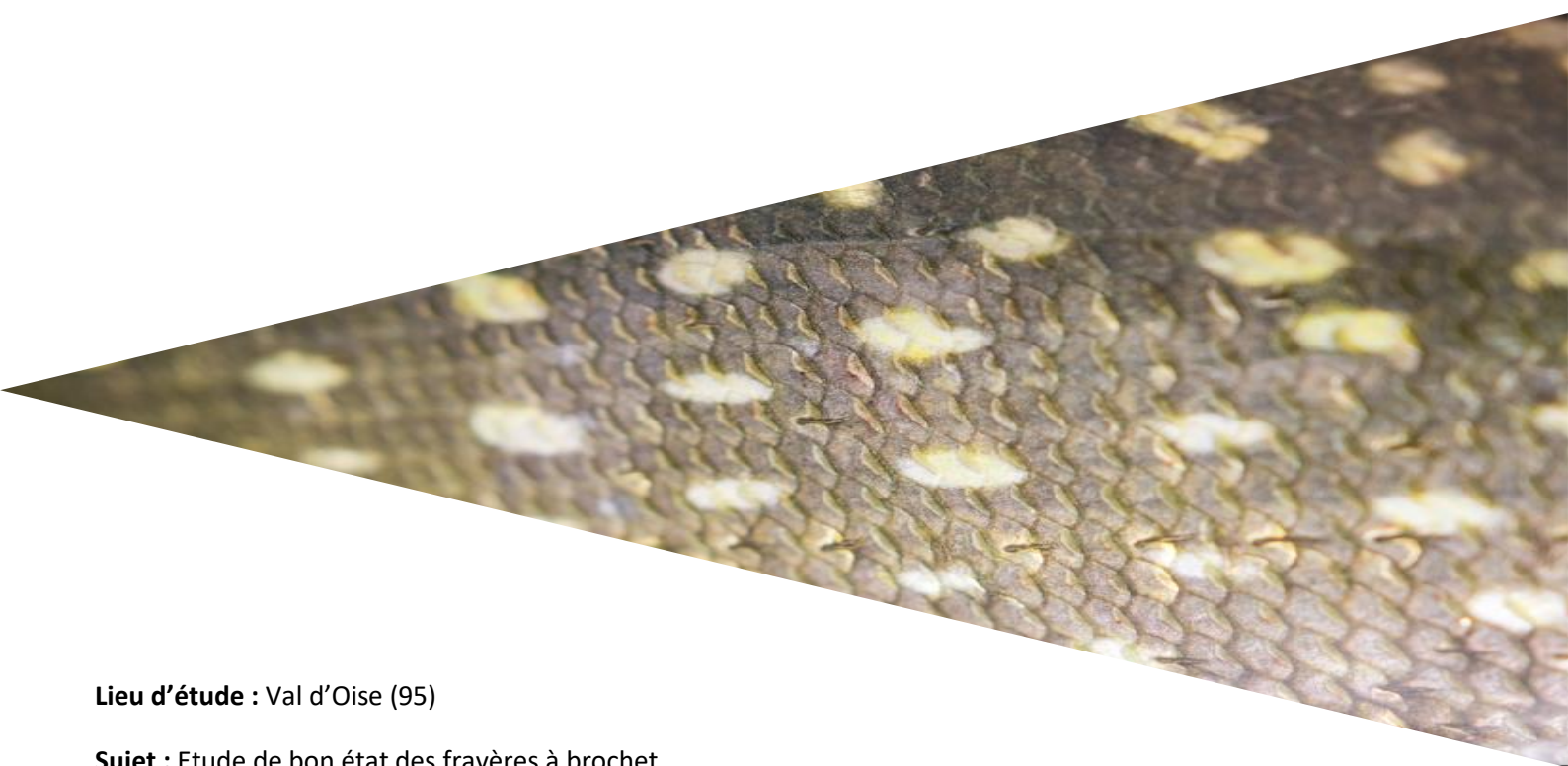


Licence Professionnelle MAEP

Mention : Métiers de la protection et de la gestion de
l'environnement

Spécialité : Technicien, chargé de projets Milieux
Aquatiques et Eaux Pluviales

Étude de bon état des frayères à brochet



Lieu d'étude : Val d'Oise (95)

Sujet : Etude de bon état des frayères à brochet

Maître d'apprentissage : CORBEL Adeline

Tuteur de formation : POIZAT Julien

TABLE DES MATIERES

Introduction	1
Contexte.....	5
Matériel et méthodes	6
Présentation de l'espèce étudiée	6
Taxonomie	6
Morphologie	6
Cycle de vie	6
Habitat	7
Presentation des types de frayères presentes dans le val d'oise.....	9
Bras mort.....	9
Ruisseaux & ru	9
Frayère artificielle	9
Frayeres potentielles dans le Val d'oise	12
Méthodologie.....	12
Protocole d'étude	12
Observation terrain.....	12
Suivi des temperatures	13
Suivi des frayeres artificielles.....	13
Capture en pêche electrique	14
Résultats.....	15
L'isle Adam	15
Analyse des données 2024	16
Beaumont-sur-Oise	18
Analyse des données 2024	19
Discussion.....	25
Solutions.....	27
Conclusion.....	29
Bibliographie	30
Annexe	32

Figure 1: Le brochet (<i>Esox lucius</i>)	1
Figure 2: Causes de Dégradation de la survie de l'espèce (Brochet).....	2
Figure 3 : Localisation de la frayère à brochet de L'Isle Adam et de Beaumont-sur-Oise	5
Figure 4: Les caractéristiques du brochet (<i>Esox lucius</i>)	6
Figure 4 : Le cycle du brochet (Crédits illustration : UFBAG – SARION PUBLICITE)	6
Figure 5: Etang de Valière, Val d'Oise, 2023	7
Figure 6 : Bras mort.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 7: Ouvrage sur la frayère de l'Isle Adam, Zone de biodiversité, La rosière, 2019	9
Figure 8 : Tendance d'étiage sur l'Oise depuis 2001	10
Figure 9: Les étapes du fonctionnement d'une frayère artificiel	11
Figure 10 : Frayères à brochet potentielles dans le département du Val d'Oise	12
Figure 11: Sonde de température, marque HOBO	13
Figure 12: Pêche électrique, Frayère de Beaumont-sur-Oise.....	14
Figure 13: Hauteur instantanée minimale n journalière (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - H226 0001 01 - L'Oise à l'Isle-Adam - Barrage (amont) - du 01/11/2019 00 :00 au 22/03/2024 23 :59 (TU).....	15
Figure 14 : Schéma du dysfonctionnement de la frayère à brochet de l'Isle Adam.....	15
Figure 15 : Frayère de l'Isle Adam, mars 2024.....	16
Figure 16 : Diagramme du niveau d'eau et des températures relevé sur la frayère de L'Isle Adam, 2024	16
Figure 17 : Hauteur instantanée minimale n journalière (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - H226 0001 01 - L'Oise à Persan - du 09/12/2022 00 :00 au 29/04/2024 23 :59 (TU).....	18
Figure 18 : Frayère de Beaumont-sur-Oise, mars 2024.....	18
Figure 19: Diagramme du niveau d'eau et des températures relevé sur la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024	19
Figure 20 : Résultats obtenu lors de la pêche électrique de la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024	21
Figure 21 : Schéma du calcul de la productivité théorique d'une frayère (Chancerel, 2003)	22
Figure 22: Brochetons pêché durant la pêche électrique de Beaumont-sur-Oise, 29/04/2024.....	23
Figure 23: Frayère de l'Isle Adam, avril 2020.....	26
Figure 24 : Schéma d'une solution pour la frayère à brochet de l'Isle Adam.....	28
 Tableau 1 : Résultats de la saison de reproduction de la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024	23

INTRODUCTION

Le brochet (*Esox lucius*) (Figure 1), poisson indigène de la France continentale, est un carnassier caractéristique des grands cours d'eau de plaine et des plans d'eau. En effet, cette espèce évolue préférentiellement dans des eaux lenthiques et mésotrophes (AESN, 2018-2022).

Son aspect, sa taille importante et son intérêt halieutique en font un poisson bien connu du public. Espèce repère du domaine cyprinicole (niveau B8 de la typologie de VERNEAUX, 1981), le brochet est un excellent indicateur de l'état du milieu dans lequel il vit, dans la mesure où il s'agit de l'espèce la plus exigeante en termes de qualité et de fonctionnalité de ses sites de ponte et de pré-grossissement (Keith P et al., 2020). D'autre part, sa position en haut de la chaîne trophique (super prédateur) lui confère un intérêt écologique fort.



Figure 1: Le brochet (*Esox lucius*)
Laurent Madelon

En Europe sa répartition est inégale, au nord de l'Europe dans les pays comme la Suède, la Finlande, les populations de brochet se portent très bien. Cependant dans le reste du territoire européen sa répartition n'est pas la même, en France, en Italie ou en Espagne les populations ne cessent de diminuer. En France pour protéger le brochet, diverses initiatives de conservation sont mises en place, telles que la restauration des habitats, la création de réserves de pêche et les programmes de repeuplement (FDAAPPMA02, 2023).

L'état de la population de brochets sur le département du Val d'Oise est méconnu car aucune étude n'a été réalisée sur le département depuis plusieurs décennies. Le département du Val d'Oise est traversé par la rivière Oise, sur une longueur d'environ 42 kilomètres. Sur son linéaire, l'Oise possède trois barrages principaux. Ces barrages sont situés à L'Isle-Adam, Pontoise et Bruyère sur Oise. Ces ouvrages permettent la régulation du débit de la rivière et la gestion des niveaux d'eau pour la navigation et la prévention des inondations. Des enjeux forts, impactant collatéralement la qualité biologique, chimique et surtout morphologique de la rivière. Etant donné que l'Oise est un département limitrophe à celui du Val d'Oise et partage le même cours d'eau (Oise) et ses enjeux, l'état des populations de brochets sur le département du Val d'Oise sera étroitement lié à l'état piscicole relevé dans le département de l'Oise.

Néanmoins le département de l'Oise a réalisé une étude en 2013. Cette étude réalisée en 2013 a démontré une forte baisse des populations de brochet liée à la canalisation de l'Oise et à la régularisation des niveaux d'eau (FDAAPPMA60, Juin 2013).

Plusieurs enjeux complexes affectent cette espèce et son environnement (Figure 2), depuis 2010 le brochet est classé en espèce menacée de disparition en France métropolitaine. « Il est considéré comme une espèce « parapluie » dont le statut de conservation a été jugé comme « vulnérable » par l'UICN en 2010 à l'échelle de la France métropolitaine. » (AESN, 2018-2022, p5). L'urbanisation conduit à la destruction et à la fragmentation des habitats aquatiques. La construction de barrages et d'autres infrastructures hydrauliques peut entraver les déplacements des brochets et affecter leurs zones de fraies (AESN, 2018-2022).

La pêche sportive du brochet est très prisée par les pêcheurs pour sa combativité et sa taille. Les compétitions de pêche au brochet sont populaires en Europe et de nombreux pêcheurs amateurs et professionnels cherchent à capturer ce poisson. Sa surpêche peut entraîner une diminution des populations de brochets. Les réglementations incluent souvent des tailles minimales de capture, des quotas et des périodes de fermeture pour protéger les stocks pendant la reproduction (Keith P et al., 2020). Le brochet est apprécié pour sa chair, il est souvent utilisé dans la cuisine française pour des plats comme la quenelle de brochet. Cependant, la présence de nombreuses arêtes rend sa préparation complexe (Cuisine à la Française). Il est crucial d'éduquer les pêcheurs et le grand public sur l'importance de la conservation des populations de brochets et de leurs habitats. La promotion de pratiques de pêche durable dites No-Kill peut contribuer à la protection de cette espèce emblématique.

Les variations de température et les changements dans les régimes de précipitations affectent les habitats du brochet. Les hivers plus doux peuvent perturber la reproduction et les étés plus chauds peuvent réduire la disponibilité en oxygène dans l'eau. La pollution des cours d'eau, des lacs et étangs, notamment par les pesticides et les nutriments agricoles, peut nuire à la santé et à son cycle de vie (Keith P et al., 2020).

Son changement de place dans la chaîne alimentaire, originellement placé comme le super prédateur depuis quelques décennies, le brochet est en concurrence avec le silure glane (*Silurus glanis*), un prédateur introduit dans certains cours d'eau et plans d'eau européens. Sa présence peut affecter les populations de brochets en raison de la compétition pour la nourriture et de la prédation directe sur les jeunes brochets.

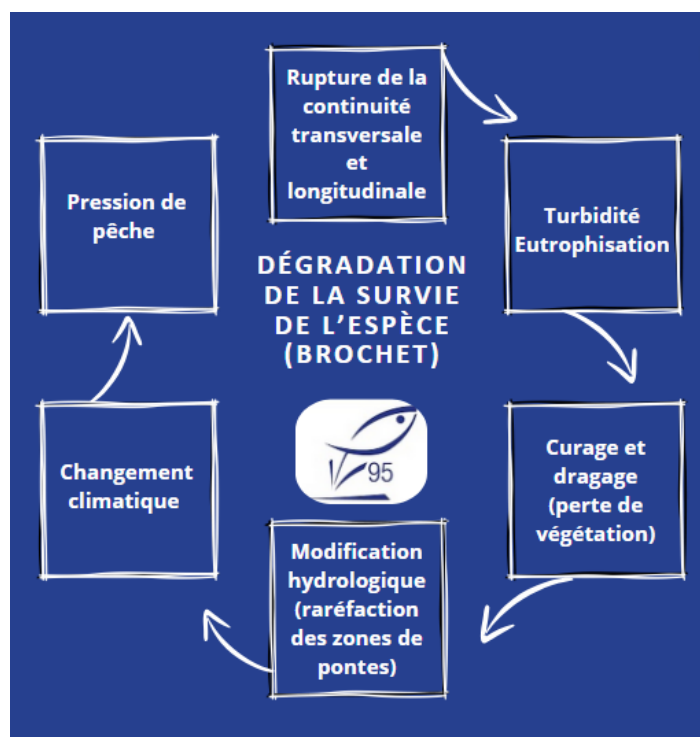


Figure 2: Causes de Dégradation de la survie de l'espèce (Brochet)

En matière de gestion et de protection des milieux aquatiques à l'échelle européenne, la directive-cadre sur l'eau (DCE) adoptée en 2000 harmonise la réglementation européenne relative à la gestion de l'eau et impose l'obligation de protéger et de restaurer la qualité des eaux ainsi que des milieux aquatiques au sein de l'Union européenne. La transposition de cette directive s'est principalement organisée autour de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (dite « LEMA »), adoptée en 2006, qui constitue désormais le texte central de la politique française de l'eau. (Eau France, Consulté le 23/08/2024)

La DCE a pour objectif de rétablir, ou de maintenir lorsqu'il en est déjà ainsi, le bon état des milieux aquatiques, comprenant les cours d'eau, les plans d'eau, les eaux littorales (côtières et dites « de transition », tels que les estuaires et les lagunes) et les eaux souterraines. Pour atteindre cet objectif, la gestion de l'eau est organisée à l'échelle des bassins versants des grands fleuves européens, y compris de manière transfrontalière lorsque ces fleuves traversent plusieurs pays.

Des plans de gestion sont élaborés et régulièrement révisés. Les représentants de tous les acteurs du bassin versant participent à cette démarche au sein d'instances de concertation leur permettant d'exprimer et de confronter leurs points de vue. En France, ces instances sont les « comités de bassin ». (*Eau France, Consulté le 23/08/2024*)

À l'échelle nationale, plusieurs lois ont été adoptées pour encadrer la gestion et la protection de l'environnement. Cependant, la mesure compensatoire est celle qui retient particulièrement notre attention aujourd'hui. Le principe « éviter, réduire, compenser » (ERC) est inscrit dans l'article L.110-1 du Code de l'environnement. Ce principe fondateur établit les bases de la protection de la biodiversité et des services qu'elle rend, en s'appuyant sur une approche préventive et corrective, avec une priorité donnée aux sources des atteintes à l'environnement : « Ce principe implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées » (Art. L. 110-1-II.2 du Code de l'environnement) (*Alexia Andreadakis et al, Consulté le 23/08/2024*).

L'évitement est la priorité, car c'est la seule approche garantissant l'absence d'impact sur l'environnement. La réduction vise ensuite à minimiser autant que possible les impacts qui n'ont pu être évités. La compensation des atteintes à la biodiversité ne doit être envisagée qu'en dernier recours, lorsque certains impacts n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. En aucun cas, elle ne doit se substituer aux mesures d'évitement et de réduction. La compensation doit être conçue en tenant compte des impacts résiduels du projet après les étapes d'évitement et de réduction, avec pour objectif d'atteindre « l'absence de perte nette de biodiversité, voire de tendre vers un gain de biodiversité » (Art. L. 163-1 du Code de l'environnement) (*Alexia Andreadakis et al, Consulté le 23/08/2024*).

Pour le département du Val d'Oise la fédération départementale a établi de nouvelles mesures pour préserver les populations de brochet sans pour autant interdire la pêche. Sur l'Oise des réserves ont été créées depuis déjà plusieurs années. De plus la fédération de pêche du 95 a instauré le système de double maille, tous les poissons inférieurs à 60 cm et supérieurs à 80 cm doivent être relâchés. Cette mesure a pour objectif de garantir au minimum un cycle de reproduction pour les brochets inférieurs à 60 cm et de préserver les individus à fort potentiel de reproduction pour les brochets de 80 cm et plus (*FDAAPPM95, Consulté le 23/08/2024*).

Enfin il n'y a pas que la fédération de pêche du 95 qui se préoccupe des populations piscicole, l'Agence de l'eau Seine Normandie finance des mesures de préservation et de restauration piscicole comme par exemple, la construction d'une passe à poissons sur le barrage de Pontoise.

Afin de compenser les dégradations faites sur l'Oise, il a été décidé de construire des frayères artificielles à l'abord de celle-ci. Ces frayères gérées par un ouvrage de régularisations des niveaux d'eau permettent de réunir les meilleures conditions pour la reproduction du brochet.

Les actions menées sur les frayères n'intègrent pas le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) de la fédération, le dernier exemplaire datant de 2009. Après une demande d'autorisation auprès de la DREAL deux frayères ont été construites en 2019 par la mairie de l'Isle Adam et en 2020 par VNF sur la commune de Beaumont sur Oise, l'objectif de la fédération est de répondre à la demande des constructeurs. Ces frayères sont des mesures compensatoires construites

afin de respecter le code de l'environnement stipulant que toutes dégradations sur un milieu doivent être compensées. La fédération de pêche a donc été mandatée pour le suivi piscicole des frayères. Ces missions font parties des actions de protection du milieu aquatique réalisées par de la fédération.

Cependant, est-ce que la productivité des frayères artificielles compense les pertes piscicoles engrangées par l'anthropisation des milieux aquatiques ?

CONTEXTE

Le département du Val d'Oise compte plusieurs frayères à brochets, naturelles et artificielles. Deux frayères artificielles au nord du département (Figure 3) ont été aménagées en 2019 et 2020.

Afin de connaître les bénéfices de ces frayères sur la reproduction des brochets, la FDAAPPMA95 (Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection des Milieux Aquatique du Val d'Oise) a

été mandatée pour réaliser un suivi annuel. Ces études concernent deux sites. Deux frayères creusées près de l'Oise sur la commune de L'Isle Adam et de Beaumont-sur-Oise.

La frayère se situe sur les parcelles ZA au lieu-dit « Les prés de Thury » sur la commune de Beaumont-sur-Oise, elle a été réalisée par VNF (Voie Navigable de France) en 2020 dans le cadre

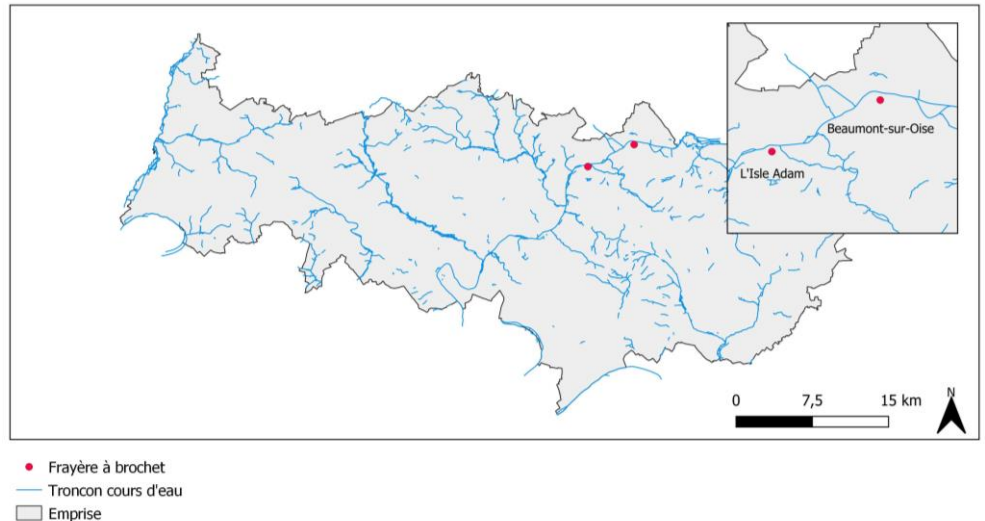


Figure 3 : Localisation de la frayère à brochet de L'Isle Adam et de Beaumont-sur-Oise

des mesures compensatoires liées aux dragages de l'Oise sur une frayère à brochet. L'arrêté inter-préfectoral du 22 septembre 2005 stipule de réaliser un « suivi des frayères sera réalisé. Il consistera à la mesure régulière des températures et à la surveillance de la montée des géniteurs, la ponte et la croissance des alvins » ces compétences ont été déléguées à la fédération de pêche 95 jusqu'en fin 2023 (VNF, 2019).

La frayère de L'Isle Adam a été réalisée en 2019 par la société Eiffage et le bureau d'étude Hydrosphère, tous deux mandatés par la commune de L'Isle Adam dans le cadre des mesures compensatoires liées à la création d'un port de plaisance connecté à l'Oise, celle-ci faisait office de frayère à brochet lors des périodes de reproduction. La productivité de ces frayères originelles sur l'Isle Adam et Beaumont sur Oise n'a pas été relevé. Cependant le critère de la mesure compensatoire est la surface de reproduction. Aujourd'hui sur les frayères artificielles la Fédération est chargée de l'entretien de la zone de frayère, du suivi durant la période de reproduction, de la gestion de l'ouvrage des niveaux d'eau. Cette action a pour objectif de permettre aux brochets de se reproduire plus facilement et d'offrir les meilleures conditions de reproduction pour l'espèce. La rédaction d'un rapport est réalisée après chaque saison de reproduction.

MATERIEL ET METHODES

PRESENTATION DE L'ESPECE ETUDIEE

TAXONOMIE

Le brochet commun, ou *Esox lucius*, est un poisson emblématique des écosystèmes d'eau douce Eurasienne et nord-américaine. Sa classification taxonomique reflète son appartenance à un groupe distinct et bien défini au sein du règne animal. (Fishbase, Consulté le 12 juin 2024).



Figure 4: Les caractéristiques du brochet (*Esox lucius*)
Pierre Rigalleau, Association Régionale Bretagne

Le genre *Esox* est spécifique aux brochets, poissons carnassiers à la morphologie distincte, avec une gueule large garnie de dents acérées, adaptées à la capture de proies vivantes. Enfin, l'espèce *Esox lucius* est le brochet commun, répandu dans les eaux douces de l'hémisphère nord, notamment en Europe, en Asie et en Amérique du Nord (Fishbase, Consulté le 12 juin 2024).

MORPHOLOGIE

En termes de coloration, le brochet présente des teintes vert olive à brun sur le dos, avec des flancs plus clairs marqués de taches jaunâtres ou blanches, et un ventre blanc ou crème (Figure 4). Cette coloration cryptique lui permet de se camoufler efficacement dans son environnement, notamment dans les herbiers et les eaux troubles. Le camouflage est un atout majeur pour un prédateur qui dépend de l'effet de surprise pour capturer ses proies (Loiseau Jacques, 1997).

CYCLE DE VIE

Le brochet suit un cycle de vie complexe (Figure 5). Aujourd'hui il peut rencontrer des difficultés dans plusieurs étapes de sa vie du fait de son environnement qui ne cesse de changer (FDAAPPMA 27 d'après Chancerel, 2003). Le brochet est une espèce piscicole qui souffre du dérèglement climatique. Il nécessite une eau bien oxygénée, surtout pour les alevins et les jeunes brochets. Les eaux stagnantes ou mal oxygénées peuvent réduire le taux de survie, de plus il préfère des eaux fraîches, généralement entre 10 et 20 °C. Des températures élevées peuvent être stressantes pour cette espèce, surtout en été.

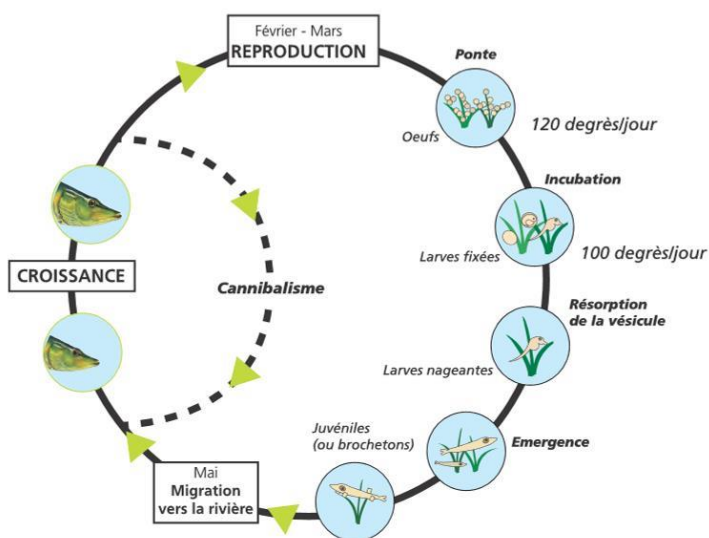


Figure 5 : Le cycle du brochet (Crédits illustration : UFBAG – SARION PUBLICITE)

Ponte et Éclosion

Au printemps, lorsque les températures de l'eau atteignent 6 à 12 °C, les brochets adultes se déplacent vers des zones peu profondes et riches en végétation pour frayer. Les femelles pondent des milliers d'œufs collant à la végétation aquatique. La fécondation est externe, l'incubation dure 120 °C/jour, des variations de températures entraîneront des variations du temps d'incubation cependant les œufs éclosent en moyenne après environ 10 à 15 jours. Un seul couple peut saturer d'œufs une frayère d'environ 1500 m² (*Souchon, 1983 et Svardson 1949*).

Alevins et Jeunes Brochets

Les alevins, mesurant 7 à 10 mm à l'éclosion, se nourrissent initialement du sac vitellin. Une fois ce sac absorbé, ils se tournent vers le plancton et les petits invertébrés. Rapidement, ils commencent à chasser de petits poissons et des larves d'amphibiens, une transition cruciale pour leur croissance rapide (*Skov, C., Lucas, M.C. & Jacobsen, L. – 2018*).

Croissance et Maturité Sexuelle

Les brochets grandissent rapidement, atteignant 15 à 30 cm la première année. La maturité sexuelle est atteinte entre 2 et 3 ans. À ce stade, les brochets deviennent territoriaux et retournent chaque printemps aux zones de frai pour se reproduire (*Souchon Y – 1983*).

Adultes et Longévité

Les brochets adultes peuvent dépasser 1 mètre de long et vivre jusqu'à 10 à 15 ans. En tant que prédateurs au sommet de la chaîne alimentaire, ils jouent un rôle vital dans la régulation des populations de poissons et le maintien de l'équilibre écologique de leur habitat (*FDAAPPMA03*).

Conclusion

Le cycle de vie du brochet, de la ponte des œufs à la vie adulte, montre une série d'adaptations remarquables qui maximisent ses chances de survie et de succès reproductif. Ces adaptations permettent au brochet de rester un prédateur clé dans les écosystèmes aquatiques, contribuant ainsi à la biodiversité et à la santé écologique de son environnement.

HABITAT

Le brochet (*Esox lucius*) est un poisson d'eau douce dont la grande adaptabilité aux différents habitats aquatiques démontre son succès écologique. L'analyse de ses préférences en matière d'habitat révèle des stratégies de survie et de prédation hautement spécialisées, contribuant à son rôle crucial dans les écosystèmes d'eau douce.

Les lacs et étangs (Figure 6) sont des habitats privilégiés pour le brochet en raison de leurs eaux claires et bien oxygénées, riches en végétation aquatique. La végétation dense submergée et



Figure 6 : Etang de Valière, Val d'Oise, 2023

émergée joue un rôle vital en offrant des abris sécurisés pour les jeunes brochets et des zones de chasse optimales pour les adultes. La capacité du brochet à se camoufler efficacement dans cette végétation dense lui permet de chasser ses proies avec une grande efficacité. Ainsi, les lacs et étangs fournissent non seulement un environnement propice à la survie des brochets, mais également un cadre idéal pour leur stratégie de prédation embusquée (*Klein, Stanley, 1983*).

Le brochet s'adapte également dans les rivières et les ruisseaux, en particulier dans les sections où le courant est modéré et les eaux sont calmes et profondes. Les berges ombragées et les zones de végétation aquatique dense. Ces biotopes offrent des refuges stratégiques pour la chasse. Ces environnements permettent aux brochets d'établir des territoires de chasse efficaces, où ils peuvent embusquer des proies dans des eaux riches en nutriments. Les bras morts et les marais adjacents augmentent la diversité des habitats disponibles, améliorant ainsi les chances de survie des brochets à différents stades de leur cycle de vie (*Klein, Stanley, 1983*).

Les zones humides et les marais sont essentiels pour le cycle de vie du brochet, particulièrement pour la reproduction. Les eaux peu profondes et riches en végétation de ces habitats fournissent des sites de frai idéaux, protégés contre les prédateurs et riches en ressources pour les alevins. L'incubation des œufs dans des eaux stagnantes ou lentement mouvantes assure des conditions optimales pour la croissance des jeunes brochets. Cette utilisation stratégique des zones humides souligne l'adaptabilité du brochet à tirer parti de différents environnements pour maximiser son succès reproductif (*Klein, Stanley, 1983*).

Dans certaines régions, le brochet peut exploiter les baies et estuaires d'eau douce, qui offrent un mélange unique de caractéristiques d'eau douce et d'eau saumâtre. Ces habitats fournissent une abondance de proies et des zones protégées pour la chasse et la croissance. Cependant, le brochet préfère les zones où la salinité reste faible, ce qui démontre sa capacité à adapter son habitat en fonction des conditions environnementales tout en restant fidèle à ses besoins physiologiques (*Klein, Stanley, 1983*).

L'adaptabilité du brochet est renforcée par sa sensibilité à des facteurs environnementaux clés : la température de l'eau, la qualité de l'eau et la végétation aquatique. Préférant les eaux fraîches entre 10 et 20 °C, le brochet montre une tolérance limitée aux températures extrêmes, ce qui influence sa distribution géographique. Une eau bien oxygénée et claire est idéale pour le brochet, bien qu'il puisse tolérer une turbidité modérée. Cette préférence reflète son besoin de conditions optimales pour la respiration et la chasse. La présence de végétation dense est essentielle pour fournir des abris, des sites de reproduction et des opportunités de chasse, démontrant l'importance de ces habitats pour la survie du brochet.

Enfin, la capacité du brochet à s'adapter à une variété d'habitats aquatiques, des lacs et étangs aux rivières, marais et zones humides, illustre son rôle de prédateur clé dans les écosystèmes d'eau douce. Chaque type d'habitat offre des avantages spécifiques qui répondent aux besoins du brochet en matière de reproduction, de croissance et de prédation. Cette adaptabilité exceptionnelle permet au brochet de maintenir sa position au sommet la chaîne alimentaire, contribuant ainsi à la biodiversité et à la santé écologique des environnements aquatiques où il réside (Skov, C., Lucas, M.C. & Jacobsen, L. – 2018).

PRESENTATION DES TYPES DE FRAYERES PRESENTES DANS LE VAL D'OISE

BRAS MORT

Un bras mort est une annexe hydraulique située en parallèle du lit mineur d'un cours d'eau. Typique des rivières à méandres ou à tresses, il s'agit d'un ancien bras de rivière partiellement ou totalement déconnecté du lit principal en raison de son déplacement au fil du temps ou de processus hydromorphologiques. (FDAAPPMA40, 2003)

Ces bras morts, partiellement ombragés selon leur largeur, offrent un environnement idéal pour la reproduction du brochet. Leurs bordures sont souvent hors de l'eau pendant une partie de l'année et submergées lors des crues. La température y augmente rapidement et le courant est généralement absent, favorisant ainsi le développement d'une végétation propice à la fraie du brochet. La zone centrale, généralement plus profonde et immergée toute l'année, peut abriter une végétation hydrophyte ou héliophyte, offrant un habitat favorable aux jeunes brochets au-delà du stade d'alevin (FDAAPPMA40, 2017).

RUISSEAUX & RU

Ce type de frayère regroupe les réseaux hydrographiques de premier rang collectant les eaux autour du lit mineur de l'Oise. Dans le département du Val d'Oise nous les retrouvons en milieu urbain, agricole, mais également à proximité des parcelles forestières, afin d'assainir les peupleraies humides et favoriser la culture du peuplier noir (*Populus Nigra*).

Cette typologie de frayères est le plus souvent rectiligne, étroite, caractérisée par une profondeur et une largeur constante, pouvant subir des assecs en été. Tous ces paramètres vont donc favoriser l'implantation d'une végétation herbacée qui sera propice à la reproduction du brochet. Actuellement, peu de ces frayères sont connues et donc suivies par la Fédération sur le département du Val d'Oise (FDAAPPMA40, 2020).

FRAYERE ARTIFICIELLE

Pour être efficace, une frayère doit rester en eau pendant 8 à 10 semaines (Figure 7). D'après les études sur la reproduction du brochet, des installations spécifiques ont été mises en place sur certaines frayères pour éviter un assèchement précoce, ce qui serait fatal aux jeunes brochets.

Depuis de nombreuses années le niveau de l'Oise ne cesse de diminuer en raison de l'érosion régressive,

due à la rectification des cours d'eau, au curage dans le lit mineur et au changement climatique. (FDAAPPMA40, 2020) Bien que les crues hivernales continuent d'inonder les frayères, le niveau d'eau baisse de plus en plus tôt, la tendance d'étiage (ligne de pointillés noir) depuis plus de vingt ans ne cesse de chuter (Figure 8). Depuis 2017 dans le val d'Oise plus aucunes crues n'a permis aux brochets de réaliser un cycle de reproduction complet, les périodes de crues sont de plus en plus courtes (rouge : < 3mois) (jaune : = 3 mois) (vert : > 3 mois).



Figure 5: Ouvrage sur la frayère de l'Isle Adam, Zone de biodiversité, La rosière, 2019

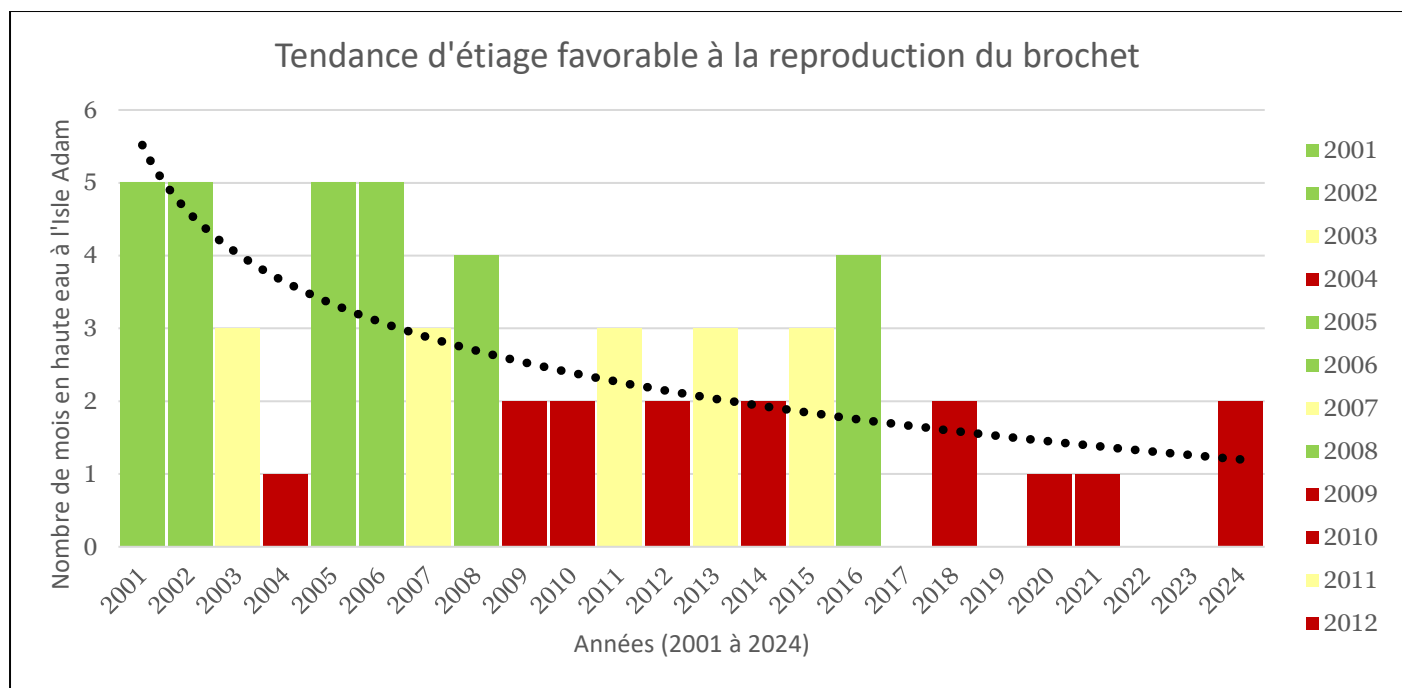


Figure 6 : Tendance d'étéage sur l'Oise depuis 2001

Pour pallier ce problème, des ouvrages constitués d'une porte en acier inoxydable et d'un cadre en béton ont été installés. Ces ouvrages retiennent la hauteur d'eau dans les frayères par ce système de clapet antiretour. Le niveau d'eau est ensuite abaissé progressivement à l'aide d'une vanne, ce qui facilite le retour des jeunes brochets vers le cours d'eau principal.

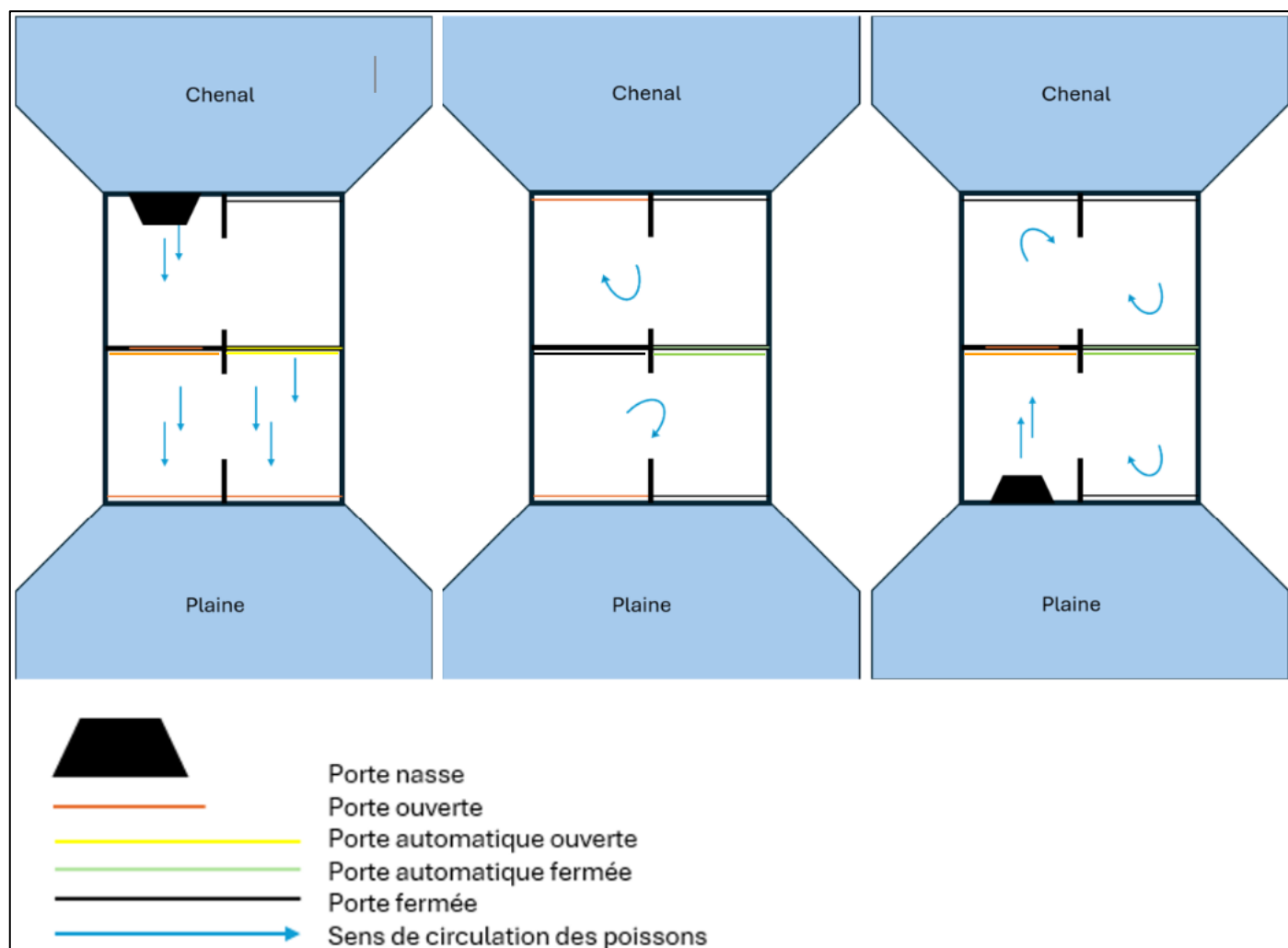


Figure 7: Les étapes du fonctionnement d'une frayère artificiel

Lors de la montée des eaux, les poissons passent à travers l'ouvrage sans pouvoir rebrousser chemin. Ils se retrouvent donc bloqués dans la plaine de la frayère. Arrivé à une certaine hauteur d'eau, la porte munie d'une bouée se referme automatiquement et rompt toute communication entre le chenal et la plaine. Cette porte étanche retient l'eau de la frayère en cas de baisse de niveau du chenal.

Arrivé fin avril, début mai, la vidange de la frayère peut commencer. La porte étanche est ouverte mais les portes « grille » restent fermées. L'eau circule à travers, mais les poissons se retrouvent pris au piège. Un passage régulier est donc nécessaire pour venir prélever le poisson bloqué (Figure 9). Cette opération est réalisée à l'aide d'épuisette ou par une pêche électrique.

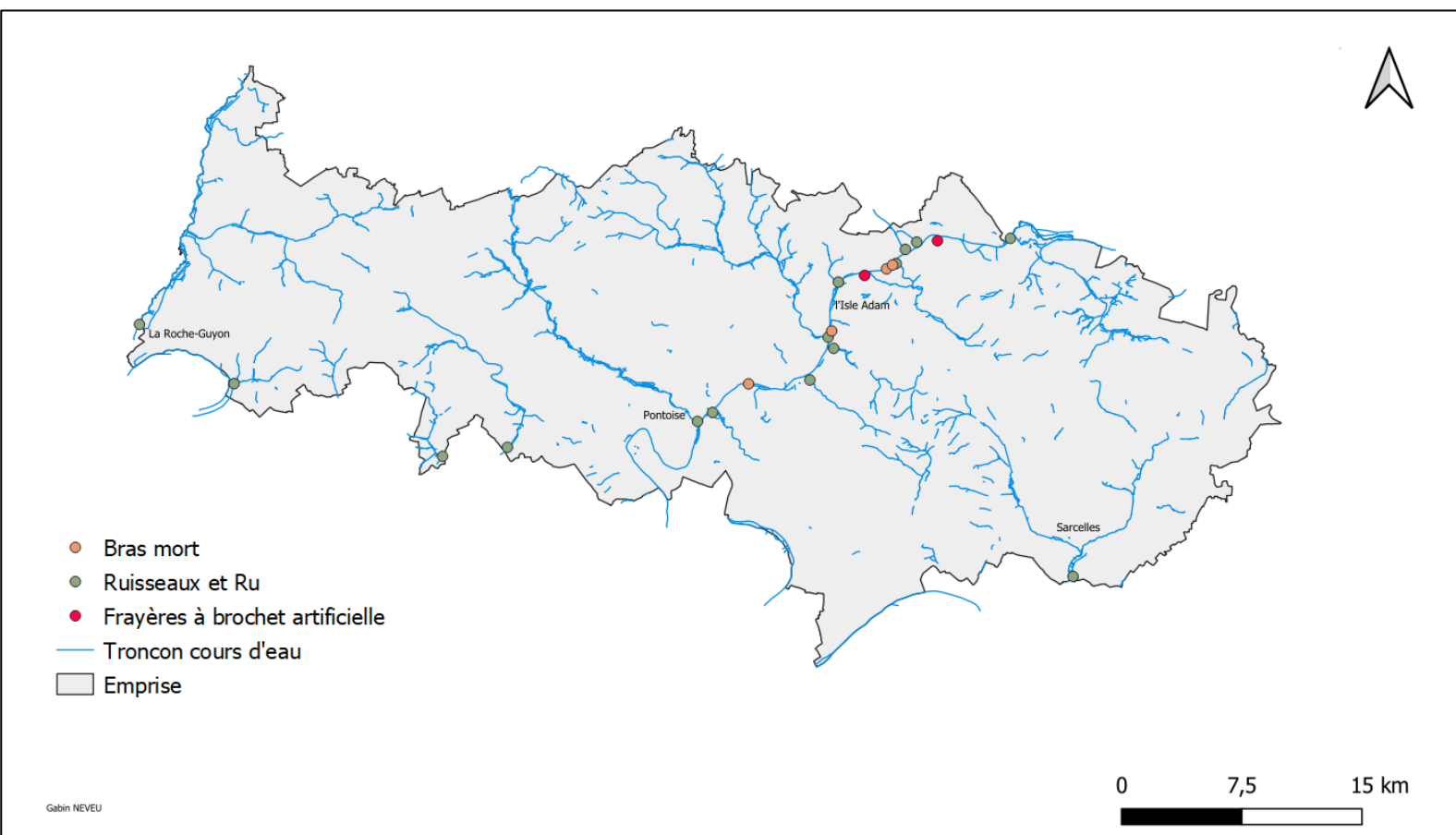


Figure 8 : Frayères à brochet potentielles dans le département du Val d'Oise

Dans le département du Val d'Oise nous pouvons rencontrer 3 types de frayères. Elles se trouvent principalement le long de l'Oise (Figure 10). Seulement une frayère produit de façon certaine des brochetons (frayère artificielle de Beaumont-sur-Oise), les autres frayères du département restent incertaines, et aucune étude n'a été à ce jour réalisée pour déterminer si elles étaient fonctionnelles ou non.

METHODOLOGIE

PROTOCOLE D'ETUDE

OBSERVATION TERRAIN

Un suivi de terrain des frayères à brochet est essentiel pour comprendre comment réagit le milieu, particulièrement dans le cadre de la gestion des milieux aquatiques. Le suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau et plus particulièrement le taux d'oxygène est important pour le bon déroulement des brochets. Concernant le niveau d'eau, l'objectif est de surveiller les variations qui peuvent affecter l'accessibilité des frayères. Pour ce faire, des échelles limnimétriques sont installées pour mesurer quotidiennement le niveau de l'eau. Pour l'oxygène dissous, l'objectif est d'assurer que les niveaux d'oxygène sont adéquats pour le développement des œufs, des larves et des brochetons. Une sonde

oxymétrie est utilisée pour des mesures hebdomadaires, de la concentration en oxygène. Le passage régulier d'un agent de terrain permet aussi d'entretenir les lieux, d'inventorier les espèces annexes résidents sur la frayère (anatidés, ragondins, rapaces, ...), lutter contre le braconnage, ou d'éventuelles pollutions (décharge sauvage, ...).

SUIVI DES TEMPERATURES

Le suivi des frayères à brochet artificielles est un processus crucial pour évaluer et optimiser les conditions de reproduction de cette espèce. Cela implique la collecte et l'analyse de plusieurs types de données environnementales, notamment les températures de l'eau.

Une fois les frayères en place, le suivi de la température de l'eau est primordial. Pour cela, des capteurs de température sont placés à différents points des frayères (Figure 11). Ces mesures doivent être prises régulièrement, idéalement toutes les heures, afin de créer un profil thermique détaillé. Les températures optimales pour la reproduction des brochets se situent généralement entre 6°C et 12°C, ce qui permet de déterminer les périodes les plus propices à la fraie.



Figure 9: Sonde de température, marque HOBO

Les données collectées sont ensuite analysées et interprétées. Une attention particulière est portée à la corrélation entre les données de température, la hauteur d'eau, le taux d'oxygène et les résultats biologiques, comme le nombre de larves, leur survie et leur croissance. Des modèles écologiques peuvent être utilisés pour prédire les conditions optimales et les impacts des variations environnementales.

SUIVI DES FRAYERES ARTIFICIELLES

Le suivi des frayères à brochet artificielles est essentiel pour comprendre et améliorer les conditions de reproduction de cette espèce dans les habitats aquatiques. En observant régulièrement ces sites, les gestionnaires peuvent ajuster les paramètres environnementaux comme la profondeur de l'eau et la qualité du substrat pour maximiser l'efficacité de la reproduction des brochets. Cela inclut également la surveillance des niveaux de température, de débit et d'oxygène dissous, des facteurs critiques pour le développement des œufs, des larves et des jeunes poissons. Ces données permettent non seulement d'évaluer l'efficacité des aménagements, mais aussi de contribuer à la recherche scientifique sur l'écologie des brochets. En sensibilisant le public à ces efforts et en éduquant sur l'importance de la conservation des écosystèmes aquatiques, le suivi des frayères artificielles joue un rôle crucial dans la gestion durable des populations de brochets et dans la préservation de leurs habitats naturels.

En somme, le suivi et la gestion des brochets nécessitent une approche multidisciplinaire combinant biologie, hydrologie et technologies de surveillance, afin de garantir le succès des efforts de reproduction et de contribuer à la préservation de cette espèce.

CAPTURE EN PECHE ELECTRIQUE

Pour suivre la reproduction du brochet dans le Val d'Oise, la pêche électrique est la méthode privilégiée. Cette technique non létale permet de capturer, mesurer et relâcher les poissons rapidement et sans les blesser (Figure 12). L'appareil utilisé, un modèle MARTIN PECHEUR de DREAM Electronique, est portable et se compose de deux électrodes : une anode en anneau fixée à une perche et une cathode en filaments traînants. En immergeant simultanément les électrodes dans l'eau, un courant électrique se crée. Les poissons à proximité sont temporairement paralysés, empêchant leur nage, puis une réaction réflexe les pousse vers l'anode. Ce mécanisme, appelé galvanotropisme positif, nécessite une attention particulière pour éviter une exposition prolongée qui pourrait causer une tétanie nerveuse et musculaire, potentiellement mortelle pour les poissons. (FDAAPPMA40, 2022)



Figure 10: Pêche électrique, Frayère de
Beaumont-sur-Oise
FDAAPPMA 95

Les poissons attirés par l'anode sont capturés à l'aide d'épuisettes et placés temporairement dans un seau rempli d'eau de la frayère. Seuls les brochets sont retenus pour les mesures biométriques, tandis que les autres espèces, sont identifiées et relâchées, sauf celles nuisibles (pseudo rasbora, perche soleil, ...). Une fois la pêche terminée, les brochets sont mesurés à l'aide d'un ichtyomètre et pesés individuellement avant d'être relâchés dans l'eau. Ils sont généralement remis dans le chenal de la frayère, ou directement dans l'Oise en raison d'un assèchement de la connexion au cours d'eau. Ils peuvent être aussi déplacés pour éviter le cannibalisme ou pour repeupler d'autres sites déficitaires, même si cette opération reste occasionnelle. Cette technique, facile à mettre en œuvre, ne requiert qu'un minimum de trois personnes et permet de vérifier rapidement la productivité d'une frayère. Toutefois, la pêche électrique comporte des risques importants et doit être effectuée par du personnel formé conformément à la norme NF C18-510, en utilisant un équipement respectant l'arrêté du 2 février 1989 (ONEMA 2012). Les opérateurs doivent également porter des gants de protection et des waders pour se protéger du courant électrique. (FDAAPPMA40, 2022).

RESULTATS

L'ISLE ADAM

Généré le 01/08/2024 08:29 (TU)

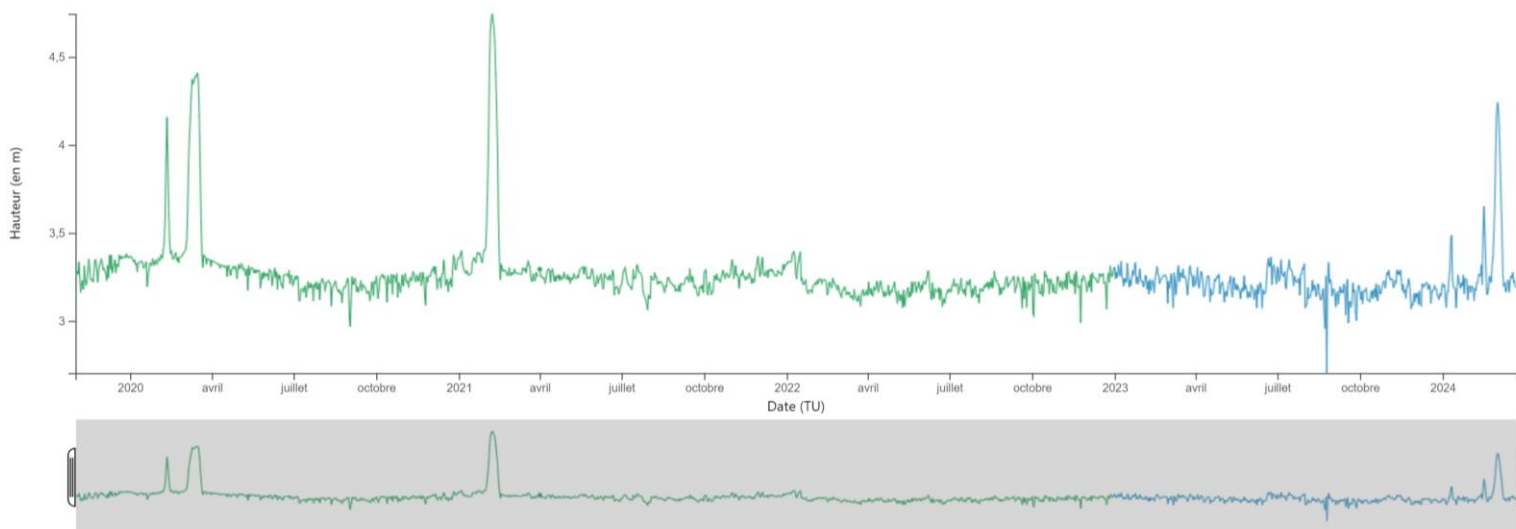


Figure 11: Hauteur instantanée minimale n journalière (n=1, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - H226 0001 01 - L'Oise à l'Isle-Adam - Barrage (amont) - du 01/11/2019 00:00 au 22/03/2024 23:59 (TU)
Hydro portail

Pour la frayère de l'Isle Adam les données hydrométriques de l'Oise utilisées sont celles enregistrées par la station hydrométrique - H226 0001 01 à l'Isle-Adam. Depuis la création de la frayère artificielle en 2019, quatre crues sont facilement identifiables. Deux, entre fin janvier et début avril 2020, une seconde entre fin janvier et mars 2021 et enfin après deux années de sécheresse, une quatrième crue entre début février et début avril 2024 (Figure 13).

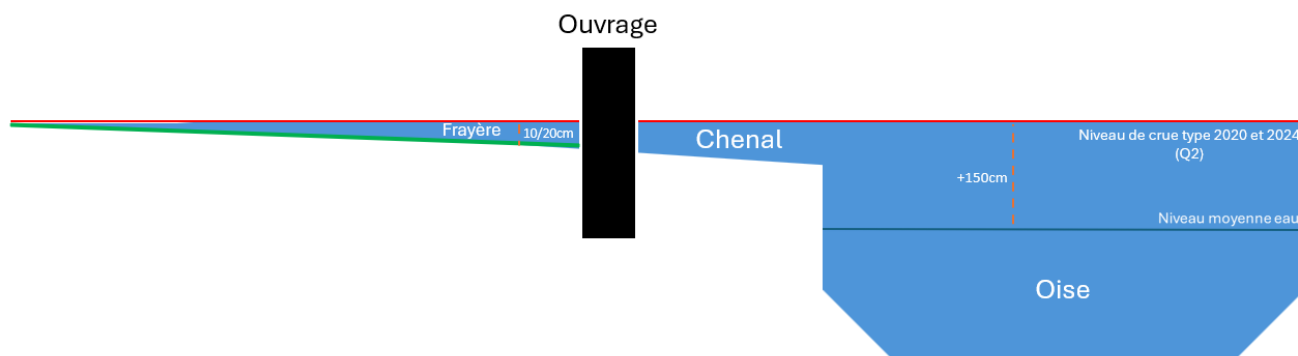


Figure 12 : Schéma du dysfonctionnement de la frayère à brochet de l'Isle Adam

Ces crues sont nécessaires à la reproduction du brochet, l'eau inondant les parcelles enherbées est un processus primordial pour la ponte et le reste du développement des alvins. Par la suite d'une surestimation des crues de l'Oise, la frayère de l'Isle Adam n'a pas été suffisamment creusée (Figure 14). Elle se retrouve donc perchée durant les périodes de crues annuelles et est de ce fait peu productive.

Depuis sa création en 2019 seule l'année 2020 a réellement été fonctionnelle. Cependant très peu de données ont été récoltées du fait du confinement. La fédération a dû fermer ses portes et le suivi n'a pas été effectué jusqu'au bout. Pour les années 2021 et 2024, les crues n'ont pas été suffisantes (Figure 15), et en 2022 et 2023 les effets de la sécheresse estivale et du manque de précipitation étaient tellement importantes que l'eau n'est même pas arrivée jusqu'à l'ouvrage.

Cinq ans après la construction de la frayère, aucun suivi n'a pu être mené à bien. Aucune analyse de productivité n'a pu être entamée. Cependant il a été rapporté par le technicien que des brochetons ont été observés en 2020.



Figure 13 : Frayère de l'Isle Adam, mars 2024

ANALYSE DES DONNEES 2024

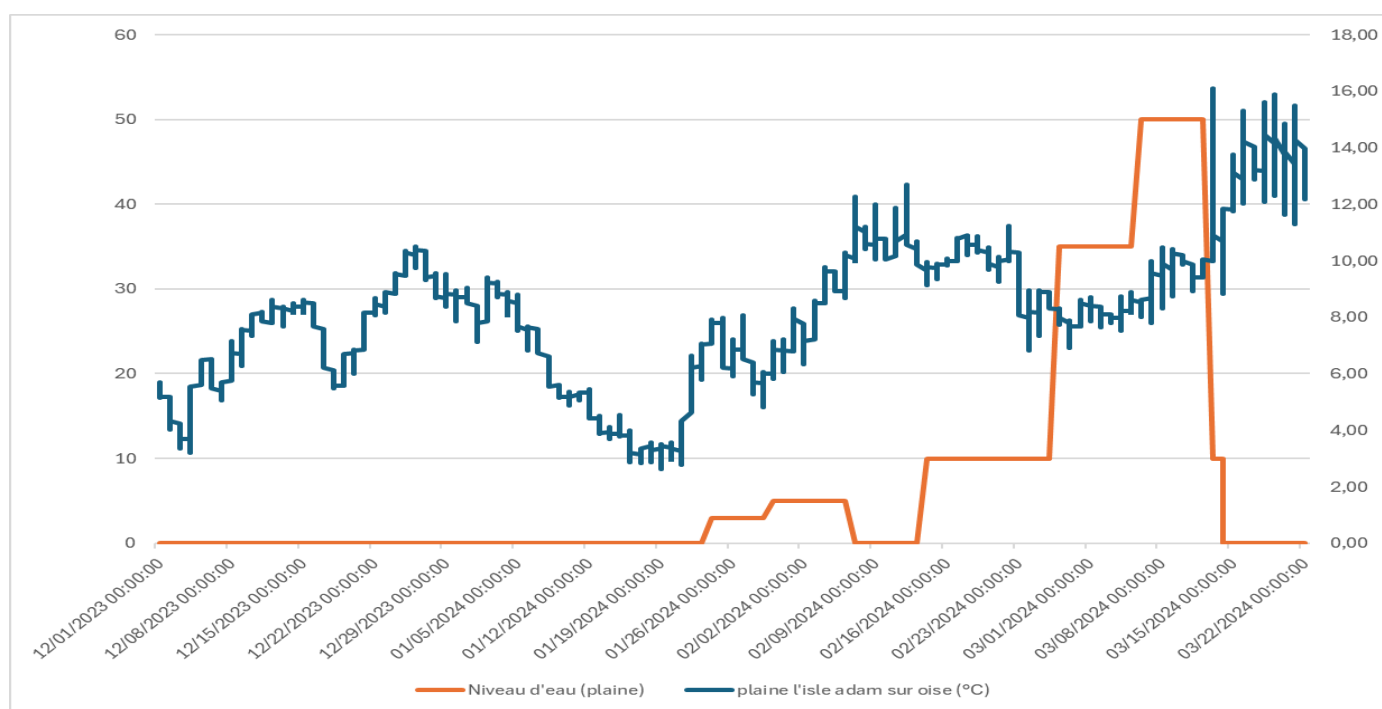


Figure 14 : Diagramme du niveau d'eau et des températures relevé sur la frayère de L'Isle Adam, 2024

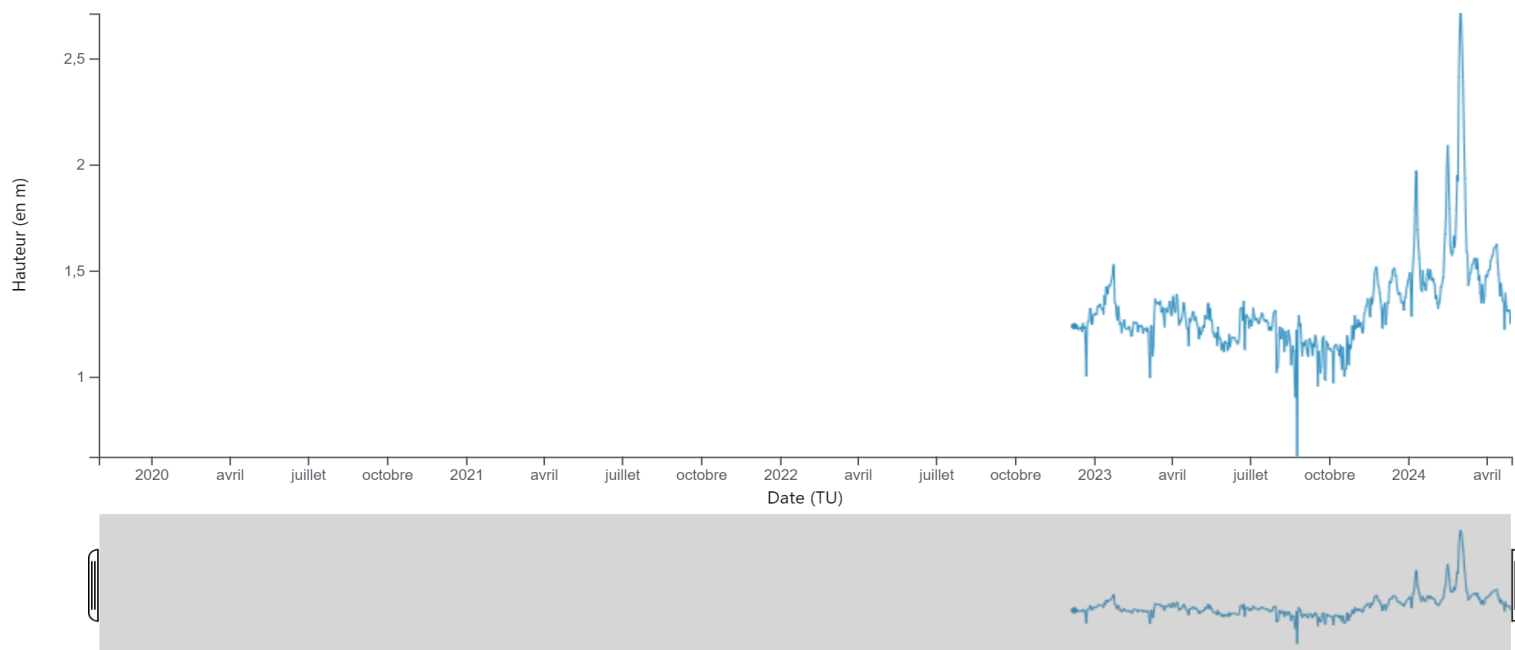
La frayère de l'Isle Adam a été peu approvisionnée en eau, néanmoins deux phases de mise en eau se sont déroulées sur un laps de temps d'un mois et demi. Cependant la quantité d'eau dans la frayère était insuffisante pour l'accueil de brochet et espérer une potentielle reproduction.

Cette année seul le suivi des niveaux d'eau et des températures se sont déroulés durant la saison de reproduction des brochets.

Malgré ces conditions hydrologiques imparfaites, les températures de l'eau et de l'air restent plus ou moins douces avec une moyenne des températures à 8.58°C lorsque la sonde est immergée et une moyenne de 7.82°C lorsque la sonde est à l'air libre.

Durant cette campagne de suivis, aucune valeur thermique n'a été négative, des valeurs qui auraient pu être favorables pour la reproduction des brochets et le bon développement des juvéniles.

Mi-mars la frayère possédait une hauteur d'eau de 50cm, une hauteur plutôt faible mais qui aurait pu accueillir quelques individus adultes. Cependant une baisse du niveau d'eau soudaine a mis fin à la saison de reproduction sur la frayère de l'Isle Adam. Actuellement la fédération ne connaît pas encore la réelle cause de cette fuite, étant donné que l'ouvrage était fermé. Pour le moment la fédération émet l'hypothèse que cette baisse soudaine est due à une fuite dans l'ouvrage, un objet coincé au niveau de la fermeture de la porte étanche (Figure 16).



Cliquer sur les données du graphe pour verrouiller les informations et cliquer sur les intitulés dans la légende à gauche pour afficher/masquer une courbe ou un objet

Figure 15 : Hauteur instantanée minimale n journalière ($n=1$, non glissant) - Données les plus valides de l'entité - H226 0001 01 - L'Oise à Persan - du 09/12/2022 00 :00 au 29/04/2024 23 :59 (TU)
Hydro portail

Pour la frayère de Beaumont-sur-Oise les données hydrométriques de l'Oise utilisées sont celles enregistrées par la station hydrométrique - H225 0003 01 à Persan depuis 2022, auparavant les données utilisées étaient celles récoltées par la station de l'Isle Adam. Depuis la création de la frayère artificielle en 2020, quatre crues sont facilement identifiables. Deux, entre fin janvier et début avril 2020, une troisième entre fin janvier et mars 2021, et enfin, après deux années de sécheresse, une quatrième crue entre début février et début avril 2024 (Figure 17).

Les crues de l'Oise sont primordiales pour la reproduction du brochet, l'eau inondant les parcelles enherbées est une phase non



Figure 16 : Frayère de Beaumont-sur-Oise, mars 2024

négligeable pour la ponte et le reste du développement des alvins. Contrairement à l'Isle Adam, la frayère de Beaumont-sur-Oise ne rencontre pas de problèmes de conception.

Depuis sa création en 2020, le nombre d'années où la frayère a été immergées est de 50% les années 2022 et 2023 n'ont pas été glorieuses à cause des effets de la sécheresse estivale et du manque de précipitation. Ce manque d'eau n'a même pas permis à l'Oise d'atteindre l'ouvrage. Néanmoins pour les années 2021 et 2024, la plaine a pu être correctement alimentée et la reproduction a pu se dérouler globalement dans de bonnes conditions.

Après 4 ans de mise en fonctionnement, la frayère n'a fonctionné que deux fois (2021 & 2024) (Figure 18). Aucune analyse de productivité n'a pu être entamée en 2021. Cependant voici les résultats de productivité de l'année 2024.

ANALYSE DES DONNEES 2024

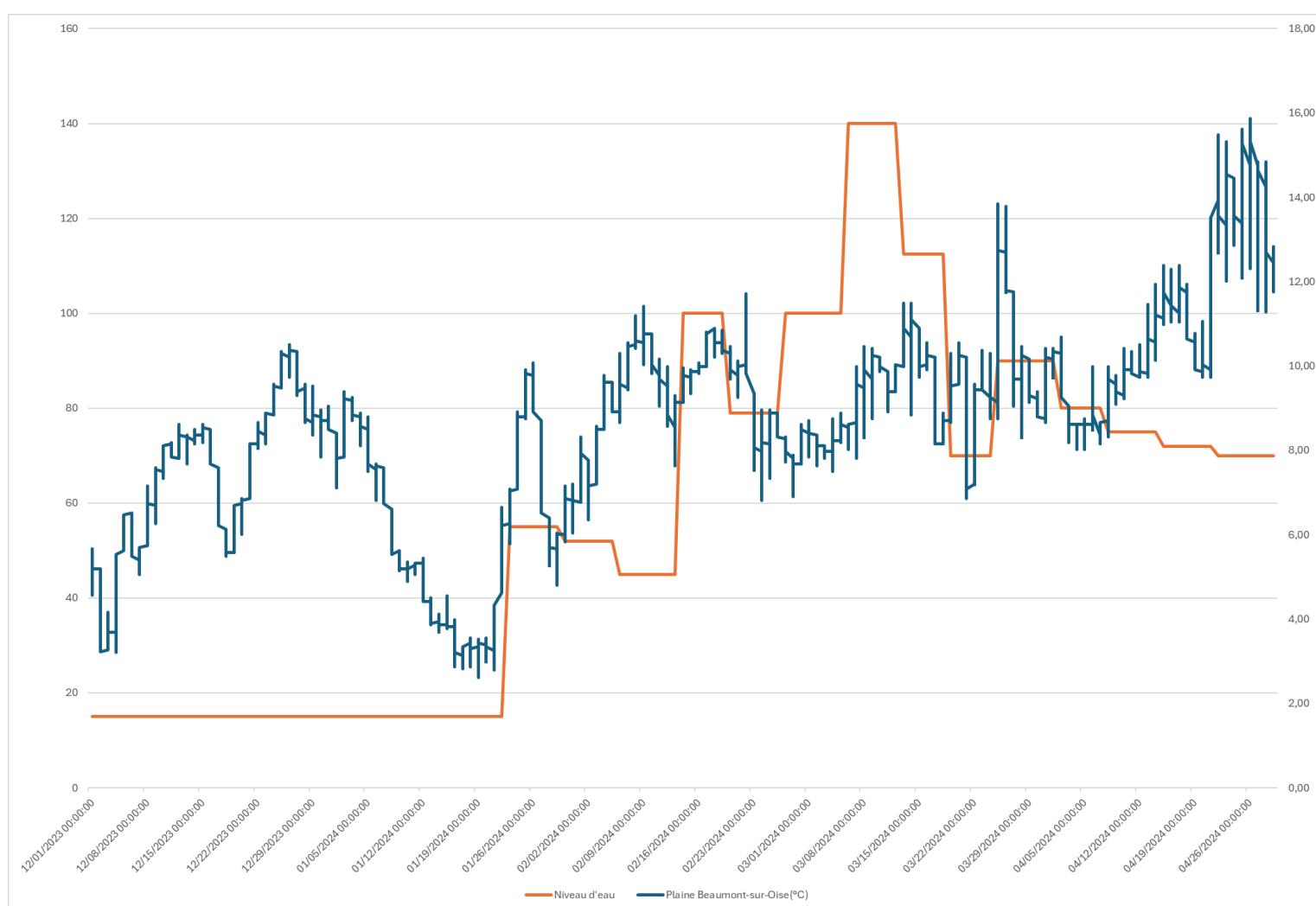


Figure 17: Diagramme du niveau d'eau et des températures relevé sur la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024

La frayère de Beaumont-sur-Oise a correctement été approvisionné en eau, la période de mise en eau s'est déroulée sur près de trois mois (Figure 18). La quantité d'eau dans la frayère était insuffisante pour l'accueil de brochet et espérer une potentielle reproduction.

Cette année le suivi des niveaux d'eau et des températures se sont correctement déroulés lors de la saison de reproduction des brochets.

Les températures de l'eau restent plus ou moins douces avec une moyenne des températures à 8.55°C lorsque la sonde est immergée.

Durant cette campagne de suivis des températures, aucune valeur n'est négative, des valeurs thermiques qui ont été favorables pour la reproduction des brochets et le bon développement des juvéniles.

Mi-mars, la frayère possédait une hauteur d'eau de 140cm, un niveau important, qui fleurait avec le maximum que peut accueillir la frayère.

Arrivée fin-avril, les températures de l'eau ont soudainement augmenté le développement des brochetons a été rapide et la vidange a pu être réalisée le 29 avril 2024 (Figure 19).

Figure 18 : Résultats obtenu lors de la pêche électrique de la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024

21

De ce fait la FDAAPPMA95 a préféré réaliser une estimation de productivité en réalisant en une demi-journée, une pêche électrique directement sur la plaine (Figure 20). Étant donné ce non-respect du protocole initial les données récoltées sont exploitables cependant, elles ne pourront pas être comparées avec les années précédentes et les éventuelles saisons futures.

La productivité d'une frayère se traduit par le nombre de brochets adultes 3+ (géniteurs) produit par 100 m² de frayère active. Dans la bibliographie, Chancerel 2003 a établi un calcul de productivité théorique d'une frayère à brochet. Il a montré qu'il y a 50% de mortalité entre chaque classe d'âge (= 16 après 3 ans) et que 100 m² de frayère produisent environ 3.125 brochets adultes 3+ (Figure 21). Cependant, des études menées dans les Landes ont montré que cette productivité est en réalité bien inférieure à celle estimée par Chancerel et qu'elles variaient suivant la typologie de la frayère (FDAAPPMA 40 d'après Chancerel, 2003).

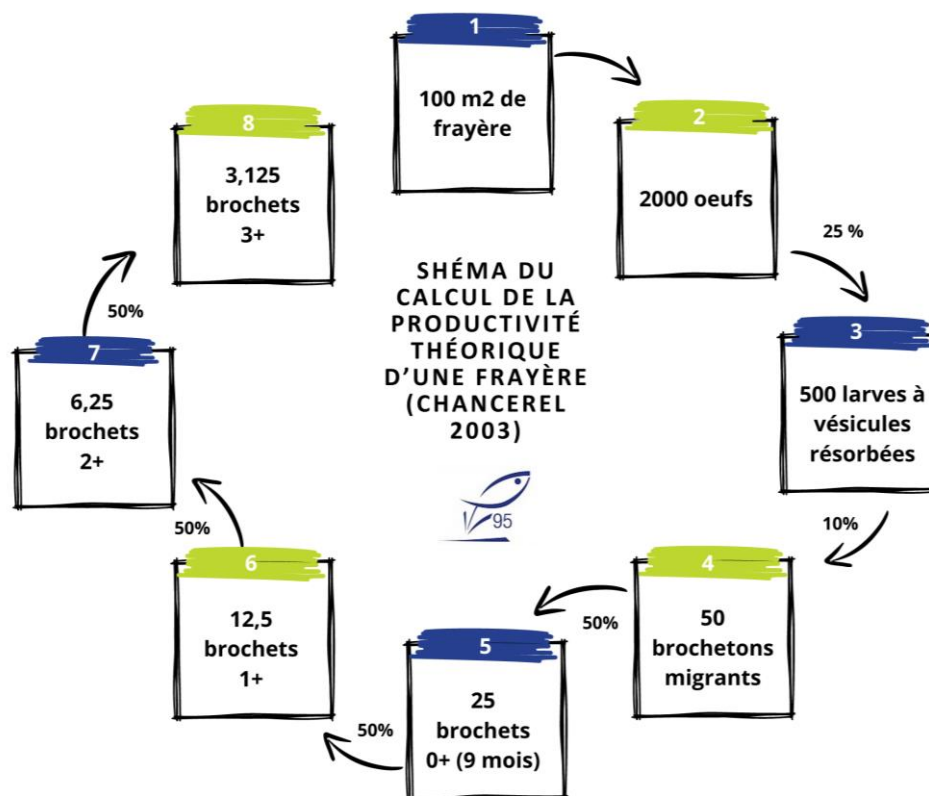


Figure 19 : Schéma du calcul de la productivité théorique d'une frayère (Chancerel, 2003)

De ce fait, la productivité est calculée à partir du nombre de brochetons pêchés sur la surface prospectée, ramenée ensuite à 100m² de frayère. Pour ensuite déterminer la productivité en adultes 3+ sur la frayère, le calcul de Chancerel sera utilisé. Étant donné que ce calcul prévoit une perte de 50% d'effectif par classe d'âge, il convient de diviser par 16 le nombre de brochetons pêchés sur 100m² de frayère, pour obtenir la productivité en adultes 3+ (FDAAPPMA40, 2020).

$$\text{Productivité}/100\text{m}^2 = \frac{\text{Nombre de brochetons pêchés} \times 100}{\text{Surface prospectée}} / 16$$

Calcul de la productivité en brochet adulte 3+ pour 100m² de frayère (FDAAPPMA40, 2020)

Les résultats les plus pertinents sont présentés sous la forme d'un tableau récapitulatif :

Tableau 1 : Résultats de la saison de reproduction de la frayère de Beaumont-sur-Oise, 2024

Sites	Nombre de brochetons	Autres espèces	Temps de pêche (minutes)	Surface échantillonnée (m ²)	Surface (m ² /min)	Surface (m ²) pour un brochet	Adulte 3+ produits par 100m ² de frayère	Effort de pêche (min/brochetons)
Frayerie de Beaumont-sur-Oise	17	Gardon, perche soleil, pseudorasbora	106	2500	23.58	147.05	0.04	6.23

Une seule pêche a été réalisée sur la frayère de Beaumont-sur-Oise, c'est pour cette raison que la corrélation taille /poids ne pourra pas être présentée.

La surface pêchée par minute pour la frayère est relativement élevée puisqu'elle est de 23.58 m²/min.

Le nombre de poissons attrapé, se situent plutôt au niveau de la surface prospectée nécessaire à la capture d'un brochet. La frayère a les valeurs 147.05 m²/brocheton (2500/17).

Nous obtenons donc une productivité relativement faible, 0,04 adultes 3+ pour 100m² de frayère active.

L'effort de pêche est assez conséquent, 6.23 min/brochetons.

Enfin il faut tout de même prendre en compte le taux de non-contact. Lors de la pêche électrique sur la frayère de Beaumont sur Oise, ce calcul n'a pas été effectué. L'estimation du taux de non-contact en pêche électrique requiert une approche méthodique, combinant plusieurs méthodes de capture et d'analyse des données. Une bonne estimation de ce taux est essentielle pour obtenir une image précise de la population de poissons dans un étang. Pour calculer le taux de non-contact lors d'une pêche électrique, il est nécessaire de suivre une méthode rigoureuse. Voici une approche courante basée sur le modèle de capture-recapture, qui est souvent utilisé dans les études écologiques (Ricker, W. E, 1975).

Étapes pour calculer le taux de non-contact

Première capture (C1) :

- Réalisez une première pêche électrique dans la zone d'étude et capturez un nombre de poissons que vous noterez (C1)
- Marquez ces poissons d'une manière qui ne les affecte pas négativement (par exemple, en utilisant un colorant temporaire, des marques visibles, ou des puces électroniques).
- Relâchez les poissons marqués dans la même zone.

Deuxième capture (C2) :



Figure 20: Brochetons pêché durant la pêche électrique de Beaumont-sur-Oise, 29/04/2024

- Après un certain temps, réalisez une deuxième pêche électrique dans la même zone.
- Capturez de nouveau des poissons, en notant le nombre total de poissons capturés ($C2$), et le nombre de poissons marqués parmi ceux-ci ($M2$)

Estimation du taux de capture :

Le taux de capture (ou probabilité de capture) lors de la première pêche est estimé par le ratio des poissons marqués capturés au deuxième passage par rapport au nombre total de poissons capturés lors du deuxième passage. Cette probabilité est donnée par la formule suivante :

$$P_c = M2/C2$$

P_c : est la probabilité de capture (ou taux de capture).

$M2$: est le nombre de poissons marqués capturés lors de la deuxième pêche.

$C2$: est le nombre total de poissons capturés lors de la deuxième pêche.

Estimation du taux de non-contact :

Le taux de non-contact T_{nc} peut être estimé comme complémentaire du taux de capture. Il représente la proportion de poissons non capturés lors de la première pêche, et est calculé comme :

$$T_{nc} = 1 - P_c$$

Exemple

Supposons les résultats suivants après avoir effectué les deux pêches :

Première pêche ($C1$) : capture et marquage de 20 poissons.

Deuxième pêche ($C2$) : capture 16 poissons au total, parmi lesquels 4 sont marqués.

Maintenant, calculons le taux de capture et le taux de non-contact :

Taux de capture :

$$P_c = 4/16 = 0,25$$

$$= 0,25$$

Donc, le taux de capture est de 25 %.

Taux de non-contact :

$$T_{nc} = 1 - 0,25 = 0,75$$

Le taux de non-contact est de 75 %.

Cette méthode suppose que la population ne change pas de manière significative entre les deux pêches (pas de migration, mortalité, ou recrutement) et que la probabilité de capture est uniforme pour tous les poissons.

Pour obtenir des estimations plus précises, il peut être nécessaire de répéter l'expérience plusieurs fois et de calculer une moyenne (*Ricker, W. E, 1975*).

En résumé, le taux de non-contact est estimé en utilisant la différence entre le nombre de poissons marqués recapturés lors d'une deuxième pêche et le nombre total de poissons capturés, permettant ainsi d'estimer la proportion de poissons qui ont échappé à la première pêche. Je tiens à préciser que le taux de non-contact de 75 % est un exemple.

DISCUSSION

Le suivi présenté ci-dessus a pour objectif de mieux connaître les bénéfices produits par une frayère artificielle et la stabilité de l'espèce sur le territoire de l'Oise. Les suivis existants sur le sujet insistent sur le fait qu'une population sauvage est présente ; cependant, les effets anthropiques réduisent sa capacité à se reproduire sur le territoire.

Dans ces circonstances, où les actions humaines sur la rivière Oise ne cessent de réduire les zones de frayères à brochet, la construction de frayères artificielles en réponse à la dégradation du milieu ne résout pas forcément les pertes engendrées par ces actions.

En 2019 et 2020, deux frayères ont été construites près de l'Oise grâce à des mesures compensatoires. Cependant, depuis la construction de ces frayères, aucun résultat complet n'a pu être obtenu. La crise du COVID-19 et le manque de crues n'ont pas joué en faveur des frayères, et ce n'est qu'en 2024 que les premiers résultats commencent à émerger, malgré quelques embûches.

Au-delà de l'intérêt technique des données récoltées par la fédération, ces résultats permettront d'estimer la qualité globale et la productivité de ces frayères. Les actions de suivi menées par la fédération contribuent également à améliorer les connaissances sur la reproduction du brochet dans le Val d'Oise.

Au total dans cette étude, 4 suivis majeurs sont réalisés :

- Températures
- Paramètres physico-chimiques
- Hydrologique de l'Oise et de la frayère
- Piscicole

Cependant un des suivis me semble trop négligé en vue de son importance, le suivi hydrologique dans la frayère est à mon avis pas assez poussé, une lecture une fois par semaine est une échelle de temps trop importante. Les fluctuations du niveau d'eau peuvent être très soudain et en 7 jours nous pouvons être très surpris des changements sans trop connaître les modalités de cette perturbation.

En outre nous avons par ailleurs aussi une partie observation, surveillance. Même si cela semble être anodin, cette étape n'est pas à négliger, elle consiste grâce à notre passage régulier à suivre l'évolution du paysage, la présence d'une avifaune, d'une espèce piscicole autre, d'amphibiens, de mortalité mais aussi de dégradations sur le milieu comme des dépôts sauvages ou du vandalisme.

Cette année est la première année où la fédération obtient un semblant de résultats. Cependant de nombreuses données restent sans réponse. Par exemple, sur la frayère de Beaumont sur Oise le « non-respect » du protocole de capture des brochetons nous offre des résultats, néanmoins ils ne seront pas exploitables les prochaines années. De plus une partie des paramètres physico-chimique (conductivité, pH) ne sont pas mesurées.

Sur la seule frayère qui a été immergée (Beaumont sur Oise) l'arrêté inter-préfectoral du 22 septembre 2005 devrait être exécuté. L'arrêté stipule qu'un suivi doit être réalisé « suivi des frayères sera réalisé. Il consistera à la mesure régulière des températures et à la surveillance de la montée des géniteurs, la ponte et la croissance des alvins ». Cependant n'ayant plus de contact et de financement de VNF le strict



Figure 21: Frayère de l'Isle Adam, avril 2020

minimum a été réalisé. Toutefois il faut rappeler que L'article L.163-1 du CE impose que les mesures compensatoires « soient effectives pendant toute la durée des atteintes » « Pour garantir les résultats des mesures de réduction et de compensation, le maître d'ouvrage doit pouvoir justifier de la pérennité de leurs effets. La durée de gestion des mesures doit être justifiée et déterminée en fonction de la durée prévue des impacts, du type de milieux naturels ciblé en priorité par la mesure, des modalités de gestion et du temps estimé nécessaire à l'atteinte des objectifs. Cependant sur une frayère artificielle, l'intervention de l'homme sur le milieu pour le bon fonctionnement de la frayère est nécessaire. La nécessité que la fédération continue ses actions est nécessaire pour VNF, cependant cette situation ne pourra pas continuer indéfiniment (CDC Biodiversité, Avril 2019).

Les missions se sont résumées à un passage hebdomadaire, de l'observation, gestion de l'ouvrage (ouverture/fermeture), prise de mesure de l'oxygénation de l'eau, une vérification du bon fonctionnement de la sonde thermique et enfin la vidange.

Concernant la frayère de l'Isle Adam la gestion de la fédération n'est pas à remettre en cause, cependant la conception de l'ouvrage est à réviser pour rendre accessible la frayère aux brochets lors de crue annuelle ou biennale (Figure 23). D'après l'article L163-4 du code de l'environnement le manque de résultats, ne permet pas de compenser les pertes environnementales, le maître d'ouvrage est dans l'obligation de revenir et de remplir les objectifs de rendre le site fonctionnel « Lorsqu'une personne soumise à une obligation de mettre en œuvre des mesures de compensation des atteintes à la biodiversité n'y a pas satisfait dans les conditions qui lui ont été imposées, l'autorité administrative compétente la met en demeure d'y satisfaire dans un délai qu'elle détermine, dans les conditions prévues à l'article L. 171-8. ». Ces mesures constituent des

engagements du maître d'ouvrage, qui en finance la mise en place et la gestion sur la durée (*CDC Biodiversité, Avril 2019*).

Néanmoins la gestion globale du site par la fédération, la mairie et Eiffage n'est pas à remettre en cause. Un passage hebdomadaire est réalisé, l'entièreté des mesures de paramètre physico-chimique sont prises, et l'entretien tout du long de l'année est effectué. Une convention a été établie avec un agriculteur afin de réaliser un entretien durant la période estivale. Et tous les problèmes de déchets ou de plantes invasives sont réglés par la commune dans les plus brefs délais.

Il est vrai que la situation de la frayère de l'Isle Adam soulève des questions importantes sur l'efficacité des mesures compensatoires mises en place. Les résultats décevants observés chaque année mettent en lumière un problème plus large concernant la mise en œuvre de ces mesures à travers le pays. Comme mentionné dans l'article L.163-1 du Code de l'environnement, ces mesures doivent être accompagnées d'objectifs clairs et d'un suivi rigoureux pour évaluer leur efficacité (*CDC Biodiversité, Avril 2019*).

Le fait que de nombreux sites de compensation en France ne parviennent pas à atteindre leurs objectifs soulève des interrogations sur la conception et l'application de ces mesures. Il est essentiel que les autorités compétentes revoient leurs stratégies pour s'assurer que les espaces naturels dégradés soient effectivement restaurés et que la biodiversité soit préservée (*Actu Environnement, Consulté le 27/08/2024*).

Il serait peut-être utile d'explorer des approches innovantes et de renforcer la collaboration entre les différents acteurs impliqués, afin d'améliorer les résultats des mesures compensatoires. La transparence et le partage des bonnes pratiques pourraient également contribuer à une meilleure efficacité dans la mise en œuvre de ces initiatives.

SOLUTIONS

Outre les problèmes de communication entre la fédération et VNF, la frayère de Beaumont-sur-Oise ne présente pas de souci de conception particulier.

En revanche, la frayère de L'Isle-Adam souffre d'une problématique majeure qui compromet son bon fonctionnement. Le chenal et la frayère ne sont pas assez profonds, ce qui limite considérablement, voire annule, l'apport d'eau en période de crue.

À ce jour, peu de solutions s'offrent à la mairie de L'Isle-Adam, propriétaire de la frayère, pour rendre cet ouvrage opérationnel. Une recalibration du chenal et de la frayère semble nécessaire, ce qui impliquerait de recalibrer le fond de la plaine pour abaisser le niveau du terrain (Figure 24). Cependant, cette solution présente ses limites : l'ouvrage se trouverait plus haut, et modifier la cote de la structure serait coûteux, nécessitant la démolition puis la reconstruction de l'ouvrage.

Toutefois le maître d'œuvre (Eiffage) se doit de restituer un site compensatoire opérationnel et productif
« Les mesures compensatoires doivent être assorties d'objectifs de résultat et de modalités de suivi de leur

efficacité et de leurs effets. Cette « obligation de résultats » est codifiée par l'article L.163-1 du CE. » (*CDC Biodiversité, Avril 2019*). Il est donc dans l'obligation d'effectuer des modifications sur la frayère afin qu'elle puisse compenser les pertes engendrées sur le site naturel dégradé.

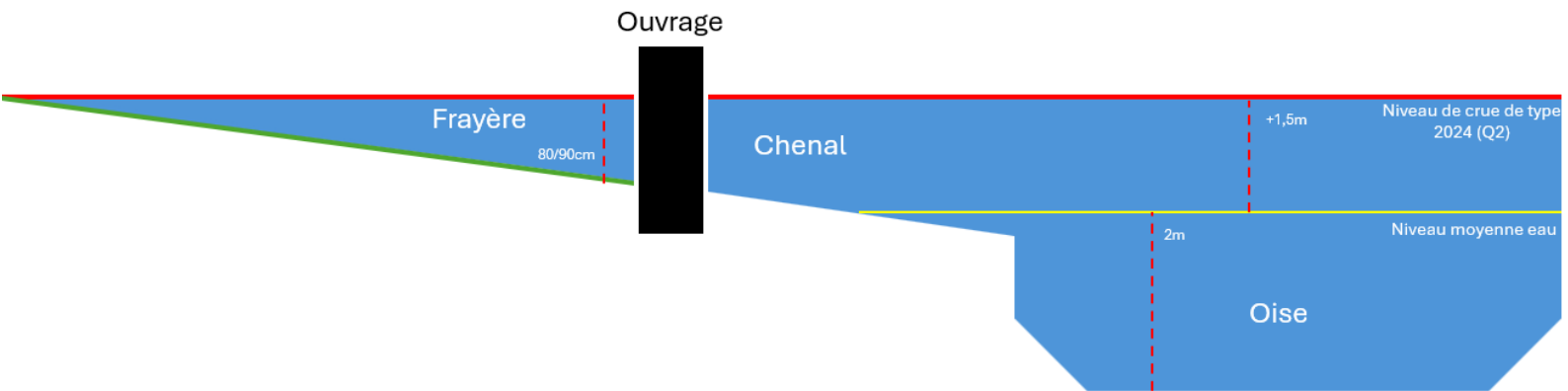


Figure 22 : Schéma d'une solution pour la frayère à brochet de l'Isle Adam

CONCLUSION

La mise en place de suivis piscicoles par la fédération du Val d'Oise ces dernières années a mis en évidence plusieurs problèmes de reproduction sur les frayères artificielles, entraînant une baisse de la productivité en brochetons au sein des frayères. En effet, au cours des quatre à cinq dernières années, seules deux saisons se sont avérées pleinement favorables à la reproduction du brochet. Le suivi de cette reproduction revêt une importance capitale pour la fédération.

Afin de surveiller les frayères, plusieurs paramètres liés à la reproduction sont pris en compte, notamment les indices d'abondance de brochetons, les suivis thermiques, hydrologiques, ainsi que les paramètres physico-chimiques. La mise en œuvre de l'ensemble de ces analyses permet d'évaluer la productivité d'une frayère et d'identifier les facteurs qui l'influencent. La fédération de pêche du Val d'Oise souhaite poursuivre les campagnes de suivi hivernal de la reproduction du brochet sur les frayères de l'Isle-Adam et de Beaumont-sur-Oise afin de constituer une base de données solide et d'établir un référentiel fiable.

Toutefois, en l'absence de protocoles approuvés, il demeure difficile d'estimer avec précision la productivité des frayères. Néanmoins, les résultats obtenus cette année ont permis d'estimer la productivité de la frayère de Beaumont-sur-Oise, qui semble malheureusement très faible. Le manque de préoccupations de la part des maitres d'œuvre ne favorise pas une productivité de brochetons optimal. Malgré les difficultés rencontrées, notamment des problèmes de convention avec Voies Navigables de France (VNF) et des problèmes de conception des ouvrages, la fédération reste déterminée à poursuivre ce type de projets.

Le suivi des frayères à brochet dans le département du Val d'Oise est un travail en pleine expansion. Un grand nombre de ces zones de reproduction restent encore méconnues, et un vaste travail d'étude attend la fédération.

BIBLIOGRAPHIE

- AESN (Agence de l'eau Seine Normandie) – Rétablissement des continuités latérales sur le bassin de la Seine : Priorisation, Evaluation et Valorisation – 2018-2022
- CDC Biodiversité – Guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels – Avril 2019
- Chancerel F. – Le brochet, biologie et gestion. Collection Mise au point ; Editeur : Conseil supérieur de la pêche protection des milieux aquatiques, 199p – 2003
- FDAAPPMA 02 (Fédération de l'Aisne pour la pêche et la protection du milieu aquatique) – Etude comportementale du Brochet – 2023
- FDAAPPMA 27 (Fédération départementale de l'Eure pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Caractérisation des frayères à Brochet sur la rivière Seine – 2020.
- FDAAPPMA 27 (Fédération départementale de l'Eure pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Etude du Brochet (*Esox lucius* L.) en Seine. Potentialités de reproduction, dynamique comportementale et émergence de projets. – 2014-2015
- FDAAPPMA 40 (Fédération départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Suivi des frayères à brochet sur le département des Landes – 2017
- FDAAPPMA 40 (Fédération départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Suivi des frayères à brochet sur le département des Landes – 2020
- FDAAPPMA 40 (Fédération départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles des Landes. 750p – 2003
- FDAAPPMA 40 (Fédération départementale des Landes pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Suivi des frayères à brochet (*Esox* spp.) du département des Landes – 2022
- FDAAPPMA 60 (Fédération départementale de l'Oise pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – Etude piscicole pour la restauration et la création de frayères à brochets sur le territoire du SAGE Oise-Aronde – Juin 2013
- Gene S. Helfman, Bruce B. Collette, Douglas E. Facey, and Brian W. Bowen – Second Edition The diversity of fishes Biology, Evolution, and Ecology – 2009
- Klein, Stanley – Encyclopédie de la faune d'Amérique du Nord – 1983.
- Keith P., Poulet N., Denys G., Changeux T., Feunteun E. & Persat H. (coords) – Les poissons d'eau douce de France. 2^{nde} édition. Biotopie Editions, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 704 p – 2020
- Loiseau Jacques – Le brochet (*Esox lucius* L., 1758) – 1997
- Skov, C., Lucas, M.C. & Jacobsen, L. – Biology and Ecology of Pike, pp. 83-120. – 2018
- SOUCHON Y – La reproduction du brochet (*Esox lucius* L., 1758) dans le milieu naturel. Revue bibliographique In R. Billard Ed., Le brochet : gestion dans le milieu naturel et élevage. *INRA publ.*, Paris – 1983
- Union de bassin UFBAG (Union des Fédérations pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Bassin Adour-Garonne) – Guide technique pour la restauration des frayères à brochet – 2014
- UICN Comité français, MNHN, SFI & AFB – La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France – 2019

- Ricker, W. E. – *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations*. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada – 1975
- VNF (Voie Navigable de France) – Acte d'engagement (AE) valant Cahier des Clauses Particulières. Paris, France – 2019

Internet :

- Cuisine à la française – https://www.cuisinealafrancaise.com/fr/produit/poisserie/poissons/brochet#google_vignette – Consulté le 12 juin 2024
- Fishbase – https://www.fishbase.se/FieldGide/FieldGuideSummary.php?genusname=Esox&speciesname=lucius&c_code=84 – Consulté le 12 juin 2024
- FDAAPPMA 03 (Fédération départementale de l'Allier pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique) – <https://www.federation-peche-allier.fr/project/brochet/> – Consulté le 16 juillet 2024
- FDAAPPMA 95 – <https://www.peche95.fr/6201-reglementation.htm> – Consulté le 23 août 2024
- Hydro Portail – <https://www.hydro.eaufrance.fr/stationhydro/H226000101/series> – Consulté le 01 août 2024
- Eau France – <https://www.eaufrance.fr/vers-le-bon-etat-des-milieux-aquatiques> – Consulté le 23 août 2024
- Alexia Andreadakis, Charlotte Bigard, Naomi Delille, Françoise Sarrazin, Thomas Schwab – https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Approche_standardis%C3%A9e_dimensionnement_compensation_%C3%A9cologique.pdf – Consulté le 23 août 2024
- Actu Environnement – <https://www.actu-environnement.com/ae/news/etude-faible-pertinence-ecologique-mesures-compensation-france-43523.php4> – Consulté le 27 août 2024

Figure:

- Laurent Madelon, photographe FNPF (Fédération nationale de la pêche en France)
- Le cycle du brochet (Crédits illustration : UFBAG – SARION PUBLICITE)
- Pierre Rigalleau, Association Régionale Bretagne
- Hydro Portail – <https://www.hydro.eaufrance.fr/stationhydro/H226000101/series> – Consulté le 01 août 2024
- Chancerel F. – Le brochet, biologie et gestion. Collection Mise au point ; Editeur : Conseil supérieur de la pêche protection des milieux aquatiques, 199p – 2003

R É P U B L I Q U E



F R A N Ç A I S E

VILLE DE L'ISLE-ADAM

Convention de suivi et de gestion de la frayère à brochets et cyprinidés de la zone de biodiversité de la Rosière

Entre

La Commune de L'Isle-Adam, 45 Grande Rue – 95290 L'ISLE-ADAM, représentée par Monsieur le Maire, Sébastien PONIATOWSKI, dûment habilité à cet effet en vertu d'une délibération du Conseil Municipal en date du 10 décembre 2020,

Ci-après désigné « la commune ou la ville »,

D'une part,

Et

La FEDERATION DU VAL D'OISE POUR LA PECHE ET LA PROTECTION DU MILIEU AQUATIQUE, 28 rue du Général de Gaulle 95810 GRISY-LE-PLATRES, représentée par son président Monsieur Bernard BRETON, Tél : 01.30.39.94.56.

Courriel : federation@pecheurs95.fr

Ci-après désigné « la fédération »,

D'autre part,

IL EST CONVENU ET ARRETE CE QUI SUIT :

Article 1^{er} - Objet de la convention

La présente convention a pour objet de fixer les conditions de suivi et de gestion de la frayère à brochets et cyprinidés de la zone de biodiversité de la Rosière.

Article 2 - Nature et fréquence des prestations

• Suivi technique :

La Fédération se chargera du nettoyage et de mise en place du dispositif de déclenchement automatique.

Elle effectuera :

- des visites à minima tous les deux mois pour contrôler le bon état de l'ouvrage
- des relevés des niveaux d'eau dans les bras de l'ouvrage lors de période de crues
- des relevés de température de l'eau et de concentration en oxygène dissous (canal permanent et plaine de frai) grâce à la mise en place de 2 sondes thermiques (l'une dans l'ouvrage la seconde dans la plaine de frai) permettant une lecture en continue de la température de la zone

**VILLE DE L'ISLE-ADAM**

- des observations des conditions climatiques (températures de l'air, nébulosité, pluviométrie,...) et toutes informations concernant le site (présence de gel, avifaune, développement de la végétation, couleur de l'eau, déchets...)
- Des nettoyages de l'ouvrage 2 fois par an (un en janvier et un en juin)
du canal et de
- **Suivi piscicole**

La fédération réalisera :

- des observations visuelles des déplacements des géniteurs de brochets entre l'Oise et la plaine de frai en période de montaison (jusqu'à la fermeture du clapet)
- une validation de la présence de pontes et d'alevins de brochets dans la plaine de frai (bathyscope ou épuisette)
- Un échantillonnage-réalisé dans la continuité des premières observations. Cet échantillonnage sera réalisé à l'épuisette (quelques relevés dans les herbiers) s'il est fait en début de la période de croissance, ou par pêche électrique (50 EPA- Echantillonnage Ponctuel d'Abondance) s'il est mené plus tardivement.
- une capture et un comptage des fingerlings (alevins de brochets âgés de 6 à 8 semaines et mesurant de 5 à 12 cm) par pêche de vidange en fin de reproduction (mise en place de grilles amovibles dans le cuvelage en béton de l'ouvrage hydraulique)
- Biométrie : détermination, pesée, mesure, états sanitaires avant remise à l'eau dans le bras permanent

- **Visite de la frayère**

La fédération mettra en place une visite hebdomadaire de la frayère

- **Animation**

La fédération réalisera une animation à destination du grand public

- **Rapports**

Un rapport détaillant les interventions de la Fédération sera fourni mensuellement.

En fin de campagne, une synthèse reprenant l'ensemble des interventions et les données issues des suivis techniques et piscicoles sera communiquée aux services gestionnaires de la frayère.

Article 3 - Lieu d'intervention

La zone de biodiversité de la Rosière est bordée par des circulations piétonnes à la fréquentation variable, entraînant une présence humaine plus ou moins forte et le passage d'animaux (chevaux, chiens, ...).

La parcelle n'est pas pourvue d'accès à l'eau potable et à l'électricité. La fédération devra adapter sa gestion en conséquence.

Aucun système de surveillance ou de vidéosurveillance de la parcelle n'est mis à disposition par la commune.

**VILLE DE L'ISLE-ADAM****Article 4 – Conditions financières****• Prix des prestations**

La Fédération assurera ses prestations au profit de la Ville pour un montant total de 1 000€ pour l'année 2023 et 1 300€ par campagne annuelle à compter de 2024.

• TVA

La TVA est non applicable, article 293B du Code général des impôts.

• Présentation des demandes de paiement

Les prestations seront facturées chaque année en début de campagne (soit au mois de février).

Les factures afférentes aux différents paiements seront établies en un seul original porteront les mentions suivantes :

- le nom et l'adresse du créancier ;
- les coordonnées bancaires du créancier ;
- les prestations exécutées ;
- le montant hors taxe du service en question ;
- le taux et le montant de la TVA ;
- le montant total des prestations exécutées ;
- la date de facturation

• Modalités de règlement

Les prestations objet du présent marché seront rémunérées dans les conditions fixées par les règles de la comptabilité publique. Les sommes dues seront payées dans un délai global de 30 jours à compter de la date de réception des factures.

Article 6 - Durée

La présente convention est conclue pour un an à compter du 1^{er} janvier 2023. Elle pourra être renouvelée tacitement 3 fois, elle aura donc une durée maximum de 4 ans.

Elle peut être dénoncée par les parties à tout moment. Cette dénonciation prendra la forme d'un courrier avec accusé réception, sous respect d'un préavis de 2 mois.

La campagne de suivi et de gestion sera de 14 semaines chaque année, de mi-février à mi-mai.

Article 7 – Responsabilité et assurances

Durant toute la durée de son contrat, la Fédération est seule responsable à l'égard des tiers des conséquences de ses actes et de son personnel éventuel.

Elle prendra en conséquence les assurances nécessaires.