones humides ne suffira pas à lui seul pour une espèce présentant des exigences fortes en matière d'habitats, tant dans le lit majeur que dans le lit mineur du cours d'eau. Suite à cette étude, il est donc proposé d'engager rapidement un diagnostic morphologique de l'Arroux, afin d'identifier et de mettre en œuvre des actions de restauration du lit mineur dans le cadre du Contrat Territorial.

Introduction

L'Arroux entre Dracy-Saint-Loup et Etang-sur-Arroux est une rivière de 2^{ème} catégorie piscicole ayant pour espèce repère le brochet. Espèce sensible aux crues et exigeante sur la qualité du milieu, le brochet est une espèce en régression dans de nombreux cours d'eau français. Le Comité français de l'UICN a d'ailleurs inscrit en 2019 le brochet sur la liste rouge des espèces menacées en France (espèce vulnérable).

Les connaissances sur la population de brochet dans ce secteur de l'Arroux sont actuellement lacunaires, et se limitent aux captures réalisées sur deux stations d'inventaire piscicole situées à Autun et à Laizy (stations du réseau national de suivi RCS) et à quelques inventaires de juvéniles de brochet dans certaines zones humides annexes à l'Arroux.

Dans le cadre du « Contrat Territorial Morvan, Arroux, Somme », la Fédération de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique souhaite améliorer la connaissance de la population de brochet de l'Arroux pour évaluer la nécessité de mettre en œuvre des actions de préservation de ses populations et pour améliorer la gestion de cette espèce sur cet axe : restauration de frayères, évolutions de la réglementation pêche, évolution de la gestion des frayères aménagées, des empoissonnements, ...

Pour cela, différentes investigations ont été mises en œuvre en 2022 et 2023 sur l'Arroux entre Dracy-Saint-Loup et Etang-sur-Arroux :

- inventaire des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet,
- suivi de la reproduction du brochet sur quelques-unes des zones humides recensées,
- inventaire de la population de brochets de l'Arroux : estimation des abondances, étude scalimétrique.

Ce sont les résultats de ces investigations qui sont présentées dans ce rapport. Il sera complété par une étude génétique visant à évaluer la diversité génétique de la population de brochet de l'Arroux et d'estimer la diversité et le nombre de géniteurs participant à la reproduction sur certaines frayères étudiées.

Méthodologie

1.1 Inventaire des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet

Les sites de reproduction du brochet sont des milieux aquatiques peu profonds et calmes, riches en végétation, se réchauffant vite (Chancerel, 2003). En cours d'eau, il s'agit en général :

- des basses vallées alluviales pouvant occuper des surfaces importantes en zone de confluence,
- des dépressions naturelles et marais connexes aux cours d'eau ou plus fréquemment de simples prairies basses,
- les annexes hydrauliques, boires, lônes, noues, les fossés de ceinture des fonds de vallée.

Parfois et faute de mieux, certaines anses et bordures protégées des courants vifs, des fossés de drainage bien colonisés par la végétation constituent des frayères de qualité variable conduisant à des productions très aléatoires.

La régression de ce type de milieu aquatiques (par remblais, drainage, ...) et les modifications du régime hydraulique des cours d'eau (dus au drainage, à l'imperméabilisation des sols, à l'arasement des haies, ...) qui limite l'inondabilité de ces zones humides sont les raisons évoquées les plus fréquemment par les auteurs pour expliquer la régression du brochet (KEITH et al., 2011 ; BRUSLE, QUIGNARD, 2001, etc.).

C'est pourquoi il est ici proposé d'inventorier les zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet et d'analyser leurs fonctionnalités.

▪ Diagnostic de l'intérêt des zones humides pour la reproduction du brochet

Sur la base de l'interprétation de photographies aériennes, de visites de terrain et de connaissances internes, 42 zones humides annexes de l'Arroux ont été visitées dans le but d'évaluer leur potentiel pour la reproduction du brochet (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, Carte 3, Carte 4).

Cette évaluation a été faite par jugement d'expert sur la base de différents critères :

- la connectivité entre la zone humide et l'Arroux, qui permet - ou non - le passage des géniteurs entre les deux milieux aquatiques puis la migration des juvéniles vers le cours d'eau,
- la présence de support de ponte : la présence de végétation herbacée, en général héliophytique, est impérative pour que les brochets puissent déposer leurs œufs,
- le maintien en eau de la zone humide : les zones de ponte doivent rester suffisamment longtemps immergées pour permettre la ponte, l'incubation des œufs et l'éclosion (une durée d'immersion des zones de ponte en période printanière de 45 jours consécutif est en général nécessaire).

Pour chacun de ces critères, une note allant de 0 à 3 a été attribuée : 0 = critère non respecté à 3 = critère très bien respecté. Ces 3 critères sont impératifs pour permettre la reproduction du brochet. L'addition de ces notes aide à la définition de la fonctionnalité actuelle de chaque zone humide pour la reproduction du brochet.

Les zones humides n'ayant actuellement aucun intérêt pour le brochet ont été exclues de cette analyse.

▪ Priorités de restauration des zones humides

Pour chaque zone humide étudiée, en dehors de celles qui sont déjà fonctionnelles, des propositions de travaux de restauration sont décrites. Dans la mesure où il ne sera pas possible d'aménager

l'ensemble de zones humides étudiées, une priorisation des zones humides à aménager a été réalisée. Différents critères ont été utilisés pour aider au choix des sites prioritaires :

- L'intérêt potentiel du site : métrique valorisant la surface du site ainsi que la proximité au cours d'eau,
- La faisabilité technique : métrique valorisant la facilité des travaux à réaliser,
- Le coût des travaux : métrique valorisant les travaux peu coûteux,
- L'acceptabilité : métrique valorisant l'acceptabilité potentielle du projet par le propriétaire,
- La proximité d'une zone humide fonctionnelle pour le brochet : métrique valorisant l'éloignement d'une frayère déjà fonctionnelle.

Chacune de ces métriques est évaluée sous la forme d'une note allant de 0 à 3. La somme du score de chaque métrique est ensuite utilisée pour définir les projets prioritaires.

1.2 Suivi de la reproduction du brochet

Pour compléter les connaissances sur les zones humides potentiellement favorables à la reproduction brochet, il a été proposé sur certaines des frayères étudiées d'étudier la reproduction du brochet en 2022 et 2023. Deux méthodes de suivi ont été mises en œuvre :

- un inventaire des géniteurs participant à la reproduction, par la capture des géniteurs entrant ou sortant des frayères étudiées,
 - un inventaire piscicole des juvéniles de brochet présent au sein des zones humides.
- Protocole de capture des géniteurs

Pour capturer les géniteurs de brochet, des nasses ou des verveux à ailes ont été posés dans le chenal de connexion des frayères étudiées dans le but de capturer les brochets entrants ou sortants (cf. Photographie 1 et 2). Les engins de pêche sont relevés régulièrement (tous les 1 ou 2 jours) par des agents de la Fédération de pêche ou par des bénévoles des AAPPMA.

Chaque brochet capturé est mesuré, pesé et photographié avant la remise à l'eau. Des prélèvements d'écaillés ont aussi été réalisés sur chaque individu d'âge estimé supérieur à 1 an ainsi qu'un prélèvement génétique.

Ce protocole nécessite la présence d'un chenal de connexion relativement resserré pour poser les engins de pêche. Par ailleurs, il faut aussi que la zone humide soit suffisamment accessible pour pouvoir y aller régulièrement. Ainsi, pour exemple, ce protocole n'a pas pu être mis en œuvre sur le bras mort de Chambon à Autun (zone humide n°10) car ce site est difficile d'accès et le chenal de connexion est trop large.

Il faut préciser aussi que le hauteur des engins étant de 50 ou 60 cm, ils peuvent être submergés en cas de crue importante, ce qui limite l'efficacité de capture. De même, les engins peuvent être troués par des rongeurs (ragondins principalement) : il faut donc réparer régulièrement les engins de pêche.

En 2022 et 2023, ce protocole a été mis en place sur trois zones humides seulement (cf. Tableau 2 et Carte 1), ce protocole nécessitant des moyens humains importants. Ainsi, avec l'aide des bénévoles des AAPPMA d'Autun et d'Etang-sur-Arroux, les engins de pêche ont été posés entre le 25 janvier et le 30 avril 2022 puis entre le 11 janvier et le 30 avril 2023.



PHOTOGRAPHIE 2 : VERVEUX A AILES POSES A L'ENTREE DE LA ZONE DE PRE L'ABRE (ZONE HUMIDE N°2)



PHOTOGRAPHIE 1 : NASSES POSEES A L'ENTREE DE LA ZONE HUMIDE DES CHAINTRES (ZONE HUMIDE N°22)

▪ Protocoles des inventaires de juvéniles de brochet

L'inventaire des juvéniles de brochet dans les zones humides annexes de l'Arroux est basée sur la mise en œuvre de pêches électriques. Le matériel utilisé est, selon les cas, un groupe fixe de type « Héron » de marque « Dream électronique » ou un groupe portable de marque « EFCO ».

Deux protocoles de pêche ont été utilisés à l'occasion de ce suivi :

- la prospection complète à pieds de la totalité du site ou d'une partie du site. Pour un suivi brochet, 1 passage est considéré comme un effort de pêche suffisant,
- la pêche partielle par point : l'échantillonnage repose sur des unités ponctuelles réparties aléatoirement sur le site inventorié. L'unité ponctuelle correspond au rayon d'action d'une anode déposée en 1 point, l'anode étant immergée entre 15 et 30 secondes. En moyenne, le rayon d'action efficace de l'anode étant de 1.5 m, on estime la surface échantillonnée sur chaque unité à 7 m².

Seuls les juvéniles de brochets sont capturés, comptabilisés et mesurés individuellement (ou plus rarement par lot si les effectifs sont importants). La présence d'autres espèces est notée à titre indicatif.

La présence ou l'absence de juvéniles de brochet, leurs densités, mis en relation avec les conditions hydrologiques de l'année et les caractéristiques physiques des zones humides, permettra d'analyser la fonctionnalité de la zone humide pour la reproduction du brochet.

Dans le cadre de ce suivi, 4 zones humides ont été échantillonnées en 2022 et 12 en 2023 (voir tableau et carte ci-après).

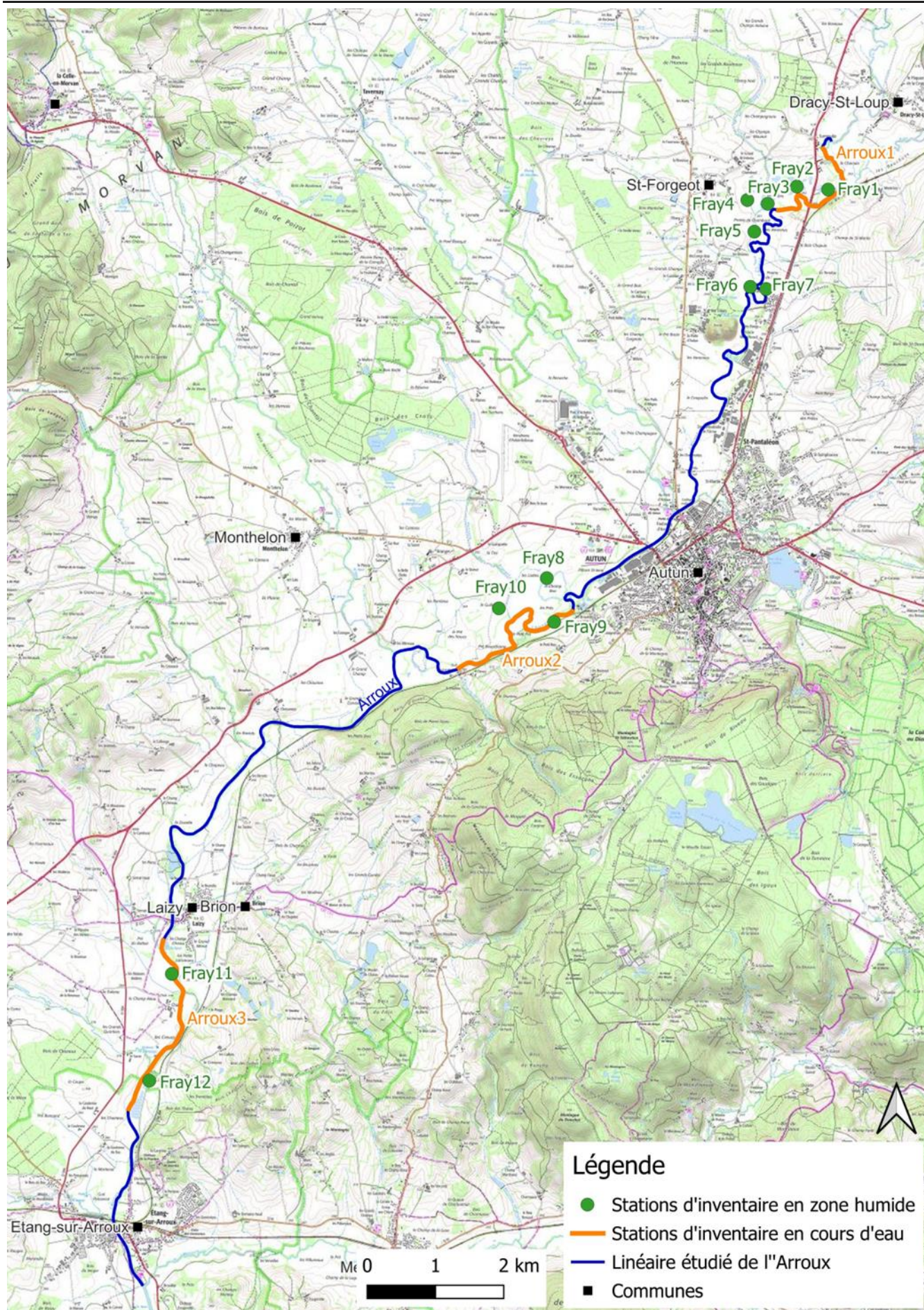
Densité en individus / 1000 m ²	Classe de densité
0	Nulle
< 15	Faible
] 15 - 30]	Moyenne
] 30 - 100]	Forte
> 100	Très forte

TABEAU 1 : CLASSES DE DENSITE DE JUVENILES DE BROCHET RETENUES DANS CETTE ETUDE POUR AIDER A L'ANALYSE DES RESULTATS

Etude de la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-St-Loup et Etang-sur-Arroux

Nom des zones humides étudiées	Code zone humide	Localisation		Inventaire des juvéniles de brochet		
		Commune	Coordonnées aval (Lambert 93)		Capture des géniteurs	Surface échantillonnée
			X (en m)	Y (en m)		
Zone humide de Surmoulin	Fray1	Dracy-St-Loup	800503	6656673	Non (mais connectée avec la zone humide de Pré l'Abre Centre qui a été suivie)	2022 Zone humide en assec 0 m ²
						2023 Zone humide en assec 0 m ²
Zone humide de Pré l'Abre	Ouest		799997	6656732	Non (mais connectée avec la zone humide de Pré l'Abre Centre qui a été suivie)	16/05/22 Prospection complète 525 m ²
						24/05/23 Prospection complète 550 m ²
	Centre	Fray2	Dracy-St-Loup	800127	6656733	Oui, du 15/02/23 au 30/04/23 18/05/22 Prospection complète 300 m ²
						Oui, du 11/01/23 au 30/04/23 24/05/23 Prospection complète 570 m ²
	Est		800187	6656706	Non (mais connectée avec la zone humide de Pré l'Abre Centre qui a été suivie)	25/05/23 Prospection complète 520 m ²
Zone humide de la prairie de Chambord Est	Fray3	St-Forgeot / Dracy-St-Loup	799624	6656476	Non	17/05/23 Prospection complète 450 m ²
Zone humide de la prairie de Chambord Ouest	Fray4	St-Forgeot	799367	6656541	Non	23/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Annexes du ruisseau de l'Etang de Noël	Fray5	St-Forgeot	799495	6656297	Non	23/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Bras mort de Cressy	Fray6	St-Forgeot	799441	6655258	Non	25/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Zone humide de l'Orme	Fray7	Autun	799683	6655241	Oui, du 15/02/23 au 30/04/23	2022 Zone humide en assec 0 m ²
					Oui, du 11/01/23 au 30/04/23	2023 Zone humide en assec 0 m ²
Bras mort de Chambon	Fray8	Autun	796799	6650951	Non	18/05/22 Prospection complète 1120 m ²
					Non	23/05/23 Prospection complète 1250 m ²
Bras mort des Prés	Fray9	Autun	796656	6650335	Non	25/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Bras mort du Guillaury	Fray10	Autun / Monthelon	795844	6650520	Non	25/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Bras mort de la pâture du Clouzeau	Fray11	Laizy	791145	6645121	Non	24/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²
Baisse des Chaintrés	Fray12	Etang-sur-Arroux	790865	6643640	Oui, du 15/02/23 au 30/04/23	17/05/22 Prospection complète 2250 m ²
					Oui, du 11/01/23 au 30/04/23	24/05/23 Pêche partielle par point 280 m ²

TABLEAU 2 : LISTE DES INVENTAIRES DE BROCHETS REALISES DANS LES ZONES HUMIDES ANNEXES DE L'ARROUX



CARTE 1 : LOCALISATION DES STATIONS D'INVENTAIRE DES BROCHETS EN ZONE HUMIDE ET EN COURS D'EAU (FOND DE CARTE : SCAN25, IGN)

1.3 Etude de la population de brochet

1.3.1 Inventaire des brochets dans l'Arroux

Les « pêches partielles par point à pied ou en bateau » utilisées dans le cadre du réseau national de suivi RCS/RCO (BELLIARD et al., 2008) ne permettent pas d'obtenir une bonne vision de la population de brochet en place. En effet, la capture de 1 ou 2 individus permet d'obtenir des abondances jugées conformes. Or, la capture d'un individu peut se révéler relativement aléatoire et non représentative des densités réelles de brochet présent sur le cours d'eau.

Pour étudier la population de brochet sur les stations d'étude, il est proposé de réaliser une pêche électrique en continu à 1 ou 2 anodes en marchant dans l'eau ou depuis 1 bateau. Dans la mesure du possible, le pêcheur privilégiera lors de l'inventaire les habitats propices aux brochets (herbiers, embâcles, secteurs d'interfaces végétation / pleine eau).

Cette méthode présente de nombreuses limites. En effet, l'efficacité de pêche est partielle puisque les individus peuvent fuir avant leur capture. De même, les habitats profonds (hauteurs d'eau > 1.2 m) où la pêche à l'électricité n'est pas efficace ne peuvent être prospectées. Enfin, avec cette méthode, la densité réelle de poissons dans le cours d'eau ne pourra pas être estimée. On pourra toutefois calculer un nombre de poissons capturés par unité de temps et par anode, puis comparer les résultats entre stations.

Seuls les brochets capturés seront comptabilisés, pesés et mesurés. Des prélèvements d'écaillés ont aussi été réalisés sur chaque individu d'âge estimé supérieur à 1 an ainsi qu'un prélèvement génétique.

CET INVENTAIRE A ETE REALISE SUR 3 STATIONS EN 2022 (CF.

Tableau 3 et Carte 1).

id_station	Nom	longueur (en m)	Coordonnées (Lambert 93)				Date
			X amont	Y amont	X aval	Y aval	
Arroux 1	De Dracy-St-Loup au nord d'Autun	2080	800472,23	6657283,53	799832,15	6656379,67	05/07/2022
		2887	796930,64	6650548,56	795276,2	6649642,8	10/10/2023
Arroux 2	De la station d'épuration d'Autun à Ornez	2829	791135,6	6645822,3	790560,9	6642960	12/10/2022
							12/10/2023
Arroux 3	De Laizy à Etang-sur-Arroux	2879	800275,3	6656461,9	799596,8	6655549	14/10/2022
							11/10/2023

TABLEAU 3 : STATIONS D'INVENTAIRE DES BROCHETS SUR L'ARROUX

1.3.2 Estimation des abondances par pêche à ligne

Il était prévu dans le cadre de cette étude de demander aux pêcheurs à la ligne de remplir des carnets de capture de brochet. Chaque pêcheur participant doit remplir un questionnaire à l'issue de chaque partie de pêche en précisant notamment le lieu de pêche, le nombre et la taille des captures, le temps de pêche et la technique utilisée. Ces carnets permettent ensuite d'estimer un nombre de captures par unité d'effort (CPUE), qui pourront être comparé à d'autres cours d'eau ou plan d'eau ou ces carnets de capture ont aussi été mis en place.

Cette partie de l'étude a cependant dû être abandonnée faute de participation suffisante des pêcheurs locaux, malgré de nombreux appels à participation de la part de la Fédération et des deux AAPPMA concernées.

N.B. : Cette faible participation est sans doute liée aux faibles densités de brochet de l'Arroux dans le secteur étudié : il est en effet difficile de mobiliser les pêcheurs sur une espèce très peu présente dans le cours d'eau.

1.3.3 Etude scalimétrique

La scalimétrie est un outil aujourd'hui largement utilisé par les biologistes et les gestionnaires pour étudier les populations de poissons. L'objectif de base de cet outil est de déterminer l'âge d'un poisson à partir d'une méthode peu invasive (prélèvement de quelques écailles) afin de déterminer la structure en âge de la population. La scalimétrie permet également d'estimer les taux de croissance au sein d'une population. Elle constitue ainsi une étape incontournable dans la connaissance et la compréhension de la fonctionnalité des populations piscicoles.

Afin d'améliorer les connaissances sur la dynamique de croissance des populations de brochet sur l'Arroux, une étude scalimétrique a donc été mise en place.

- Principes de la méthode

La scalimétrie est un outil d'estimation de l'âge et de la vitesse de croissance d'un poisson, par lecture des écailles. Cet élément de protection croît au fur et à mesure que le poisson grandit en formant des anneaux de croissances concentriques appelés circuli. La dynamique de formation des circuli (espacement inter-circuli) est étroitement liée aux facteurs physiologiques et environnementaux (reproduction, disponibilité de la ressource trophique, température, stress...). Ce sont ces variations de vitesse d'accroissement qui permettent d'estimer l'âge du poisson. Lorsque les conditions sont favorables (préférendum thermique, ressource trophique disponible...) la croissance est forte avec un espacement inter-circuli important. A contrario, lors d'évènements cycliques, tels qu'un ralentissement métabolique saisonnier hivernal, une maturation de reproduction, les circuli se resserrent formant ainsi des annuli (Figure 1). Le dénombrement de ces marques annuelles permet d'estimer l'âge du poisson.

- Préparation et lecture des échantillons d'écailles

Pour chaque individu, les écailles ont été soigneusement nettoyées des débris de peau et de mucus. Trois à cinq écailles (non régénérées) ont été sélectionnées et montées sur lame mince pour lecture d'âge (Figure 1). Pour l'estimation de l'âge et les prises de mesures, les écailles montées ont été observées à l'aide d'un microscope « Bresser Science ETD-301 » équipé d'une caméra « Bresser MikroCamLab », à raison de 3 écailles par individu (ou moins selon la qualité de celles-ci). La totalité des écailles a été soumise à une double lecture par un second opérateur en vue d'éviter tout biais de lecture.

- Echantillonnage

Les prélèvements d'écailles ont été réalisés sur les poissons capturés lors de l'étude de la population de brochet et le suivi de la reproduction du brochet : pêches électriques, pêche à la ligne et pêche à l'aide de nasses. Les stations d'échantillonnage correspondent donc à ces différentes stations d'inventaire (cf. Tableau 2,

Tableau 3 et Carte 1).

Chaque poisson échantillonné a été anesthésié dans un bain d'eugénol, mesuré au mm près et plusieurs écailles ont été prélevées au niveau de la zone préconisée pour par Ombredane et Bagliniere (1992). Les écailles ont ensuite été conservées dans des sachets plastiques individuels, zippés et stockés au congélateur.

- Rétrocalculs

Pour chaque écaille, les distances entre le centre (nucleus) et chacun des annuli ont été mesurées. 2 à 3 écailles différentes ont été mesurées par individu, afin d'intégrer la variabilité individuelle de la relation longueur de l'écaille-longueur du poisson (Figure 8).

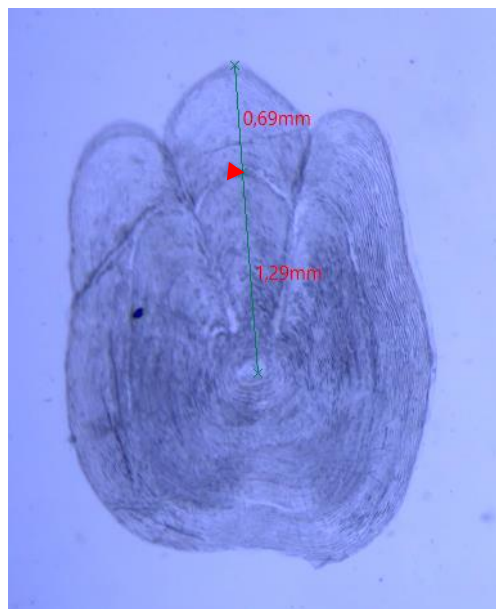


FIGURE 1 : MESURE DES ANNULI SERVANT AU RETROCALCUL

Une régression linéaire entre la longueur totale du poisson et le rayon de l'écaille a ensuite été établie afin de générer un modèle de rétro mesure (Fraser Lee ; Bagliniere J.L, Ombredane D., 1990) permettant de calculer la taille des individus en sortie d'hiver à des âges antérieurs, mais surtout de s'affranchir du biais potentiel induit par la période de prélèvement.

Cette démarche permet ainsi de bénéficier de données standardisées dans le temps (tailles calculées à chaque hiver passé) et d'un effectif plus important (ex : un individu 3+ générera 3 données : une taille à 1 an, une taille à 2 ans et une taille à 3 ans). Cette méthode permet au final une meilleure estimation de la taille des individus à des âges finis.

Résultats

1.4 Inventaire des zones humides potentiellement favorables à la reproduction du brochet

▪ Diagnostic de l'intérêt des zones humides pour la reproduction du brochet

Un premier travail d'identification des zones humides réalisé sur la base de l'observation de photographies aériennes, des cartes IGN et des connaissances des AAPPMA locales et de la Fédération, a permis d'identifier 42 zones humides annexes de l'Arroux pouvant avoir un intérêt pour la reproduction du brochet (cf. Carte 2). Chacune des zones humides ont ensuite fait l'objet d'une ou deux visites de terrain afin de confirmer (ou pas) leur intérêt.

A l'issue de ce travail, 20 zones humides n'ont pas été étudiées car elles ont été jugées comme étant sans intérêt pour le brochet.

Les 22 autres zones humides ont fait l'objet d'une description (voir fiches sur les pages suivantes) et d'une évaluation de leur intérêt pour la reproduction du brochet.

Sur ces 22 zones humides, 3 seulement ont été jugées comme fonctionnelles pour la reproduction du brochet :

- la zone humide de Pré l'Abre à Dracy-St-Loup (2),
- la zone humide de l'Orme à Autun (8)
- et le bras de Chambon à Autun (10).

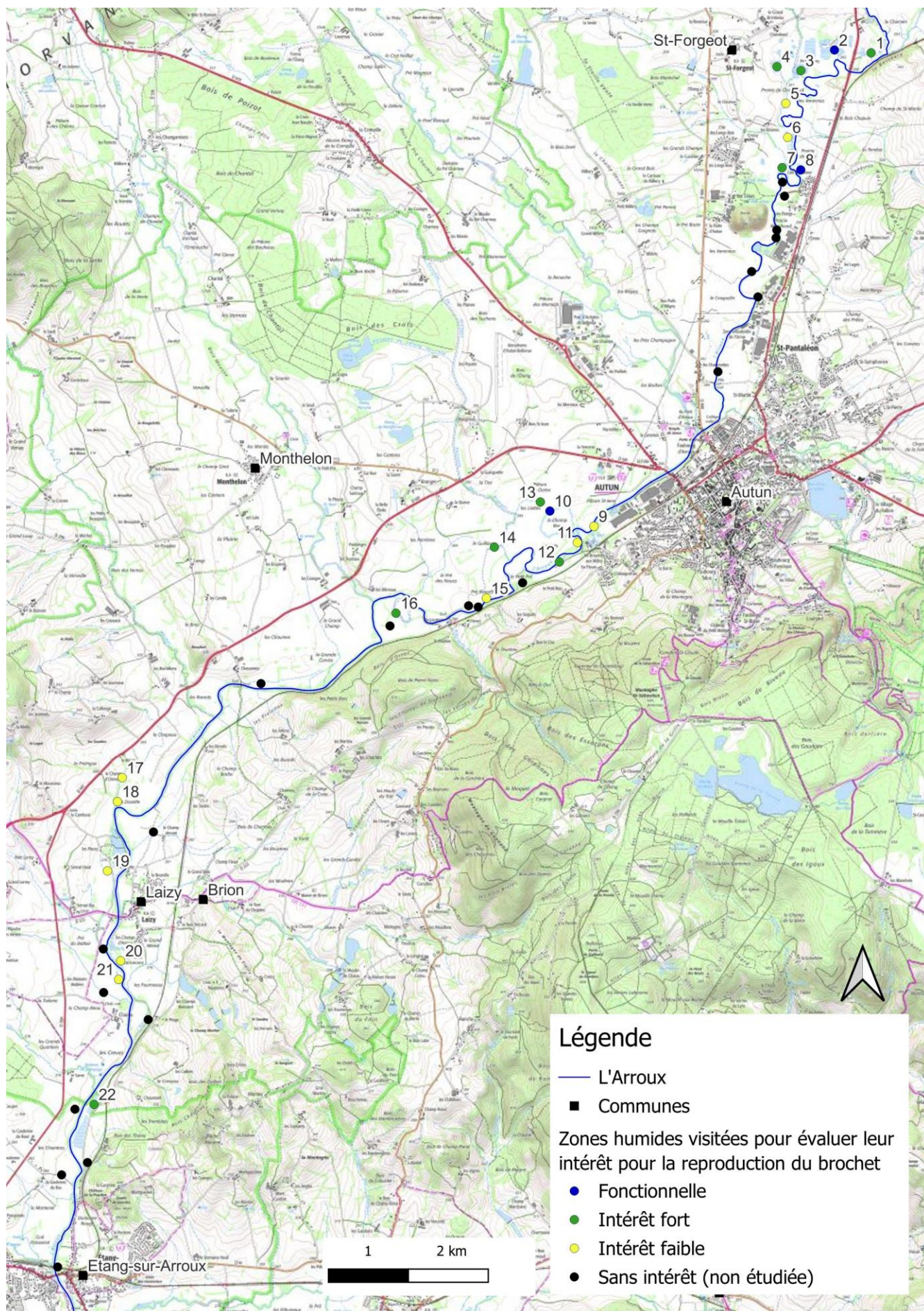
Aucune zone humide fonctionnelle n'a été observée sur un linéaire de 16 km compris entre le sud de la commune d'Autun et le bourg d'Etang-sur-Arroux.

Parmi les autres zones humides étudiées, 9 ont été jugées comme ayant un intérêt fort pour la reproduction du brochet. La reproduction du brochet y est sans doute possible certaines années (par exemple, une année où les crues sont importantes et nombreuses au moment de la reproduction) mais des travaux sont nécessaires pour qu'elles deviennent tout à fait fonctionnelles. Enfin, 10 zones humides ont été jugées comme ayant un intérêt faible. Dans ce cas, des travaux sont impératifs pour que les brochets puissent s'y reproduire.

Le paramètre qui décline le plus souvent l'évaluation des zones humides étudiées est la connectivité avec le cours d'eau (10 fois sur les 22 zones humides) qui empêche la migration des géniteurs vers les frayères et des juvéniles vers le cours d'eau.

Le manque de support de ponte est aussi un paramètre déclassant sur 8 des 22 zones humides étudiées. Ce manque de support est dû à des berges trop abruptes ou à une colonisation de la zone humide par des espèces ligneuses (saules le plus souvent).

Enfin, la durée d'inondation trop faible des zones humides est un facteur qui a contribué à déclasser l'intérêt du site pour le brochet sur 6 zones humides. Dans ce cas, cela signifie que les zones humides vont s'assécher trop rapidement pour permettre toutes les étapes de la reproduction (de la ponte à la migration des juvéniles vers le cours d'eau).



CARTE 2 : ZONES HUMIDES ETUDIEES ET RESULTATS DE L'ÉVALUATION DE LEUR INTERET POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET (FOND DE CARTE : SCAN 25, IGN)

1. Zone humide de Surmoulin à Dracy-St-Loup

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Dracy-St-Loup
Lieu-dit	Surmoulin
Typologie	Autre type d'annexe
Propriété	Fédération de pêche 71
Gestion du site	Pâturage, gestion des niveaux d'eau grâce à une vanne par l'AAPPMA d'Autun



DESCRIPTION

Cette zone humide a fait l'objet, au début des années 2000, de travaux de terrassement pour favoriser la reproduction du brochet. Un fossé de connexion sur lequel a été implanté un ouvrage hydraulique a aussi été créé. Il permet principalement d'assurer le retour des juvéniles de brochet au cours d'eau.

Cette zone humide présente une végétation hélophytique dense (laîche principalement) sur tout son pourtour, ce qui est très favorable à la ponte du brochet. L'accès des géniteurs à la frayère apparaît cependant compliqué en dehors des épisodes de crue importante, comme lors des saisons de reproduction 2022 et 2023, au cours desquelles les débits sont restés faibles au moment de la période de migration vers les frayères. Lorsque les géniteurs peuvent accéder à cette zone humide, la réussite de la reproduction est maximale avec plusieurs centaines ou milliers de juvéniles comptabilisés par l'AAPPMA au moment de la vidange.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+	Potentiel fort

TRAVAUX ENVISAGES

Une amélioration de la connectivité par l'aval pour être envisagée sur ce site. Un fossé déjà existant entre cette zone humide et la zone humide de Pré l'Abre (voir fiche zone humide 2) pourrait être recreusé pour augmenter les possibilités de migration des géniteurs.

2. Zone humide de Pré l'Abre à Dracy-St-Loup

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Dracy-St-Loup
Lieu-dit	Pré l'Abre
Typologie	Autre type d'annexe
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Cette vaste zone humide est connectée par l'aval à l'Arroux par un petit fossé qui s'écoule une bonne partie de l'année. C'est par ce fossé que les géniteurs peuvent accéder facilement à la zone humide dès que le niveau de l'Arroux monte un peu.

La zone humide est constituée d'une partie Est, peu profonde, qui s'assèche totalement l'été et d'une partie Ouest, avec des hauteurs d'eau plus importantes qui reste en eau toute l'année.

Elle présente une végétation hélophytique dense (laîche principalement) sur tout son pourtour, ce qui est très favorable à la ponte du brochet. Ainsi, en 2022 et en 2023, malgré des conditions hydrologiques défavorables, des juvéniles de brochets y ont été observés.



Secteur Est, s'asséchant



Secteur Ouest, en eau toute

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+++	Fonctionnelle

TRAVAUX ENVISAGES

Cette zone humide semble fonctionnelle aujourd'hui, au moins sur le secteur Est. Aucune action de restauration n'est donc envisagée pour le moment.

3. et 4. Zones humides de la Prairie de Chambord à St-Forgeot

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Saint-Forgeot
Lieu-dit	Prairie de Chambord
Typologie	Autre type d'annexe
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Complexe de deux zones humides présentant une végétation hélophytique dense (laîche principalement) très favorable à la ponte du brochet. On distingue :

- la zone humide Est, traversée par le ruisseau de l'Etang de Noël, petit cours d'eau qui conflue avec l'Arroux 700 m en aval. Cette zone s'assèche en grande partie en période estivale,
- la zone humide Ouest qui est connectée au ruisseau de l'étang de Noël par l'aval via un petit fossé s'écoulant de manière très intermittente. La connectivité piscicole est moins bonne que sur la zone humide Est. Cette zone humide reste en eau toute l'année.



Zone humide Ouest



Zone humide Est

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	++	++	Potentiel fort

TRAVAUX ENVISAGES

Pour améliorer la fonctionnalité de la zone Ouest, il faudrait réaliser un travail de terrassement du fossé de connexion avec le ruisseau sur un linéaire de 200 m, tout en s'assurant que la zone humide ne se vide pas, ce qui, à priori, ne semble pas évident à réaliser sur le plan technique.

Pour améliorer la fonctionnalité de la zone Est, des travaux visant à maintenir une ligne d'eau plus importante du ruisseau en aval immédiat de la zone humide, par exemple par le rehaussement d'un radier, permettrait d'inonder plus longtemps cette zone humide qui s'assèche trop vite.

5. Annexes du ruisseau de l'étang de Noël à St-Forgeot

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Saint-Forgeot
Lieu-dit	Prairie de Chambord
Typologie	Autre type d'annexe
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ces zones humides sont constituées par deux tronçons élargis du ruisseau de l'étang de Noël. Elles sont connectées, via le ruisseau, par l'aval à l'Arroux et par l'amont aux deux zones humides de la prairie de Chambord (zones humides 3 et 4). Si ces zones humides sont intéressantes, elles ne présentent quasiment pas aujourd'hui de végétation hélophytique favorable à la ponte du brochet. Elles pourraient cependant constituer aujourd'hui une zone de nurserie pour les juvéniles de brochet nés dans les zones humides situées en amont.



RUISSEAU TRAVERSANT L'ANNEXE



PRINCIPALE ANNEXE

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	++	+++	Potentiel faible

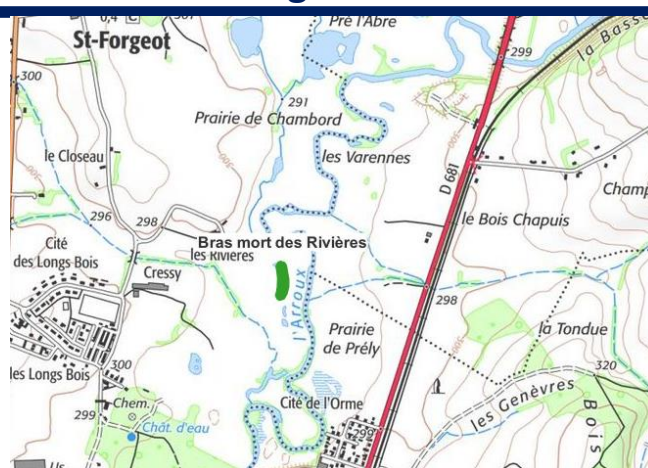
TRAVAUX ENVISAGES

Ces deux annexes étant connectées aux zones humides de la prairie de Chambord, qui ont un fort potentiel pour la reproduction du brochet, il n'est pas envisagé de travaux de restauration pour le moment. Un suivi piscicole de ce site est cependant nécessaire pour améliorer les connaissances sur les fonctionnalités actuelles de ces annexes.

6. Bras mort des rivières à Saint-Forgeot

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Saint-Forgeot
Lieu-dit	Les rivières
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce bras mort, qui reste en eau en période estivale, présente une majorité de berges abruptes. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, est ainsi très peu présente. Ce bras mort présente la particularité d'être totalement isolé de l'Arroux, en dehors de crues submergeantes.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	+++		Potentiel faible

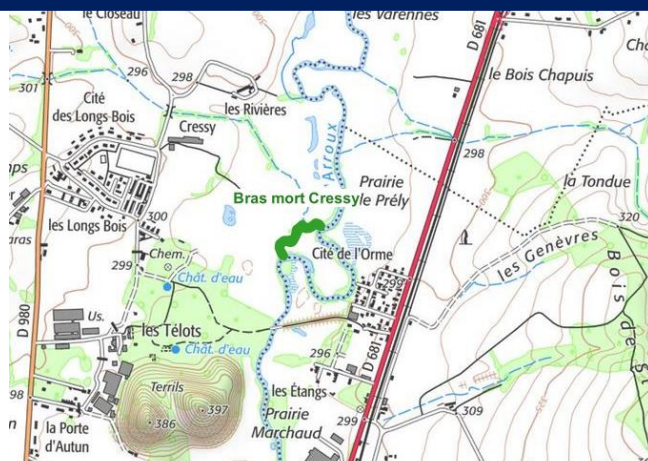
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux visant à améliorer la connectivité du bras avec l'Arroux serait à envisager pour améliorer la fonctionnalité de ce bras mort, par la création d'un fossé de connexion avec l'Arroux. Toutefois, au vu de la proximité d'autres zones humides plus facilement aménageables, il n'y a pas de travaux proposés sur cette zone humide pour le moment.

7. Bras mort de Cressy à Saint-Forgeot

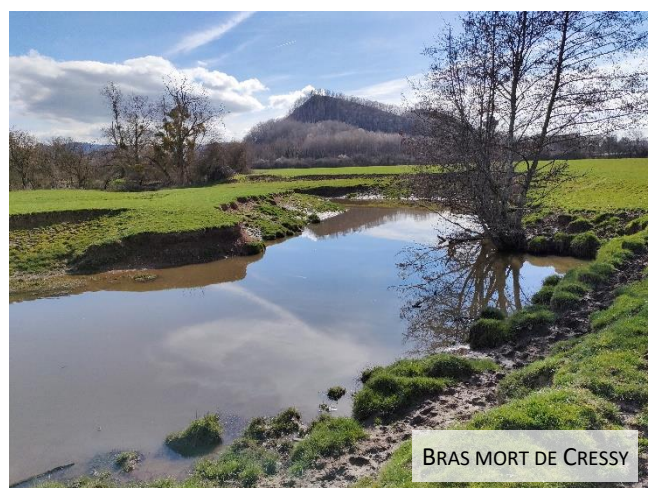
LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Saint-Forgeot
Lieu-dit	Cressy
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce bras mort présente une majorité de berges abruptes. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, est ainsi assez peu implantée. La partie amont de ce bras mort semble avoir été déconnectée de l'Arroux par la pose de blocs rocheux. Il est alimenté en eau dans sa partie médiane par un ruisseau intermittent. Il est bien connecté à l'Arroux par l'aval.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	+++	+++	Potentiel fort

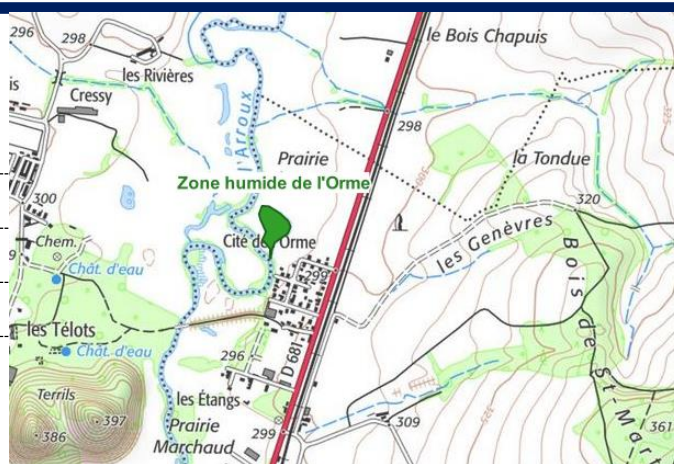
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux de retalutage des berges en pente douce serait à envisager pour favoriser le développement d'une végétation de type hélophyte, favorable à la ponte du brochet.

8. Zone humide de l'Orme à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Cité de l'Orme
Typologie	Autre zone humide
Propriété	AAPPMA Autun
Gestion du site	Pâturage bovin, gestion de la vanne par l'AAPPMA



DESCRIPTION

Cette zone humide a été aménagée pour favoriser la reproduction du brochet à la fin des années 1990 ou au début des années 2000. La quasi-totalité de la zone humide est recouverte par une végétation hélophytique, favorable à la ponte du brochet. La zone humide est bien connectée à l'Arroux via un court fossé. Un ouvrage hydraulique a été placé sur ce fossé pour optimiser la reproduction du brochet : les planches sont posées en février/mars pour maintenir un niveau d'eau constant dans la zone humide et sont retirées au mois de mai pour permettre le retour des juvéniles de brochet. Lorsque l'ouvrage est bien géré, les gestionnaires observent au moment de la vidange de la frayère plusieurs milliers de juvéniles.



ZONE HUMIDE DE L'ORME



OUVRAGE HYDRAULIQUE INSTALLE SUR LE FOSSE DE CONNEXION

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+++	Fonctionnel

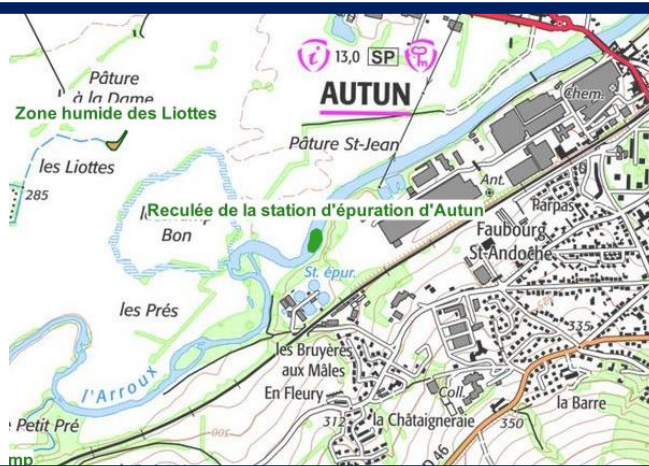
TRAVAUX ENVISAGES

Il n'y a pas de travaux envisagés sur ce site jugé fonctionnel pour la reproduction du brochet.

9. Bras mort de la station d'épuration à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Station d'épuration
Typologie	Bras mort
Propriété	Non connue
Gestion du site	Aucune



DESCRIPTION

Ce petit bras mort est occupé presque totalement par une végétation hélophytique, support de ponte du brochet. Il est directement connecté à l'Arroux par l'aval. Les hauteurs d'eau paraissent cependant trop faibles pour permettre toutes les étapes de la reproduction du brochet.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++		+++	Potentiel faible

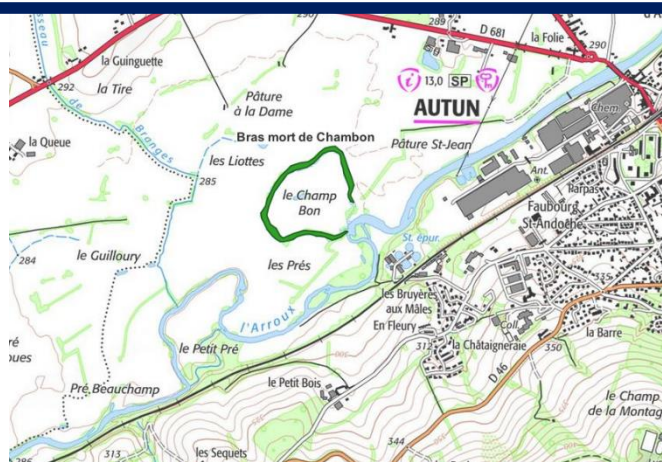
TRAVAUX ENVISAGES

Au vu de la taille modeste de cette zone humide et de la présence de nombreux autres zones humides plus facilement aménageables, l'aménagement de cette zone humide pour la reproduction du brochet n'apparaît pas prioritaire.

10. Bras mort du Champ Bon à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Le Champ Bon
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce vaste bras mort, qui reste en eau toute l'année, présente une majorité de berges abruptes. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, est présente uniquement dans sa partie amont. Il est directement connecté à l'Arroux par l'aval. Ce bras mort est aujourd'hui fonctionnel pour la reproduction du brochet mais aussi pour tout un cortège d'espèces piscicoles qui viennent s'y reproduire ou y effectuer une partie de leur cycle biologique (carpe commune, brèmes, lote de rivière, ...).



SECTEUR AUX BERGES ABRUPTES



SECTEUR AMONT, AVEC UNE VEGETATION FAVORABLE AU BROCHET

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+++	Fonctionnel

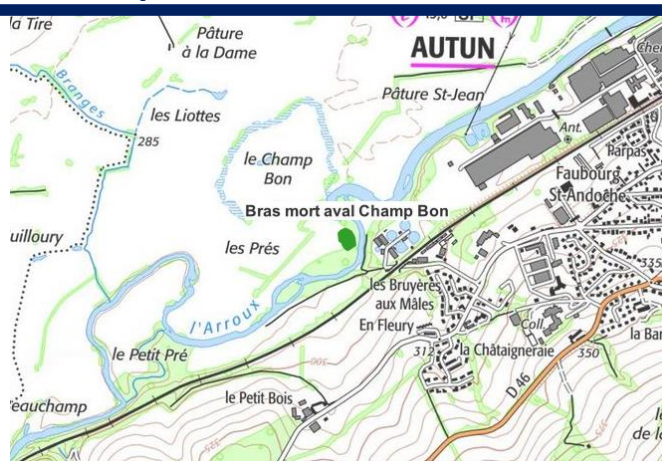
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux d'entretien de la végétation arborée et d'enlèvement des bois mort sont à envisager au niveau de la connexion entre ce bras mort et l'Arroux pour éviter la formation d'atterrissement qui pourraient à terme limiter la connectivité avec l'Arroux.

11. Bras mort aval du Champ Bon à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Le Champ Bon
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce petit bras mort, qui semble assez profond, reste en eau toute l'année. Il présente une majorité de berges abruptes largement colonisées par la végétation arborée. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, est ainsi absente. Ce bras mort est totalement isolé de l'Arroux, en dehors de crues submergeante.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE		+++	+	Potentiel faible

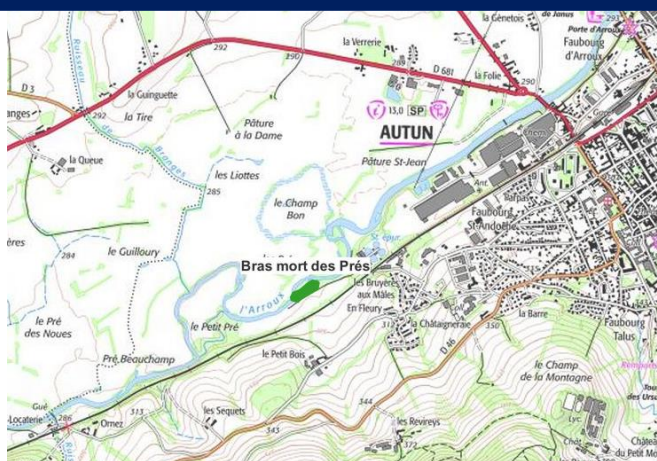
TRAVAUX ENVISAGES

Les travaux à réaliser sur ce site pour améliorer sa fonctionnalité pour la reproduction du brochet sont importants : enlèvement d'une partie de la végétation arborée, retalutage des berges en pente douce, création d'un fossé de connexion avec l'Arroux.

12. Bras mort des Prés à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Les prés
Typologie	Bras mort
Propriété	Non connu
Gestion du site	Aucune



DESCRIPTION

Ce bras mort, en eau toute l'année, est constitué :

- par une large reculée en aval couverte par la végétation aquatique
- par un bras mort peu large, aux berges abruptes colonisées par la végétation arborée. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, est ainsi très peu présente.

Il présente très peu de végétation favorable à la ponte du brochet. Il est connecté en permanence avec l'Arroux par l'aval.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	+++	+++	Potentiel fort

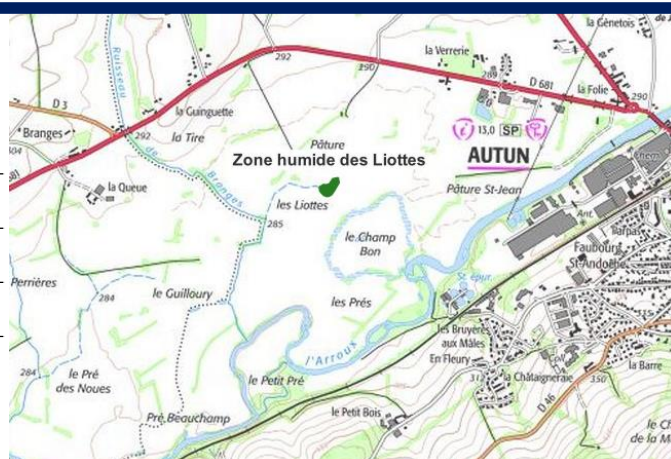
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux visant à favoriser le développement d'une végétation hélophytique devraient être envisagés sur cette zone humide : élimination d'une partie de la végétation arborée, terrassement de certaines berges en pente douce.

13. Zone humide des Liottes à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Les Liottes
Typologie	Autre type d'annexes
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Cette zone humide, qui reste en eau toute l'année, présente une majorité de berges en pente douce qui permettent l'installation d'une végétation hélophytique dense, support de ponte du brochet. Elle est connectée par l'aval par un petit fossé, lui-même connecté au ruisseau de Branges, un petit affluent de l'Arroux. Une buse de diamètre 60 cm est présente entre la zone humide et le petit fossé : cet ouvrage limite sans doute la connectivité piscicole.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de pont	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+	Potentiel fort

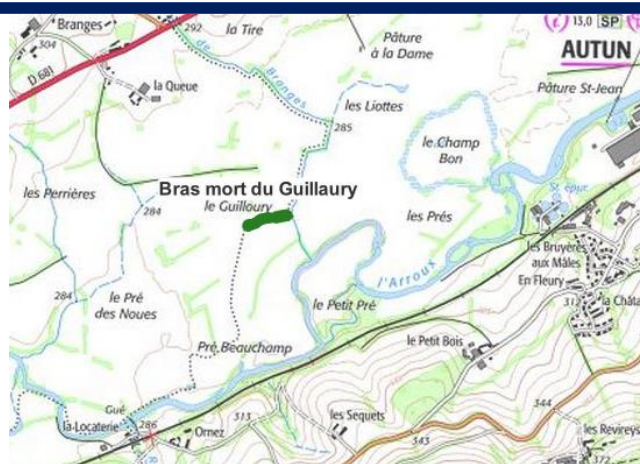
TRAVAUX ENVISAGES

Un remplacement de la buse par un cadre béton plus large serait intéressant pour améliorer la connectivité entre la zone humide et l'Arroux.

14. Bras mort du Guillaury à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Le Guillaury
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce bras mort, qui reste en eau toute l'année, présente une majorité de berges en pente douce qui permettent l'installation d'une végétation hélophytique dense, support de ponte du brochet. Elle est connectée par l'aval au ruisseau de Branges, un petit affluent de l'Arroux. Cette zone humide est cependant partagée en deux par un chemin agricole, qui empêche en dehors des crues le passage des poissons de la partie aval du bras vers la partie amont.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+	Potentiel fort

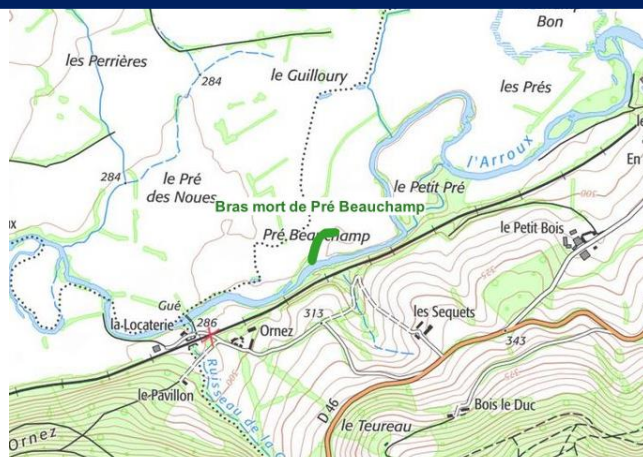
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux visant à modifier le passage agricole doivent être envisagés sur ce site pour restaurer la continuité entre les deux parties du bras mort : déplacement du chemin ou création d'un pont.

15. Bras mort de Pré Beauchamp à Autun

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Autun
Lieu-dit	Pré Beauchamp
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce bras mort, connecté en permanence par l'aval avec l'Arroux, présente dans sa partie aval une majorité de berges abruptes. La végétation hélophytique est mieux implantée sur la partie amont mais un atterrissement est présent entre les deux parties du bras mort, limitant fortement la connectivité piscicole. La partie amont du bras s'assèche probablement totalement en période estivale.



LE BRAS MORT DE PRE BEAUCHAMP



ATTERVISSEMENT AU NIVEAU D'UN PASSAGE AGRICOLE

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	++	++	Potentiel faible

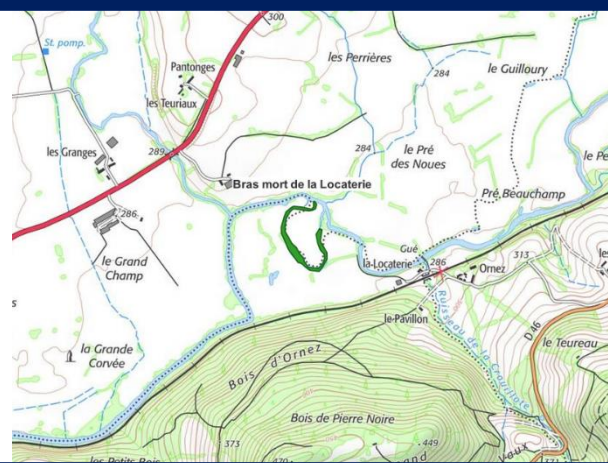
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux visant à améliorer la connectivité entre les deux parties du bras mort doivent être réalisés pour permettre aux géniteurs de brochet d'accéder à la partie amont du bras, la plus favorable à la ponte de cette espèce. Une vigilance particulière devra toutefois être portée car l'atterrissement semble aussi permettre un maintien en eau plus important de la partie amont du bras. Une étude de la topographie du site devra être réalisée pour envisager si nécessaire un terrassement de la partie amont de ce bras.

16. Bras mort de la Locaterie à Brion / Monthelon

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Brion / Monthelon
Lieu-dit	La Locaterie
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce vaste bras mort présente une majorité de berges abruptes dans sa partie amont. La partie aval du bras est toutefois plus favorable à la reproduction du brochet avec la présence de végétation hélophytique, support de ponte du brochet. Ce bras mort présente la particularité d'être constitué par une succession de zones en eau, perchées les unes par rapport aux autres, toutes connectées les unes aux autres par un court fossé. Il est connecté en permanence avec l'Arroux par l'aval.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	++	+++	++	Potentiel fort

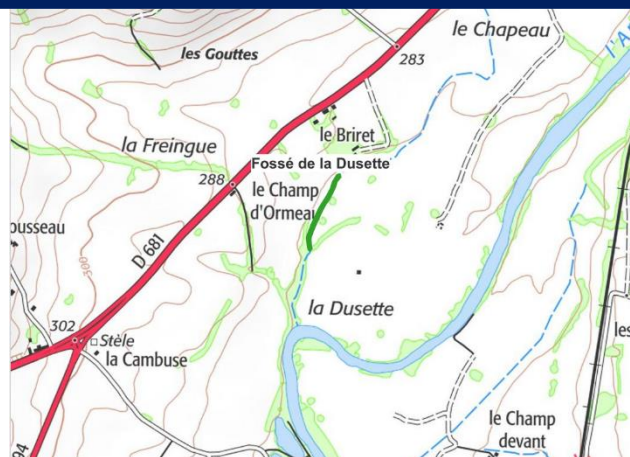
TRAVAUX ENVISAGES

Un aménagement de cette zone humide semble assez complexe à mettre en œuvre. Même si deux inventaires piscicoles relativement récents ont déjà été réalisés (sans observation de juvéniles de brochet), il conviendrait de poursuivre ce suivi piscicole pour vérifier si le brochet vient déjà se reproduire avant tout projet d'aménagement.

17. Fossé de la Dusette à Laizy

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Laizy
Lieu-dit	La Dusette
Typologie	Fossé
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce fossé aux berges en pente douce présente une végétation hélophytique dense, potentiel support de ponte du brochet, sur un linéaire de 250 m environ. Ce fossé s'assèche probablement période estivale. Il présente dans sa partie aval un atterrissement sableux (sable issu d'un drain agricole).



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+	+	Potentiel faible

TRAVAUX ENVISAGES

La suppression de l'atterrissement sableux permettrait de restaurer la continuité entre ce fossé et l'Arroux.

18. Baisse de la Dusette à Laizy

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Laizy
Lieu-dit	La Dusette
Typologie	Baisse
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Cette baisse prairiale présente sur toute sa surface une végétation hélophytique, support de ponte du brochet. Elle était alimentée lors des visites de terrain par un débord du fossé de la Dusette. En cas de travaux de restauration de ce fossé, il est possible que cette zone humide soit plus autant alimentée en eau, ce qui diminuerait son intérêt. La baisse est connectée à l'Arroux via un petit fossé. Ce fossé présente à proximité de l'Arroux un seuil de 30 cm, ce qui peut limiter en basses eaux la migration des poissons vers la zone humide.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+	+	Potentiel faible

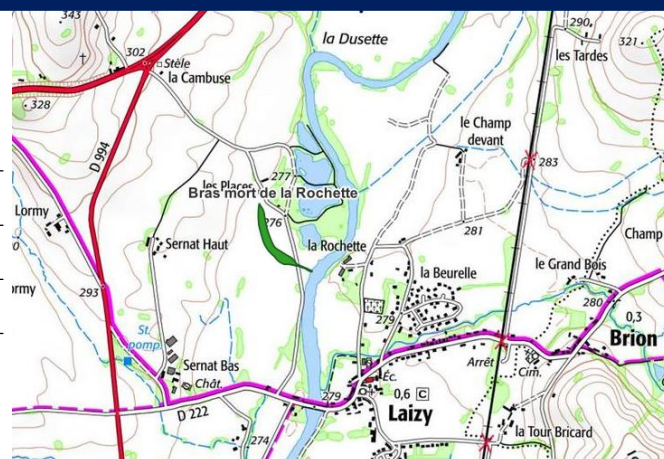
TRAVAUX ENVISAGES

Pour envisager d'éventuels travaux, il faudrait au préalable vérifier la pérennité de l'alimentation en eau de la zone humide. En effet, en cas de réfection du fossé, le maintien en eau de la zone humide serait sans doute difficile en dehors des épisodes de crue.

19. Bras mort de la Rochette à Laizy

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Laizy
Lieu-dit	La Rochette
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce bras mort très végétalisé présente aujourd'hui de faibles hauteurs d'eau. Il est connecté à l'Arroux par l'aval via un fossé. La connectivité piscicole est cependant limitée par un long busage permettant le passage d'une route communale et d'un chemin agricole.



BRAS MORT DE LA ROCHETTE



FOSSE DE CONNEXION AVAL

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de pont	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+	+	Potentiel faible

TRAVAUX ENVISAGES

Pour améliorer la reproduction du brochet sur cette zone humide, des travaux importants devraient probablement être mis en œuvre :

- des travaux de restauration de la connectivité piscicole : remplacement du pont communal (pont cadre ou buses de plus grande taille) et suppression du chemin agricole (implique la création d'un deuxième accès au prés),
- si nécessaire, après étude de la topographie, mise en œuvre de travaux de terrassement de la zone humide pour que les hauteurs d'eau soient plus importantes tout en maintenant des berges en pentes très douces.

20. Bras mort des Petits Lancerons à Laizy

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Laizy
Lieu-dit	Les Petits Lancerons
Typologie	Bras mort
Propriété	Commune
Gestion du site	Tonte des abords



DESCRIPTION

Ce bras mort est totalement colonisé par la végétation arborée, ce qui limite le développement de la végétation hélophytique, support de ponte du brochet. Il est bien connecté à l'Arroux par l'aval.



BRAS MORT DES PETITS LANCERONS



CONNEXION AVAL (EN ARRIERE-PLAN : L'ARROUX)

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE		+++	+++	Potentiel faible

TRAVAUX ENVISAGES

Pour permettre la reproduction du brochet sur ce site, des travaux d'abattage et de dessouchage d'une partie de la végétation arborée sont nécessaires. Un terrassement léger pourra aussi être envisagé, si besoin, suite à la réalisation d'une étude de la topographie de la zone humide.

21. Bras mort de la pâture du Closeau à Laizy

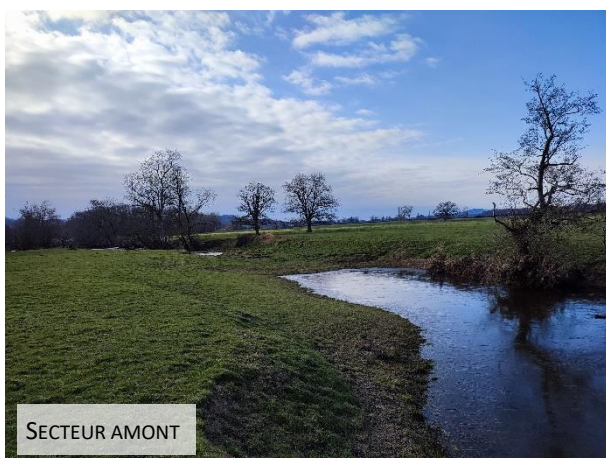
LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Laizy
Lieu-dit	La Pâture du Closeau
Typologie	Bras mort
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Ce petit bras mort présente une partie aval connectée avec l'Arroux en permanence, puis deux zones en eau à l'amont déconnectées en période de basses eaux. Une alimentation du bras par l'amont est possible dès que l'Arroux monte un peu. La végétation hélophytique, support de ponte du brochet, n'est pas très présente sur ce bras au berges abruptes et qui semble marqué par un pâturage bovin important.



SECTEUR AMONT



SECTEUR AVAL, PROCHE DE L'ARROUX

EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+	++	+++	Potentiel faible

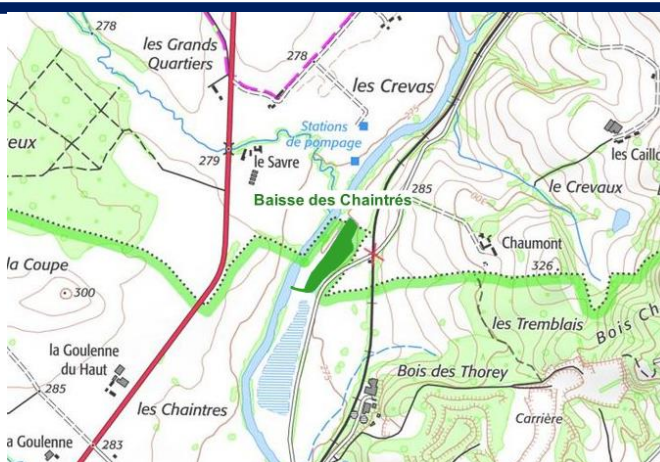
TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux de retalutage des berges en pente douce sont à envisager sur ce site pour favoriser le développement d'une végétation hélophytique. La reconnexion des différentes parties du bras mort par des travaux de terrassement est possible mais ces atterrissements pourront se reformer, des dépôts de matériaux étant possibles via la connexion amont.

22. Baisse des Chaintrés à Etang-sur-Arroux

LOCALISATION ET PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Commune	Etang-sur-Arroux
Lieu-dit	Les Chaintrés
Typologie	Baisse prairiale
Propriété	Privé
Gestion du site	Pâturage bovin



DESCRIPTION

Cette baisse prairiale présente une végétation hélophytique, favorable à la ponte du brochet, sur quasiment toute sa surface. Il se connecte à l'Arroux par l'aval, via un fossé haut perché. Une étude récente réalisée sur ce site montre que la connectivité entre l'Arroux et la zone humide est actuellement très limitante pour permettre toutes les étapes de la reproduction du brochet.



EVALUATION DES FONCTIONNALITES DU SITE POUR LA REPRODUCTION DU BROCHET

CRITERES D'EVALUATION	Support de ponte	Durée d'inondation	Connectivité avec le cours d'eau	Bilan
FONCTIONNALITE	+++	+++	+	Potentiel fort

TRAVAUX ENVISAGES

Des travaux visant à améliorer la connectivité de la zone humide avec l'Arroux tout en maintenant une hauteur d'eau suffisante dans la frayère sont envisagés en 2024.

▪ **Priorités de restauration des zones humides**

Les différents paramètres retenus pour établir cette stratégie et les résultats de la priorisation sont présentés dans le Tableau 4.

6 zones humides ont été jugées prioritaires à aménager :

- Le bras mort des Prés à Autun
- La zone humides Liotes à Autun
- Le bras mort du Guilloury à Autun
- Le bras mort des Petits Lancerons à Laizy
- Le bras mort de la pâture du Closeau à Laizy
- La zone humide des Chaintrés à Etang-sur-Arroux

L'aménagement de cette dernière, qui est un projet inscrit au Contrat Territorial Arroux Morvan Somme, devrait être réalisé prochainement (en 2024) (JACQUESSON, 2023).

Les critères de priorisation des travaux étant très subjectifs, une réévaluation de cette priorisation pourra être faite, suite à la rencontre avec les propriétaires.

Par ailleurs, lors de la présentation de l'inventaire des zones humides de l'Arroux aux partenaires du Contrat Territorial Arroux Morvan Somme, cette priorisation sera discutée et sans doute adaptée en fonction des observations des différents partenaires techniques.

Etude de la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-St-Loup et Etang-sur-Arroux

N°	Nom	Critères de priorisation					Note	Priorisation retenue	Remarques sur la pondération de la notation
		Intérêt potentiel du site	Faisabilité technique des travaux	Coût des travaux envisagés	Acceptabilité par les propriétaires	Proximité zone humide fonctionnelle			
1	Zone humide de Surmoulin	+++	+++	+++	+++		12	Priorité 2	
3	Zone humide de la prairie de Chambord Est	++	++	+++	+++		10	Priorité 2	
4	Zone humide de la prairie de Chambord Ouest	++	+	++	+++		8	Priorité 3	
5	Annexes du ruisseau de l'étang de Noël					pas de travaux proposés			
6	Zone humide des Rivières	++	+	+	++		7	Priorité 3	
7	Bras mort de Cressy	+++	+++	++	+++		11	Priorité 2	
9	Zone humide de la station d'épuration					pas de travaux proposés			
11	Bras mort aval Chambon	+	+		++		4	Priorité 3	
12	Bras mort des Prés	+++	+++	+++	+++		12	Priorité 1	
13	Zone humide des Liotes	++	+++	+++	+++	+	12	Priorité 1	Travaux à réaliser très modestes
14	Zone humide du Guilloury	+++	+++	+++		+	10	Priorité 1	En fonction de l'acceptabilité des travaux par le propriétaire
15	Bras mort de Pré Beauchamp	+++	+++	++		++	10	Priorité 2	
16	Bras mort de la Locaterie	+++	+	+	++	++	9	Priorité 3	Nécessité de mieux connaître ce site remarquable avant d'envisager des travaux
17	Fossé de la Dusette	+	+++	+++	+++	+++	13	Priorité 2	Interêt du site faible (petite surface)
18	Baisse de la Dusette	++	+	++		+++	8	Priorité 3	
19	Bras mort de la Rochette	+++	+	+	++	+++	10	Priorité 2	
20	Bras mort des Petits Lancerons	+++	+++	++	+++	+++	14	Priorité 1	
21	Bras mort de la Pâture du Closeau	+++	++	++	++	+++	11	Priorité 1	
22	Baisse des Chaintrés	+++	++	++	+++	+++	13	Priorité 1	

TABEAU 4 : PRIORISATION DES TRAVAUX DE RESTAURATION DES ZONES HUMIDES POUR AMELIORER LEURS FONCTIONNALITES POUR LE BROCHET

1.5 Suivi de la reproduction du brochet

1.5.1 Capture des géniteurs de brochet à l'entrée des zones humides annexes de l'Arroux

La pose des nasses et verveux sur 3 zones humides en 2022 n'a permis de capturer qu'un seul brochet à la zone humide des Chaintrés à Etang-sur-Arroux. Ce poisson a été capturé le 17/02/2022 lors de la seule petite crue qui a eu lieu lors de la période de reproduction (de début février à mi-avril) (cf. Figure 2).

En 2023, le résultat n'est guère meilleur avec 4 géniteurs capturés : 1 à la zone humide des Chaintrés, 2 à la zone humide de l'Orme et 1 à la zone humide de Pré l'Abre. Ces 4 individus ont été capturés les 15 et 16 mars 2023, dates correspondant à la seule crue de l'Arroux pendant la période de reproduction du brochet (cf. Figure 2).

Ce mauvais résultat est lié à l'hydrologie très défavorables de l'Arroux lors des deux saisons de reproduction du brochet en 2022 et 2023. Il ne nous permet pas de donner une information fiable sur le nombre de géniteurs contribuant habituellement à la reproduction puisque ceux-ci ont eu une fenêtre de passage très courte pour accéder aux frayères.

N° station	Station	Date	Taille des brochets capturés	Sens de capture	Sexe
22	Zone humide des Chaintrés	17/02/2022	445	Montaison	Femelle
2	Zone humide de Pré l'Abre	16/03/2023	363	Dévalaison	Femelle
22	Zone humide des Chaintrés	16/03/2023	640	Montaison	Mâle
8	Zone humide de L'Orme	15/03/2023	707	Montaison	Mâle
8	Zone humide de L'Orme	16/03/2023	725	Montaison	Femelle

TABLEAU 5 : LISTE DES BROCHETS CAPTURES A L'ENTREE ET EN SORTIE DE FRAYERE PENDANT LES SAISONS DE REPRODUCTION 2022 ET 2023

1.5.2 Inventaires de juvéniles de brochet dans les zones humides annexes de l'Arroux

Sur les 6 inventaires réalisés en 2022, des juvéniles de brochet ont été observés sur deux zones humides seulement : la partie est de la zone humide de Pré l'Abre à Dracy-St-Loup (2) et le bras mort de Chambon à Autun (10). Sur ces deux sites, la reproduction du brochet a bien fonctionné puisque les densités de juvéniles de brochet sont considérées comme fortes.

L'hydrologie explique en grande partie les mauvais résultats obtenus sur les 4 autres zones humides : en effet, en février et mars 2022, les niveaux d'eau ont été très faibles alors qu'il s'agit de la période de migration des géniteurs de brochet vers les frayères. Une seule petite crue a été observée mi-février (pic de crue les 17/18 février). Par exemple, sur la zone humide des Chaintrés à Etang-sur-Arroux (Fray12), la frayère a été connectée à l'Arroux seulement 2 jours et avec des hauteurs d'eau dans le fossé de connexion très faibles (10 à 20 cm seulement).

Par ailleurs, les débits de l'Arroux sont restés faibles jusqu'en mai/juin 2022 limitant les possibilités de recharge en eau des zones humides. Certaines d'entre elles, comme la partie est de la zone humide de Pré l'Abre ont ainsi été en assec dès le mois de mai.

Nom des zones humides étudiées	Code zone humide	Date	Résultats			
			Nombre de juvéniles de brochets	Densité (en indiv. / 1000 m²)	Classe de densité	
2022						
Zone humide de Surmoulin	1	En assec	0	0	nulle	
Zone humide de Pré l'Abre est	2	En assec	0	0	nulle	
Zone humide de Pré l'Abre Centre	Centre	2	18/05/22	0	nulle	
Zone humide de Pré l'Abre	Ouest	2	16/05/22	50	95,2	forte
Zone humide de la prairie de Chambord Est	3	17/05/22	0	0	nulle	
Zone humide de l'Orme	8	En assec	0	0	nulle	
Bras mort de Chambon	10	18/05/22	91	81,2	forte	
Baisse des Chaintrés	22	17/05/22	0	0	nulle	
2023						
Zone humide de Surmoulin	1	En assec	0	0	nulle	
Zone humide de Pré l'Abre	Ouest	2	24/05/23	52	100	forte
Zone humide de Pré l'Abre Centre	Centre	2	24/05/23	17	29,8	moyenne
Zone humide de Pré l'Abre Est	Est	2	25/05/23	50	90,9	forte
Zone humide de la prairie de Chambord Est	3	En assec	0	0	nulle	
Zone humide de la prairie de Chambord Ouest	4	23/05/23	0	0	nulle	
Annexes du ruisseau de l'Etang de Noël	5	23/05/23	0	0	nulle	
Bras mort de Cressy	7	25/05/23	0	0	nulle	
Zone humide de l'Orme	8	En assec	0	0	nulle	
Bras mort de Chambon	10	23/05/23	52	41,6	forte	
Bras mort des Prés	12	25/05/23	0	0	nulle	
Bras mort du Guillaury	14	25/05/23	0	0	nulle	
Bras mort de la pâture du Clouzeau	15	24/05/23	0	0	nulle	
Baisse des Chaintrés	22	24/05/23	0	0	nulle	

TABLEAU 6 : RESULTATS DES INVENTAIRES DES JUVENILES REALISES EN 2022 ET EN 2023

En 2023, 12 zones humides ont été inventoriées. Comme en 2022, des juvéniles de brochet ont été observés uniquement dans la zone humide de Pré l'Abre (partie est et centre) et le bras mort de Chambon avec des densités de brochetons correctes sur ces deux sites.

Sur les 9 autres zones humides, l'hydrologie est, là encore, le paramètre qui a pénalisé la reproduction du brochet : une seule petite crue a été observée pendant la période de migration des géniteurs vers les frayères le 15 mars. Ainsi, sur la zone humide des Chaintrés par exemple, la migration des géniteurs a ainsi été possible 1 seul jour. De même, les débits sont restés très bas jusqu'en fin juin favorisant l'assec précoce de certaines zones humides, comme la zone humide de la prairie de Chambord Est qui était en assec dès le mois de mai.

Si l'hydrologie défavorable est le principal facteur explicatif, certaines des zones humides inventoriées sont aussi, en l'état actuel, peu fonctionnelles pour la reproduction du brochet. Certaines d'entre elles souffrent notamment d'un manque de végétation hélophytique qui constituent les supports de ponte du brochet (voir analyse de la fonctionnalité de chaque zone humide pour la reproduction du brochet dans la partie 1.4).

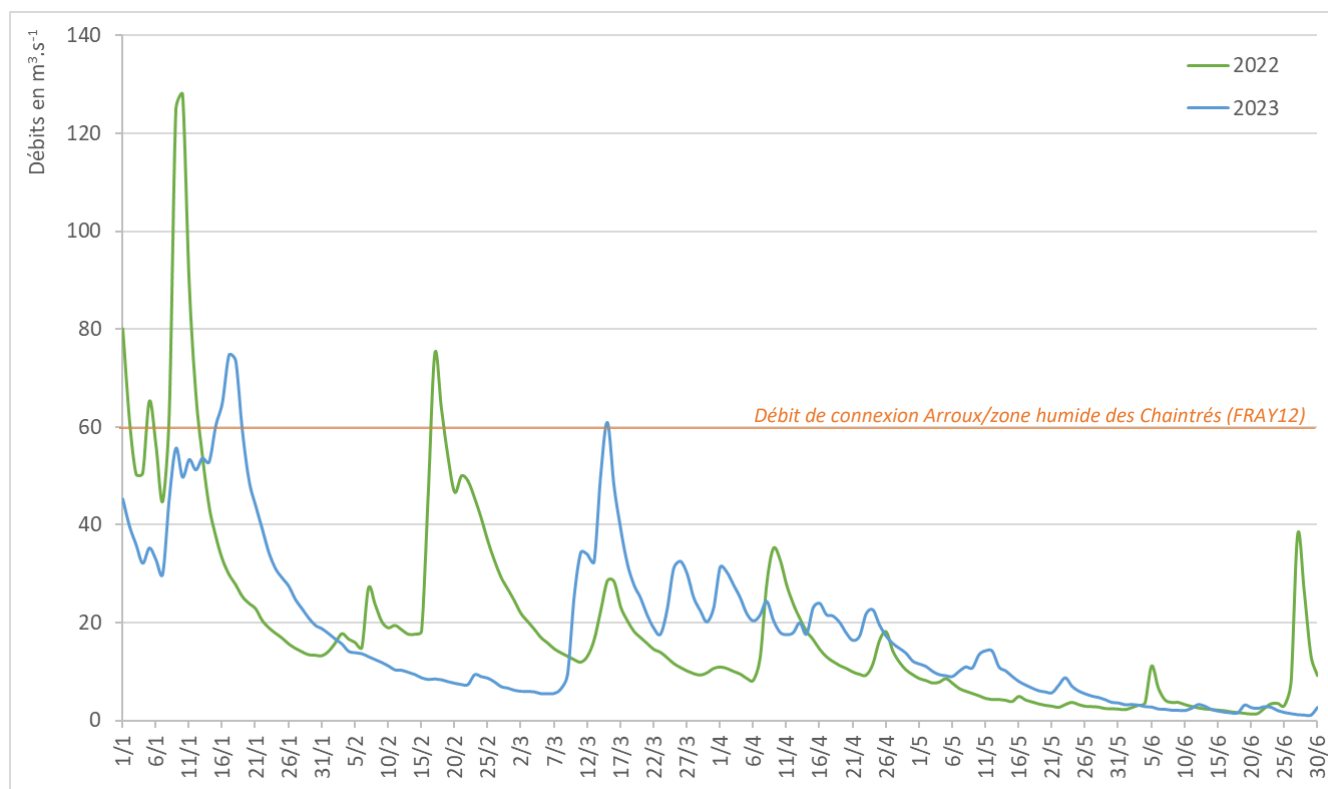
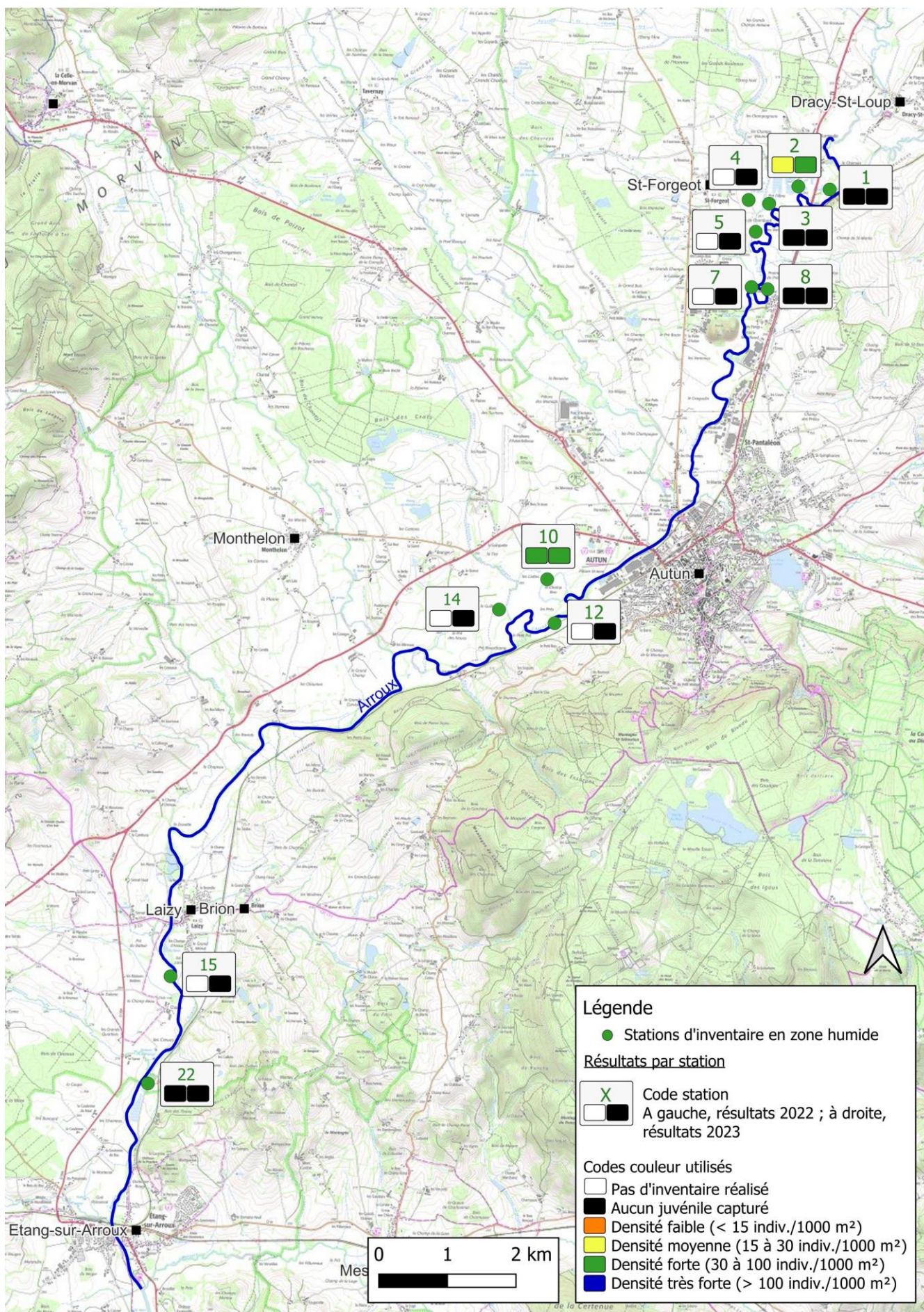


FIGURE 2 : DEBITS DE L'ARROUX A ETANG-SUR-ARROUX ENTRE LE 01/01/2022 ET LE 30/06 2022 ET ENTRE LE 01/01/2023 ET LE 30/06/2023
(SOURCE DES DONNEES : HYDROPORTAIL [HTTPS://HYDRO.EAUFRANCE.FR/](https://hydro.eaufrance.fr/))

Etude de la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-St-Loup et Etang-sur-Arroux



CARTE 3 : RESULTATS DES INVENTAIRES DE JUVENILES DE BROCHET EN ZONE HUMIDE REALISES EN 2022 ET 2023 (FOND DE CARTE : SCAN25, IGN)

1.6 Etude de la population de brochet

1.6.1 Inventaire des brochets dans l'Arroux

Les inventaires de brochets réalisés sur l'Arroux ont permis de capturer 62 individus en 2022 et 90 en 2023. Ces variations s'expliquent principalement par une forte augmentation des captures sur la station Arroux 1, où le nombre d'individus est passé de 16 en 2022 à 53 en 2023.

Compte tenu de la méthode utilisée, il reste difficile d'estimer la densité réelle de brochets sur l'Arroux à partir de ces pêches. En revanche, la comparaison des densités de capture entre les stations fournit des éléments intéressants.

Ainsi, la station Arroux 3 présente une densité de brochets nettement plus faible que les deux autres stations, aussi bien pour les adultes que pour les juvéniles.

Ce constat est cohérent avec la connaissance des habitats du cours d'eau : ceux de la station 3 sont moins favorables au brochet, avec des faciès plus courants, un recouvrement en herbiers plus faible et un lit mineur partiellement incisé (notamment en amont d'Étang-sur-Arroux). Par ailleurs, c'est également sur ce secteur que le nombre de frayères fonctionnelles pour le brochet est le plus faible.

On peut donc conclure assez logiquement que la population de brochet sur la station Arroux3 est plus dégradée que sur les 2 stations amont.

Ces résultats montrent également que les juvéniles sont les plus nombreux : ils représentent 83 % des captures réalisées sur l'Arroux en 2022 et 68 % en 2023. Ce résultat est cohérent, la fécondité chez le brochet étant très élevée et la mortalité forte aux premiers stades de vie. Toutefois, les juvéniles étant plus accessibles et moins mobiles, et fortement présents dans les zones de bordure et d'herbiers majoritairement prospectées, le protocole de pêche a pu conduire à une surreprésentation des jeunes individus dans les captures.

Code station	Année échantillonnage	Nombre de brochets capturés			Nombre de minutes de pêche	Densité de brochets capturés (en nombre d'individus/heure /anode)		
		> 1 an	Juvéniles	Total		> 1 an	Juvéniles	Total
Arroux1	2022	1	15	16	227	0,1	2,0	2,1
	2023	10	43	53	200	1,5	6,5	8,0
Arroux2	2022	4	34	38	300	0,4	3,4	3,8
	2023	14	16	30	260	1,6	1,8	3,5
Arroux3	2022	3 *	5	8	110	0,8	1,4	2,2
	2023	5	2	7	247	0,6	0,2	0,9

* dont 2 vus mais non capturés

TABEAU 7 : RESULTAT DES INVENTAIRES DE BROCHET REALISES SUR L'ARROUX

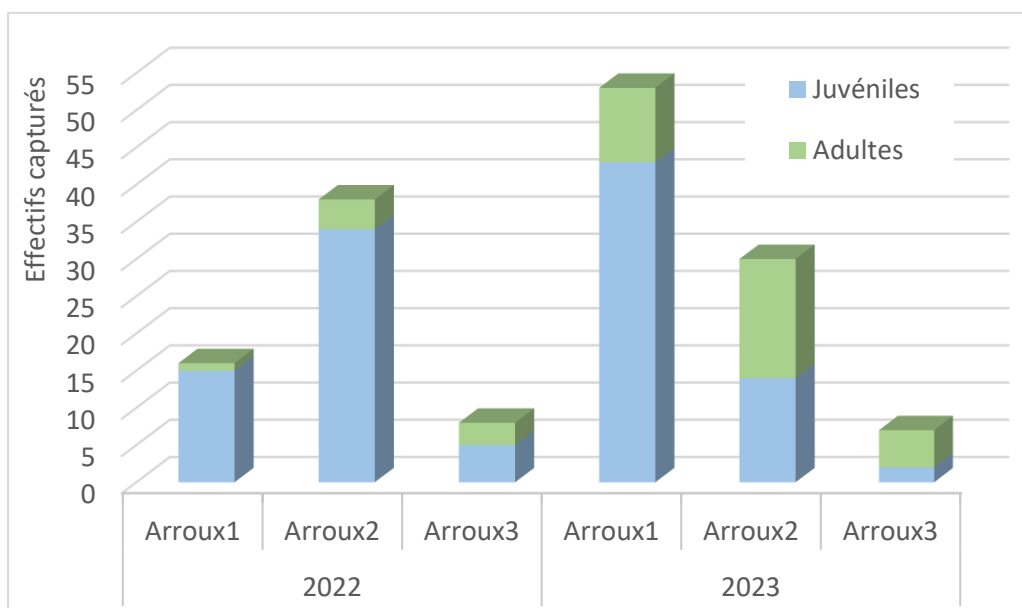


FIGURE 3 : NOMBRE DE BROCHETS CAPTURES LORS DES INVENTAIRES SUR L'ARROUX

1.6.2 Age des poissons capturés

L'âge des poissons capturés a été réalisée par scalimétrie à partir de 59 individus capturés dans l'Arroux ou dans des zones humides annexes. Les écailles de 420 juvéniles de l'année n'ont pas été prélevées lorsque leur âge était considéré comme certain (par exemple : individus de petite taille observés dans les frayères).

Parmi les 59 individus ayant fait l'objet de prélèvements d'écailles, celles d'un individu n'ont pas pu être analysées car elles étaient illisibles (probablement des écailles dites « régénérées », dont les stries de croissance ne sont plus discernables).

Au total, l'âge a ainsi pu être déterminé pour 478 brochets (cf. Tableau 8).

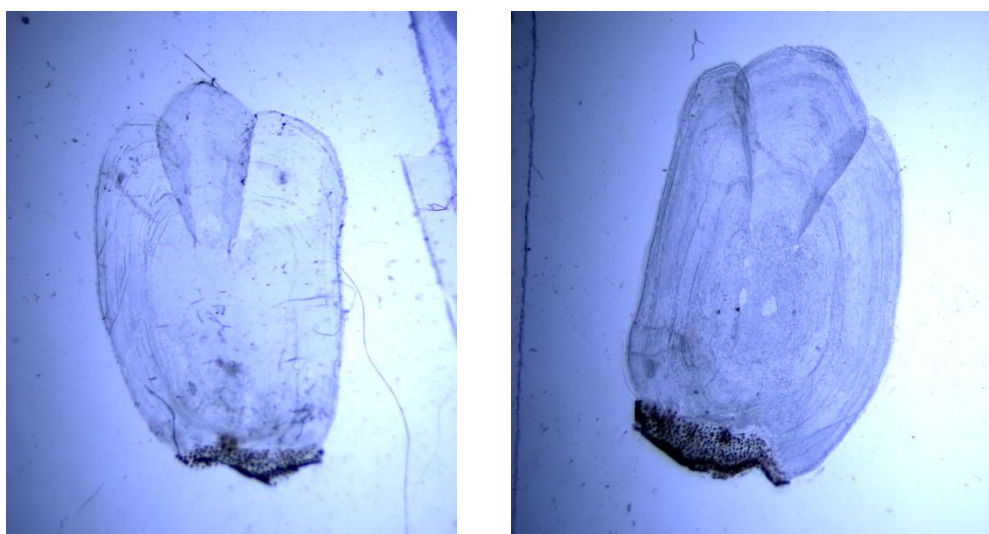


FIGURE 4 : A GAUCHE, EXEMPLE D'ÉCAILLE NON LISIBLE ; A DROITE EXEMPLE D'ÉCAILLE VISIBLE OU LES ANNULI SONT BIEN VISIBLES

	Code station	Taille des brochets capturés (en mm)	Age estimé (en année)		Code station	Taille des brochets capturés (en mm)	Age estimé (en année)
Campagne 2022	Zone humide 10	201	0+	Campagne 2023	Arroux 1	408	1+
	Zone humide 10	215	0+		Arroux 3	409	1+
	Zone humide 10	217	0+		Arroux 2	409	1+
	Zone humide 10	218	0+		Arroux 2	409	1+
	Zone humide 10	237	0+		Arroux 3	410	1+
	Arroux 1	243	0+		Arroux 3	410	1+
	Zone humide 10	248	0+		Arroux 2	410	1+
	Zone humide 10	248	0+		Arroux 2	411	1+
	Zone humide 10	268	0+		Arroux 1	420	1+
	Zone humide 10	278	0+		Arroux 3	420	1+
	Zone humide 10	330	1+		Arroux 2	427	2+
	Arroux 3	395	1+		Arroux 1	430	2+
	Arroux 2	400	1+		Arroux 2	435	2+
	Arroux 2	405	1+		Arroux 2	440	2+
	Arroux 1	415	1+		Arroux 2	445	2+
	Zone humide 10	453	1+		Arroux 3	470	1+
	Arroux Ornez	579	3+		Arroux 2	478	3+
	Arroux 2	600	3+		Arroux 1	510	2+
	Arroux 2	693	3+		Arroux 2	556	2+
	Arroux 1	295	0+		Arroux 1	587	3+
Campagne 2023	Arroux 1	318	0+		Arroux 1	600	3+
	Arroux 1	322	0+		Zone humide 22	640	4+
	Arroux 1	350	0+		Arroux 1	665	3+
	Zone humide 2	363	0+		Arroux 1	685	4+
	Arroux 1	385	0+		Arroux 2	700	4+
	Arroux 2	390	1+		Zone humide 8	707	3+
	Arroux 2	391	1+		Zone humide 8	725	4+
	Arroux 2	394	1+		Arroux 1	753	4+
	Arroux 2	394	1+		Arroux 1	965	6+
	Arroux 2	404	1+				

TABEAU 8 : LISTE DES POISSONS CAPTURES DONT L'AGE A ETE DETERMINE PAR SCALIMETRIE

▪ Age des géniteurs capturés à l'entrée des frayères

Seulement 5 géniteurs ont été capturés à la nasse à l'entrée de frayères (voir partie 2.2.1). Les écailles d'un individu de 44 cm n'ont pas été lues. 3 individus étaient des géniteurs d'âge compris entre 3 et 4 ans.

Le fait le plus intéressant est la capture d'une femelle, dont il a pu être vérifié qu'elle était mûre, qui ne mesurait que 36 cm et présentait un âge de moins d'un an. Or, l'âge de première maturité sexuelle d'une femelle est habituellement de 2 à 3 ans. Chancerel (2003) note cependant que « lorsque la population est très dispersée, la maturation de poissons de l'année est possible si la croissance est bonne ».

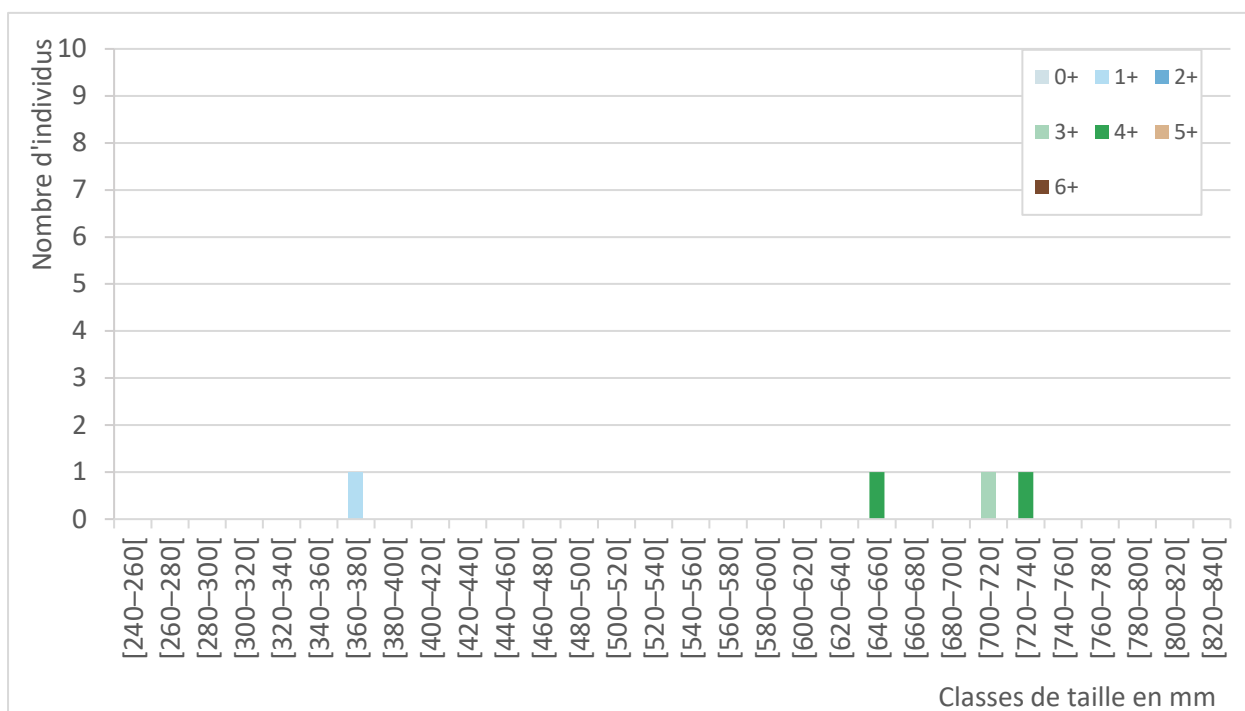


FIGURE 5 : DISTRIBUTION DES CLASSES D'AGE PAR CLASSES DE TAILLE DES POISSONS ECHANTILLONNES PAR NASSE A L'ENTREE DES FRAYERES(N=4)

▪ Age des brochets capturés en mai 2022 et mai 2023 dans les frayères

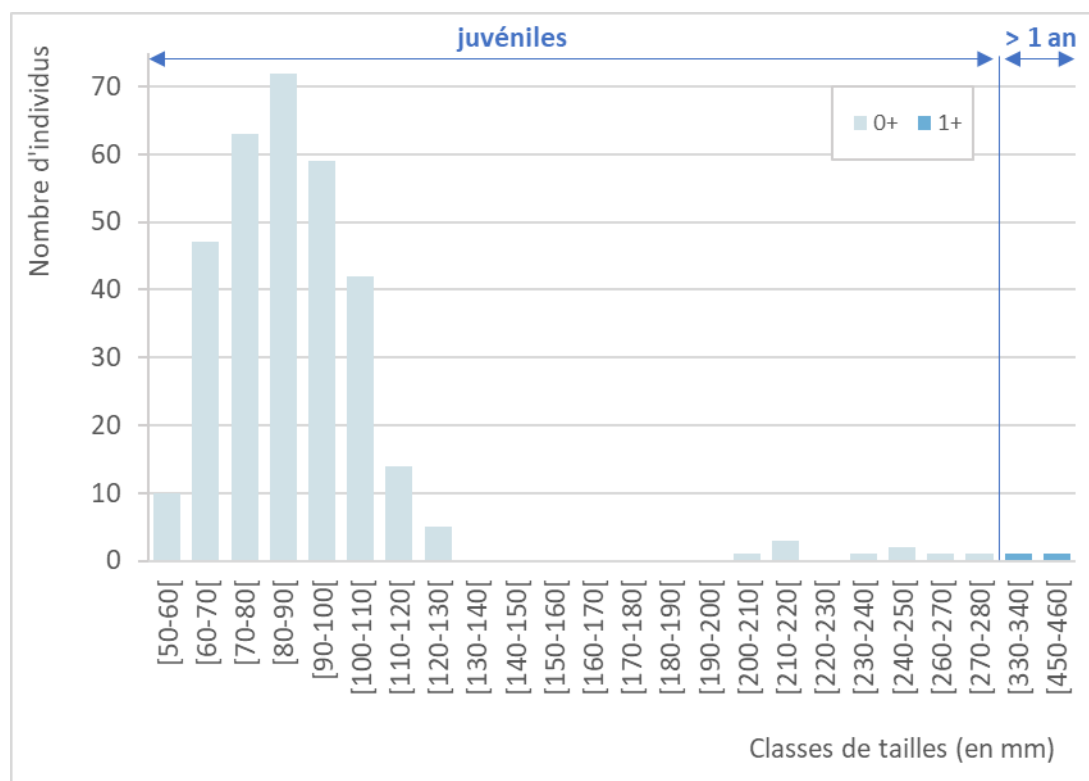


FIGURE 6 : DISTRIBUTION DES CLASSES D'AGE PAR CLASSES DE TAILLE DES POISSONS ECHANTILLONNES DANS LES FRAYERES (N=323)

Sur les 323 individus capturés dans les frayères par pêche électrique en mai 2022 et mai 2023, 96 % étaient des juvéniles de taille comprise entre 50 et 120 mm.

La scalimétrie a permis de montrer que 9 individus de taille comprise entre 200 et 280 mm étaient aussi des juvéniles. Ces 9 individus ont été capturés en 2022 dans le bras mort de Chambon : il s'agit sans doute d'individus issus d'une ponte plus précoce qui à la date de la pêche étaient donc beaucoup plus gros que les autres.

Enfin, les 2 individus de tailles 33 cm et 45 cm capturés eux aussi en 2022 sur le bras mort de Chambon étaient quant à eux âgés de 1 an.

Ce résultat est tout à fait logique car les géniteurs qui viennent pondre dans la frayère retournent ensuite dans leur lieu de vie, le lit mineur du cours d'eau. Il ne reste alors dans les zones humides après éclosion que les juvéniles de l'année.

▪ Age des brochets capturés dans l'Arroux :

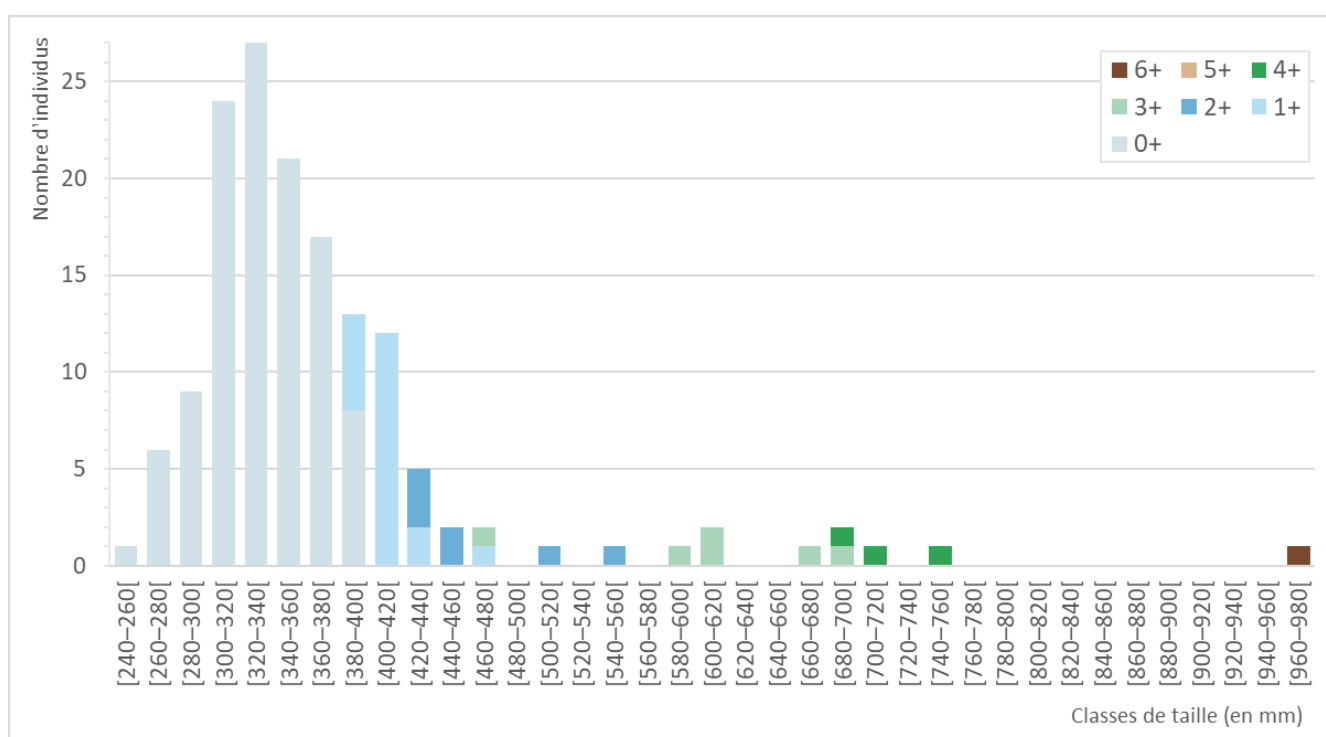


FIGURE 7 : DISTRIBUTION DES CLASSES D'ÂGE PAR CLASSES DE TAILLE DES POISSONS ÉCHANTILLONNÉS (N=150)

Sur les 150 brochets capturés dans l'Arroux, l'âge de 43 individus a été déterminé par scalimétrie. Pour les autres, leur taille modeste ne laissait aucun doute quant à leur statut de juvéniles.

La taille des juvéniles varie de 24 à 40 cm. Cet écart relativement important s'explique par des vitesses de croissance variables selon les individus, mais aussi par les caractéristiques des milieux dans lesquels s'est déroulée leur première phase de croissance. La date d'échantillonnage constitue également un facteur déterminant : le plus petit brochet observé a logiquement été capturé en juillet 2022, tandis que les autres inventaires ont été réalisés en septembre-octobre.

Pour les autres classes d'âge, la Figure 7 met en évidence certaines superpositions. Cela indique qu'à une taille donnée, un brochet n'a pas nécessairement le même âge. Néanmoins, le rapport global entre la taille et l'âge reste cohérent.

▪ Rétromesures (ensemble des poissons Arroux et hors Arroux)

Les rétrosures permettent de déterminer la taille des poissons à 1 an, 2ans, 3 ans, ... Le modèle de rétrosures de Fraser-Lee (voir méthodologie) nécessite de calculer un coefficient b donné par la régression longueur rayon écaille/taille des poissons.

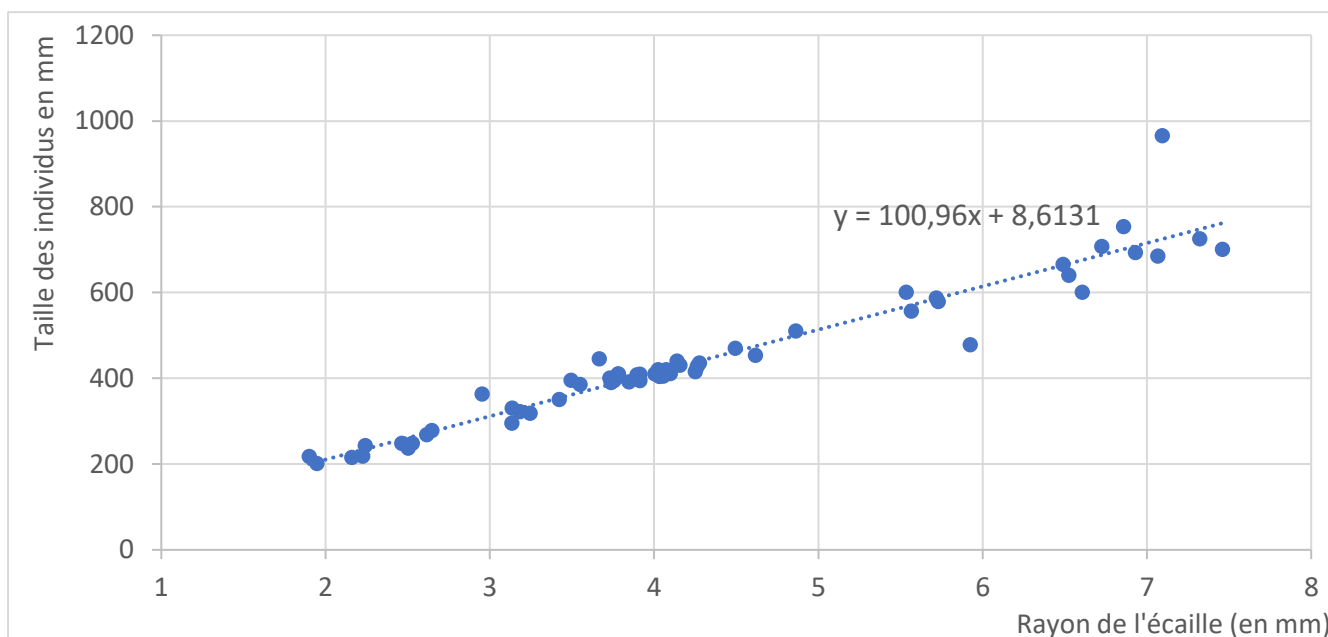


FIGURE 8 : RELATION LINEAIRE ENTRE LA LONGUEUR TOTALE DU BROCHET (MM) ET LE RAYON DE L'ÉCAILLE (MM)

	1 an	2 ans	3 ans	4 ans
Taille moyenne (en mm)	350	469	580	671
Ecart type	36	65	64	63

TABEAU 9 : TAILLE MOYENNE DES INDIVIDUS DE 1 AN A 4 ANS DETERMINEE PAR RETROMESURES

D'après les résultats du modèle de rétrosures, les brochets de l'Arroux ont une taille moyenne de 350 mm à 1 an, 469 mm à 2 ans, 580 mm à 3 ans, 671 mm à 4 ans.

Ces résultats sont à considérer avec précaution au regard des faibles effectifs considérés ici, en particulier pour les classes 3 ans et 4 ans.

Les résultats obtenus sur les croissance moyenne des brochets de l'Arroux correspondent à une croissance forte en cours d'eau selon les données de CRAIG 1995 et RAAT 1988 *in* Chancerel 2003.

Discussion, propositions d'action

• Discussion

À l'issue de cette étude, différents indicateurs indiquent assez clairement que la population de brochet de l'Arroux entre Dracy-Saint-Loup et Étang-sur-Arroux est aujourd'hui dégradée, confirmant les observations des pêcheurs locaux. Ainsi, les inventaires réalisés dans le lit de l'Arroux ont montré que la densité de brochets adultes est faible, tout comme le nombre de géniteurs capturés à l'entrée des frayères étudiées. Par ailleurs, le nombre de zones humides annexes de l'Arroux aujourd'hui fonctionnelles pour la reproduction du brochet est lui aussi trop faible.

Les résultats des suivis de la reproduction du brochet, réalisés en 2022 et 2023, sont toutefois à relativiser, les conditions hydrologiques au cours de ces deux saisons de reproduction ayant été très défavorables (quasi-absence de crue en février/mars 2022 et février/mars 2023), limitant l'accès des géniteurs à leurs zones de frayère.

La scalimétrie réalisée sur les brochets capturés témoigne d'une vitesse de croissance plutôt élevée des brochets de l'Arroux. Il convient toutefois de souligner que les faibles effectifs échantillonnés pour les classes d'âge 3+ et supérieures (n=14) limitent la robustesse de ces résultats, qui doivent donc être interprétés avec prudence.

Par ailleurs, même si l'habitat du brochet dans le lit mineur de l'Arroux n'a pas été étudié spécifiquement, certains secteurs semblent peu adaptés à la présence d'une population importante de brochet. Le tronçon situé au nord d'Étang-sur-Arroux apparaît comme le moins favorable, avec de nombreux secteurs courants et un faible recouvrement en herbiers aquatiques, qui constituent un abri essentiel pour cette espèce.

• Lien avec l'étude génétique de la population de brochet de l'Arroux (Caudron A., Maupoux J., 2025)

Les valeurs de géniteurs efficaces et de tailles efficaces obtenues dans l'étude génétique sont globalement faibles à très faibles. Cela signifie qu'une faible diversité génétique est transmise à court terme entre les parents et leurs descendants, mais également à long terme à l'échelle des générations. Il existe donc un risque réel de dérive génétique, susceptible de restreindre le potentiel évolutif de la population et de limiter sa viabilité dans le temps.

Les résultats mettent également en évidence des flux de gènes importants et l'existence de migrations récentes d'individus entre les tronçons échantillonnés au sein de la zone d'étude. Ils suggèrent par ailleurs la présence d'individus migrant d'origines géographiques non connues, donc extérieures à la zone étudiée.

Ces éléments apportent plusieurs informations complémentaires :

- D'une part, ils renseignent sur le comportement de migration et de dispersion du brochet sur l'Arroux. Une mobilité évidente des individus est observée, a minima sur les 23 km de rivière constituant la zone d'étude. Des déplacements sur des linéaires potentiellement plus importants, par des individus provenant de secteurs situés plus en amont, sont également envisageables. Ces déplacements peuvent intervenir au stade juvénile, lors de la dispersion des individus le long de la rivière, et/ou au stade adulte, lors des migrations pré- et post-reproduction.
- D'autre part, ils soulignent l'importance, pour le fonctionnement de la population de brochet, de disposer d'une bonne connectivité à large échelle spatiale, à la fois longitudinale le long de la

rivière et transversale entre la rivière et ses annexes latérales, qui constituent des habitats de reproduction essentiels.

Concernant la connectivité transversale, les résultats suggèrent l'importance particulière des annexes latérales présentant une connexion hydraulique permanente avec le cours d'eau.

La différence de « géniteurs efficaces » (Nb) observée entre les deux frayères fonctionnelles en 2022 et 2023 (zone humide de Pré l'Abre et bras mort de Chambon) peut traduire une différence de fonctionnalité ou de qualité de ces habitats. L'estimation de Nb peut en effet constituer un indicateur pertinent des contraintes environnementales agissant sur le succès reproducteur (Whiteley et al., 2015). Ainsi, la frayère du Pré l'Abre, qui présente un Nb très faible, pourrait être soumise à des contraintes environnementales plus fortes (surfaces disponibles, habitats, fonctionnement hydrologique), rendant la reproduction moins efficace.

Les caractéristiques et le fonctionnement hydraulique des deux frayères étudiées sont en effet très différents. La frayère du Pré l'Abre se situe dans une zone humide éloignée du lit de la rivière et connectée temporairement à celle-ci par l'intermédiaire d'un chenal hydraulique. Sa mise en eau, et donc son accessibilité pour les géniteurs ainsi que son utilisation comme site de reproduction, sont limitées et variables dans le temps en fonction des conditions hydrologiques. À l'inverse, la frayère du Chambon est située sur un bras mort (ancien méandre) directement et en permanence connecté au lit de la rivière. Au vu des résultats obtenus, ce type de frayère apparaît nettement plus efficace et plus favorable à la viabilité de la population qu'une zone humide temporaire comme le Pré l'Abre.

Ainsi, en matière de restauration des zones de reproduction, il semble judicieux de privilégier les sites de type bras morts ou lônes, pour lesquels une connexion hydraulique permanente avec la rivière est envisageable.

• Propositions d'action

Le brochet étant une espèce à fort intérêt patrimonial et halieutique, il apparaît nécessaire de mettre en œuvre, dans le cadre du Contrat Territorial Arroux Morvan Somme, un programme d'actions visant à restaurer cette population. Par la mise en œuvre d'actions favorables à cette espèce, considérée comme une « espèce parapluie », c'est l'ensemble du cortège des espèces aquatiques de l'Arroux et de ses zones humides annexes qui bénéficiera de ce programme.

Ce programme devra en priorité s'attacher à la restauration de certaines zones humides annexes de l'Arroux, habitats de reproduction privilégiés du brochet. Le diagnostic des zones humides a en effet mis en évidence un déficit de zones humides fonctionnelles pour cette espèce, mais également l'existence de nombreux sites présentant un potentiel de restauration.

L'étude génétique a par ailleurs mis en évidence deux éléments majeurs permettant d'orienter la stratégie de restauration :

- Premièrement, les individus sont capables de migrer sur des distances relativement importantes, pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres. Les frayères ne sont donc pas uniquement utilisées par des géniteurs locaux, mais également par des individus provenant de secteurs plus éloignés. Cela suggère qu'il n'est pas nécessaire de créer un réseau très dense de zones de reproduction sur l'ensemble du linéaire. La création de quelques frayères, espacées d'environ une dizaine de kilomètres, pourrait déjà avoir un effet bénéfique à l'échelle de l'ensemble de la population.
- Deuxièmement, les frayères présentant une connexion hydraulique permanente avec la rivière apparaissent plus efficaces que celles dont la mise en eau est temporaire et dépendante des

conditions hydrologiques hivernales et printanières. Il sera donc préférable de créer des annexes hydrauliques permanentes ou d'améliorer le fonctionnement hydraulique des zones humides existantes afin d'augmenter leur durée de mise en eau.

Dans le respect de ces principes, six zones humides ont été identifiées comme prioritaires à restaurer (voir partie 2.1). Deux d'entre elles ont déjà fait l'objet de travaux en 2025 : la zone humide des Chaintrés à Étang-sur-Arroux et le bras mort des Petits Lancerons à Laizy. Un troisième projet devrait voir le jour en 2026, avec la restauration de la zone humide du Guilloury à Autun et Brion.

Toutefois, ce programme de restauration des zones humides ne suffira pas à lui seul pour une espèce présentant des exigences fortes en matière d'habitats, tant dans le lit majeur que dans le lit mineur du cours d'eau. Il est donc proposé d'engager rapidement un diagnostic morphologique de l'Arroux, afin d'identifier et de mettre en œuvre des actions de restauration du lit mineur dans le cadre du Contrat Territorial.

Enfin, la mise en place en 2022 d'une fenêtre de capture de 60 à 80 cm pour le brochet, applicable aux pêcheurs amateurs aux lignes, semble adaptée au contexte de l'Arroux. Cette réglementation permet la conservation de poissons de plus de 60 cm, individus s'étant reproduits au minimum deux fois. Par ailleurs, la protection des individus de plus de 80 cm apparaît essentielle : un seul spécimen de cette classe de taille a été observé au cours de l'étude, alors même que ces grands individus présentent la fécondité la plus élevée.

Conclusion

Cette étude, complétée par l'étude génétique de la population de brochet de l'Arroux amont (Caudron A., Maupoux J., 2025), a mis en évidence que la population de brochet de l'Arroux, entre Dracy-Saint-Loup et Étang-sur-Arroux, est aujourd'hui dégradée, et que le nombre de zones humides annexes fonctionnelles pour la reproduction de l'espèce est faible sur ce secteur.

À l'issue de cette étude, il apparaît nécessaire de mettre en œuvre un programme de restauration des zones humides annexes de l'Arroux. Dès 2025, des travaux ont déjà été réalisés sur deux zones humides, et une troisième opération est prévue en 2026.

Par ailleurs, une étude morphologique de l'Arroux, non inscrite à ce jour dans le Contrat Territorial, semble désormais nécessaire, certains secteurs présentant des altérations morphologiques manifestes.

Enfin, la mise en place en 2022 d'une fenêtre de capture pour le brochet constitue une mesure réglementaire qui, au regard de la vitesse de croissance observée sur l'Arroux, apparaît pertinente. Cette mesure devrait contribuer efficacement à la préservation de l'espèce, en complément des actions de restauration des milieux aquatiques envisagées.

Références bibliographiques

- BAGLINIERE J-L, OMBLEDANE D (1992). Les écailles et leur utilisation en écologie halieutique. p 151-191.
- BELLIARD J., DITCHE, M., ROSET, N. (2008). Guide pratique de mise en œuvre des opérations de pêche à l'électricité. Rapport ONEMA, 24p.
- CAUDRON A., MAUPOUX J. 2025. L'étude par séquençage RADseq de la population de brochet de l'Arroux amont informe sur le niveau de viabilité de la population, les mouvements des poissons et la connectivité des habitats. Rapport SCIMABIO Interface-FDPPMA 71, 29 pages.
- CHANCEREL (2003). Le brochet, biologie et gestion. Conseil supérieur de la pêche, 199 p.
- KEITH Ph., PERSAT H., FEUNTEUN E., ALLARDI J. (2011). Les Poissons d'eau douce de France. Biotope Editions, Publications scientifiques du Muséum, 552 p.
- MARTINET (Coord.) (2003). Norme européenne NF EN 14011 – Qualité de l'eau : échantillonnage des poissons à l'électricité. AFNOR, 13p.
- JACQUESSON R. (2023). Etude de la zone humide des Chaintrés à étang sur Arroux, étude préalable à des travaux de restauration écologique, Fédération de Saône-et-Loire pour la pêche et la protection du milieu aquatique. 43 p.
- PREFET DE SAONE-ET-LOIRE, 2003. Arrêté préfectoral relatif au classement en deux catégories piscicoles des cours d'eau, canaux, et plans d'eau du département de Saône-et-Loire, 13 fév. 2003, art. 1.
- UICN Comité français, MNHN, SFI & AFB (2019). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 16p.