

Demande de dérogation espèce protégée

Gestion annuelle de la Châtaigne d'eau (*Trapa natans*) sur la Canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune



Novembre 2024



cabinet A. Waechter
10 rue Principale
68 210 Fulleren
03 89 08 00 08
cabinet.waechter@gmail.com

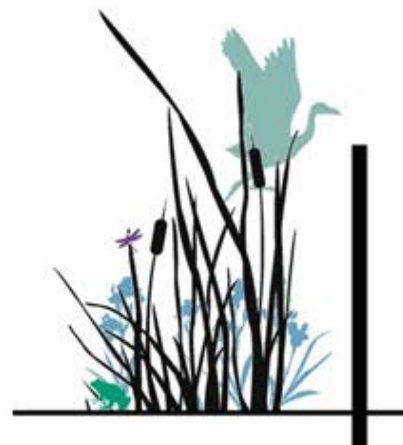


Table des matières

1. Le demandeur	2
2. Le contexte.....	2
2.1. La problématique	2
2.2. La localisation	2
2.3. Le contexte environnemental	3
3. Le projet.....	5
3.1. Présentation de la méthode de gestion envisagée	5
3.2. Justification de la méthode	5
3.3. Durée d'autorisation.....	6
4. La Châtaigne d'eau – <i>Trapa natans</i>.....	7
4.1. Biologie/Écologie de l'espèce	7
4.2. Statuts de l'espèce.....	7
4.3. Répartition de l'espèce	8
4.4. Caractérisation de la présence sur la zone d'étude	8
4.4.1. Données d'entrée.....	9
4.4.2. Observations de 2024	10
5. Les incidences potentielles	15
5.1. Sur la Châtaigne d'eau	15
5.2. Sur les autres espèces	16
6. Les mesures ERC.....	17
6.1. Les mesures d'évitement.....	17
6.2. Les mesures de réduction	17
7. Suivis et évaluation des mesures	19
8. Modalités de compte-rendu	20
9. Auteurs de l'étude	20
10. Bibliographie.....	21
11. Annexes	21

1. Le demandeur

La présente demande est portée par :

Mr Yann QUINQUANDON
Directeur territoriale

Mr Martin MANIGOLD
Chargé de mission environnement

Voies Navigables de France – Direction Territoriale de Strasbourg
4 Quai de Paris 67000 Strasbourg

2. Le contexte

2.1. La problématique

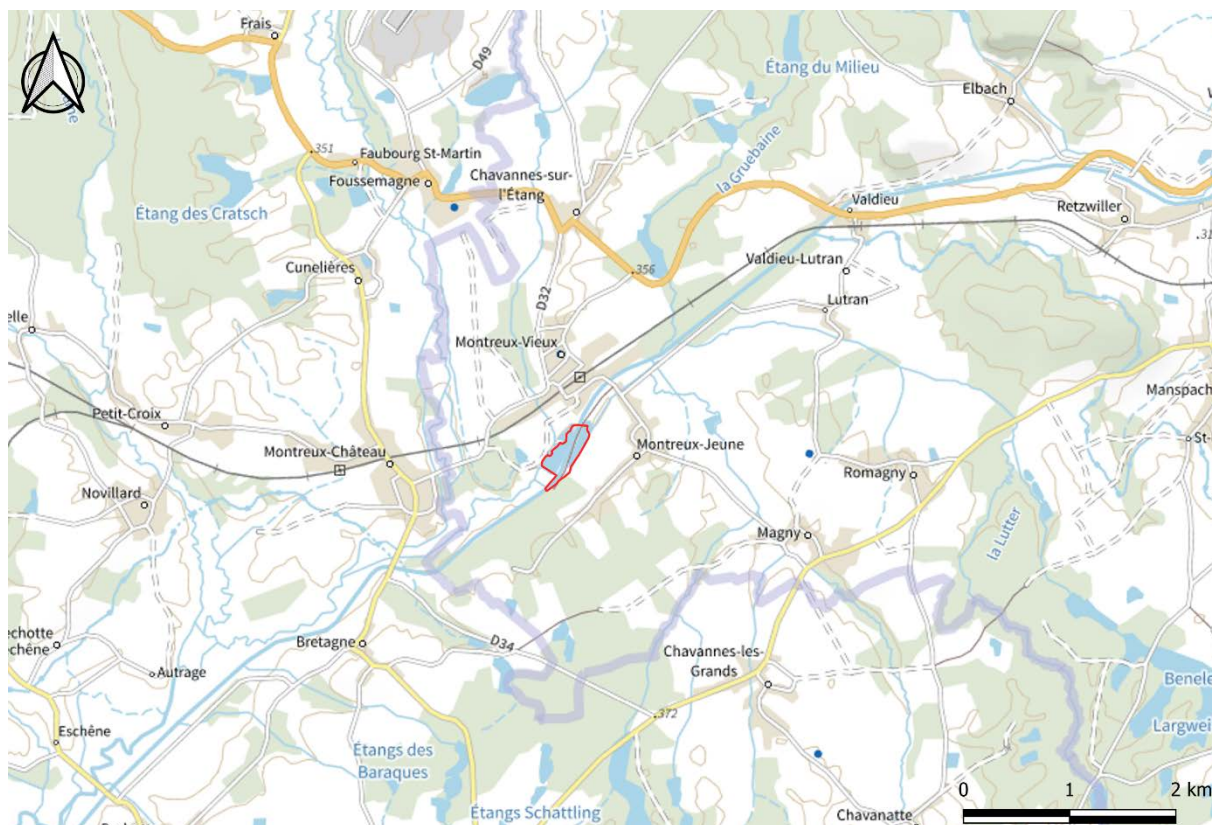
Le gestionnaire du canal du Rhône au Rhin, Voies Navigables de France, est confronté, à la hauteur de Montreux-Vieux (68), à l'envahissement du canal par une plante aquatique protégée : la Châtaigne d'eau (*Trapa natans*). Le Réservoir adjacent au canal, dit aussi étang de Reppe, est depuis plusieurs années sujet à l'envahissement par la Châtaigne qui, via la connexion hydraulique existante avec le canal, s'est transférée à ce dernier.

Si le développement de l'espèce ne pose pas de problème dans l'étang, en revanche, sur le canal elle constitue un obstacle aux missions de VNF. Effectivement, la prolifération de la Châtaigne d'eau sur le canal engendre des difficultés de navigation et représente une menace pour la gestion hydraulique avec des risques de colmatage des vannes ou des vantaux d'écluses, et de perturbation au niveau des capteurs de mesures. Le fonctionnement de l'écluse 3S et de la station de mesure du déversoir de Reppe sont les premières installations pouvant être impactées par la Châtaigne.

VNF souhaite donc pouvoir mettre en place une gestion annuelle de cette espèce sur le canal afin d'assurer la sécurité de la navigation et de la gestion hydraulique.

2.2. La localisation

La zone d'intervention se situe à cheval sur les communes de Montreux-Vieux et de Montreux-Jeune dans le département du Haut-Rhin (68), en limite avec le Territoire de Belfort (90).



Localisation de la zone d'étude

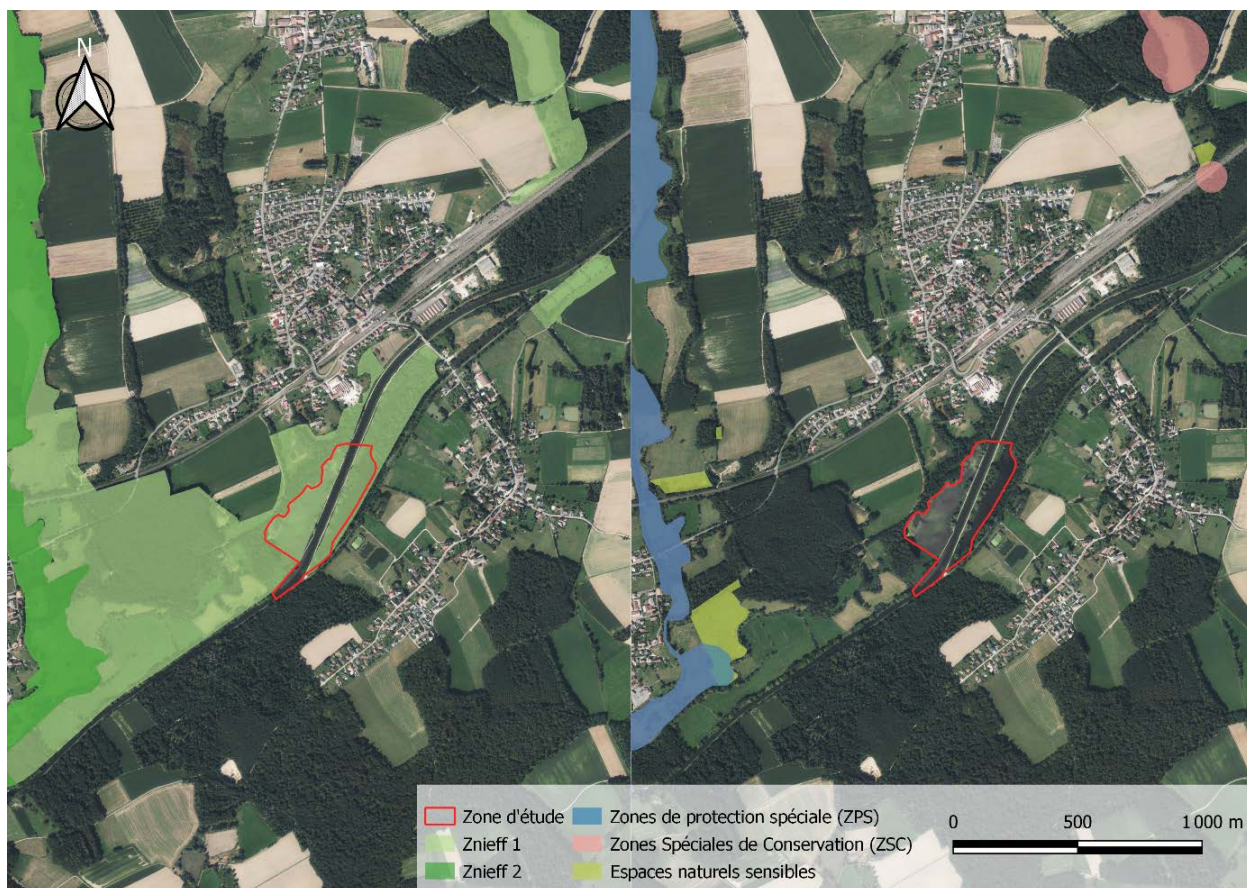
2.3. Le contexte environnemental

Deux sites Natura 2000 sont présents à proximité :

- la zone de protection spéciale « *Étangs et vallées du Territoire de Belfort* » (FR4312019),
- la zone spéciale de conservation « *Sundgau, région des étangs* » (FR4201811),

ainsi que trois espaces naturels sensibles désignés par la Collectivité européenne d'Alsace : la Bachouse (FR4701282), les Norates (FR4701285) et les Champs du Pommier (FR4701298).

Aucune de ces mesures ne concerne le périmètre d'intervention. En revanche, le site est en partie concerné par la ZNIEFF de type 1 « *Vallons de la Suarcine et de la Saint Nicolas, réservoir et île du canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune et Montreux-Vieux* ». Cette ZNIEFF, désignée principalement pour l'avifaune qui fréquente le bassin de compensation, englobe une diversité d'habitats humides ouverts et boisés sur une importante étendue.



Cartes des zones naturelles d'intérêt situées à proximité de la zone d'étude.

3. Le projet

3.1. Présentation de la méthode de gestion envisagée

Le projet consiste en la mise en place d'une gestion annuelle des herbiers de Châtaigne sur le canal via un faucardage par bateau au mois de juillet. Seule la zone concernée par un fort envahissement et représentant une entrave aux actions de VNF sera traitée, soit une superficie de 8500 m² maximum. L'objectif étant de libérer un chenal de navigation et de limiter la divagation des rosettes sur le canal, susceptibles de créer de nouvelles populations et d'engendrer des dommages aux installations hydrauliques.

3.2. Justification de la méthode

La mesure la plus efficace serait celle qui évite l'envahissement du canal par la Châtaigne d'eau et ferait l'économie d'une intervention annuelle, soit la mise en place d'une grille stoppant les transferts de végétaux entre le Réservoir et le canal et le retrait des graines contenues dans les sédiments du canal. Néanmoins ces solutions sont les plus dommageables pour l'environnement. Ainsi, la mise en place d'un système limitant les transferts de végétaux de type boudin antipollution associé la réalisation d'un faucardage annuel ressort comme la solution de gestion la plus raisonnable. Le boudin permettra de réduire considérablement¹ les transferts de châtaigne vers le canal. L'expérience tentée en 2023 a montré l'efficacité de cette démarche. La colonisation du canal reposera alors essentiellement sur le stock de graines contenu dans les sédiments. La réalisation d'un faucardage début juillet avant le développement et le largage des graines devrait permettre à terme d'épuiser la réserve. Ainsi le développement de l'espèce devrait petit à petit s'atténuer sur le canal et permettre l'arrêt du faucardage annuel. Ce résultat pourrait être obtenu en quelques années.



Exemple de boudin commercialisé par Difope dans le cadre de la gestion des plantes aquatiques invasives. (<https://www.difope.fr/>)

¹ Réduction considérable et non totale car aucune donnée quant aux possibilités de transfert sous la surface de l'eau.

Présentation des différentes solutions de gestion envisagées et évaluation des incidences potentielles.

Technique de gestion envisagée	Objectif	Incidences potentielles	Bilan
A Mise en place d'une grille à fin maillage entre le canal et le Réservoir	Stopper les transferts de végétaux entre le Réservoir et le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrave à la circulation de l'ichtyofaune ▪ Travaux conséquents et coûteux qui engendreront un dérangement de l'ensemble de la faune, des risques de destruction d'individus, des risques de pollution du milieu... ▪ Maintien des transferts d'eau <i>Solution à long terme à condition de la coupler avec la technique B.</i>	
B Dragage du canal	Extraire les graines de Châtaigne accumulées dans les sédiments pour limiter le développement annuel de l'espèce dans le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dérangement et destruction de la faune et de la flore aquatique. ▪ Dérangement ponctuel de l'avifaune ▪ Risque de pollution du milieu <i>Solution à long terme à condition de la coupler avec la technique A ; ou à moyen terme si couplée avec la solution D.</i>	
C Faucardage de la Châtaigne dans le canal	Libérer un chenal de navigation dans le canal, maintien de la végétation aquatique établie sur les bords (environ 1 m de chaque côté)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction des autres plantes aquatiques poussant au milieu de la châtaigne (Nénuphar, Myriophylle, Cératophylle, Rubanier et Lentilles, aucune ne présente de statut de protection) ▪ Destruction de la faune résidente des rosettes de Châtaigne (mollusques, entomofaune, plathelminthes, alevins...) ▪ Dérangement minime et ponctuel de l'avifaune et de l'ichtyofaune (équivalent au passage d'un bateau) ▪ Maintien d'une partie des herbiers aquatiques dans le canal ▪ Maintien de la connexion aquatique entre le canal et le Réservoir ▪ Risque de pollution du milieu <i>Solution à court terme, à renouveler chaque année.</i>	
D Mise en place d'un boudin antipollution entre le Réservoir et le canal	Limiter les transferts de végétaux flottants et plus particulièrement de Châtaigne entre le Réservoir et le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintien de la circulation de l'ichtyofaune <i>Solution à moyen terme, nécessite de vérifier l'état et la fonctionnalité du boudin régulièrement.</i>	

Fort  Neutre
Intensité de l'incidence négative sur l'environnement.

3.3. Durée d'autorisation

Dans un premier temps, la demande porte sur une durée de 10 ans. L'idée étant qu'un faucardage annuel avant dispersion des graines et la mise en place d'un barrage flottant devrait permettre à termes de réduire considérablement l'envahissement du canal par l'espèce.

4. La Châtaigne d'eau – *Trapa natans*

4.1. Biologie/Ecologie de l'espèce

La Châtaigne d'eau - *Trapa natans*, est une plante aquatique flottante originaire d'Eurasie. Elle se présente sous la forme de rosettes, composées de 5 à 50 feuilles et ancrées au substrat par une longue tige pouvant atteindre 5 à 6 mètres de long. L'espèce se développe préférentiellement en milieu lentique de faible profondeur et avec un substrat vaseux riche en matière organique.



L'espèce, capable de se ramifier, peut donner de 15 à 20 rosettes pour un même plant. Les rosettes peuvent ensuite se détacher du plant mère (courant, vent, animaux, navigation, embâcles...) et continuer leur développement tout en divaguant. La floraison intervient entre les mois de juin à septembre. Les graines mûrissent en l'espace d'un mois environ puis se détachent des plants mères et tombent au fond de l'eau. Chaque rosette peut produire jusqu'à 20 graines capables de rester 4 à 5 ans dans la vase avant de germer.

4.2. Statuts de l'espèce

La Châtaigne d'eau présente deux niveaux de protection :

- Niveau européen par son inscription à l'annexe I de la convention de Berne listant les espèces de flore strictement protégées ;
- Niveau régional avec son inscription à l'article 1 de l'arrêté préfectoral du 28 juin 1993 listant les espèces végétales protégées en Alsace.

L'espèce considérée comme vulnérable sur la liste rouge de la flore d'Alsace, est également déterminante ZNIEFF dans la région avec une cotation de 100, signifiant qu'elle peut à elle seule justifier la création d'une ZNIEFF.

Statut de la Châtaigne d'eau – *Trapa natans*

Liste rouge mondiale	LC
Liste rouge européenne	NT
Convention de Berne	Annexe I
Liste rouge française	LC
Liste rouge d'Alsace	VU
Protection régionale	Article 1
ZNIEFF Alsace	Cot. 100

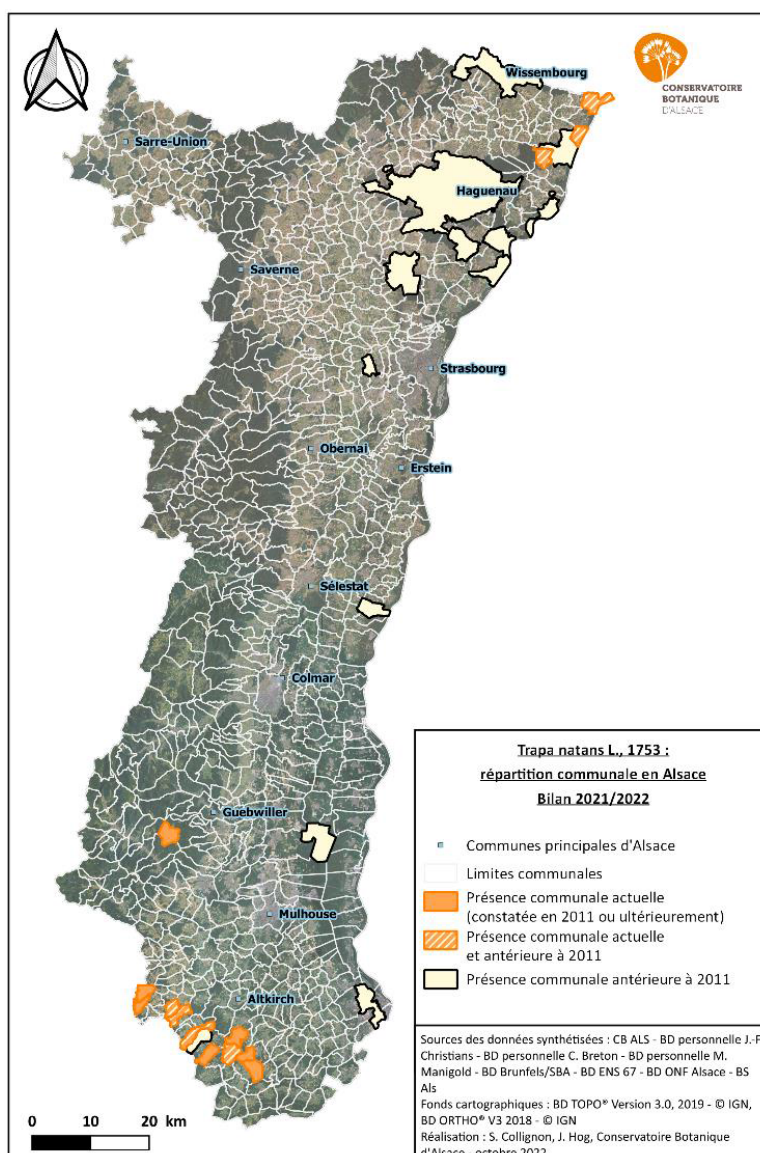
LC : préoccupation mineure ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacée

4.3. Répartition de l'espèce

En France, l'espèce est surtout présente de la Bretagne à la Franche-Comté. Elle est en régression dans le Nord-Est et la Sud-Ouest, et absente du domaine méditerranéen.

Les données historiques antérieures à 2010 indiquent qu'en Alsace l'espèce était présente dans les vallées alluviales du Rhin et de ses affluents, dans La Hardt et dans le Sundgau.

En 2021 et en 2022, des prospections sur les zones de présence historique ont révélé une diminution de l'aire de répartition. La Châtaigne a subi un important déclin dans le département du Bas-Rhin où elle n'est dorénavant présente que dans 3 communes sur les 13 historiques. En revanche dans le Haut-Rhin, l'espèce semble en expansion. Bien que non retrouvée dans 3 des 6 communes historiques, elle a été observée dans 6 nouvelles communes du Sundgau.



S'agissant d'une espèce vivant majoritairement dans les étangs et ces derniers étant souvent privés et inaccessibles, il est fort probable qu'elle soit présente sur d'autres sites.

4.4. Caractérisation de la présence sur la zone d'étude

L'espèce, présente sur le Réservoir depuis 2018, s'est progressivement étendue au canal via la connexion existant entre les deux entités. Depuis 2 ans, son fort développement dans le canal pose problème.

4.4.1. Données d'entrée

En 2023, un suivi de l'espèce réalisé par l'UF EER² en collaboration avec l'UT RRS³ a permis d'évaluer la dynamique de colonisation de l'espèce et de dresser l'évolution des rosettes au cours de la saison de végétation (mai à octobre).

L'espèce débute son développement mi-mai sur l'étang de Reppe. Les châtaignes apparaissent alors sous forme de petites rosettes dispersées. A partir de juin, la densité dans l'étang augmente de manière importante et les rosettes commencent à se développer dans le canal. En juillet, les rosettes ont doublé de taille et des ramifications apparaissent. L'étang est alors recouvert à plus de 80% par l'espèce. La densité dans le canal augmente également réduisant significativement le chenal de navigation. En août, l'espèce atteint son développement optimal : le chenal de navigation du canal est alors réduit à quelques mètres. A partir de septembre, les rosettes commencent à dépérir et les graines tombent au fond de l'eau. D'années en années la colonisation du canal est de plus en plus importante.

Résumé des observations 2023 des châtaignes d'eau sur le plan d'eau de Reppe et le canal.

Source : Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. Décembre 2023. DTS/STVE/EER

Mois	Diamètre rosette (cm)	Longueur de tige (m)	Présence de feuilles sur tige	Ramification	Graines
Mai	10	NA	Non	Non	Non
Juin	10	1,5 (étang)	Non	Non	Non
Juillet	20	4 (canal)	Oui	Oui	Non
Août	30-35	4 (canal)	Oui	Oui	Oui
Septembre	Déclin	4 (canal)	Oui	Oui	Oui (certaines matures)
Octobre	NA	NA	NA	NA	Maturité

Pour tenter d'enrayer la colonisation du canal par l'espèce et maintenir de bonnes conditions de navigation, le parc de Gamsheim, l'UF EER et l'UT RRS ont mis en place un barrage anti-pollution flottant entre l'étang et le canal. L'objectif étant de limiter la migration des individus de l'étang vers le canal. Le bilan de cette action s'est avéré plutôt positif : les rosettes flottantes ont bien été maintenues derrière le barrage côté étang. Cependant, aucune donnée ne précise ce qui se passe sous le barrage : transfert de graines, de racines ??

En outre, la présence de graines accumulées dans les sédiments ces dernières années permet à l'espèce de coloniser le canal chaque année.

² Unité Fonctionnelle Eau Environnement et Risques

³ Unité Territoriale Rhône au Rhin Sud



Aperçu du barrage flottant mis en place entre l'étang de Reppe et le canal, juillet 2023.

Source : Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. Décembre 2023. DTS/STVE/EER

4.4.2. Observations de 2024

Lors de la visite du site le 5 juillet 2024, l'espèce est bien développée au droit du réservoir et sur le canal. Pour en cartographier l'étendue, trois classes de recouvrement ont été définies :

- recouvrement très fort : l'espèce occupe plus de 75% de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne de l'ordre de 15 à 20 individus/m² ;
- recouvrement moyen : l'espèce occupe entre 30 et 75% de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne d'environ 10 à 12 individus/m² ;
- recouvrement faible : l'espèce occupe moins de 30 % de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne de l'ordre de 4 à 8 individus/m².

La densité et le nombre de rosette par m² indiqués ci-dessus correspondent à une estimation valable uniquement pour la période d'observation, les rosettes de Châtaigne d'eau continuant leur croissance jusqu'en août.



Aperçu des classes de recouvrement de l'espèce : très fort, moyen et faible. M. Belhache, juillet 2024.



Aperçu du recouvrement très important sur le réservoir. M. Belhache, juillet 2024.



Carte de répartition et de densité de la Châtaigne d'eau le 5 juillet 2024.

A l'image de ce qui avait été observé en 2023, la Châtaigne d'eau a colonisé de manière significative le canal au droit du Réservoir durant la saison de végétation 2024. Le barrage flottant installé en 2023 a vu son état se détériorer rapidement⁴ et n'a pu remplir pleinement ses fonctions en 2024.

A l'occasion d'une prospection réalisée en juillet dans le cadre d'un dossier de renouvellement des plans de gestion pluriannuels des opérations de dragage (PGPOD), des plants de Châtaigne d'eau isolés ont été observés jusqu'à une distance de 1 km en amont de la jonction réservoir/canal, et 1,5 km en aval.

Une seconde visite de site a été réalisée le 17 septembre afin de constater l'étendue des herbiers en fin de saison. Lors de cette visite le canal était presque libéré de la Châtaigne. Des plaques de végétation en cours de dégradation, de taille plus ou moins importante, restaient encore au droit des zones de forte densité observées en juillet.



Châtaigne d'eau en cours de dégradation sur le canal au droit de la jonction avec le réservoir.

M. Belhache, septembre 2024.

En sus de nombreux plants dispersés ont été observés le long des berges rive gauche, ainsi que des débris (feuilles, tiges) et une grande quantité de graines. Quelques plaques de Châtaigne ont également été repérées au milieu du canal bien en amont de la jonction canal/réservoir. Cette dispersion vers l'amont résulte probablement du passage des bateaux sur le canal.

Localement, des plants de Châtaigne ainsi que des graines ont été observés desséchés sur la berge, probablement sortis de l'eau par des pêcheurs.

⁴ A noter que le barrage mis en place était déjà usé et destiné au rebus lors de son installation.



Dans le sens de lecture : Petit herbier de Châtaigne d'eau au milieu du canal en amont de la jonction avec l'étang de Reppe ; débris de Châtaigne le long des berges en amont de la jonction avec l'étang ; graines de Châtaigne échouées le long des berges en rive gauche du canal ; plants de Châtaigne séchés sur la berge du canal.

M. Belhache, septembre 2024.



Carte de dispersion de la Châtaigne d'eau en amont et en aval de la zone d'étude.

5. Les incidences potentielles

5.1. Sur la Châtaigne d'eau

Le faucardage engendrera la perte d'une superficie de l'ordre de 8500 m² d'herbiers de Châtaigne soit 16,5% de la population du secteur (Réservoir + canal). La population de Châtaigne d'eau du réservoir et son extension sur le canal peut être considérée comme un organisme dont chaque rosette constitue une cellule. L'amputation d'une petite partie non essentielle de cet organisme végétal n'est pas susceptible de remettre en cause l'ensemble de la population. Ainsi, le faucardage des châtaignes d'eau établies dans le canal n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'espèce dans le secteur de Montreux.



Localisation de la zone d'intervention.

5.2. Sur les autres espèces

L'étude justifiant de l'absence d'incidences significatives sur les autres espèces présentes dans le secteur est consultable en annexe. Cette dernière s'est concentrée sur les espèces ou groupes d'espèces potentiellement impactés par le projet, à savoir la végétation aquatique, les Bivalves, l'Ichtyofaune et l'Avifaune.

Un tableau récapitulatif des espèces protégées et des incidences potentielles est présenté ci-dessous.

Incidences potentielles sur l'avifaune protégée observée sur la zone d'étude.

Groupe taxonomique	Espèce	Incidence potentielle
Flore	Outre la Châtaigne d'eau, aucune autre espèce protégée n'a été inventoriée sur le secteur.	Incidence nulle
Avifaune	Grande aigrette / Bihoreau gris / Martin pêcheur / Héron cendré	Le retrait de la couverture de châtaigne sur le canal facilite la perception des proies pour ces espèces piscivores. Incidence positive
	Milan noir	Espèce se nourrissant en parti de poissons morts. Incidence nulle
	Cygne tuberculé / Foulque macroule / Poule d'eau	Dérangement temporaire lié à l'activité. Le retrait de la couverture de châtaigne n'affecte qu'une partie infime de leurs ressources alimentaires, la majorité se situant sur le Réservoir (83,5%). Incidence non significative
	Troglodyte mignon / Coucou gris / Mésange charbonnière / Fauvette à tête noire / Pic vert / Pouillot véloce / Pic noir	Le retrait de la châtaigne d'eau sur le canal n'aura aucune incidence sur ces espèces non dépendantes des milieux aquatiques. Incidence nulle
Ichtyofaune	Brochet / Bouvière	Risque de destruction accidentelle d'individu par le bateau faucardeur. Néanmoins, les poissons habitués au passage des bateaux adoptent généralement un comportement de fuite. Une récupération et remise à l'eau des éventuelles poissons capturés avec la Châtaigne sera mise en œuvre. Incidence faible
Bivalves	Aucune espèce protégée n'a été inventoriée sur le secteur.	Incidence nulle

6. Les mesures ERC

Les mesures proposées relèvent de la doctrine « éviter, réduire, compenser » :

- les **mesures d'évitement** ont pour objectif de supprimer les effets à la source, elles sont généralement intégrées dès la phase de conception du projet ;
- les **mesures de réduction** visent à atténuer autant que possible les incidences négatives du projet, elles sont mises en œuvre lorsqu'il n'est pas possible de supprimer l'effet à la source ;
- les **mesures de compensation** cherchent à compenser une incidence négative par une contrepartie bénéfique à l'environnement, elles sont mises en œuvre lorsque des impacts résiduels notables subsistent après application des mesures d'évitement et de réduction.

Les mesures présentées ci-dessous suivent la nomenclature du guide Thema en vigueur.⁵

6.1. Les mesures d'évitement

→ E3.2b : Redéfinition / modifications / adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : Retenir les solutions techniques présentant le moindre impact environnemental.
- Descriptif : Différents types d'intervention ont été envisagés et évalués en termes d'incidences sur le milieu. Les solutions présentant le moindre impact environnemental ont été retenues, il s'agit d'un faucardage annuel et ponctuel permettant de libérer un chenal de navigation dans le canal associé à la mise en place d'un boudin type antipollution à la jonction canal/Réservoir pour limiter les transferts de végétaux.

6.2. Les mesures de réduction

→ R2.1d : Dispositif de lutte contre une pollution et moyens d'intervention

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : limiter les risques et les incidences d'une pollution accidentelle
- Descriptif : respect des bonnes pratiques environnementales en vigueur (absence de rejet, pas d'utilisation de produit chimique, bateau en bon état, intervention par un personnel qualifié...) ; disposer de moyens de lutte contre une éventuelle

⁵ Disponible sur : <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.notre-environnement.gouv.fr/IMG/pdf/thc3a9ma20-2e32a.pdf>

pollution (kits absorbants, barrage flottant, pompe) ; définition d'un plan de secours et d'intervention précisant les modalités de gestion de la pollution (organismes à prévenir en priorité, modalité de récupération, d'évacuation, et d'analyse des matières polluantes)...

En cas d'accident, VNF dispose de matériel de première intervention sur un site localisé à proximité de la zone d'intervention à Valdieu, et de matériel plus conséquent au centre de maintenance et d'intervention situé sur la commune de Rixheim. L'établissement dispose notamment de différents types de barrages flottants, pompe à vide (écrémeuse), matériaux absorbants, produits dépolluants et dispersants, flotteurs, géotextile, citerne 1000 L, EPI (gants, masques, lunettes...). Afin d'adopter une bonne conduite en cas d'accident, les agents suivent régulièrement des formations avec le CEDRE⁶ et participent à des exercices. L'ensemble des besoins en matériel et formation est géré par une unité spécifique dédiée. Pour toute pollution, VNF contacte le SDIS 68, organisme compétent en matière de lutte contre les pollutions.

→ R2.1t : Dispositif de réduction des incidences sur la faune aquatique

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune aquatique
- Objectifs : limiter les apports massifs de matière en suspension, réduire les risques de mortalité de l'ichtyofaune par le faucardage
- Descriptif :
 - la technique de faucardage consiste en une coupe des végétaux et non un arrachage et la lame n'est pas en contact avec le substrat ce qui permet d'éviter tout départ de sédiments ;
 - un tri manuel des végétaux faucardés sera réalisé après le faucardage afin de récupérer les éventuels poissons piégés et les remettre à l'eau (les espèces invasives ne seront pas remises à l'eau). Les résultats de ce tri de sauvegarde permettront d'évaluer la pertinence de la mesure et son report aux années suivantes ou au contraire son abandon.

→ R2.2a : Limitation des emprises du projet

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : Réduire au maximum l'emprise du faucardage sur le milieu aquatique
- Descriptif : Intervention uniquement dans la zone fortement envahie, soit à partir de la jonction étang/canal et 150 mètres en aval, libération d'un chenal permettant la navigation avec maintien de la végétation établie sur les bords (minimum 1 mètre de chaque côté)

→ R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année

- Faune et flore concernée : Mulettes, Icthyofaune, Avifaune

⁶ <https://www.cedre.fr/> - expert international en pollutions accidentelles des eaux

- Objectif : Eviter les périodes sensibles des espèces résidentes et notamment les périodes de reproduction
- Descriptif : Réalisation des travaux durant les mois de juillet à août

7. Suivis et évaluation des mesures

Un suivi permettant de vérifier le respect des mesures préconisées et le maintien de la population de Châtaigne d'eau dans un état favorable sur le secteur de « Montreux » sera mis en place tout au long de l'autorisation de faucardage.

MS1 : Respect des modalités d'intervention

- Indicateurs de suivi : date d'intervention, respect de la zone d'intervention autorisée, maintien d'une bande de végétation sur les bords, absence d'intervention sur les sédiments, état et position du boudin antipollution, tri et remise à l'eau des éventuels poissons piégés dans les végétaux, vérification de la définition d'un plan de secours et d'intervention en cas de pollution
- Protocoles : désignation d'un responsable de chantier, présent durant chaque intervention, chargé de la rédaction du rapport d'intervention
- Périodicité : annuelle (à chaque opération de faucardage)

MS2 : Suivi de la dynamique de population de la Châtaigne sur le canal

L'objectif de ce suivi est de dessiner une tendance de la population de Châtaigne d'eau sur le canal par une comparaison interannuelle des superficies occupées. Les résultats de ces suivis permettront de vérifier la pertinence de la méthode de gestion choisie. Effectivement, l'hypothèse mise en avant pour cette demande est qu'une intervention annuelle en juillet avant libération des graines combinée à la mise en place d'un boudin antipollution, devrait affaiblir la dynamique de l'espèce sur le canal.

- Indicateurs de suivi : carte de répartition et de densité de la Châtaigne sur le canal
- Protocole : délimitation visuelle des herbiers sur le canal, estimation de la densité de Châtaigne pour chaque patch d'herbier, retranscription cartographique
- Périodicité : annuelle, avant l'intervention de faucardage soit début juillet ; puis fin août

MS3 : Suivi de la population de Châtaigne d'eau

L'objectif de ce suivi est de vérifier le maintien de la population de Châtaigne dans un état favorable sur le secteur.

- Indicateurs de suivi : carte de répartition et de densité de la Châtaigne sur le Réservoir

- **Protocoles :** délimitation visuelle des herbiers sur le Réservoir, estimation de la densité de Châtaigne pour chaque patch d'herbier, retranscription cartographique ou photographique via une prise de vue aérienne par drone
- **Périodicité :** une observation annuelle en août (période de plus forte expansion de l'espèce), en N0 (année de l'autorisation de faucardage), N+1, N+2, N+3, N+5, N+7 et N+10.

Programmation des suivis

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
MS1												
MS2												
MS3												

	N0	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
MS1											
MS2											
MS3											

8. Modalités de compte-rendu

Chaque opération de faucardage fera l'objet d'un rapport d'intervention qui sera remis à la DREAL. Ce dernier s'attachera à préciser :

- le contexte et les objectifs de l'opération ;
- les intervenants et leurs qualifications ;
- la méthodologie et la date d'intervention ;
- la superficie concernée, une estimation des densités de végétaux coupés et leur destination ;
- les résultats du tri manuel des végétaux coupés ;
- l'état et la fonctionnalité du boudin antipollution.

9. Auteurs de l'étude

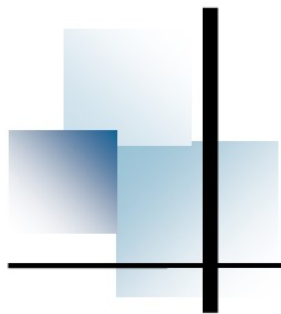
Le présent document a été rédigé par Maud Belhache, chargée d'études spécialisée dans l'étude de la flore au sein du Cabinet A. Waechter depuis 2017.

10. Bibliographie

- ADAM B., 2010. L'Anodonte chinoise *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) : une espèce introduite qui colonise le bassin Rhône-Méditerranée. MalaCo, 6 : 278-287.
- BRUSLE J., QUIGNARD J.P., 2001. Biologie des poissons d'eau douce européens. Tec et Doc éditions, Paris, 625 p.
- COLLIGNON S., 2021-2022. Bilan stationnel de la mâcre nageante (*Trapa natans* L., 1753) en Alsace – CBA 15p.
- DIETZ Ch., KIEFER A., 2015. Chauves-souris d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 398 p.
- DURIN G., MANIGOLD M., 2023. Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. 22p.
- JONSSON L., 1994. Les Oiseaux d'Europe. Nathan Paris. 559 p.
- NAMOKEL Y., ROVERE P., FAGOT P., 2022. Etude des plans d'eau Sundgauviens : état des lieux et diagnostics de 7 sites pilotes. Fédération du Haut-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDAAPMA68). 386 p.
- NAMOKEL Y., 2023. Etude des annexes hydrauliques de la plaine d'Alsace : état des lieux et diagnostic. Fédération du Haut-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. 208 p.
- TACHET H. et col., 2003. Invertébrés d'eau douce. CNRS Editions Paris, 587 p.

11. Annexes

Annexe 1 : Gestion de la Châtaigne d'eau sur le canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune - Evaluation des enjeux et préconisation de mesures. Cabinet A. Waechter, 2024.



Canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune

Gestion de la Châtaigne d'eau (*Trapa natans*)



Evaluation des enjeux et
préconisation de mesures



cabinet A. Waechter

10 rue Principale

68 210 Fulleren

03 89 08 00 08

cabinet.waechter@gmail.com



Table des matières

1. Contexte	5
1.1. La nature du projet.....	5
1.2. La localisation	5
1.3. Le contexte environnemental	6
2. Les méthodes.....	7
➤ La Châtaigne d'eau.....	7
➤ Les Oiseaux	7
➤ L'ichtyofaune.....	7
➤ Les Bivalves	7
2.1. Les conditions et les dates d'inventaires.....	8
2.2. Les auteurs de l'études.....	9
3. Les résultats d'inventaires	10
3.1. Châtaigne d'eau.....	10
3.2. Avifaune.....	18
3.3. Icthyofaune.....	21
3.4. Bivalves.....	22
3.5. La Châtaigne d'eau comme maternité	23
4. Les incidences du projet	25
4.1. Sur la Châtaigne d'eau	25
4.3. Sur l'avifaune	26
4.4. Sur les bivalves	27
4.5. Sur l'Icthyofaune	27
5. Les mesures.....	28
5.1. Les mesures d'évitement.....	28
5.2. Les mesures de réduction	29
5.3. Incidences résiduelles après mise en place des mesures	31
6. Conclusion.....	32
7. Bibliographie	33

1. Contexte

1.1. La nature du projet

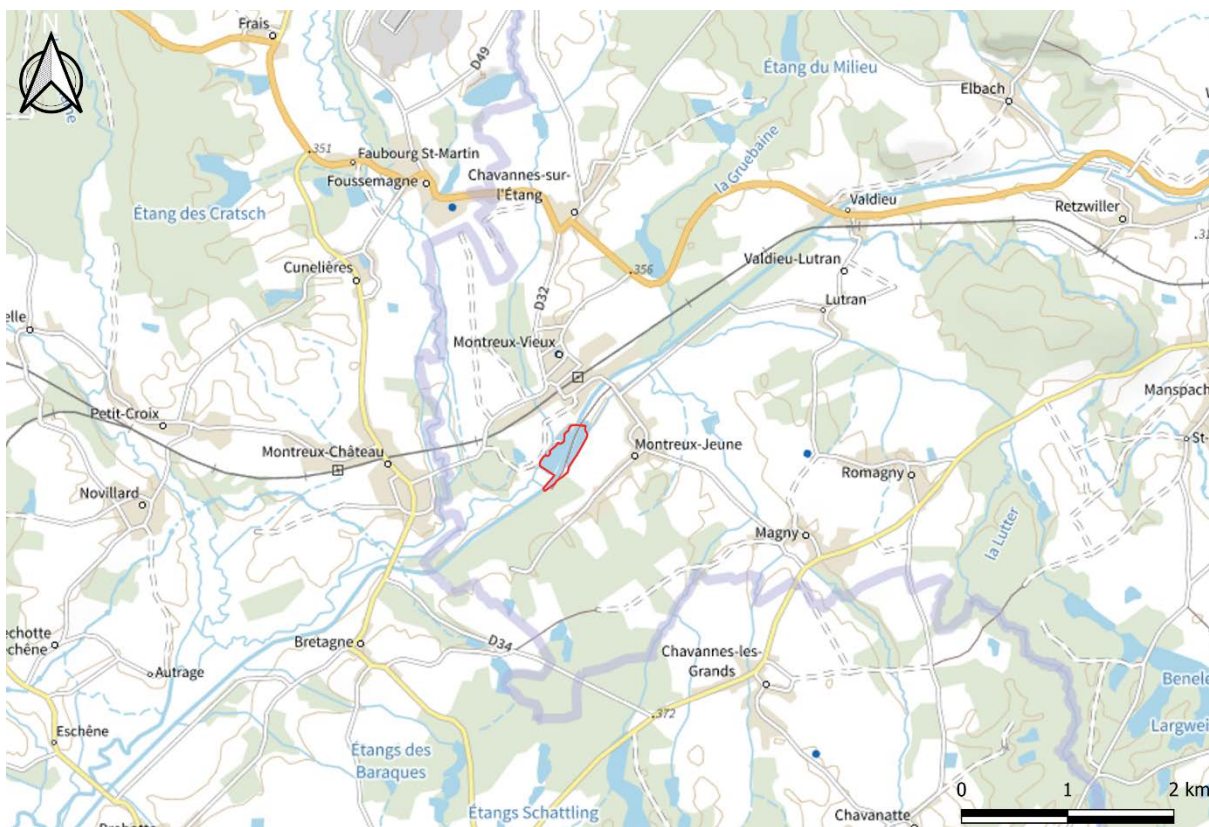
Le gestionnaire du canal du Rhône au Rhin, Voies Navigables de France, est confronté, à la hauteur de Montreux-Vieux (68), à l'envahissement du canal par la Châtaigne d'eau (*Trapa natans*), engendrant des difficultés de navigation. Cette plante aquatique, localement envahissante, est protégée en Alsace (arrêté du 28 juin 1993) et, par ailleurs, catégorisée « vulnérable » sur la liste rouge de la flore vasculaire d'Alsace.

A ce stade, la solution envisagée consiste à faucarder un chenal central dans la partie du canal envahie par la plante tout en laissant la population principale se développer dans le plan d'eau adjacent (bassin de compensation du canal).

La présente mission a pour objectif de définir les mesures permettant de concilier la navigation sur le canal et le maintien de l'espèce localement, d'évaluer les impacts des mesures sur les autres espèces protégées potentiellement présentes et de constituer un dossier de demande de dérogation pour permettre leur mise en œuvre.

1.2. La localisation

Le site se situe à cheval sur les communes de Montreux-Vieux et de Montreux-Jeune dans le Haut-Rhin, en limite avec le Territoire de Belfort.



Localisation de la zone d'étude

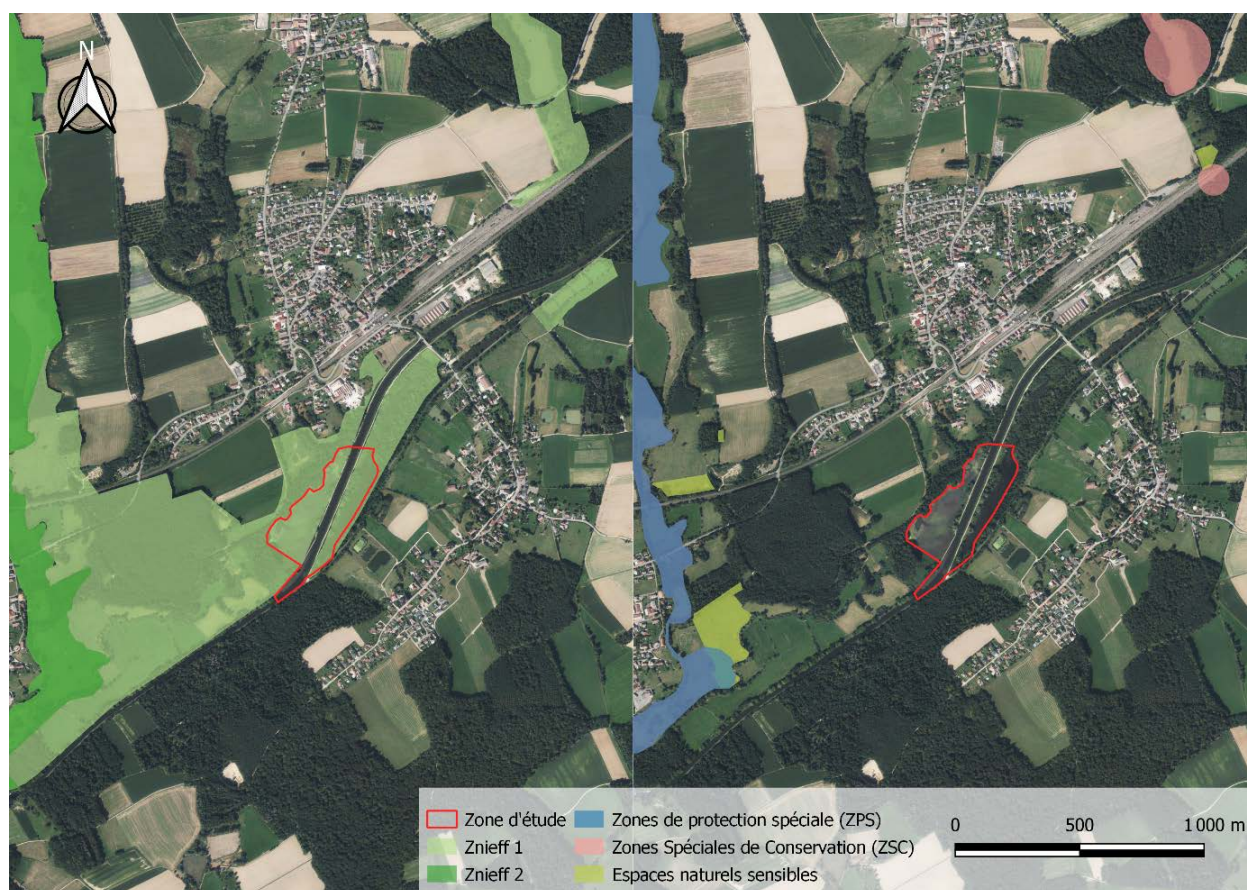
1.3. Le contexte environnemental

Deux sites Natura 2000 sont présents à proximité :

- la zone de protection spéciale « *Étangs et vallées du Territoire de Belfort* » (FR4312019),
- la zone spéciale de conservation « *Sundgau, région des étangs* » (FR4201811),

ainsi que trois espaces naturels sensibles désignés par la Collectivité européenne d'Alsace : la Bachouse (FR4701282), les Norates (FR4701285) et les Champs du Pommier (FR4701298).

Aucune de ces mesures ne concerne le périmètre d'étude. En revanche, le site est en partie concerné par la ZNIEFF de type 1 « *Vallons de la Suarcine et de la Saint Nicolas, réservoir et île du canal du Rhône au Rhin à Montreux-Jeune et Montreux-Vieux* ». Cette ZNIEFF, désignée principalement pour l'avifaune qui fréquente le bassin de compensation, englobe une diversité d'habitats humides ouverts et boisés sur une importante étendue.



Cartes des zones naturelles d'intérêt situées à proximité de la zone d'étude.

2. Les méthodes

Les inventaires naturalistes sont ciblés sur les espèces ou groupes d'espèces potentiellement impactés par le projet : la Châtaigne d'eau et autres espèces aquatiques, les Bivalves, les Poissons et les Oiseaux d'eau, accessoirement la végétation rivulaire.

➤ La Châtaigne d'eau

L'importance de la population de Châtaigne d'eau peut être évaluée à partir de la superficie occupée par l'espèce à la surface de l'eau. Cette donnée peut être traduite en nombre de plants en considérant la superficie occupée par un plan moyen.

Ces données varient avec la saison. En effet, la croissance de cette population végétale est continue entre son développement à partir d'une « noix » tombée au fond de l'étang (avril) et sa disparition en automne (octobre). L'étalement maximal est atteint entre la mi-août et la fin septembre.

➤ Les Oiseaux

L'attention est principalement portée sur les Oiseaux d'eau, dont l'inventaire est réalisé à vue, à chaque passage. Les oiseaux installés dans la ripisylve sont identifiés à l'oreille (chant des mâles).

➤ L'ichtyofaune

L'inventaire de l'ichtyofaune repose sur les données de la fédération de pêche du Haut-Rhin, qui a étudié, dans cette région, le plan d'eau de Reppe, à l'ouest, et le plan d'eau du Pendu, à l'est. Les deux plans d'eau ont fait l'objet d'inventaires par analyse de l'ADNe et par des pêches électriques en 2021. Ces démarches donnent une image des espèces potentiellement présentes, par extrapolation, sur le canal du Rhône au Rhin à Montreux, ce dernier étant interconnecté avec les plans d'eau cités plus haut.

➤ Les Bivalves

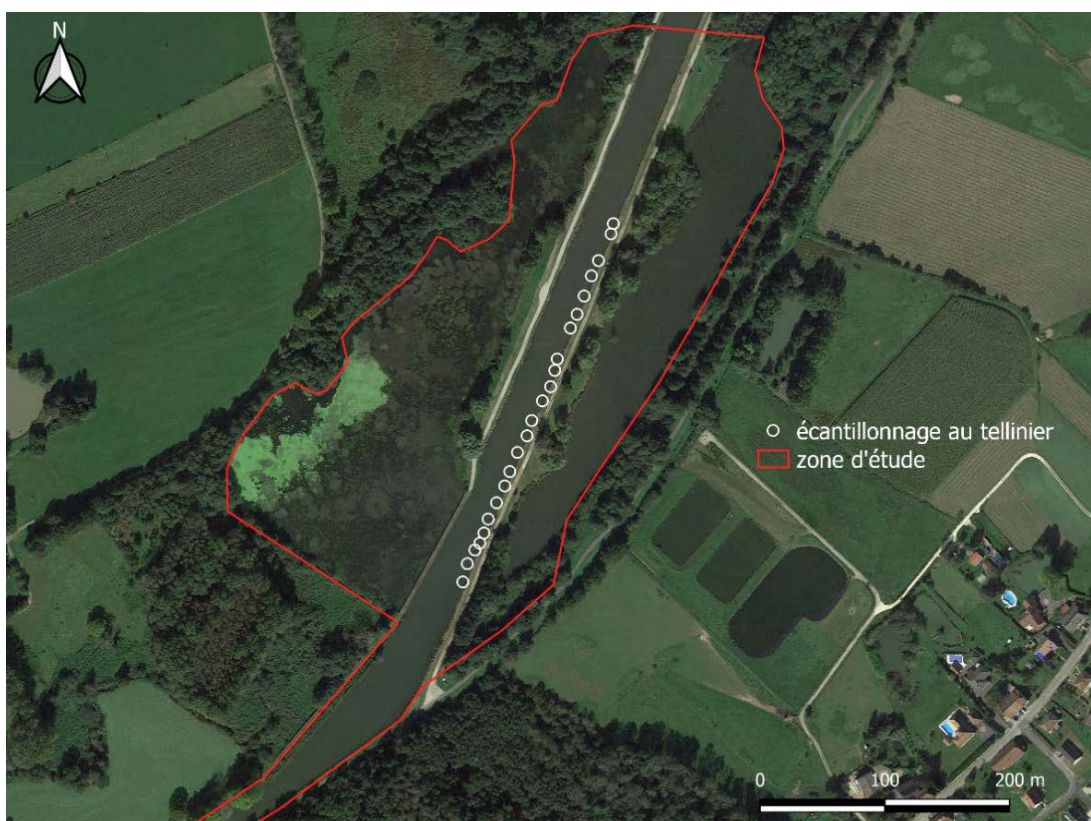
Parmi les mollusques aquatiques, la Mulette épaisse (*Unio crassus*), espèce protégée, est documentée dans ce secteur d'étude. Bien que peu courante dans les canaux, elle occupe dans le Sundgau quelques rigoles en lien avec le canal du Rhône au Rhin. Sa présence à Montreux ne peut donc être écartée *a priori*.

L'inventaire de cette espèce repose sur des sondages au tellinier. Cette méthode est la plus adaptée aux recherches dans les eaux troubles et/ou dans les milieux vaseux. Le tellinier est un râteau muni d'un filet utilisé initialement pour la récolte des tellines en bord de mer. Il sert à racler les sédiments et à en prélever les premiers centimètres. Le prélèvement est alors trié à terre.

Vingt-trois points de sondage au tellinier ont été réalisés pour la recherche des bivalves.



Recherche de la Mulette épaisse au tellinier à Montreux en avril 2024. A. Waechter, avril 2024.



Carte de localisation des sondages au tellinier.

2.1. Les conditions et les dates d'inventaires

Les inventaires ont été réalisés en trois passages, par météo favorable.

Dates de passage et conditions météorologiques

	T(°C)	Météo	Date	Heure début	Heure fin
Passage 1					
Portion du canal concernée par le faucardage	15	Couvert	8 avril 2024	10:00	11:00
Passage 2					
Ensemble de la zone d'étude	25	Ensoleillé	5 juillet 2024	9:30	11:30
Passage 3					
Ensemble de la zone d'étude	17	Couvert	17 septembre 2024	15:00	16:30

2.2. Les auteurs de l'études

Contribution à l'étude

Fonction		Auteurs	Formation initiale	Expérience Années de bureau d'études
Coordination –cheffe de projet		Maud BELHACHE	Master d'écologie	7
Thèmes	Châtaigne d'eau, flore	Maud BELHACHE	Master d'écologie	7
	Malacofaune	Kevin UMBRECHT	Master d'écologie	1 + (4)
	Mammifères, Oiseaux	Antoine WAECHTER	Doctorat d'écologie	34
Relecture – contrôle qualité		Antoine WAECHTER	Doctorat d'écologie	34

3. Les résultats d'inventaires

3.1. Châtaigne d'eau

3.1.1. Généralité sur l'espèce, problématique et données d'entrée

La Châtaigne d'eau (*Trapa natans*), espèce vulnérable, protégée et déterminante ZNIEFF en Alsace (cot. 100¹), est une plante aquatique flottante originaire d'Eurasie. Elle se présente sous la forme de rosettes, composées de 5 à 50 feuilles et ancrées au substrat par une longue tige pouvant atteindre 5 à 6 mètres de long. L'espèce se développe préférentiellement en milieu lentique de faible profondeur et avec un substrat vaseux riche en matière organique. L'espèce, capable de se ramifier, peut donner de 15 à 20 rosettes pour un même plant. Les rosettes peuvent ensuite se détacher du plant mère (courant, vent, animaux, navigation, embâcles...) et continuer leur développement tout en divaguant. La floraison intervient entre les mois de juin à septembre, les graines mûrissent en l'espace d'un mois environ puis se détachent des plants mères et tombent au fond de l'eau. Chaque rosette peut produire jusqu'à 20 graines capables de rester 4 à 5 ans dans la vase avant de germer.



L'espèce, présente sur le Réservoir (également appelé étang de Reppe) depuis au moins 2018, s'est progressivement étendue au canal via la connexion existant entre les deux entités. Depuis 2 ans, son fort développement dans le canal durant les mois de juillet à septembre, constitue un obstacle à la navigation, les longues tiges des châtaignes pouvant bloquer les hélices des bateaux. Les herbiers de châtaigne représentent également une menace pour la gestion hydraulique avec des risques de colmatage des vannes ou des vantaux d'écluses, et de perturbation au niveau des capteurs de mesures...

En 2023, un suivi de l'espèce réalisé par l'UF EER² en collaboration avec l'UT RRS³ a permis d'évaluer la dynamique de colonisation de l'espèce et de dresser l'évolution des rosettes au cours de la saison de végétation (mai à octobre).

L'espèce débute son développement mi-mai sur l'étang de Reppe. Les châtaignes apparaissent alors sous forme de petites rosettes dispersées. A partir de juin, la densité dans l'étang augmente de manière importante et les rosettes commencent à se développer dans le canal. En juillet, les rosettes ont doublé de taille et des ramifications apparaissent. L'étang est alors recouvert à plus de 80% par l'espèce. La densité dans le canal augmente également réduisant significativement le chenal de navigation par endroit. En août, l'espèce atteint son développement optimal : le chenal de navigation du canal est alors réduit à quelques mètres. A partir de septembre, les rosettes

¹ Espèce pouvant justifier à elle seule la création d'une ZNIEFF en Alsace

² Unité Fonctionnelle Eau Environnement et Risques

³ Unité Territoriale Rhône au Rhin Sud

commencent à dépérir et les graines tombent au fond de l'eau. D'année en année la colonisation du canal est de plus en plus importante.

Résumé des observations 2023 des châtaignes d'eau sur le plan d'eau de Reppe et le canal.

Source : Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. Décembre 2023. DTS/STVE/EER

Mois	Diamètre rosette (cm)	Longueur de tige (m)	Présence de feuilles sur tige	Ramification	Graines
Mai	10	NA	Non	Non	Non
Juin	10	1,5 (étang)	Non	Non	Non
Juillet	20	4 (canal)	Oui	Oui	Non
Août	30-35	4 (canal)	Oui	Oui	Oui
Septembre	Déclin	4 (canal)	Oui	Oui	Oui (certaines mures)
Octobre	NA	NA	NA	NA	Maturité

Pour tenter d'enrayer la colonisation du canal par l'espèce et maintenir de bonnes conditions de navigation, le parc de Gambenheim, l'UF EER et l'UT RRS ont mis en place un barrage anti-pollution flottant entre l'étang et le canal. L'objectif étant de limiter la migration des individus de l'étang vers le canal. Le bilan de cette action de gestion s'est avéré plutôt positif : les rosettes flottantes ont bien été maintenues derrière le barrage côté étang. Cependant, aucune donnée ne précise ce qui se passe sous le barrage : transfert de graines, de racines ??

En outre, la présence de graines accumulées dans les sédiments ces dernières années permet à l'espèce de coloniser le canal chaque année.



Aperçu du barrage flottant mis en place entre l'étang de Reppe et le canal, juillet 2023.

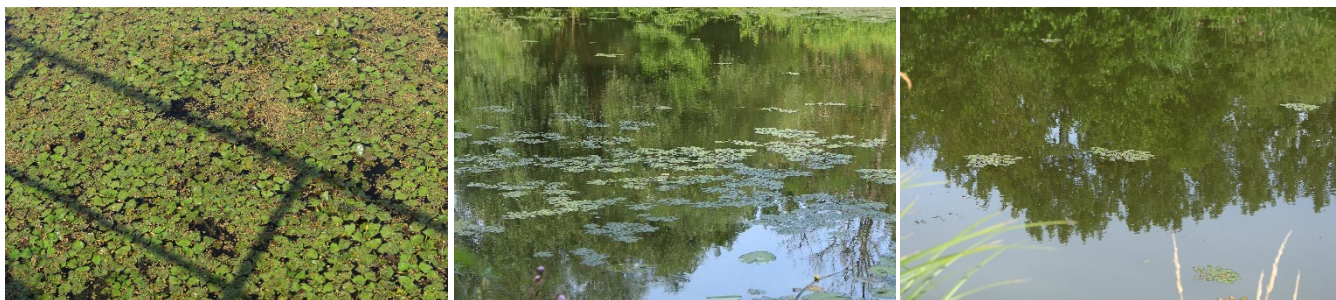
Source : Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. Décembre 2023. DTS/STVE/EER

3.1.2. Observations de 2024

Lors de la visite du site le 5 juillet 2024, l'espèce est bien développée au droit du réservoir et sur le canal. Pour en cartographier l'étendue, trois classes de recouvrement ont été définies :

- recouvrement très fort : l'espèce occupe plus de 75% de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne de l'ordre de 15 à 20 individus/m² ;
- recouvrement moyen : l'espèce occupe entre 30 et 75% de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne d'environ 10 à 12 individus/m² ;
- recouvrement faible : l'espèce occupe moins de 30 % de la surface de l'eau, ceci correspond à une densité moyenne de l'ordre de 4 à 8 individus/m².

La densité et le nombre de rosette par m² indiqués ci-dessus correspondent à une estimation valable uniquement pour la période d'observation, les rosettes de châtaigne d'eau continuant leur croissance jusqu'en août.



Aperçu des classes de recouvrement de l'espèce : très fort, moyen et faible. M. Belhache, juillet 2024.



Aperçu du recouvrement très important sur le réservoir. M. Belhache, juillet 2024.



Carte de répartition et de densité de la Châtaigne d'eau le 5 juillet 2024.

A l'instar de ce qui avait été observé en 2023, la Châtaigne d'eau a colonisé de manière significative le canal au droit du réservoir durant la saison de végétation 2024. Le barrage flottant installé en 2023 a vu son état se détériorer rapidement⁴ et n'a pu remplir pleinement ses fonctions en 2024.

A l'occasion d'une prospection réalisée en juillet dans le cadre d'un dossier de renouvellement des plans de gestion pluriannuels des opérations de dragage (PGPOD), des plants de Châtaigne d'eau isolés ont été observés jusqu'à une distance de 1 km en amont de la jonction réservoir/canal, et 1,5 km en aval.

Une seconde visite de site a été réalisée le 17 septembre afin de constater l'étendue des herbiers en fin de saison. Lors de cette visite le canal était presque libéré de la Châtaigne. Des plaques de végétation en cours de dégradation, de taille plus ou moins importante, restaient encore au droit des zones de forte densité observées en juillet.



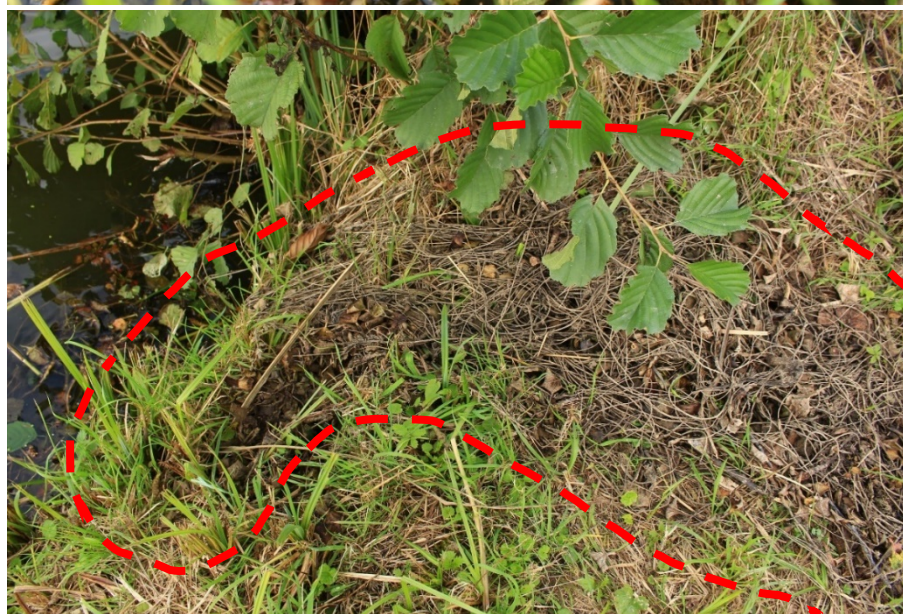
Châtaigne d'eau en cours de dégradation sur le canal au droit de la jonction avec le réservoir.

M. Belhache, septembre 2024.

En sus de nombreux plants dispersés ont été observés le long des berges rive gauche, ainsi que des débris (feuilles, tiges) et une grande quantité de graines. Quelques plaques de Châtaigne ont également été repérées au milieu du canal bien en amont de la jonction canal/réservoir. Cette dispersion vers l'amont résulte probablement du passage des bateaux sur le canal.

Localement, des plants de Châtaigne ainsi que des graines ont été observés desséchés sur la berge, probablement sortis de l'eau par des pêcheurs.

⁴ A noter que le barrage mis en place était déjà usé et destiné au rebus.



Dans le sens de lecture : Petit herbier de Châtaigne d'eau au milieu du canal en amont de la jonction avec l'étang de Reppe ; débris de Châtaigne le long des berges en amont de la jonction avec l'étang ; graines de Châtaigne échouées le long des berges en rive gauche du canal ; plants de Châtaigne séchés sur la berge du canal.

M. Belhache, septembre 2024.



Carte de dispersion de la Châtaigne d'eau en amont et en aval de la zone d'étude.

La Châtaigne n'a pas envahi l'étang du Pendu, localisé sur la rive opposée au réservoir. En revanche, ce plan d'eau est densément couvert d'herbiers à Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*).

3.1.3. Végétation rivulaire et aquatique

Les eaux du canal, outre la Châtaigne d'eau, accueille également le Nénuphar jaune (*Nuphar lutea*), des lentilles d'eau (*Spirodela polyrhiza*), le Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), le Cératophylle nageant (*Ceratophyllum demersum*) et le

Rubanier simple (*Sparganium emersum*). Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation, ni de statut de protection.

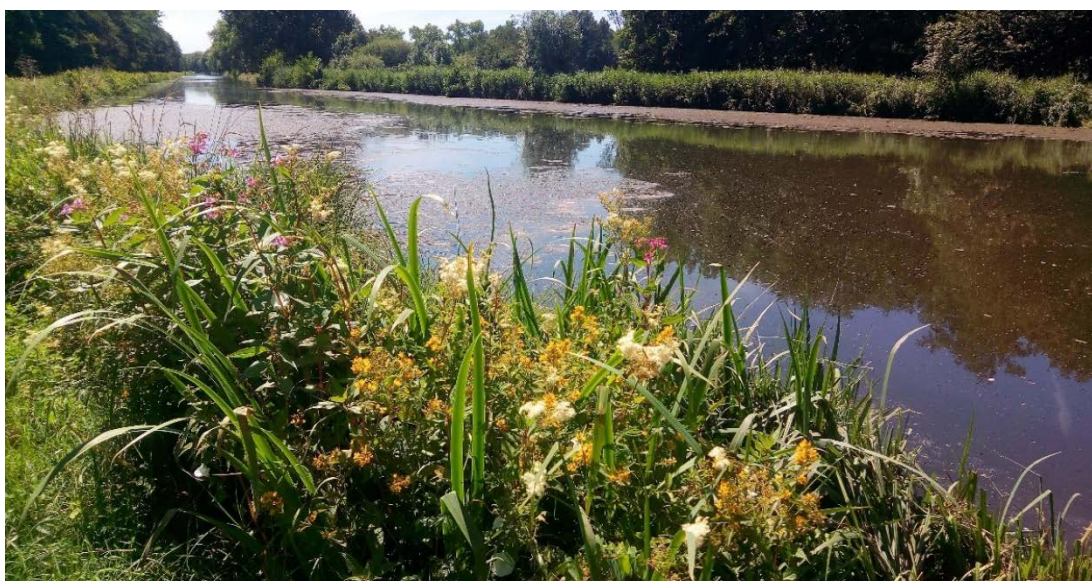


Nénuphar jaune et herbier de Rubanier dans les eaux du canal.

A. Waechter et M. Belhache, juillet et septembre 2024.

La berge du canal, côté étang du Pendu, porte une végétation de type ourlet hygrophile : Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), Salicaire commune (*Lythrum salicaria*), Solidage géant (*Solidago gigantea*), Lysimachie vulgaire (*Lysimachia vulgaris*), Baldingère faux roseau (*Phalaris arundinacea*), Angélique des bois (*Angelica sylvestris*), Laîches (*Carex spp.*), Cirse des champs (*Cirsium arvense*), Liseron des haies (*Calystegia sepium*), Ronces (*Rubus spp.*), Epilobes (*Epilobium sp.*), Menthes (*Mentha spp.*), Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*), Epiaire des marais (*Stachys palustris*), Iris des marais (*Iris pseudacorus*). Cette végétation herbacée est ponctuée de pousses arbustives d'aulnes glutineux (*Alnus glutinosa*), de frênes (*Fraxinus excelsior*), de saules (*Salix spp.*) et d'érables (*Acer spp.*).

Sur l'autre berge, côté réservoir, la végétation correspond à une roselière à *Phragmites australis*.



Aperçu de la végétation rivulaire du canal. G. Jacquin, juillet 2024.

3.2. Avifaune

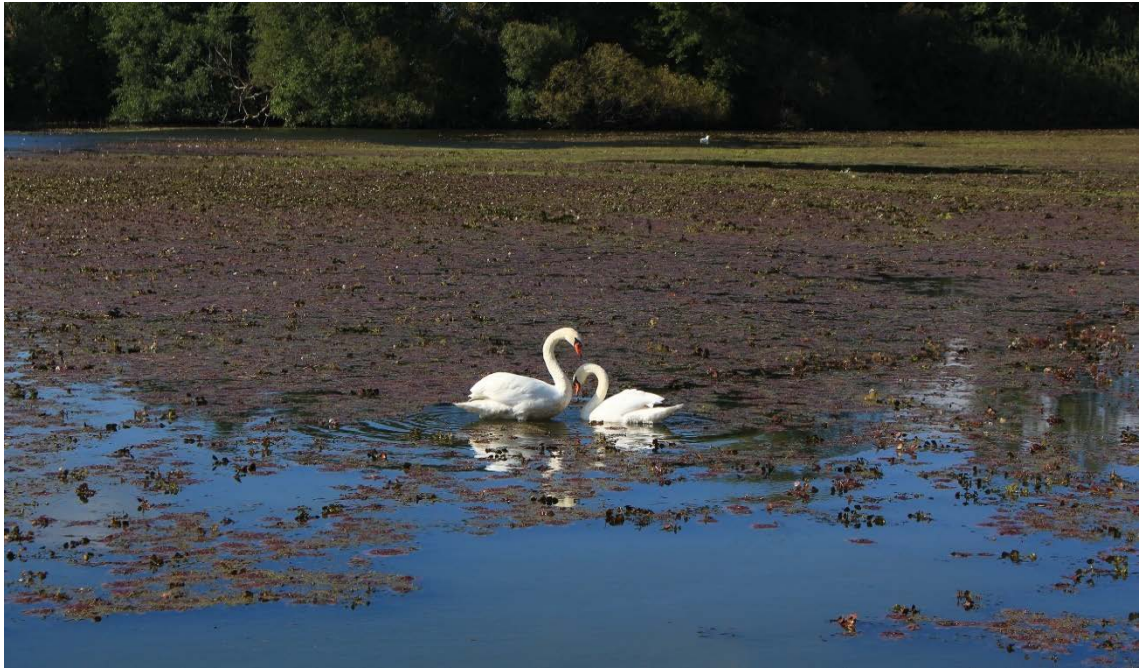
La liste des oiseaux observés à Montreux-Vieux compte 117 espèces⁵, soit un niveau de richesse élevé, en grande partie liée au réservoir du canal. Plan d'eau peu profond situé sur la voie de migration de la trouée de Belfort, il retient dans son environnement à la fois des espèces s'y reproduisant, mais aussi des oiseaux qui y stationnent pour se reposer ou se nourrir.



Hérons cendrés (en haut) et Martin pêcheur ayant capturé une grenouille verte (en bas). C. Morgen, Montreux vieux, septembre 2024.

La liste compte quelques espèces remarquables, partagées avec l'avifaune des milieux rhénans.

⁵ Source : Odonat, listes communales, en écartant les observations vieilles de plus de 5 ans



Cygnés tuberculés (en haut), héron bihoreau (milieu), grande aigrette, foulque macroule et canards colverts (en bas). A. Waechter, Montreux vieux, juillet 2024 et C. Morgen, Montreux vieux septembre 2024

Inventaire ponctuel de l'avifaune nicheuse sur le canal, le réservoir et leur environnement immédiat, le 8 avril et le 5 juillet 2024. Nombre de couples (ou d'individus).

Nom commun	Nom latin	Réservoir	Ripisylve	Boisement	Statut
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>				N
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	1			N
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		1	2	N
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>			1	N
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	2			N
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		1		N
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>			1	N
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		1		N
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		2		N
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>			1	Np
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	2			N
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	1			N
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		1		N
Pic vert	<i>Picus viridis</i>		2		N
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		1		N
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	1			nN
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1			N
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	1			N
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	1			N

Espèces supplémentaires notées par Odonat (listes communales) en 2023 et 2024

Nom commun	Nom latin	Commentaires	Statut
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Eau à végétation émergente abondante	Pa
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Eaux peu profondes avec prés et bois	Pa
Sarcelle d'été	<i>Spatula querquedula</i>	Eaux peu profondes avec prés et bois	Pa
Nette rousse	<i>Netta rufina</i>	Eaux à végétation épaisse, phragmites en ceinture	Pa
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Eaux eutrophes végétalisées	Pa
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>	Végétation dense de phragmites	N
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Marais eau douce	P
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Plan d'eau à végétation dense	N
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Eaux bordées d'une végétation dense	N
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Berges ouvertes des plans d'eau	Pa
Chevalier cul-blanc	<i>Tringa ochropus</i>	Marais boisé	Pa
Chevalier sylvain	<i>Tringa clareola</i>	Tourbières	Pa
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Eaux libres	Pa
Blongios nain	<i>Isobrychus minutus</i>	Roselières inondées	N
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Lisières de bois en zone humide	Np
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Lisière de bois en zone humide	Pa
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Phragmitaie dense	N
Rousserolle turdoïde	<i>Acrocephalus arundinacea</i>	Phragmitaie inondée	Np
Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Marges paludéennes des eaux	Np
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bord des eaux	Np
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Bord des eaux	Np
Goéland leucophaée	<i>Larus michahellis</i>	Rhin	Pa

N = nicheur certain sur site

Np = nicheur possible voire probable

Pa = de passage : soit en repos migratoire, soit pour se nourrir, soit erratisme

Plusieurs de ces espèces sont attirées par la végétation émergente couvrant l'eau : Canard chipeau, Nette rousse, Grèbe castagneux, Poule d'eau, tandis que d'autres recherchent les eaux environnées de phragmitaies denses : Cygne tuberculé, Foulque macroule, Bihoreau gris, Râle d'eau, Rousserolle effarvatte, Rousserolle turdoïde.... Les premières ont un lien avec la Châtaigne d'eau en tant que végétation émergente.

Statut de l'avifaune observée sur la zone d'étude

Nom commun	Nom latin	LRF	LRA	DO	PN	ZNIEFF	Etat pop
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC		Art.3		Stable
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	LC	NA		Art.3		Amélioration
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	LC		Art.3		Déclin
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC	VU	An.I	Art.3		Amélioration
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	LC				Amélioration
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC		Art.3		Déclin
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	LC	LC	An.I	Art.3		Stable
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	LC				Déclin
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC		Art.3		Amélioration
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC	LC		Art.3		Déclin
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	LC	LC		Art.3		Stable
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	NA	NA				
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC				Amélioration
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	LC		Art.3		Déclin
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC		Art.3		Amélioration
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	NT	-	An.I	Art.3	D	Amélioration
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NT	DD	An.I	Art.3	100	Déclin
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	LC	LC		Art.3		Stable
Martin pêcheur	<i>Alcedo atthis</i>	VU	NT	An.I	Art.3		Déclin

LRF : Liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de France métropolitaine (2016) ; LRA : Liste rouge des oiseaux menacés en Alsace (2014) ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacée ; LC : préoccupation mineur ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; DO An. I : Annexe I de la Directive Oiseaux ; PN : arrêté ministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; ZNIEFF : espèce déterminante ZNIEFF en Alsace ; 100 : espèce pouvant justifier à elle seule la création d'une ZNIEFF

3.3. Ichtyofaune

Vingt espèces sont recensées par la Fédération de pêche du Haut-Rhin dans les deux plans d'eau de la zone d'étude (Namokel *et al.* 2022). Huit espèces sont exotiques, dont 3 considérées comme exotiques envahissantes susceptibles de causer des déséquilibres biologiques : le Poisson-chat, la Perche-soleil et le Goujon asiatique.

Deux espèces « patrimoniales » sont présentes : le Brochet, catégorisé « vulnérable » à l'échelle nationale et en Alsace : ses œufs et ses sites de reproduction sont protégés ; la Bouvière, inscrite à l'annexe II de la directive européenne « habitat-faune-flore » : les œufs et les sites de reproduction sont également protégés.

Le Brochet nécessite pour sa reproduction des zones de végétations denses inondées, notamment du mois de février à avril. L'absence de zones stagnantes ou à faible courant fortement végétalisées sur le canal n'offre pas d'habitat propice à la reproduction de

l'espèce. En revanche, les deux plans d'eau adjacents constituent des habitats potentiels de reproduction (Namokel 2023).

La Bouvière présente un mode de reproduction particulier qui passe par une moule hôte du genre *Anodonta* ou *Unio*. Les femelles pondent dans le siphon inhalant d'une moule, les mâles larguant ensuite le sperme afin de féconder les œufs. La présence importante de Bouvière dans le réservoir suggère la présence de moules indigènes, appartenant probablement aux mêmes espèces que celles découvertes dans le canal : Mulette des peintres et Mulette renflée.

L'Anodonte chinoise, découverte dans le canal, représente une menace à la fois pour la Bouvière et pour les mulettes indigènes. Très compétitrice, elle tend à supplanter les espèces locales jusqu'à les faire disparaître. Elle ne permet pas à la Bouvière d'accomplir sa reproduction (hôte incompatible) et fait disparaître les hôtes naturelles (Adam 2010).

Liste et statuts des poissons recensés dans le réservoir et l'étang du Pendu (Namokel *et al.* 2022)

Nom commun	Nom scientifique	LRA	LRF	DHFF	P
Goujon asiatique	<i>Pseudorasbora parva</i>	NAi	NA	-	-
Bouvière	<i>Rhodeus amarus</i>	LC	LC	An. II	P
Brème commune	<i>Abramis brama</i>	LC	LC	-	-
Silure	<i>Silurus glanis</i>	NAi	NA	-	-
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>	LC	LC	-	-
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>	LC	LC	-	-
Sandre	<i>Sander lucioperca</i>	NAi	NA	-	-
Carassin argenté	<i>Carassius gibelio</i>	NAi	NA	-	-
Brochet	<i>Esox lucius</i>	VU	VU	-	P
Tanche	<i>Tinca tinca</i>	LC	LC	-	-
Perche fluviatile	<i>Perca fluviatilis</i>	LC	LC	-	-
Ablette	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	LC	LC	-	-
Grémille	<i>Gymnocephalus cernua</i>	LC	LC	-	-
Poisson chat	<i>Ameiurus melas</i>	NAi	NA	-	-
Archigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides</i>	NAi	NA	-	-
Complexe : Ablette / Rotengle	<i>Alburnus alburnus</i> ou	-	-	-	-
Goujon	<i>Gobio sp.</i>	LC	LC	-	-
Chevesne	<i>Squalius cephalus</i>	LC	LC	-	-
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	NAi	NA	-	-
Aspe	<i>Leuciscus aspius</i>	NAi	NA	An. II	-

LRA : liste rouge Alsace – LRF = liste rouge France : VU = vulnérable
DHFF : directive européenne habitats flore faune : annexe II

P = protection nationale

3.4. Bivalves

Nous avons trouvé cinq espèces de bivalves dans le Canal. Trois sont exotiques et considérées comme envahissantes : l'Anodonte chinoise, la Corbicule et la Moule zébrée. Deux sont indigènes : la Mulette des peintres, découverte vivante et la Mulette renflée observée uniquement sous la forme de valves vides.

La Mulette épaisse, qui était recherchée dans le cadre de cette étude, n'a pas été détectée. Le milieu semble à la fois trop stagnant et colmaté pour cette espèce et l'est également pour ses poissons hôtes principaux (Chevaine, Chabot, Vairon).

A contrario, la Mulette des peintres et la Mulette renflée sont adaptés à des conditions stagnantes et à des fonds boueux ou vaseux. Elles peuplent naturellement les fleuves, les grands cours d'eau et leurs annexes et ont colonisés secondairement de nombreux canaux et réservoirs. Ces deux espèces sont probablement également présente dans le réservoir, ce que suggère une importante présence de bouvières, un poisson nécessitant leur présence pour se reproduire (*cf. infra*).



Anodonte chinoise (à gauche) et Mulette des peintres (à droite). A. Waechter, avril 2024.

Statuts des bivalves inventoriés

Nom commun	Nom scientifique	LRGE	LRF	DHFF	P
Anodonte chinoise	<i>Sinanodonta woodiana</i>	NAi	NAa	-	-
Corbicule	<i>Corbicula sp.</i>	NAi	NAa	-	-
Moule zébrée	<i>Dreissena polymorpha</i>	NAi	NAa	-	-
Mulette des peintres	<i>Unio pictorum</i>	LC	LC	-	-
Mulette renflée	<i>Unio tumidus</i>	NT	NT	-	-

LRGE : Liste rouge des Mollusques continentaux du Grand-Est ; LRF : Liste rouge des mollusques continentaux de France métropolitaine (2021) ; DHFF : Directive Habitat-Faune-Flore, P : statut de protection

3.5. La Châtaigne d'eau comme maternité

La partie flottante de la Châtaigne d'eau, tout comme celle du Nénuphar et du Potamot, constitue une maternité en accueillant les œufs et les larves de nombreuses espèces aquatiques : Mollusques, Diptères, Odonates, Plathelminthes... Elle porte ainsi la base d'une partie de la chaîne alimentaire. Un inventaire rapide de la faune fixée sur une

rosette de châtaigne d'eau prélevée à Montreux Vieux a révélé pas moins de 9 espèces différentes.

La Physe voyageuse (*Physella acuta*), mollusque invasif, est présente en grande quantité.

Famille taxonomique	Nom scientifique	Nom commun	Commentaire
Mollusques	<i>Physella acuta</i>	Physe voyageuse	Espèce invasive
	<i>Radix auricularia</i>	Limnée auriculaire	
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Hydrobie des antipodes	Espèce invasive
Diptère	Larve + pré-imago		
	Culicidé	Larve de moustique	
Odonate	Larve		
Plathelminthe	<i>Planaria</i>	Planaire	
Culicidé	Ponte	Moustique	
?	?	Masse d'œufs	

4. Les incidences du projet

4.1. Sur la Châtaigne d'eau

La population de Châtaigne d'eau du réservoir et de son extension sur le canal peut être considérée comme un organisme dont chaque rosette constitue une cellule. L'amputation d'une petite partie non essentielle de cet organisme végétal n'est pas susceptible de remettre en cause l'ensemble de la population, d'autant que la partie amputée se reconstitue dès l'année suivante. Ainsi, le faucardage des châtaignes d'eau établies dans le canal n'est pas de nature à remettre en cause le maintien de l'espèce dans le secteur de Montreux.

Outre la Châtaigne d'eau, aucune espèce végétale présentant un statut de protection n'a été observée dans les eaux du canal ou sur les berges.

4.2. Sur l'écosystème

En revanche, le faucardage peut impacter une partie de la faune du canal. Les herbiers, et notamment les organes flottants des châtaignes, abritent des larves et des mollusques qui peuvent servir de nourriture aux oiseaux et aux poissons. La superposition des périodes d'extension de la Châtaigne d'eau, des demandes trophiques accrues de l'avifaune au moment du nourrissage des jeunes et celles liées au cycle alimentaire de l'ichtyofaune montre que c'est essentiellement la croissance pondérale des poissons qui peut être concernée.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Extension châtaigne d'eau												
Reproduction avifaune												
Consommation des poissons												
Conso. Du Murin de Daubenton												

Le dégradé de couleur indique la valeur du critère, plus c'est foncé plus c'est important



De gauche à droite : Physa voyageuse, ponte de Limnée et larve d'odonate sur une feuille de Châtaigne d'eau.

M. Belhache, juillet 2024.

L'alimentation de certains chiroptères comme le Murin de Daubenton pourrait aussi être impactée⁶, dans une proportion correspondant à la surface faucardée rapportée à l'ensemble de l'extension de la Châtaigne d'eau dans le secteur, soit environ 16,5 % au moment de l'extension maximale de la plante (couverture de l'ensemble du plan d'eau et du canal au droit du réservoir). Néanmoins, la châtaigne est déjà en déclin lorsque les besoins du Daubenton sont les plus forts, c'est-à-dire en septembre-octobre.

4.3. Sur l'avifaune

La relation entre la Châtaigne d'eau et l'avifaune est de deux types :

- plusieurs oiseaux d'eau (Nette rousse, Canard chipeau, Grèbe castagneux, Poule d'eau...) apprécient les couvertures de plan d'eau par une végétation dense : de ce point de vue le réservoir est plus stratégique que le canal ;
- le plancton aérien (ensemble des insectes volants) est plus fourni au-dessus de la végétation aquatique : l'incidence alimentaire du faucardage est à la dimension de la proportion faucardée (16,5%) ; de plus, la demande alimentaire maximale des oiseaux se situe avant l'extension maximale de la châtaigne dans le canal.

Le retrait de la couverture de Châtaigne d'eau sur le canal pourrait être bénéfique aux espèces piscivores telles que le Martin-pêcheur en offrant une meilleure visibilité des proies.

Incidences potentielles sur l'avifaune protégée observée sur la zone d'étude.

Espèce	Incidence
Grande aigrette / Bihoreau gris / Martin pêcheur / Héron cendré	Le retrait de la couverture de châtaigne sur le canal facilite la perception des proies pour ces espèces piscivores. Incidence positive
Milan noir	Espèce se nourrissant en parti de poissons morts. Incidence nulle
Cygne tuberculé / Foulque macroule / Poule d'eau	Dérangement temporaire lié à l'activité. Le retrait de la couverture de châtaigne n'affecte qu'une partie infime de leurs ressources alimentaires, la majorité se situant sur le Réservoir. Incidence non significative
Troglodyte mignon / Coucou gris / Mésange charbonnière / Fauvette à tête noire / Pic vert / Pouillot véloce / Pic noir	Le retrait de la châtaigne d'eau sur le canal n'aura aucune incidence sur ces espèces non dépendantes des milieux aquatiques. Incidence nulle

⁶ Le Murin de Daubenton chasse les insectes au ras de l'eau. Nous n'avons pas étudié la relation qui pourrait exister entre la densité des végétaux flottants et la présence des chiroptères, mais l'hypothèse d'une corrélation positive est vraisemblable.

4.4. Sur les bivalves

La recherche de la Mulette épaisse, seule espèce protégée, n'a donné aucun résultat, concluant à l'absence de l'espèce dans ce secteur du canal.

La Mulette renflée, recensée sur la zone, présente un caractère patrimonial en raison de sa catégorisation comme « quasi-menacée » sur les listes rouges de France et du Grand-Est. Les assèchements brutaux d'annexes alluviales à mettre en lien avec les changements climatiques sont la principale menace affectant ces populations. La présence de l'Anodonte chinoise constitue également une menace pour ces populations.

Les potentielles incidences d'une gestion de la Châtaigne d'eau sur les bivalves résident dans le risque de destruction directe ou indirecte d'individus par écrasement ou ensevelissement. Néanmoins, la technique de faucardage envisagée ici, à savoir un faucardage par lame à 1m80 environ n'est pas de nature à impacter la faune fixée au substrat. De plus, cette méthode consiste en une coupe et non un arrachage des végétaux, dans ces conditions aucun départ de sédiments ne devrait intervenir limitant ainsi le risque d'ensevelissement des individus.

Afin de ne pas prendre le risque de déranger la reproduction des Mulettes, un stress en période de reproduction pouvant compromettre cette dernière, les interventions seront évitées entre les mois d'avril à juin. Le faucardage est naturellement localisé entre juillet et août.

4.5. Sur l'Ichtyofaune

La principale incidence d'un faucardage sur l'ichtyofaune réside dans le risque de destruction d'individus. Néanmoins, la plupart des individus adoptera un comportement de fuite ou se réfugiera en profondeur à l'approche du bateau. L'incidence est concernée comme faible.

Deux espèces protégées ont été recensées dans le secteur par la fédération de pêche du Haut-Rhin : le Brochet et la Bouvière.

Le Brochet est la principale espèce à enjeu en raison de sa catégorisation « vulnérable » sur les listes rouges et de son statut de protection à l'échelle nationale. Le tronçon de canal concerné par le faucardage n'offre cependant pas d'habitat favorable à sa reproduction. L'incidence du faucardage sur l'espèce est donc faible.

La Bouvière, espèce d'intérêt communautaire listé à l'annexe II de la directive habitat et protégée au niveau national, dépend des moules du genre *Unio* pour sa reproduction. Néanmoins, les principales populations de moules et de bouvières du secteur se situent probablement dans l'étang de Reppe. De plus la technique de faucardage n'étant pas de nature à impacter les populations de moules les incidences sur l'espèce sont considérées comme faible.

5. Les mesures

Les mesures proposées relèvent de la doctrine « éviter, réduire, compenser » :

- les **mesures d'évitement** ont pour objectif de supprimer les effets à la source, elles sont généralement intégrées dès la phase de conception du projet ;
- les **mesures de réduction** visent à atténuer autant que possible les incidences négatives du projet, elles sont mises en œuvre lorsqu'il n'est pas possible de supprimer l'effet à la source ;
- les **mesures de compensation** cherchent à compenser une incidence négative par une contrepartie bénéfique à l'environnement, elles sont mises en œuvre lorsque des impacts résiduels notables subsistent après application des mesures d'évitement et de réduction.

Les mesures présentées ci-dessous suivent la nomenclature du guide Thema en vigueur.⁷

5.1. Les mesures d'évitement

→ E3.2b : Redéfinition / modifications / adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : Retenir les solutions techniques présentant le moindre impact environnemental.
- Descriptif : Différents types d'intervention ont été envisagés et évalués en termes d'incidences sur le milieu. Les solutions présentant le moindre impact environnemental ont été retenues, il s'agit d'un faucardage annuel et ponctuel permettant de libérer un chenal de navigation dans le canal (C), associé à la mise en place d'un boudin type antipollution à la jonction canal/Réservoir pour limiter les transferts de végétaux (D).

⁷ Disponible sur : <chrome-extension://efaidnbmninnibpcapjpcglclefindmkaj/https://www.notre-environnement.gouv.fr/IMG/pdf/thc3a9ma20-2e32a.pdf>

Présentation des différentes solutions de gestion envisagées et évaluation des incidences potentielles.

Technique de gestion envisagée	Objectif	Incidences potentielles	Bilan
A Mise en place d'une grille à fin maillage entre le canal et le Réservoir	Stopper les transferts de végétaux entre le Réservoir et le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entrave à la circulation de l'ichtyofaune ▪ Travaux conséquents et coûteux qui engendreront un dérangement de l'ensemble de la faune, des risques de destruction d'individus, des risques de pollution du milieu... ▪ Maintien des transferts d'eau <i>Solution à long terme à condition de la coupler avec la technique B.</i>	
B Dragage du canal	Extraire les graines de Châtaigne accumulées dans les sédiments pour limiter le développement annuel de l'espèce dans le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dérangement et destruction de la faune et de la flore aquatique. ▪ Dérangement ponctuel de l'avifaune ▪ Risque de pollution du milieu <i>Solution à long terme à condition de la coupler avec la technique A ; ou à moyen terme si couplée avec la solution D.</i>	
C Faucardage de la Châtaigne dans le canal	Libérer un chenal de navigation dans le canal, maintien de la végétation aquatique établie sur les bords (environ 1 m de chaque côté)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destruction des autres plantes aquatiques poussant au milieu de la châtaigne (Nénuphar, Myriophylle, Cératophylle, Rubanier et Lentilles, aucune ne présente de statut de protection) ▪ Destruction de la faune résidente des rosettes de Châtaigne (mollusques, entomofaune, plathelminthes, alevins...) ▪ Dérangement minime et ponctuel de l'avifaune et de l'ichtyofaune (équivalent au passage d'un bateau) ▪ Maintien d'une partie des herbiers aquatiques dans le canal ▪ Maintien de la connexion aquatique entre le canal et le Réservoir ▪ Risque de pollution du milieu <i>Solution à court terme, à renouveler chaque année.</i>	
D Mise en place d'un boudin antipollution entre le Réservoir et le canal	Limiter les transferts de végétaux flottants et plus particulièrement de Châtaigne entre le Réservoir et le canal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maintien de la circulation de l'ichtyofaune <i>Solution à moyen terme, nécessite de vérifier l'état et la fonctionnalité du boudin régulièrement.</i>	

Fort  Neutre
Intensité de l'incidence négative sur l'environnement.

5.2. Les mesures de réduction

→ R2.1d : Dispositif de lutte contre une pollution et moyens d'intervention

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : limiter les risques et les incidences d'une pollution accidentelle
- Descriptif : respect des bonnes pratiques environnementales en vigueur (absence de rejet, pas d'utilisation de produit chimique, bateau en bon état, intervention par un personnel qualifié...) ; disposer de moyens de lutte contre une éventuelle

pollution (kits absorbants, barrage flottant, pompe) ; définition d'un plan de secours et d'intervention précisant les modalités de gestion de la pollution (organismes à prévenir en priorité, modalité de récupération, d'évacuation, et d'analyse des matières polluantes)...

En cas d'accident, VNF dispose de matériel de première intervention sur un site localisé à proximité de la zone d'intervention à Valdieu, et de matériel plus conséquent au centre de maintenance et d'intervention situé sur la commune de Rixheim. L'établissement dispose notamment de différents types de barrages flottants, pompe à vide (écrémeuse), matériaux absorbants, produits dépolluants et dispersants, flotteurs, géotextile, citerne 1000 L, EPI (gants, masques, lunettes...). Afin d'adopter une bonne conduite en cas d'accident, les agents suivent régulièrement des formations avec le CEDRE8 et participent à des exercices. L'ensemble des besoins en matériel et formation est géré par une unité spécifique dédiée. Pour toute pollution, VNF contacte le SDIS 68, organisme compétent en matière de lutte contre les pollutions.

→ R2.1t : Dispositif de réduction des incidences sur la faune aquatique

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune aquatique
- Objectifs : limiter les apports massifs de matière en suspension, réduire les risques de mortalité de l'ichtyofaune par le faucardage
- Descriptif :
 - la technique de faucardage consiste en une coupe des végétaux et non un arrachage et la lame n'est pas en contact avec le substrat ce qui permet d'éviter tout départ de sédiments ;
 - un tri manuel des végétaux faucardés sera réalisé après le faucardage afin de récupérer les éventuels poissons piégés et les remettre à l'eau (les espèces invasives ne seront pas remises à l'eau). Les résultats de ce tri de sauvegarde permettront d'évaluer la pertinence de la mesure et son report aux années suivantes ou au contraire son abandon.

→ R2.2a : Limitation des emprises du projet

- Faune et flore concernées : Ensemble de la faune et de la flore
- Objectifs : Réduire au maximum l'emprise du faucardage sur le milieu aquatique
- Descriptif : Intervention uniquement dans la zone fortement envahie, soit à partir de la jonction étang/canal et 150 mètres en aval, libération d'un chenal permettant la navigation avec maintien de la végétation établie sur les bords (minimum 1 mètre de chaque côté)

⁸ <https://www.cedre.fr/> - expert international en pollutions accidentelles des eaux

→ R3.1a : Adaptation de la période des travaux sur l'année

- Faune et flore concernée : Mulettes, Ichtyofaune, Avifaune
- Objectif : Eviter les périodes sensibles des espèces résidentes et notamment les périodes de reproduction
- Descriptif : Réalisation des travaux durant les mois de juillet à août

5.3. Incidences résiduelles après mise en place des mesures

Tableau synthétique des incidences potentielles du faucardage après mesures.

Groupe taxonomique	Type d'impact	Origine	Mesures	Incidence
Flore	Destruction châtaigne d'eau et autres espèces végétales aquatiques	Faucardage	R2.2a	Outre la Châtaigne, aucune espèce végétale ne présente de statut de protection. La destruction des herbiers représentera un maximum de 16,5% du recouvrement de la Châtaigne sur le secteur. Faible¹
Avifaune	Réduction des capacités trophiques du milieu et de l'attractivité pour certains oiseaux d'eau	Faucardage	E3.2b R2.2a R3.1a	Le faucardage intervient après la période de forte demande alimentaire des oiseaux, la couverture végétale du Réservoir n'est pas touchée ce qui permet de conserver une forte disponibilité de ressources (83,5%). Faucardage potentiellement bénéfique aux oiseaux piscivores. Nulle
Invertébrés benthiques & Ichtyofaune	Destruction directe ou indirecte d'individus	Sortie de l'eau	R2.1t	Destruction de la faune résidente dans les rosettes de Châtaigne (mollusques, entomofaune, plathelminthes, poissons...) Faible à Modérée
		Ecrasement selon la nature du faucardage et les engins utilisés	E3.2b	Faucardage par bateau équipé d'une lame, aucun contact avec le substrat Faible
		Ensevelissement par départ/dépôt de sédiments	E3.2b R2.1t	Les végétaux étant coupés et non arrachés, aucun départ de sédiment ne devrait intervenir Faible
Ichtyofaune	Perte de ressources alimentaires	Faucardage	R2.2a R3.1a	Avec un faucardage réalisé au mois de juillet, la perte de ressource alimentaire intervient à un moment non stratégique pour les poissons. 83,5% des ressources restent disponibles sur le Réservoir. Faible
Faune/Flore	Destruction d'espèces et d'habitats	Pollution	R2.1d	Faible

¹ Habituellement, la destruction d'une espèce végétale protégée constitue une incidence que nous qualifions de forte voire très forte. Néanmoins, dans le cas présent, l'espèce présente un caractère invasif gagnant chaque année un peu plus de surface sur le canal. La coupe de l'herbier sur le canal, espace où sa prolifération pose problème, ne remet en aucun cas en cause le maintien de la population sur le Réservoir attendant ; justifiant la qualification « faible » de l'incidence.

6. Conclusion

La mesure la plus efficace serait celle qui évite l'envahissement du canal par la Châtaigne d'eau et ferait l'économie d'une intervention annuelle, soit la mise en place d'une grille stoppant les transferts de végétaux entre le Réservoir et le canal et le retrait des graines contenues dans les sédiments du canal. Néanmoins ces solutions sont les plus dommageables pour l'environnement. Ainsi, la mise en place d'un système limitant les transferts de végétaux de type boudin antipollution associé la réalisation d'un faucardage annuel ressort comme la solution de gestion la plus raisonnable. Le boudin permettra de réduire considérablement⁹ les transferts de châtaigne vers le canal. L'expérience tentée en 2023 a montré l'efficacité de cette démarche. La colonisation du canal reposera alors essentiellement sur le stock de graines contenu dans les sédiments. La réalisation d'un faucardage début juillet avant le développement et le largage des graines devrait permettre à terme d'épuiser la réserve. Ainsi le développement de l'espèce devrait petit à petit s'atténuer sur le canal et permettre l'arrêt du faucardage. Ce résultat pourrait être obtenu en quelques années.

Si, d'un point de vue formel, il est nécessaire de procéder à une demande d'autorisation de faucarder la Châtaigne d'eau, espèce protégée, rien ne s'oppose à une telle opération : l'enlèvement d'une partie du peuplement ne mettra pas en péril la plante sur ce secteur, où elle couvre en abondance le Réservoir, et les pertes de nourriture qui pourrait en résulter pour les Poissons, les Oiseaux et le Murin de Daubenton ne peuvent avoir qu'une incidence limitée sur la croissance des premiers, indétectable sur la reproduction des seconds et accessoire pour les troisièmes.



Exemple de boudin commercialisé par Difope dans le cadre de la gestion des plantes aquatiques invasives. (<https://www.difope.fr/469-barrage-pour-plantes-invasives-de-type-jussie-barac-2590r>)

⁹ Réduction considérable et non totale car aucune donnée quant aux possibilités de transfert sous la surface de l'eau.

7. Bibliographie

ADAM B., 2010. L'Anodonte chinoise *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) : une espèce introduite qui colonise le bassin Rhône-Méditerranée. MalaCo, 6 : 278-287.

NAMOKEL Y., ROVERE P., FAGOT P., 2022. Etude des plans d'eau Sundgauviens : état des lieux et diagnostics de 7 sites pilotes. Fédération du Haut-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (FDAAPPMA68). 386 p.

NAMOKEL Y., 2023. Etude des annexes hydrauliques de la plaine d'Alsace : état des lieux et diagnostic. Fédération du Haut-Rhin pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. 208 p.

DIETZ Ch., KIEFER A., 2015. Chauves-souris d'Europe. Delachaux et Niestlé, Paris, 398 p.

BRUSLE J., QUIGNARD J.P., 2001. Biologie des poissons d'eau douce européens. Tec et Doc éditions, Paris, 625 p.

TACHET H. et col., 2003. Invertébrés d'eau douce. CNRS Editions Paris, 587 p.

JONSSON L., 1994. Les Oiseaux d'Europe. Nathan Paris. 559 p.

DURIN G., MANIGOLD M., 2023. Suivi de l'envahissement des châtaignes d'eau (*Trapa natans*) sur le CRRBS. 22p.