



LGV SEA TOURS-BORDEAUX

Suivi d'un site restauré

Premier hiver après travaux (2021)

Frayère à brochets

Commune : Ambérac

Suivi d'un site restauré dans le cadre des mesures compensatoires

Frayère à brochets sur la commune d'Ambérac

Suivi 2021

Association(s) intervenante(s)	Date(s) de réalisation du diagnostic
Fédération de Charente de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique	2021
Responsable(s) expert(s)	Autre(s) intervenant(s)
- Emilie MARCHWICKI	
Destinataire(s)	Date de transmission
- Caroline DEMILECAMPS	Août 2022

SOMMAIRE

PRESENTATION DE L'ETUDE.....	1
1. CONTEXTE	1
2. RAPPEL DES EXIGENCES DU BROCHET	3
2.1. Cycle biologique	3
2.2. Exigences écologiques	3
2.3. Statut et mesures de protection	4
3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	5
3.1. Etude hydrologique	5
3.2. Etude de la température.....	6
3.3. Etude physico-chimique.....	6
4. RESULTATS.....	7
4.1. Etude hydrologique	7
4.2. Relevés des débits de la Charente.....	8
4.3. Thermie	10
4.4. Oxygène dissous.....	11
CONCLUSION	12

Présentation de l'étude

1. CONTEXTE

Dans le cadre de la construction de la LGV SEA Tours-Bordeaux, et en application des arrêtés ministériels et inter-préfectoraux des 24 février et 21 décembre 2012, portant dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces et d'habitats d'espèces animales protégées et de destruction d'espèces végétales protégées, le maître d'ouvrage est tenu d'assurer le suivi des mesures environnementales mises en œuvre.

Ayant participé au choix des sites, aux diagnostics ainsi qu'aux propositions et à l'accompagnement des travaux, c'est en toute logique que la Fédération de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques de Charente a été mandatée par LISEA pour la réalisation de ces suivis.

Le présent rapport s'intéresse à la mesure compensatoire réalisée sur la commune d'Ambérac (figure 1). Au titre de l'arrêté « espèces protégées », l'objectif des travaux était de restaurer une **zone favorable à la reproduction du brochet** (*Esox lucius* et *Esox aquitanicus*) dans le lit majeur de la Charente (cahier des charges MC-PC-ZH07.1 et MC-PC-ZH07.2).

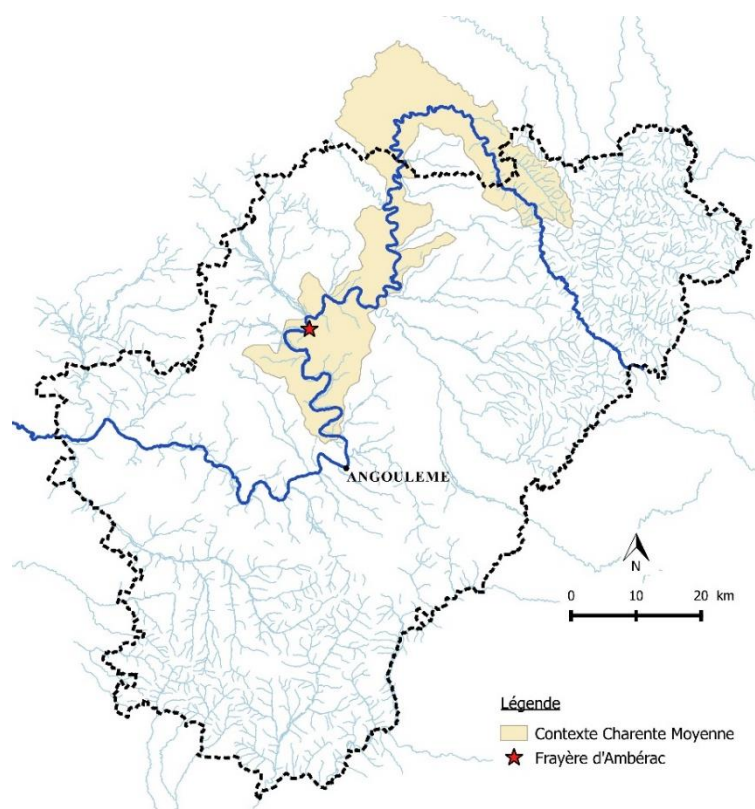


Figure 1 : localisation de la frayère à brochets d'Ambérac

Les travaux ont consisté au terrassement d'une prairie (figure 2) couplée à la restauration du cours d'eau bordant la frayère (figure 3). Ils se sont déroulés du 24 août au 23 octobre 2020 et ont été réalisés par l'entreprise COGNAC TP.

2,3 ha de frayère à brochets ont ainsi été restaurés. La zone est alimentée par les crues de la Charente ainsi que par les crues du cours d'eau bordant le site.

La présente étude vise à évaluer la fonctionnalité de cette frayère mise en place dans le cadre des mesures compensatoires.



Figure 2 : évolution de la frayère restaurée à Ambérac. a) photo prise le 17 août 2020 avant le démarrage des travaux; b) 26 août 2020; c) 24 septembre 2020; d) 22 octobre 2020



Figure 3 : restauration du cours d'eau bordant la frayère

2. RAPPEL DES EXIGENCES DU BROCHET

Le brochet (*Esox lucius* et *Esox aquitanicus*) est un super-prédateur naturellement présent dans les eaux douces françaises (excepté en Corse où il a été introduit). C'est un migrateur holobiotique transversal, c'est-à-dire qu'il migre vers les zones d'inondations des cours d'eau pour se reproduire. Il utilise ainsi plusieurs habitats durant son cycle.

2.1. CYCLE BIOLOGIQUE

La reproduction du brochet a lieu de février à fin mars. D'ordinaire plutôt sédentaires (ils ne se déplacent guère plus de 1 ou 2 kilomètres), ils peuvent parcourir plusieurs dizaines de kilomètres pendant la période de reproduction.

La durée d'incubation des œufs est dépendante de la température de l'eau, elle est de 120°C/jours. Pendant cette période, toute exondation peut être fatale. Les larves restent ensuite fixées à la végétation par une ventouse, pendant l'équivalent de 100°C/jours. Une fois qu'elles sont en mesure de nager, elles vont se déplacer dans les nurseries pour s'y développer. En mai, les brochetons atteignent une dizaine de centimètres. Ils regagnent alors le cours d'eau mais restent dans les zones calmes.

Les mâles sont généralement en mesure de se reproduire à l'âge de 2 ans. L'âge de première maturité sexuelle est plus tardif pour les femelles : globalement 3 ans, ce qui correspond à une taille d'environ 40 cm.

2.2. EXIGENCES ECOLOGIQUES

Les différents milieux que fréquente le brochet doivent répondre à certains critères pour permettre une reproduction et une croissance optimales. Parmi eux, la végétation aquatique joue un rôle essentiel pour la reproduction (le brochet étant une espèce phytophile) mais également pendant la phase de croissance des jeunes.

LES FRAYERES, ZONES DE REPRODUCTION

Plusieurs conditions doivent être réunies pour qu'une frayère soit fonctionnelle :

- ☞ Une bonne connectivité au cours d'eau pour permettre l'accès au site des géniteurs et la dévalaison des brochetons,
- ☞ Des eaux calmes et peu profondes, idéalement entre 20 cm et 1 m,
- ☞ Un niveau d'eau sensiblement constant pendant au moins 40 jours consécutifs,
- ☞ La présence de végétation pour la ponte mais aussi comme zone d'abris (recouvrement idéal entre 60 à 80% avec la présence d'espèces de type *carex*, *phalaris* ou *glyceria*),

- ☞ Un milieu ouvert qui favorise le réchauffement rapide des eaux (entre 6 et 12 °C),

La surface disponible est également un critère important puisque les femelles font des pontes fractionnées, c'est-à-dire qu'elles dispersent leurs œufs en petites quantités. Un seul couple peut ainsi saturer 1 500 m² de frayère.

LES NURSERIES, ZONES DE CROISSANCE

Ce sont des zones de faible profondeur où s'abritent les brochetons lors de leur croissance. Il est important que cet endroit soit végétalisé et suffisamment dense pour offrir des zones d'abris peu accessibles aux adultes, limitant ainsi la prédation.

2.3. STATUT ET MESURES DE PROTECTION

Menacées par l'assèchement des zones humides, par la pollution des eaux et par la présence de barrages qui altèrent la continuité écologique, les populations du brochet sont en continuel déclin ces dernières années. A ce titre, il est classé comme espèce vulnérable (VU) sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine (2009) établie par l'UICN. Par ailleurs, il est inscrit dans la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national de l'arrêté du 8 décembre 1988. L'article 1 de cet arrêté stipule que la destruction ou l'enlèvement des œufs et la destruction, l'altération ou la dégradation des milieux particuliers, et notamment les lieux de reproduction, désignés par arrêté préfectoral sont interdits.

Afin de protéger les populations de brochets, plusieurs mesures réglementaires sont mises en place. Récemment a été publié le **Décret n° 2019-352 du 23 avril 2019**, modifiant diverses dispositions du code de l'Environnement relatives à la pêche en eau douce :

- ☞ Dorénavant, dans les eaux classées en 2^{ème} catégorie, la pêche du brochet est interdite du dernier week-end de janvier au dernier vendredi d'avril inclus ;
- ☞ Dans les eaux classées en 1^{ère} catégorie, tout brochet capturé du deuxième samedi de mars au dernier vendredi d'avril doit être immédiatement remis à l'eau ;
- ☞ En 1^{ère} et 2^{ème} catégories, tout brochet pêché de moins de 60 cm doit obligatoirement être remis à l'eau ;
- ☞ En 1^{ère} et 2^{ème} catégories, le quota est fixé à 2 brochets maximum par jour et par pêcheur.

3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Les travaux sur la frayère d'Ambérac se sont terminés fin octobre 2020. La végétation n'a pas eu le temps de s'implanter sur la parcelle avant l'arrivée des premières crues. Ainsi, pour cette première année de suivi, l'étude porte uniquement sur la mise en eau de la frayère et sur les conditions physico-chimiques.

3.1. ETUDE HYDROLOGIQUE

Il s'agit d'étudier l'évolution des hauteurs d'eau dans la frayère en fonction des variations des débits de la Charente enregistrés à Vindelle (R222 0010 03).

Pour se faire, 2 échelles limnimétriques ont été placées sur la parcelle :

- Une échelle (échelle n°1) est située à l'entrée de la frayère, sur un des points les plus bas (figure 4), à une altitude d'environ 50.15 m d'après le plan de récolement;
- Une 2^{ème} échelle (échelle n°2) est située sur une zone présentant une cote altimétrique plus élevée (altitude d'environ 50.35 m d'après le plan de récolement).



Figure 4 : l'échelle n°1 placée sur la frayère

Les hauteurs d'eau au niveau de ces 2 échelles ont été relevées environ une fois par semaine et lors d'évènements hydrologiques (crues et étiages) durant toute la période de reproduction du brochet, soit entre le 7 janvier 2021 et le 28 avril 2021. Aucune relève n'a pu être effectuée entre le 29 janvier et le 24 février, les niveaux d'eau étant si important que l'accès à la parcelle n'était pas possible.

D'autres mesures ont été prises au cours du mois d'août afin d'évaluer les niveaux d'eau sur la frayère en période d'étiage.

En parallèle, l'étude des débits de la Charente sur l'année 2021 a permis de calculer le débit qui est revenu au moins 40 jours consécutifs. Ce débit a ensuite été corrélé aux hauteurs d'eau relevées sur les échelles, permettant de mettre en avant la surface en eau qui était favorable pour la reproduction du brochet sur cette année-là.

3.2. ETUDE DE LA TEMPERATURE

La durée d'incubation et le développement des premiers stades des alevins de brochet dépendent directement de la température de l'eau. Ainsi, le paramètre thermique est un élément essentiel pour suivre la fonctionnalité d'une frayère.

Afin d'étudier les variations de température, une sonde thermique a été placée dans la frayère, au niveau de l'échelle n°1. Elle a permis de relever la température de l'eau toutes les heures, du 7 janvier au 31 mai 2021.

3.3. ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE

La teneur en oxygène dissous est un facteur qui conditionne la croissance et la survie du brochet et, comme pour de nombreuses espèces, les besoins varient avec l'âge.

Ainsi, la mesure de la teneur en oxygène dissous a été réalisée lors de chaque passage sur le site, grâce à un appareil de mesure HANNA HI98193.

4. RESULTATS

4.1. ETUDE HYDROLOGIQUE

Les relevés limnimétriques se sont basés sur la mise en correspondance des hauteurs d'eau lues sur les échelles et des débits de la Charente, mesurés à la station de Vindelle à la même heure.

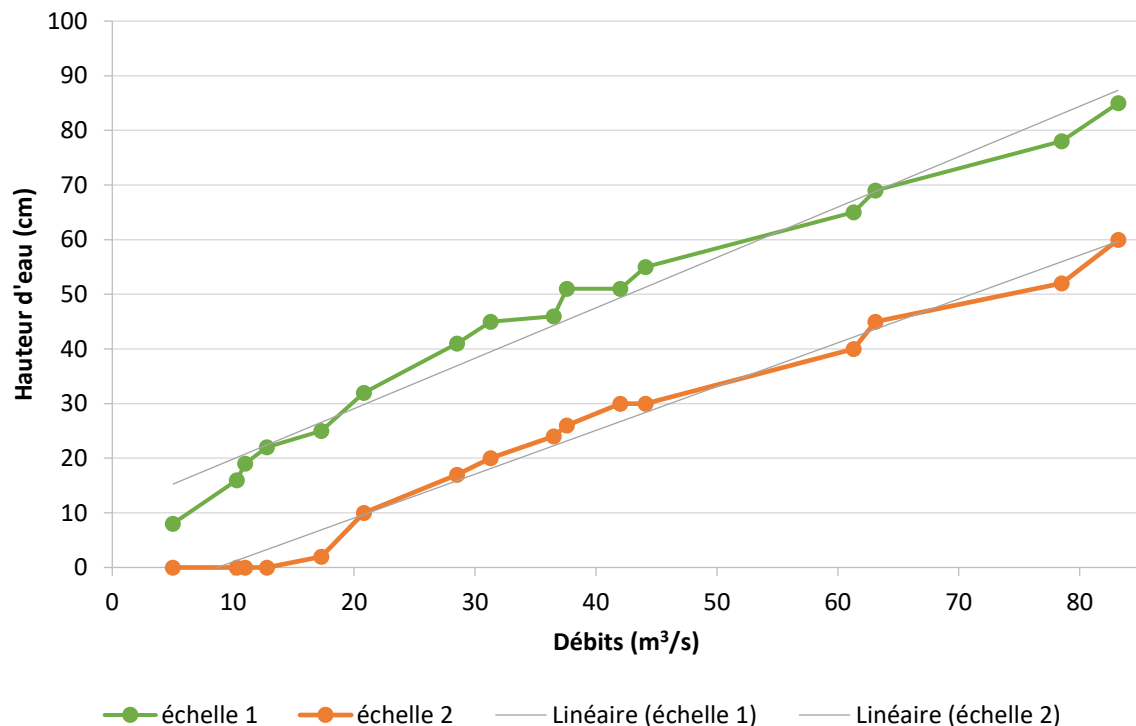


Figure 5 : Hauteurs d'eau à Ambérac sur les 2 échelles, en fonction des débits de la Charente à Vindelle au moment du relevé (Vigicrue)

La figure ci-dessus représente la hauteur d'eau en fonction du débit de la Charente sur chacune des 2 échelles placées sur la parcelle.

Rappelons que les brochets ont besoin d'un minimum de 20 cm de hauteur d'eau pour accéder aux zones de frais et pour y pondre les œufs.

La lecture du graphique met en avant une hauteur d'eau de 20 cm minimum :

- à partir d'un débit de la Charente de 11 m³/s pour l'échelle n°1 ;
- à partir d'un débit de la Charente de 31,3 m³/s pour l'échelle n°2.

4.2. RELEVES DES DEBITS DE LA CHARENTE

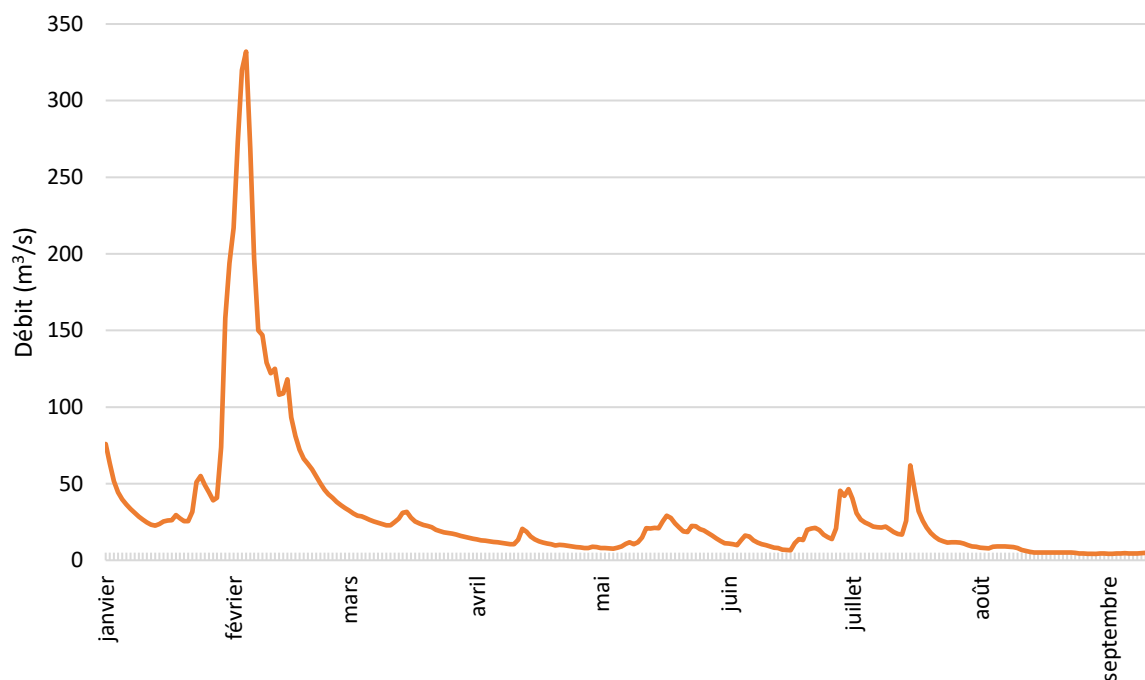


Figure 6 : Débits journaliers relevés sur la Charente en 2021. Station de débit sur la Charente à Vindelle (R222 0010 03)

En 2021, le débit sur la Charente qui est revenu au moins 40 jours consécutifs pendant la période de reproduction du brochet est **29 m³/s**.

Une mesure a été relevée sur Ambérac le 10 mars avec un débit de 28,5 m³/s. Ce jour-là, les hauteurs d'eau au niveau des échelles étaient de :

- ☞ 41 cm pour l'échelle n°1 ;
- ☞ 17 cm pour l'échelle n°2.

En corrélant les résultats des hauteurs d'eau obtenues aux échelles avec le plan de récolement du site indiquant les cotes altimétriques de la frayère, nous avons pu mettre en avant des niveaux d'eau satisfaisant (> à 20 cm) pendant au moins 40 jours consécutifs sur une surface d'environ **9 000 m²** soit **40% de la frayère** (figure 10 page 10).

La crue de début d'année, avec un pic à plus de 300 m³/s, a permis de mettre en eau l'intégralité de la frayère (figure 6). De ce fait, les zones en bordure ont pu être accessibles aux brochets. Cependant, la diminution rapide de la hauteur d'eau à partir du 15 février aurait contribué à la perte des pontes en bordure de la frayère. En effet, d'après l'étude de l'altimétrie et des hauteurs d'eau aux échelles, les bords de la frayère ne sont plus aptes à accueillir le brochet sous 44 m³/s. Ce débit n'a plus été atteint après le 23 février. Ainsi, 100% de la frayère est restée en eau pendant 25 jours consécutifs seulement.



Figure 7 : 7 janvier 2021, débit sur la Charente : 61,3 m³/s



Figure 8 : 3 mars 2021, débit sur la Charente : 37,6 m³/s



Figure 9 : 5 août 2021, débit sur la Charente : 9,4 m³/s

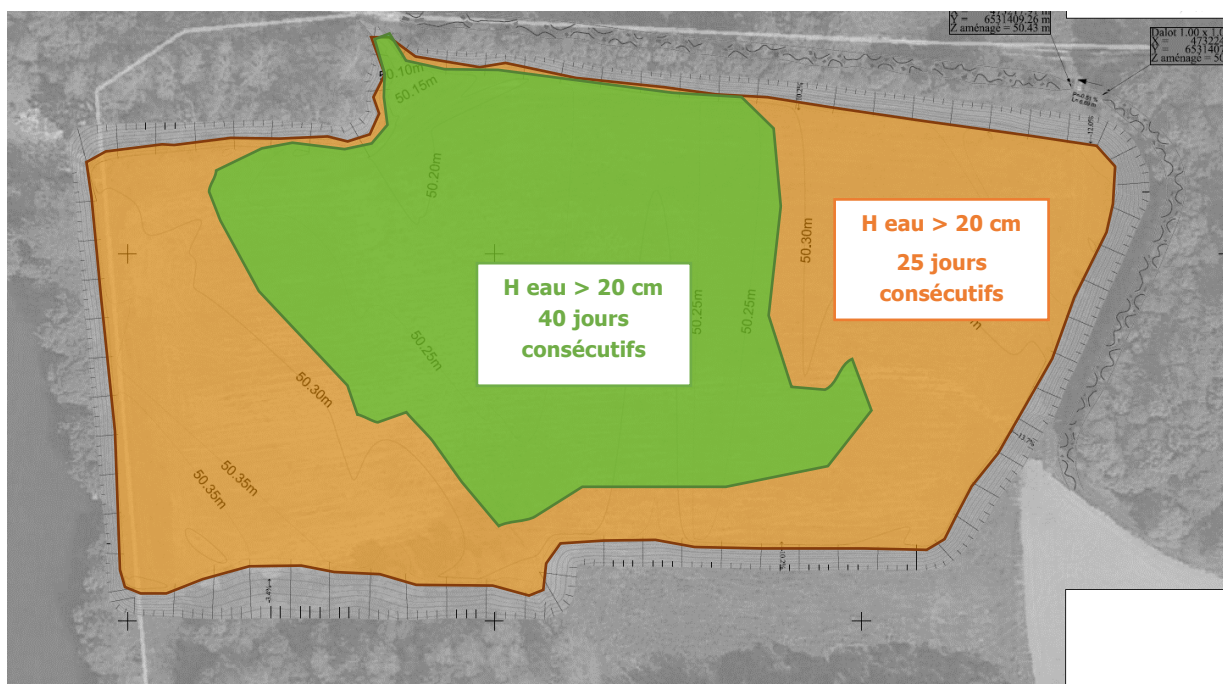


Figure 10 : surfaces en eau sur la frayère d'Ambérac en 2021 pendant la période de reproduction du brochet

4.3. THERMIE

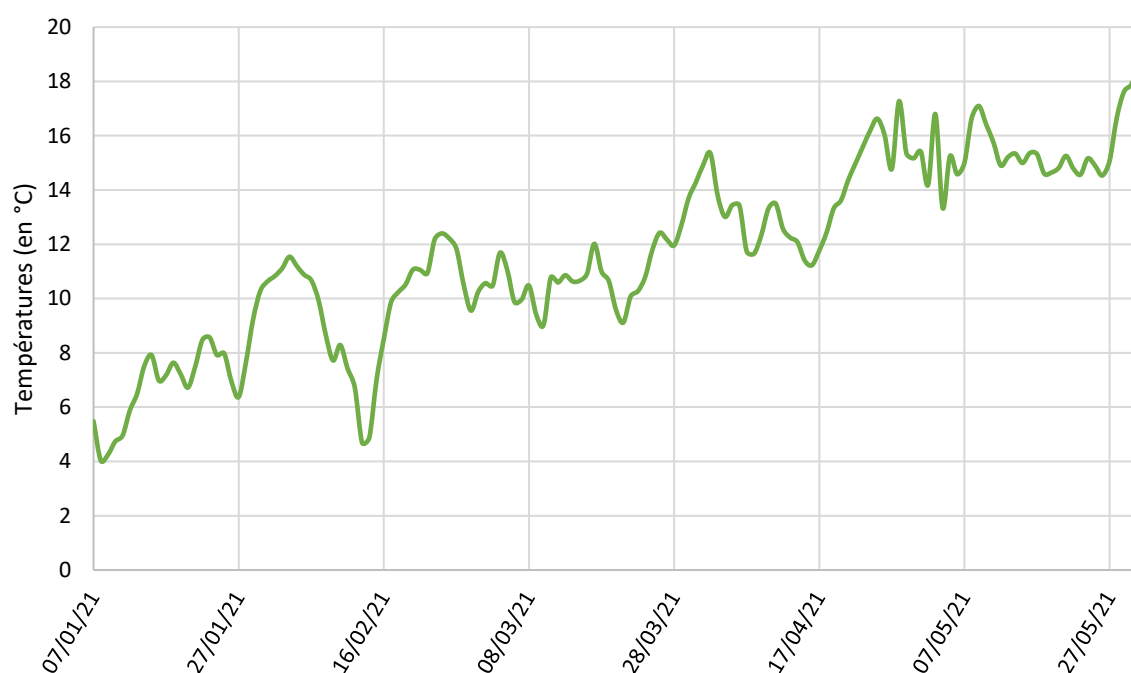


Figure 11 : Températures moyennes journalières de l'eau sur la frayère d'Ambérac en 2021

Pour permettre le développement des jeunes alevins, la température doit être supérieure à 6°C. La température de l'eau au niveau de la frayère d'Ambérac est descendue sous la barre des 6°C entre le 7 janvier et le 12 janvier, et entre le 13 et 14 février 2021. Ces

baisses de température auraient pu impacter le développement des œufs, en le ralentissant notamment.

Malgré tout, la température de l'eau se réchauffe assez vite après le 14 février, remontant à plus de 10°C. Les conditions thermiques étaient donc dans l'ensemble favorables au développement des brochetons.

4.4. OXYGENE DISSOUS

En hiver, les géniteurs peuvent supporter des teneurs en oxygène dissous très bas, inférieurs à 1 mg/l et parfois même entre 0,1 et 0,4 mg/l après accoutumance pour des températures voisines de 4°C.

Les juvéniles de l'année cessent de s'alimenter pour un taux d'oxygène à 2 mg/l et les mortalités peuvent être importantes si les teneurs se maintiennent à 1 mg/l pendant plusieurs heures.

En 2021, le taux d'oxygène le plus bas mesuré sur la frayère pendant la période de reproduction du brochet était de **4,33 mg/l** (relève effectuée le 22 janvier pour une température de l'eau de 10,9 °C).

Ainsi, les conditions en terme d'oxygène dissous n'étaient pas défavorables à l'arrivée des géniteurs ni au développement des brochetons.

Conclusion

Avant les travaux de restauration de la frayère, le site d'Ambérac n'était fonctionnel qu'environ 1,4 années sur 5 et pour une surface assez limitée.

Les travaux de terrassement ont permis d'abaisser la cote de fond, permettant ainsi une mise en eau plus rapide avec de l'eau qui reste sur le site plus longtemps.

Les travaux se sont malheureusement terminés trop tardivement en 2020 pour espérer un retour de la végétation propice à la reproduction du brochet pour 2021.

Cependant, la présente étude a permis de mettre en avant des **conditions physico-chimiques favorables** pendant la période de reproduction du brochet, avec :

- ☞ une température de l'eau qui augmente rapidement dès les beaux jours, permettant le développement rapide des œufs ;
- ☞ un taux d'oxygène dissous viable pour les géniteurs et les brochetons.

Concernant les hauteurs d'eau, la crue de début février a permis de mettre en eau la totalité de la frayère. Cependant, la décrue qui s'en est suivie n'a pas permis de garder une hauteur d'eau suffisante sur l'intégralité de la frayère. A noter tout de même que 40% de la frayère (soit environ 9 000 m²) a présenté **une hauteur d'eau favorable** à la reproduction du brochet, c'est-à-dire au moins 20 cm de hauteur d'eau et pendant au moins 40 jours consécutifs.

Nous pouvons alors considérer que la frayère d'Ambérac a été fonctionnelle en 2021 sur 40% de sa surface au regard des hauteurs d'eau, températures et oxygène dissous.

De plus, la végétation a commencé à coloniser le site dès l'été 2021 avec des espèces intéressantes comme support de ponte pour le brochet, notamment du carex. L'évolution du milieu est donc favorable pour l'espèce.

Il est nécessaire de poursuivre le suivi de la frayère d'Ambérac pendant 4 années consécutives afin de vérifier sa fonctionnalité pour l'espèce brochet sur différentes années hydrologiques.