



Projet de parc photovoltaïque flottant à Reugny (37)

Pré-diagnostic des milieux aquatiques
Impacts et mesures

Avril 2026



aquascop

Projet de parc photovoltaïque flottant à Reugny (37)

Pré-diagnostic des milieux aquatiques
Impacts et mesures

Avril 2026

Version	Date	Nom du (des) rédacteur(s)	Nom du vérificateur
2	Avril 2026	Erwann MAGNARD Théo CONTET	Mikaël TREGUIER

Sommaire

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE	5
2. ASPECTS METHODOLOGIQUES.....	5
2.1. Aire d'étude	5
2.2. Equipe de travail	7
2.3. Méthode d'acquisition des données	7
2.3.1. Données bibliographiques consultées.....	7
2.3.2. Prospections de terrain.....	7
2.3.3. Méthodes utilisées et difficultés associées.....	8
2.3.4. Evaluation des enjeux patrimoniaux	9
3. PRE-DIAGNOSTIC DU MILIEU AQUATIQUE	11
3.1. Habitats et végétation aquatique	11
3.1.1. Analyse bibliographique.....	11
3.1.2. Description, statuts et enjeux des habitats naturels de l'aire d'étude.....	12
3.1.3. Liste floristique, statuts et enjeux patrimoniaux de la flore aquatique de l'aire d'étude.....	15
3.2. Peuplement piscicole	17
3.2.1. Analyse bibliographique.....	17
3.2.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude	18
3.2.2.1. Analyses ADNe.....	18
3.2.2.2. Evaluation des enjeux patrimoniaux	20
3.2.3. Habitats piscicoles.....	21
3.3. Mollusques aquatiques (Bivalves).....	21
3.3.1. Analyse bibliographique.....	21
3.3.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude	22
4. SYNTHESE DES ENJEUX A L'ECHELLE DU SITE	23
5. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES	23
5.1. Présentation et justification de la solution retenue	23
5.2. Présentation succincte du projet	23
5.3. Evolution du scénario de référence	24
5.3.1. Facteurs pris en compte dans l'évolution du site	24
5.3.2. Evolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet	25
5.4. Effets prévisibles du projet	26
6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION	29
6.1. Liste des mesures d'évitement et de réduction.....	29

6.2. Présentation détaillée des mesures d'évitement	29
6.2.1. ME1 : Localisation des îlots flottants.....	29
6.2.2. ME2 : Evitement géographique en phase travaux des zones les plus sensibles par balisage	30
6.2.3. ME3 : Absence d'utilisation de produits polluants pour l'entretien des équipements au sein de l'emprise du projet.....	30
6.2.4. ME4 : Adaptation du calendrier pour les interventions en milieu aquatique	31
6.3. Présentation détaillée des mesures de réduction	31
6.3.1. MR1 : Dimensionnement des îlots flottants.....	31
6.3.2. MR2 : Limiter les interventions dans le plan d'eau	32
6.3.3. MR3 : dispositif de lutte contre la pollution des milieux aquatiques en phase chantier	32
7. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET	33
7.1. Quantification des impacts résiduels sur les milieux	33
7.2. Impacts résiduels sur les habitats / végétations aquatiques	33
7.3. Impacts résiduels sur la faune piscicole	34
7.4. Impacts résiduels sur les mollusques aquatiques	35
7.5. Synthèse des impacts résiduels	35
8. DEMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI	35
8.1. Liste des mesures d'accompagnement et de suivi	36
8.2. Présentation détaillée des mesures d'accompagnement.....	36
8.2.1. MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue.....	36
8.3. Présentation détaillée des mesures de suivi	36
9. ANNEXES	38
9.1. Liste bibliographique des poissons.....	38
9.2. Bibliographie relative aux poissons et aux mollusques	39
9.3. Bibliographie relative à la flore.....	39

1. CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

L'étude porte sur la réalisation d'un pré-diagnostic écologique d'un plan d'eau (habitats naturels aquatiques, végétation aquatique, faune piscicole, mollusques aquatiques) dans le cadre d'un projet de parc photovoltaïque flottant sur la commune de Reugny (37).

Le rapport suivant présente les résultats du pré-diagnostic, propose une synthèse des enjeux potentiels relatifs au milieu aquatique et expose les différents impacts, ainsi que les mesures associées à ce projet, en lien avec les milieux aquatiques.

2. ASPECTS METHODOLOGIQUES

2.1. AIRE D'ETUDE

La zone d'implantation potentielle (Figure 1) couvre une superficie d'environ 3,6 ha sur un plan d'eau de la commune de Reugny dans le département de l'Indre-et-Loire (37).

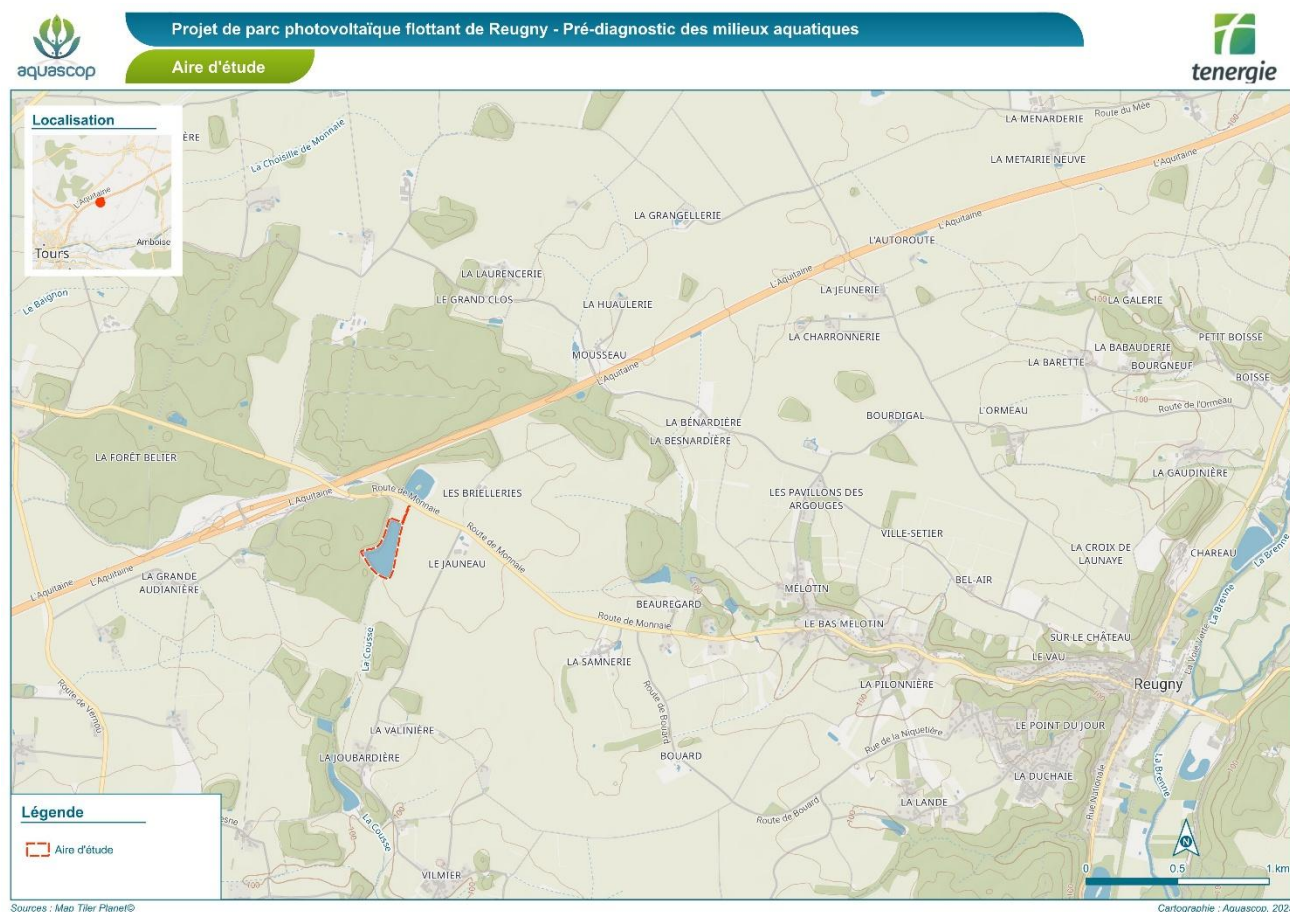


Figure 1 : Aire d'étude

Le plan d'eau se trouve à proximité de l'A10 entre la forêt des Noues Brunettes et une zone de grandes cultures.

Il s'agit d'une retenue d'origine anthropique créée sur un cours d'eau affluent de la Brenne. Il est utilisé à des fins d'irrigation pour les cultures. Lors de la prospection, une grande partie du plan d'eau était à sec en raison des pompages estivaux.



Tributaire du plan d'eau



Emissaire du plan d'eau



Vue du plan d'eau depuis la digue nord



Vue du plan d'eau depuis la digue sud

2.2. EQUIPE DE TRAVAIL

L'équipe pluridisciplinaire d'Aquascop qui intervient sur cette étude est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 – Equipe de travail

Domaine d'intervention	Intervenants	Qualité et qualification
Coordination de l'étude	Mikaël Tréguier	Directeur d'études hydrobiologiste DESS Ingénierie des Hydrosystèmes continentaux 20 ans d'expérience
Prélèvement ADNe	Mikaël Tréguier	Voir ci-dessus
	Adel El-Anjoui	Chargé d'études hydrobiologiste Doctorat en Sciences biologiques 26 ans d'expérience
Expertise des habitats naturels et de la flore aquatiques	Mikaël Tréguier	Voir ci-dessus
	Erwann Magnard	Technicien hydrobiologiste Master 2 Agrosceience, environnement, territoire, paysage, forêt - biologie intégrative et changements globaux 1 an d'expérience
Expertise des habitats et de la faune piscicole et des bivalves	Théo Contet	Chargé d'études hydrobiologiste, expert faune piscicole Master Bioévaluation des Ecosystèmes et Expertise de la Biodiversité 3 ans d'expérience
Cartographie	Marine Liétout	Voir ci-dessus

2.3. METHODE D'ACQUISITION DES DONNEES

2.3.1. Données bibliographiques consultées

Tableau 2 : données bibliographiques consultées

Organisme consulté	Nom du contact	Date et nature des échanges	Nature des informations recueillies
Nature'O'centre - FNE	Données en ligne	Août 2025	Données flores à l'échelle de la commune
Lobelia - CBN	Données en ligne	Août 2025	Données flores à l'échelle de la commune
Eaufrance – Naïades / OFB	Données en ligne	Août 2025	Données flore sur la Brenne
			Données piscicoles sur la Brenne

2.3.2. Prospections de terrain

Les prospections de terrain ont consisté en un repérage des milieux et de leurs potentialités d'accueil pour la flore aquatique et la faune aquatique (poissons et bivalves), complété par des analyses ADNe.

Elles ont été menées le 3 septembre 2025 avec une météo correcte (fortement nuageux à légèrement pluvieux).

2.3.3. Méthodes utilisées et difficultés associées

■ Habitats et végétation aquatique

Pour des raisons de sécurité (navigation, travail en milieu aquatique...), l'équipe était composée de 2 hydrobiologistes.

L'objectif est d'inventorier, les grands types habitats naturels à partir des espèces présentes et des caractéristiques écologiques et morphologiques (plantes aquatiques, plantes amphibies, characées...). Ces végétations sont cartographiées *in situ* sur photographies aériennes (tablette numérique équipée d'un GPS et du logiciel de cartographie QGIS) et caractérisées selon les typologies EUNIS et CORINE Biotope. En complément, un inventaire rapide non exhaustif de la flore aquatique du plan d'eau est réalisé afin de repérer d'éventuelles espèces à enjeu.

Lors de ce pré-diagnostic de terrain, l'objectif n'est pas d'obtenir des données exhaustives, mais de déterminer si des enjeux environnementaux potentiels ou avérés existent sur la zone d'étude.

■ Population piscicole

ADN environnemental

Tous les organismes vivants laissent dans les milieux qu'ils fréquentent des traces d'ADN témoignant de leur présence actuelle ou récente. Cet ADN peut être libéré dans l'environnement par les fèces, l'urine, les gamètes, le mucus, la salive, la peau, etc., ou provenir de la décomposition d'organismes morts : il s'agit alors d'ADN environnemental (ADNe).

En filtrant et en identifiant les brins d'ADN laissés dans le milieu ambiant, cette technique, sans apporter d'information quantitative, permet une détection performante des espèces présentes et conduit à l'établissement d'une liste faunistique relativement robuste.

L'analyse de l'ADNe a été réalisée par métabarcoding et séquençage à haut débit par le laboratoire d'analyses génétiques GeCoLAB de l'Université de Liège (Belgique).

Deux répliques ont été effectuées : une sur la moitié nord et une sur la moitié sud du plan d'eau.

Avec un même échantillon, plusieurs groupes faunistiques distincts peuvent être analysés. Le site pouvant abriter des espèces aquatiques à enjeux non strictement piscicoles et difficilement détectables par des méthodes classiques, les échantillons ont également été analysés afin d'identifier les mollusques aquatiques présents.

En complément, des observations *in situ* ont permis de compléter les listes d'espèces.

Expertise des habitats piscicoles

Cette phase de l'expertise de terrain consiste en la description succincte des habitats piscicoles dans le plan d'eau. La caractérisation des habitats de berges (enrochements, racinaires, herbacées, hélophytes...) et des substrats/soutres de pleine eau (limons, cailloux, blocs, végétation aquatique...) permettent d'identifier les éléments nécessaires au développement des espèces piscicoles patrimoniales préalablement identifiées, et notamment les zones de frayères potentielles.

L'appréciation de la nature du substrat et des soutres a été effectuée par observation directe ou par sondage à la perche lorsque ceux-ci n'étaient pas visibles.

En fonction des espèces cibles identifiées par le biais des prélèvements d'ADNe, l'identification des frayères potentielles s'appuie sur les connaissances acquises concernant les préférences d'habitat de chaque espèce (notamment la granulométrie et la présence de végétation) pour frayer.

■ Bivalves aquatiques

Pour l'étude de ce compartiment, la méthode de recherche par ADNe a été mise en œuvre.

Les analyses ont été mutualisées avec les prélèvements réalisés dans le cadre de la définition de la population de poissons.

L'objectif était de détecter la présence d'éventuelles espèces patrimoniales.

■ Difficultés scientifiques et techniques rencontrées

Plusieurs difficultés sont à prendre en considération.

D'une part, le plan d'eau était en partie en assec lors de la prospection : la surface en eau étant fortement réduite, l'écosystème de la zone d'étude s'en trouve modifié.

D'autre part, le plan d'eau est traversé par un cours d'eau. L'analyse ADNe, normalement prévue dans un système fermé, aurait pu fournir une vision fidèle des taxons présents. Cependant, la présence du cours d'eau rend possible l'apport d'ADNe provenant de l'amont, ce qui peut modifier les résultats.

Enfin, en raison de la forte turbidité de l'eau (visibilité maximale à travers la lame d'eau de 10 cm), des sondages au râteau ont été effectués afin de relever les végétaux présents au fond de la zone en eau.

2.3.4. Evaluation des enjeux patrimoniaux

Pour chacun des éléments observés (taxons, habitats ...), le niveau d'enjeu a notamment été évalué selon les critères suivants :

- Des classements UICN, à différentes échelles (nationale et régionale),
- Des statuts de protection nationale et régionale,
- De l'inscription aux espèces déterminantes ZNIEFF,
- De la viabilité de cette population ou permanence de son utilisation de l'aire d'étude,
- Du contexte écologique de l'aire d'étude.

■ Enjeu spécifique

Afin de déterminer la patrimonialité d'une espèce, les statuts de conservation UICN (ou listes rouges) nationaux et régionaux ont été croisés. Ce croisement a permis l'obtention d'une classe d'enjeu spécifique pour chaque espèce.

Tableau 3 – Méthode d'évaluation et classes d'enjeu spécifique selon les listes rouges nationale et régionale

		Liste rouge nationale				Enjeu spécifique
		LC	NT	VU	EN/CR	
Liste rouge régionale	LC					Nul
	NT					Faible
	VU					Moyen
	EN/CR					Fort
						Majeur

* CR (Critically Endangered) : En danger critique d'extinction – EN (Endangered) : En danger - VU (Vulnerable) : Vulnérable – NT (Nearly Threatened) : Quasi-menacé - LC (Least Concern) : Préoccupation mineure – DD (Data Deficient) : Données insuffisantes

Cas particuliers :

- Lorsqu'il n'y a pas de liste rouge régionale, seule la liste rouge nationale est considérée (voir tableau ci-après).

Tableau 4 – Méthode d'évaluation et classes d'enjeu spécifique selon la liste rouge nationale

Liste rouge nationale				Enjeu spécifique
LC	NT	VU	EN/CR	Nul
				Faible
				Moyen
				Fort
				Majeur

* CR (Critically Endangered) : En danger critique d'extinction – EN (Endangered) : En danger - VU (Vulnerable) : Vulnérable – NT (Nearly Threatened) : Quasi-menacé - LC (Least Concern) : Préoccupation mineure – DD (Data Deficient) : Données insuffisantes

- Les espèces de statut UICN NA (non applicable), NE (non évaluée) ou DD (données insuffisantes), sont considérées de statut LC (préoccupation mineure). Néanmoins, l'expert a la possibilité de modifier cette classe selon ses connaissances et/ou sur la base d'autres outils de bioévaluation.
- Les espèces de statut RE (éteinte régionalement) ou EX (éteinte) seront considérées d'enjeu spécifique majeur dans le cas où elles seraient retrouvées.
- L'enjeu spécifique nul correspond aux Espèces Exotiques Envahissantes (EEE).

● Enjeu local

Suite à l'évaluation de la patrimonialité d'une espèce, un enjeu local lui est attribué. Cet enjeu se base sur l'enjeu spécifique (défini précédemment) pondéré, ou non, selon l'appréciation de l'expert (colonne « Enjeu local »).

Cet enjeu local permet de mettre en évidence les liens entre une espèce et le site d'étude. Il dépend des observations sur le terrain, des connaissances récentes sur les habitats et les espèces et sur l'expérience des spécialistes en charge de l'étude. Le statut de patrimonialité de l'habitat et le lien entre le cycle biologique de l'espèce et le site d'étude sont des critères pouvant être utilisés pour l'évaluation de l'enjeu local.

Ainsi, le niveau d'enjeu spécifique peut être abaissé notamment lorsque l'espèce n'a pas une utilisation fondamentale du site d'étude.

L'enjeu local est réparti en 5 niveaux :

Tableau 5 – Niveaux d'enjeu local

Enjeu local
Nul
Faible
Moyen
Fort
Majeur

3. PRE-DIAGNOSTIC DU MILIEU AQUATIQUE

3.1. HABITATS ET VEGETATION AQUATIQUE

3.1.1. Analyse bibliographique

Les recherches bibliographiques et les consultations menées sur différentes bases de données en ligne (telles que Naïades, Lobelia, Nature'O'Centre) ont permis de recenser les habitats et les espèces végétales aquatiques à l'échelle communale ou sur la Brenne à Vernou-sur-Brenne. Cette dernière correspond à la station hydrobiologique la plus proche et se situe en aval de la confluence entre le cours d'eau traversant le plan d'eau et la Brenne.

Aucune bibliographie n'est disponible directement pour le plan d'eau étudié.

Aucune bibliographie sur les habitats n'est disponible pour la commune ; seules quelques données existent dans les communes aux alentours. Le tableau suivant présente les différents habitats recensés dans la bibliographie.

Tableau 6 : Synthèse des données bibliographiques (habitats)

Habitat	Description	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Statuts	Commune
Végétations flottant librement, couvertures de Lemnacées	Communautés de Lemnacées (Lemna, Spirodela, Wolffia), de petites fougères (Azolla naturalisées) ou d'Hépatiques (Riccia, Ricciocarpus)	22.411	C1.221 / C1.32	-	Nazelles-Négron
Herbiers pionniers de plantes immergées des eaux calmes mésotrophes à eutrophes	Formations, dominées par des Potamots (Potamogeton), des phanérogames pérennes immergées, enracinées dont émergent souvent les épis de fleurs	22.42 / 24.4	C1.23 / C1.33 / C2.3	Dét. ZNIEFF	Vouvray
Herbiers des eaux calmes peu profondes	Communautés dominées par des Callitriches (Callitriche) ou par des Renoncules aquatiques (Ranunculus peltatus, R. aquatilis, R. baudotii, R. hederaceus) ayant des racines immergées et des feuilles flottantes, ou par Hottonia palustris. Ces communautés sont principalement caractéristiques des eaux peu profondes sujettes à des fluctuations du niveau de l'eau et susceptibles d'être occasionnellement à sec.	22.432 / 24.4	C1.341 / C1.69 / C2.3	Dét. ZNIEFF	Vouvray
Végétations enracinées immergées, Groupements de petits Potamots	Formations de Potamots plus petits, de Renoncules, de Cératophylles et autres plantes subaquatiques enracinées (Potamogeton crispus, P. filiformis, P. du groupe pusillus, Groenlandia densa, Ranunculus circinatus, Ceratophyllum, Elodea, Najas, Zannichellia, Vallisneria) qui colonisent ces eaux moins profondes, plus abritées.	22.422 / 24.44	C1.232 / C1.33 / C2.34	Dét. ZNIEFF	Rochecorbon

*LRR : liste rouge régionale ; Dét Znieff : déterminant ZNIEFF

Les espèces aquatiques ou rivulaires protégées (au niveau national ou régional), patrimoniales (espèces déterminantes ZNIEFF¹, espèces menacées et inscrites en liste rouge régionale ou nationale) et espèces exotiques envahissantes sont présentées dans le tableau ci-après :

¹ ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique) c'est-à-dire les espèces suffisamment intéressantes pour prouver que le milieu naturel qui les héberge a une valeur patrimoniale supérieure à celle des autres milieux naturels environnants.

Tableau 7 : Synthèse des données bibliographiques (espèces)

Nom	Protection nationale	Protection régionale	LRN	LRR	Dét ZNIEFF 2016	EEE	Nature'o' Centre	Lobelias	Naïade
Éléocharide ovale <i>Eleocharis ovata</i>			LC	LC	X		Reugny	Reugny (2024)	
Grande prêles <i>Equisetum telmateia</i>			LC	LC	X			Reugny (2024)	
Ache inondée <i>Helosciadium inundatum</i>			LC	EN	X		Reugny	Reugny (1988)	
Impatiens glanduleuse <i>Impatiens glandulifera</i>			NA	NA		UE : EEEE Nat : EEEE Rég : EEEE		Reugny (2014)	
Lentille d'eau menue <i>Lemna minuta</i>			NA	NA		Rég : EEEE			Vernou-sur-Brenne (2023)
Rorippe cresson-d'eau <i>Nasturtium officinale</i>			LC	LC	X		Reugny		

* LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale ; NE (Not Evaluated) : Non évaluée ; NA (Not Applicable) : Non applicable ; DD (Data Deficient) : Données insuffisantes ; LC (Least Concern) : Préoccupation mineure ; NT (Near Threatened) : Quasi menacée ; VU (Vulnerable) : Vulnérable ; EN (Endangered) : En danger ; CR (Critically Endangered) : En danger critique ; RE (Regionally Extinct) : Disparue au niveau régional ; EX (Extinct) : Eteinte au niveau mondial ; Annexe V ; NV1 : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 1 ; NV2 : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 2 ; RV : Liste des espèces végétales protégées en région ; EEE : Espèce Exotique Envahissante ; UE : EEE selon l'Union Européenne ; Nat : EEE au niveau National ; Rég : EEE au niveau Régional ; EEEA : Espèce Exotique Envahissante Avérée ; EEEP : Espèce Exotique Envahissante Potentiel ; Dét Znieff : déterminant ZNIEFF

La bibliographie disponible sur les habitats est limitée. Elle permet uniquement d'indiquer la présence d'habitats de type ZNIEFF dans les communes voisines.

Concernant les espèces aquatiques, 4 espèces d'intérêt sont recensées à l'échelle communale. Parmi elles, 4 sont déterminantes ZNIEFF et une est en danger sur la liste rouge régionale : la Ache inondée (*Helosciadium inundatum*). La présence de cette espèce est toutefois très peu probable dans le plan d'eau au vu de ses exigences écologiques (eaux oligotrophes à mésotrophes acides).

Une espèce exotique envahissante est également mentionnée à Reugny : l'Impatiens glanduleuse (*Impatiens glandulifera*). Cette plante se rencontre généralement sur les berges et n'est pas considérée comme une espèce aquatique. Sur la station hydrobiologique de Vernou-sur-Brenne, la Lentille d'eau menue (*Lemna minuta*) est signalée.

3.1.2. Description, statuts et enjeux des habitats naturels de l'aire d'étude

L'expertise des habitats réalisée sur le plan d'eau (3,6 ha) a permis d'identifier plusieurs types de milieux aquatiques et humides (Figure 2).

- Herbiers immergés enracinés à la Grande naïade (80 % de la surface en eau au moment de l'inventaire) ;
- Eaux douces stagnantes (= zones dépourvues de végétation) (20 % de la surface en eau au moment de l'inventaire) ;
- Végétation des grèves exondées abritant des communautés des sols argileux et limoneux (zones exondées du plan d'eau au moment de l'inventaire).



Figure 2 : Cartographie des habitats aquatiques



Végétation des grèves exondées



Herbier à *Najas marina* relevé au râteau (non visible en raison de la turbidité de l'eau)

Le tableau ci-dessous précise, pour chaque type d'habitat identifié, les typologies de référence, les statuts de patrimonialité, la superficie sur l'aire d'étude rapprochée et les enjeux écologiques spécifiques et locaux.

Tableau 8 : Synthèse des données habitats

Libellé de l'habitat	Rattachement phytosociologique	Typologie CORINE Biotopes	Typologie EUNIS	Typologie N2000	LRR	Dét. ZNIEFF	Enjeu spécifique	Surface	Etat de conservation	Description et localisation dans l'aire d'étude	Enjeu local
Communautés des sols argileux et limoneux	<i>Bidention tripartitae</i>	22.33	C3.52	-	LC	-	Faible	1,5 ha	Bon	Communautés annuelles, dominées par des thérophytes à larges feuilles, des sols limoneux et argileux (parfois enrichis en sables) exondés en été. L'existence de cet habitat est corrélée aux fluctuations du niveau d'eau. Occupe environ la moitié du plan d'eau au moment de l'inventaire en septembre. Habitat relativement répandu dans la région et d'intérêt patrimonial limité. Cependant, il est susceptible d'accueillir quelques espèces à enjeux.	Faible
Herbiers enracinés immergés à <i>Najas marina</i>	<i>Najadetum marinae</i>	22.422	C1.33	3150	LC	Oui	Faible	1,6 ha	Bon	Herbier des eaux stagnantes moyennement profondes turbides ou fortement chargées en matière organique, alcalines, eutrophes, sur substrat plus ou moins calcaire vaseux. Habitat déterminant ZNIEFF et rare dans le département, il recouvre plus de 80% de la surface en eau de l'aire d'étude.	Moyen
Eaux douces stagnantes	Aucun rattachement	22.1	C1.3	-	-	-	Non évaluable	0,5 ha	Bon	Il s'agit des zones du plan d'eau non végétalisées.	Nul à Néglig eable

Légende :

- Libellé de l'habitat : dénomination des communautés végétales relevées dans l'aire d'étude rapprochée, issues principalement du référentiel régional (PUJOL D., BELLENFANT S., BESLIN O., PARADIS A.-H., CAUSSE G. & OLIVEREAU F. 2023 - Guide des végétations de la région Centre-Val de Loire. Version 2023. Conservatoire botanique national du Bassin parisien/Muséum national d'Histoire naturelle, 367 p.) ou des typologies CORINE Biotopes (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997) ou EUNIS (Louvel et al., 2013). Les intitulés des typologies de référence sont parfois complexes et ont pu être adaptés au besoin de l'étude.
- Rattachement phytosociologique : syntaxon phytosociologique au niveau de l'alliance par défaut, voire de rang inférieur lorsque cela est possible (sous-alliance association, groupement...), selon le guide des végétations de la région Centre-Val de Loire.
- Typologie CORINE Biotopes : typologie de description et de classification des habitats européens (Bissardon, Guibal & Rameau, 1997).
- Typologie EUNIS : typologie de description et de classification des habitats européens (Louvel et al., 2013).
- Typologie Natura 2000 : typologie de description et de codification des habitats d'intérêt communautaire (Commission Européenne DG Environnement, 2013). Vincent Gaudillat, Olivier Argagnon, Romain Bissot, Christophe Blondel, Gaël Causse, et al.. " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Actualisation des interprétations des habitats d'intérêt communautaire. Fascicule 3 - Habitats des eaux douces. Fiches génériques version 2 (UE 3110 à UE 3290). PatriNat (OFB-MNH), réseau des Conservatoires botaniques nationaux, ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires. 3, pp.180, 2023.
- LRR : Liste Rouge Régionale : Liste rouge des habitats de la région Centre, 2012. CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacé ; LC : préoccupation mineure ; DD : données insuffisantes ; NA : non applicable ; NE : non évalué ; * : végétation à enjeu de conservation élevé (cas possibles uniquement pour les catégories LC et NT).
- Dét. ZNIEFF : Liste des habitats déterminant ZNIEFF en Centre-Val-de-Loire, 2023. DREAL Centre-Val-de-Loire.

3.1.3. Liste floristique, statuts et enjeux patrimoniaux de la flore aquatique de l'aire d'étude

Le tableau suivant présente les espèces observées lors de l'inventaire succinct de la flore.

Tableau 9: Espèces de macrophytes présentes dans l'aire d'étude

Nom	Nationale	Régionale	Dét ZNIEFF 2016	Rar. CVL 2026	LRN	LRR	EEE	Enjeu spécifique	Enjeu Local
Bident triparti <i>Bidens tripartita</i>				C	LC	LC		Faible	Faible
Échinochloa pied-de-coq <i>Echinochloa crus-galli</i>				CC	LC	LC		Faible	Faible
Gnaphale des fanges <i>Gnaphalium uliginosum</i>				C	LC	LC		Faible	Faible
Menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i>				AR	LC	LC		Faible	Faible
Grande naïade <i>Najas marina</i>				R	LC	LC		Faible	Faible
Petite naïade <i>Najas minor</i>			X	RRR	LC	VU		Fort	Fort
Panic capillaire <i>Panicum capillare</i>				R	NA	NA		Faible	Faible
Persicaire amphibie <i>Persicaria amphibia</i>				C	LC	LC		Faible	Faible
Persicaire à feuilles de patience <i>Persicaria lapathifolia</i>				AC	LC	LC		Faible	Faible
Verveine officinale <i>Verbena officinalis</i>				CCC	LC	LC		Faible	Faible

* LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale ; NE (Not Evaluated) : Non évaluée ; NA (Not Applicable) : Non applicable ; DD (Data Deficient) : Données insuffisantes ; LC (Least Concern) : Préoccupation mineure ; NT (Near Threatened) : Quasi menacée ; VU (Vulnerable) : Vulnérable ; EN (Endangered) : En danger ; CR (Critically Endangered) : En danger critique ; RE (Regionally Extinct) : Disparue au niveau régional ; EX (Extinct) : Eteinte au niveau mondial ; Annexe V ; NV1 : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 1 ; NV2 : Liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 2 ; RV : Liste des espèces végétales protégées en région ; EEE : Espèce Exotique Envahissante ; UE : EEE selon l'Union Européenne ; Nat : EEE au niveau National ; Rég : EEE au niveau Régional ; EEEA : Espèce Exotique Envahissante Avérée ; EEEP : Espèce Exotique Envahissante Potentiel ; Dét Znieff : déterminant ZNIEFF ; Rareté CVL 2026 : CCC : Extrêmement commun, CC : Très commun, C : Commun, AC : Assez commun, AR : Assez rare, R : Rare, RR : Très rare, RRR : Exceptionnel.

L'herbier présent dans la zone en eau est pratiquement monospécifique, dominé par la Grande naïade (*Najas marina*). Quelques pieds de Petite naïade (*Najas minor*) y ont également été observés. Cette espèce est déterminante ZNIEFF, considérée comme exceptionnelle (RRR) et vulnérable (VU) en Centre-Val-de-Loire et présente donc un fort enjeu.

La carte suivante présente la localisation de cet herbier.



Figure 3 : Localisation de *Najas minor*



Najas minor

Sur les grèves exondées, la diversité floristique est plus importante. On observe une forte dominance du Panic capillaire, de bidents, Echinochloa pied-de-Coq, du Gnaphale des fanges, persicaires, Verveine officinale... Ces espèces ne présentent pas de statut particulier.

3.2. PEUPLEMENT PISCICOLE

3.2.1. Analyse bibliographique

Aucune information sur les peuplements piscicoles du plan d'eau n'est disponible dans la bibliographie.

La base de données Naïades fournit une liste des espèces présentes à proximité de la zone d'étude, sur la Brenne, à environ 10 km en aval au niveau de la commune de Vernou-sur-Brenne. Le ruisseau traversant le plan d'eau se jette dans la Brenne (sous-affluent de la Loire), en amont de cette station hydrobiologique (04054400).

Cet inventaire ne fournit qu'une indication générale de la composition piscicole potentielle et ne permet pas de décrire précisément l'état réel du peuplement du plan d'eau étudié. Par ailleurs, la connectivité hydraulique entre le plan d'eau et le ruisseau apparaît fortement limitée, en particulier en aval, du fait de la présence d'une buse en PVC de faible diamètre (de l'ordre de 100 à 200 mm). En outre, les communautés piscicoles susceptibles de s'établir peuvent différer sensiblement entre ces deux types de milieux (le plan d'eau et la Brenne), dont les caractéristiques trophiques et les conditions sont distinctes, et ce malgré le rattachement du plan d'eau, bien que faiblement fonctionnel, au réseau hydrographique. Ainsi, les données issues de la station hydrobiologique de la Brenne sont utilisées uniquement à titre indicatif, afin de fournir un ordre d'idée des espèces piscicoles potentiellement présentes à l'échelle de ce bassin versant.

Dans le tableau suivant, seules les espèces protégées, patrimoniales ou exotiques envahissantes sont présentées. La liste complète est disponible en annexe 6.1.

Tableau 10: Synthèse des données bibliographiques de la faune piscicole sur la Brenne

Nom	Directives européennes	Nationale	Régionale	LRN	LRR	EEE	Enjeu spécifique	Naïade
Anguille européenne <i>Anguilla anguilla</i>				CR	VU		Majeur	2023
Barbeau fluviatile <i>Barbus barbus</i>	CDH5			LC	LC		Faible	2023
Chabot fluviatile <i>Cottus perifretum</i>	CDH2			LC	DD		Faible	2023
Brochet commun <i>Esox lucius</i>		NP1		VU	VU		Majeur	2019
Perche-soleil <i>Lepomis gibbosus</i>				NA	NA	UE : EEEA Nat : EEEE CE : EEEA	Nul	2021
Vandoise rostrée <i>Leuciscus burdigalensis</i>		NP1		NT			Moyen	2021
Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i>	CDH2	NP1		EN	VU		Majeur	2019
Pseudorasbora, goujon asiatique <i>Pseudorasbora parva</i>				NA	NA	UE : EEEA Nat : EEEE	Nul	2017
Bouvière <i>Rhodeus amarus</i>	CDH2	NP1		LC	LC		Faible	2023
Truite commune <i>Salmo trutta</i>	CDH2	NP1		LC	CR		Majeur	2021
Ombre commun <i>Thymallus thymallus</i>	CDH5	NP1		VU	NA		Fort	2019

* LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale ; NE (Not Evaluated) : Non évaluée ; NA (Not Applicable) : Non applicable ; DD (Data Deficient) : Données insuffisantes ; LC (Least Concern) : Préoccupation mineure ; NT (Near Threatened) : Quasi menacée ; VU (Vulnerable) : Vulnérable ; EN (Endangered) : En danger ; CR (Critically Endangered) : En danger critique ; RE (Regionally Extinct) : Disparue au niveau régional ; EX (Extinct) ; IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (convention de Berne) Annexe II ; IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (convention de Berne) Annexe III ; IBO1 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (convention de Bonn) Annexe I ; IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (convention de Bonn) Annexe II ; CDH2 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe II ; CDH4 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe IV ; CDH5 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe V ; NP1 : Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 1 ; NA : Protection nationale de l'espèce *Acipenser sturio* ; EEE : Espèce Exotique Envahissante ; UE : EEE selon l'Union Européenne ; Nat : EEE au niveau National ; CE : EEE concernée par l'article R432-5 du Code de l'Environnement ; Rég : EEE au niveau Régional ; EEEA : Espèce Exotique Envahissante Avérée ; EEEP : Espèce Exotique Envahissante Potentielle

La bibliographie indique la présence de 26 espèces, comprenant 6 espèces patrimoniales, 6 espèces protégées à l'échelle nationale et 6 espèces faisant l'objet d'une convention européenne. Deux espèces exotiques envahissantes sont également mentionnées.

D'après la bibliographie, les enjeux liés aux peuplements piscicoles présentés sont importants et permettent d'avoir un aperçu des potentiels enjeux présents sur le plan d'eau.

3.2.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude

3.2.2.1. Analyses ADN

L'analyse de l'ADN obtenu a permis de mettre en évidence la présence de 9 taxons de poissons au sein du plan d'eau étudié.

Tableau 11 - Liste des espèces de poissons inventoriées par ADNe

Nom commun	Nom latin
Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>
Brochet commun	<i>Esox lucius</i>
Goujon commun	<i>Gobio gobio</i>
Perche-soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>
-	<i>Leuciscus sp.</i>
Perche	<i>Perca fluviatilis</i>
Gardon	<i>Rutilus rutilus</i>
Rotengle	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>
Tanche	<i>Tinca tinca</i>

Le peuplement piscicole du plan d'eau correspond à celui d'un contexte cyprinicole, caractérisé par dominance d'espèces inféodées aux milieux lenticques et présentant une certaine tolérance à la dégradation de la qualité de l'eau et des habitats, telles que la Carpe commune, le Gardon, le Rotengle. Les résultats de détection apparaissent cohérents et relativement robustes, dans la mesure où les deux prélèvements d'ADN effectués dans le plan d'eau ont permis de mettre en évidence les mêmes taxons.

Un taxon n'a toutefois pas pu être identifié au niveau spécifique. En effet, la discrimination n'a pas pu être réalisée jusqu'à l'espèce pour le genre *Leuciscus*. Plusieurs espèces appartenant à ce genre sont fréquemment observées à l'échelle métropolitaine :

- L'Aspe (*Leuciscus aspius*) ;
- L'Ide mélanote (*Leuciscus idus*) ;
- La Vandoise commune (*Leuciscus leuciscus*) ;
- La Vandoise rostrée (*Leuciscus burdigalensis*).

Parmi ces espèces, seule la Vandoise rostrée a été inventoriée sur la station hydrobiologique de la Brenne. Néanmoins, les conditions lenticques du plan d'eau étudié ne paraissent pas compatibles avec les exigences écologiques de cette espèce, qui colonise préférentiellement les cours d'eau courants et frais de la zone à ombre jusqu'à la zone à barbeau. Cette détection ne correspond probablement pas à de la Vandoise commune, le plan d'eau, et plus largement le bassin versant, n'étant pas situé dans son aire de répartition. De même, il ne s'agit vraisemblablement pas de l'aspe, espèce exotique propagée dans la Loire qu'elle colonise avec succès depuis 2002, en raison de la mauvaise connectivité hydraulique du plan d'eau avec le ruisseau. Enfin, la présence de l'Ide mélanote est davantage probable, car l'espèce est depuis les années 2000, largement propagée sous forme de vifs d'élevages vendus comme « gardons » en magasins de pêche (KEITH et al., 2020²).

Parmi les espèces détectées, la présence du Brochet commun mérite une attention particulière compte tenu :

- De son inscription à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral ;
- De son statut de patrimonialité : classée comme *vulnérable* sur les listes rouges nationale et de la région Centre (ex-région Centre-Val de Loire).

² KEITH P., POULET N., DENYS G., CHANGEUX T., FEUNTEUN E. & PERSAT H. (coords), 2020 - Les poissons d'eau douce de France (2nde édition). Biotope Editions, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 704 p.

Toutefois, les habitats relevés dans le plan d'eau rendent peu probable l'accomplissement de l'intégralité du cycle biologique de l'espèce, notamment sa reproduction. En effet, la phénologie des herbiers immergés enracinés de Grande naïade, ne coïncide pas avec la période de reproduction du Brochet commun. En conditions de hautes eaux, la végétation herbacée en marge du plan d'eau ne semble pas pouvoir être suffisamment immergée pour constituer un support de frai fonctionnel pour le Brochet commun. Par ailleurs, un empoissonnement du plan d'eau a été signalé par le propriétaire.

Enfin, la Perche-soleil est susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques selon l'article R. 432-5 du code de l'environnement.

3.2.2.2. Evaluation des enjeux patrimoniaux

Le tableau suivant présente les statuts et enjeux des espèces patrimoniales recensées dans le plan d'eau.

Tableau 12 - Présentation synthétique de l'enjeu spécifique et des caractéristiques des espèces patrimoniales et réglementées détectées sur le site d'étude

Nom vernaculaire Nom latin	Directives européennes	Protection nationale	LRN	LRR	Enjeu spécifique	Expertise écologique locale	Enjeu local
Espèces patrimoniales et/ou réglementées							
Brochet commun <i>Esox lucius</i>	-	NP1	VU	VU	Majeur	Espèce prédatrice d'eau calme et eutrophe. Il affectionne les zones plutôt peu profondes, calmes et riches en végétation. Sa reproduction a lieu de fin-février à avril préférentiellement sur les plaines d'inondation. L'espèce est phytophile, les œufs sont déposés à faible profondeur (0,3 à 1 m) sur une végétation herbacée dense. A défaut de plaine d'inondation, le Brochet peut trouver dans la végétation aquatique type myriophylle, élodée ou potamot, un support de ponte alternatif. Autrefois commun, il est aujourd'hui classé comme <i>vulnérable</i> sur la liste rouge nationale des espèces menacées. En Centre-Val de Loire, l'espèce est aussi <i>vulnérable</i>. L'espèce peut utiliser les herbiers dans le plan d'eau comme habitats de repos et d'alimentation. En revanche, sa reproduction est peu probable. De plus, sa présence résulte très probablement d'un empoissonnement. Au regard de ces éléments, l'enjeu local concernant le Brochet commun est donc abaissé à faible.	Faible
Espèces exotiques envahissantes (EEE)							
Une espèce d'origine exotique est potentiellement présente dans l'aire d'étude : la perche-soleil (<i>Lepomis gibbosus</i>). Considérée comme susceptible de provoquer des déséquilibres biologiques selon l'article R. 432-5 du Code de l'environnement, cette espèce peut présenter un caractère envahissant et se substituer à la faune originelle de la région. Par défaut, son enjeu est donc considéré comme nul à l'échelle locale.							Nul

Législations : Nationale : NP1 : Espèces de poissons inscrites à l'article 1 de l'arrêté ministériel du 8 décembre 1988 fixant les listes des poissons protégés : protection des œufs et des milieux particuliers, notamment les lieux de reproduction désignés par arrêté préfectoral.
Statuts de conservation : LRN = Liste Rouge Nationale ; NE : Non évaluée ; NA : Non applicable ; DD : Données insuffisantes ; LC : Préoccupation mineure ; NT : Quasi menacée ; VU : Vulnérable ; EN : En danger ; CR : En danger critique ; RE : Disparue au niveau régional ; EX : Eteinte au niveau mondial.

Les sept autres espèces présentes posent un faible enjeu en raison de leur statut actuel.

3.2.3. Habitats piscicoles

En lien avec les espèces précédemment citées, les habitats piscicoles recensés, de manière sommaire, présentent des enjeux écologiques faibles :

- Les herbiers de Grande naïade en tant qu'habitats de croissance, d'alimentation voire de reproduction pour certaines espèces phytophiles. Les hydrophytes recensées dans le plan d'eau ont un développement trop tardif pour servir de support de frai alternatif en fin d'hiver au Brochet commun notamment.
- Une partie du plan d'eau présente un substrat relativement biogène composé de pierres grossières, où l'ichtyofaune peut donc trouver de la nourriture.
- Le fond du plan d'eau comprend des limons et de l'argile qui sont des substrats relativement peu biogènes.
- La végétation rivulaire herbacée en marge du plan d'eau ne semble pas pouvoir être suffisamment immergée en période de hautes eaux pour constituer un support fonctionnel pour le frai du Brochet commun.
- Les quelques racinaires présents ponctuellement en haut de berge peuvent permettre de diversifier les habitats piscicoles en période de hautes eaux.



Herbier de Grande naïade



Berge et fond en pierre grossière



Racinaires en haut de berge



Roselière en haut de berge

3.3. MOLLUSQUES AQUATIQUES (BIVALVES)

3.3.1. Analyse bibliographique

Aucune information sur le peuplement de mollusques et de bivalves du plan d'eau ou à proximité n'est disponible dans la bibliographie.

3.3.2. Espèces présentes dans l'aire d'étude

Les analyses de l'ADNe et les prospections visuelles ont permis de mettre en évidence la présence de deux espèces de bivalves :

Tableau 13 - Liste des espèces de mollusques inventoriées par ADNe

Nom commun	Nom latin
Anodonte des étangs*	<i>Anodonta cygnea*</i>
Pisidie de vase	<i>Pisidium amnicum</i>



Coquille d'*Anodonta cygnea* dans l'aire d'étude

L'*Anodonte des étangs* (*Anodonta cygnea*) est classée vulnérable (VU) sur la liste rouge nationale³ (préoccupation mineure – LC- en Centre-Val-de-Loire⁴) en raison d'une mise en compétition avec l'*Anodonte chinoise* et de la prédation qu'elle subit par des espèces introduites comme le rat musqué et le ragondin. Cette espèce fait également partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF. Au vu de ces éléments, elle présente donc un enjeu local fort. Notons que l'*Anodonte des étangs* a été observée à de nombreuses reprises sur le plan d'eau, ce qui confirme l'analyse ADNe et l'enjeu associé à cette espèce.

La *Pisidie de vase* (*Pisidium amnicum*) est en préoccupation mineure à l'échelle nationale et présente donc un enjeu local faible.

³ La liste rouge des espèces menacées en France – Mollusques continentaux de France métropolitaine, 2021

⁴ Liste rouge des mollusques de la région Centre-Val de Loire, 2012

4. SYNTHÈSE DES ENJEUX A L'ECHELLE DU SITE

Le tableau et la carte ci-après synthétisent les principaux enjeux identifiés sur le site d'étude.

Tableau 14 : synthèse des principaux enjeux à l'échelle du site

Enjeu majeur	
Aucune espèce ou habitat concerné	
Enjeu fort	
Flore	Petite naïade (<i>Najas minor</i>)
Bivalves	Anodonte des étangs (<i>Anodonta cygnea</i>)
Enjeu Moyen	
Flore	Groupement à Grande naïade

Le plan d'eau abrite 2 formations végétales : des communautés de grèves exondées typique des sols argileux et limoneux et une végétation enracinée immergée à *Najas marina*. **Cette dernière présente un enjeu moyen compte-tenu de sa rareté dans le secteur.**

Aucune espèce floristique protégée ni espèce exotique envahissante n'a été observée mais **la Petite naïade (*Najas minor*) vulnérable en Centre-Val de Loire constitue un enjeu fort.**

Le peuplement piscicole est typique des plans d'eau français de plaine. Le Brochet, espèce protégée et patrimoniale est inventoriée. Il ne revêt pas d'un enjeu particulier dans l'aire d'étude, en raison de l'absence de frayère potentielle identifiée. Sa présence est par ailleurs vraisemblablement liée aux empoissonnements, signalés par le propriétaire, à des fins récréatives (pêche). **Au regard des espèces détectées via l'analyse d'ADNe et des habitats relevés dans le plan d'eau, l'aire d'étude présente un enjeu global faible vis-à-vis de l'ichtyofaune.**

L'enjeu concernant les mollusques bivalves sur le site est fort, en raison de la présence d'une population d'Anodonte des étangs, espèce vulnérable sur la liste rouge nationale.

5. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET ET MESURES ASSOCIEES

5.1. PRESENTATION ET JUSTIFICATION DE LA SOLUTION RETENUE

5.2. PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET

Le projet consiste en la création d'une centrale flottante de production d'électricité à partir de panneaux photovoltaïques, d'une puissance totale de 975 kWc.

La centrale est envisagée sur un plan d'eau de 3,6 ha, issu d'une création anthropique sur un cours d'eau affluent de la Brenne. Ce plan d'eau est utilisé à des fins d'irrigation. Lors de la prospection, une grande partie était à sec en raison des pompages estivaux.

L'emprise du projet englobe la surface du plan d'eau (zones occupées par les modules, surface en eau résiduelle et rangées intercalaires utilisées pour la maintenance). La surface totale de l'îlot sera d'environ 5200 m², disposée dans la partie du plan d'eau restant immergée en période estivale.

Ces structures flottantes seront ancrées et amarrées en berge.

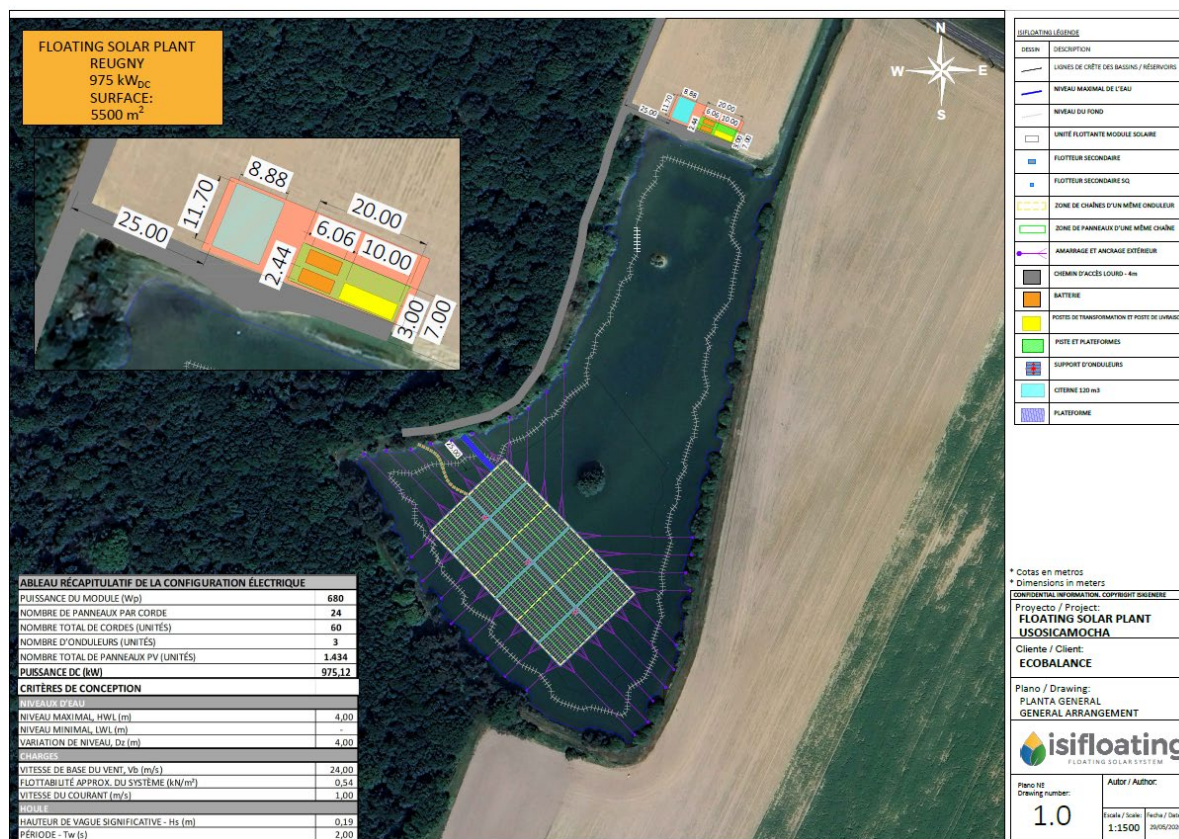


Figure 4 : Plan prévisionnel d'implantation des panneaux photovoltaïques flottants de Reugny

5.3. EVOLUTION DU SCENARIO DE REFERENCE

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

5.3.1. Facteurs pris en compte dans l'évolution du site

Pour cette analyse, trois principaux facteurs sont pris en compte :

- La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes :
 - De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus, ..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques, ...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).
 - La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.
- Les changements climatiques : depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XX^{ème} siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr). Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

- Les activités humaines : elles influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment : des activités agricoles, de la sylviculture, des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports, ...), des activités industrielles, de la gestion de l'eau, des activités de loisirs...

5.3.2. Evolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Le tableau suivant compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet et le long terme comme au-delà de la vie du projet (ou après la phase de démantèlement, de fin de l'activité du projet). À adapter selon les projets traités : moyen terme = plus ou moins 20-30 ans, long terme = 50 ans et plus).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets des changements climatiques s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité⁵, degré de patrimonialité des espèces présentes...).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

⁵ Déterminée par référence à la composition floristique optimale du groupement décrit dans la région naturelle où est réalisée la cartographie. Plus la composition floristique sera proche de la liste définissant le groupement végétal, plus on pourra considérer que l'on est dans un état optimal.

Tableau 15 : Evolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
À court terme : le site présente un habitat favorable aux cortèges des milieux aquatiques tels que décrits dans le rapport, sans évolution significative au-delà des variations interannuelles naturelles. L'évolution du site dépend fortement des activités de pompage. A moyen terme : - Enrichissement trophique du milieu ; - Peu d'évolution en raison des usages agricoles, de l'entretien du milieu et de la régénération annuelle (après chaque mise en assecs en raison des pompages) A long et très long terme : non évaluable, mais probablement poursuite de l'enrichissement trophique du plan d'eau qui conduira à une forte eutrophisation du milieu. Peu d'évolution si l'usage agricole est maintenu.	A court et très court terme : - Emprise principale du projet, réduction de l'ensoleillement et de l'exposition au vent ; - Réajustement du fonctionnement du plan d'eau : réduction de la production primaire (phytoplancton) et du reste de la chaîne trophique, limitation du réchauffement de l'eau et du brassage par le vent. A moyen terme : - Installation d'un nouvel équilibre dynamique dans la partie impactée plan d'eau (chaîne trophique, habitat, ...) ; - Réduction du développement des herbiers sous l'emprise des panneaux ; - Evolution limitée en raison de la forte pression agricole sur le site. A long terme : non évaluable, mais probablement poursuite de l'enrichissement trophique du plan d'eau. Peu d'évolution si l'usage agricole est maintenu. A très long terme : non évaluable.

5.4. EFFETS PREVISIBLES DU PROJET

Tout projet d'aménagement peut engendrer des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leurs sont associées.

De manière générale, différents types d'effets sont évalués selon leur durée et réversibilité :

- Les effets temporaires dont les conséquences sont limitées dans le temps et réversibles une fois la perturbation terminée ;
- Les effets permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à l'emprise du projet ainsi qu'à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement du projet.

Les effets temporaires et permanents peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les effets directs, liés aux travaux touchant directement les habitats naturels ou les espèces ; on peut distinguer les effets dus à la construction même du projet et ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure ;
- Les effets indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou du projet mais qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long (eutrophisation due à un développement d'algues, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, ...).

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables pressentis pour ce type de projet de centrale photovoltaïque flottante lors des phases de travaux et d'exploitation.

Les effets présentés ci-après sont des effets avérés pour certains (destruction d'habitats naturels et d'espèces, destruction d'individus) ou potentiels pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent quels pourraient être les impacts du projet en l'absence de mesures d'évitement et de réduction.

Ce tableau ne rentre pas dans le détail des effets spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières du projet ou de la zone d'implantation.

Tableau 16 : Effets génériques en phase travaux et exploitation de ce type de projet sur les milieux aquatiques

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats / végétation aquatique Cet effet résulte de l'emprise du projet sur la flore aquatique, les habitats piscicoles et zones de reproduction.	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats aquatiques, la faune associée et la végétation situées dans l'emprise des travaux. Cela concerne notamment les zones d'implantation des panneaux, des rampes de montage en berge et points d'ancrage.
Destruction d'individus Cet effet résulte du défrichement et terrassement de l'emprise du projet.	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore situées dans l'emprise du projet. Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les mollusques et poissons (œufs).
Altération physico-chimique des milieux Il s'agit des risques d'effets de pollution de l'eau lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien, outillage...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement ou d'ancrage des structures flottantes. Il s'agit également des possibles conséquences de la dégradation des herbiers aquatiques lors de l'installation des panneaux (décomposition de matière organique) qui peut altérer le fonctionnement du plan d'eau (oxygénation, eutrophisation...)	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Tous les compartiments du milieu aquatique
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune piscicole lors des travaux. Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit pouvant présenter des nuisances.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Faune aquatique, en particulier les poissons.

Phase exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats aquatiques Cet effet résulte de l'emprise du projet sur les habitats/végétation de pleine eau	Impact direct Impact permanent (destruction) Impact à court terme	Tous les habitats naturels et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet. Notamment le développement des herbiers aquatiques situés dans l'emprise du projet.
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne le fonctionnement du plan d'eau.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Modification du fonctionnement du plan d'eau (température, oxygène) et du développement du phytoplancton (à la base de la chaîne trophique)
Altération chimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux. Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors de l'entretien des panneaux ou encore de la dégradation des matériaux des structures flottantes.	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Tous les compartiments du milieu aquatique

6. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les mesures préconisées ci-dessous s'inscrivent dans la logique définie par la doctrine E.R.C. du Ministère de la Transition Ecologique relative à la séquence Eviter, Réduire et Compenser les impacts des projets d'aménagement sur le milieu naturel.

6.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Tableau 17 : Liste des mesures d'évitement et de réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME1	Localisation des îlots flottants	Conception / Exploitation
ME2	Evitement géographique en phase travaux des zones les plus sensibles par balisage	Travaux
ME3	Absence d'utilisation de produits polluants pour l'entretien des équipements au sein de l'emprise du projet	Exploitation
ME4	Adaptation du calendrier pour les interventions en milieu aquatique	Travaux
Mesures de réduction		
MR1	Dimensionnement des îlots flottants	Conception / Exploitation
MR2	Limiter les interventions dans le plan d'eau	Travaux
MR3	Dispositif de lutte contre la pollution des milieux aquatiques en phase chantier	Travaux

6.2. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT

6.2.1. ME1 : Localisation des îlots flottants

ME1	Localisation des îlots flottants
Objectifs	Eviter les impacts des centrales flottantes sur les habitats présentant les plus forts enjeux du plan d'eau
Compartiments visés	Végétation et habitats rivulaires et aquatiques (dont piscicoles)
Description	Phase conception : Une bande en eau de 20 m minimum sera conservée sur l'ensemble du pourtour du plan d'eau la zone rivulaire de moindre profondeur et au substrat plus grossier étant favorable pour la faune aquatique. Les principales zones de végétation aquatique, situées en bordure, seront évitées, notamment dans la partie sud-ouest où est localisée la Petite naïade.
Modalité de suivi de la mesure	MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue

6.2.2. ME2 : Evitement géographique en phase travaux des zones les plus sensibles par balisage

ME2	Evitement géographique en phase travaux des zones les plus sensibles par balisage	
Objectifs	Préserver l'intégrité des habitats sensibles, espèces et stations floristiques à enjeux, de toute altération directe ou indirecte liée au chantier.	
Compartiments visés	Espèces et habitats patrimoniaux (<i>Najas minor</i>)	
Description	Mise en place, avant démarrage des travaux d'un balisage (piquets, flotteurs, panneaux...), information du personnel de chantier  Balisage d'herbiers aquatiques (Aquascop)	
Modalité de suivi de la mesure	MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue	

6.2.3. ME3 : Absence d'utilisation de produits polluants pour l'entretien des équipements au sein de l'emprise du projet

ME3	Absence d'utilisation de produits polluants pour l'entretien des équipements au sein de l'emprise du projet	
Objectifs	Eviter une pollution susceptible d'entraîner une dégradation du milieu	
Compartiments visés	Qualité physico-chimique de l'eau, végétation rivulaire et aquatique, faune aquatique	
Description	Mise en œuvre d'un entretien des équipements au sein du plan d'eau et à proximité immédiate sans recourir à des produits phytosanitaires ou tout autre produit d'entretien susceptible de générer un impact sur le milieu naturel : • Désherbage « mécanique » aux abords des pistes d'exploitation ou des locaux techniques ; • Nettoyage sans produit chimique des structures flottantes.	
Modalité de suivi de la mesure	Aucune modalité de suivi physico-chimique ne pourra être mise en œuvre de manière fiable. En effet, les variations importantes du niveau d'eau influencent fortement les conditions physico-chimiques, rendant difficile l'identification d'éventuelles contaminations. Par ailleurs, la localisation en zone agricole implique des apports extérieurs (épandages) pouvant masquer les effets du chantier.	

6.2.4. ME4 : Adaptation du calendrier pour les interventions en milieu aquatique

ME4	Adaptation du calendrier pour les interventions en milieu aquatique																																																															
Objectifs	Supprimer ou limiter le risque de destruction d'individus ou de perturbation des espèces (sensibles) durant les phases clés de leur cycle de vie																																																															
Compartiments visés	Faune aquatique																																																															
Description	La phase travaux peut engendrer des perturbations notables pour les organismes aquatiques, notamment lors de la reproduction des poissons (destruction d'habitats, vibrations, etc.). Toutefois, en raison du faible enjeu des peuplements présents, ces impacts restent limités. Une attention particulière sera portée aux zones de végétation aquatique rivulaire, si elles sont immergées pendant la période de reproduction du Brochet. Les périodes de libération des glochidies des Anodontes des étangs seront également évitées afin de préserver leur reproduction. <u>Période de reproduction de la faune aquatique</u> : (en orange dans le tableau). <table><tr><th></th><th>J</th><th>F</th><th>M</th><th>A</th><th>M</th><th>J</th><th>J</th><th>A</th><th>S</th><th>O</th><th>N</th><th>D</th></tr><tr><td>Carpe, Tanche, Rotengle, Perche, Gardon, Goujon</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Brochet</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Anodonte des étangs</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>													J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Carpe, Tanche, Rotengle, Perche, Gardon, Goujon													Brochet													Anodonte des étangs												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D																																																				
Carpe, Tanche, Rotengle, Perche, Gardon, Goujon																																																																
Brochet																																																																
Anodonte des étangs																																																																
Modalité de suivi de la mesure	MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue																																																															

6.3. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES DE REDUCTION

6.3.1. MR1 : Dimensionnement des îlots flottants

MR1	Dimensionnement des îlots flottants
Objectifs	Réduire les impacts des centrales flottantes sur le fonctionnement du plan d'eau
Compartiments visés	Qualité physico-chimique de l'eau, végétation aquatique et faune aquatique
Description	Phase conception : Limitation de la surface occupée brute cumulée à 40 % de la surface totale du plan d'eau. Cette mesure a été intégrée au sein du projet dès la phase de conception : 15 % de couverture du plan d'eau.
Suivi de la mesure	-

6.3.2. MR2 : Limiter les interventions dans le plan d'eau

MR2	Les interventions dans le plan d'eau seront limitées afin de réduire les impacts.
Objectifs	Minimiser la destruction d'individus (Anodonte des étangs, Najas minor) et d'habitats (herbiers enracinés immergés à Najas marina).
Compartiments visés	Végétation aquatique et faune aquatique
Description	L'utilisation de bateaux ou de matériels flottants sera privilégiée pour l'installation des panneaux afin de limiter le contact des engins avec le fond.
Suivi de la mesure	MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue

6.3.3. MR3 : dispositif de lutte contre la pollution des milieux aquatiques en phase chantier

MR3	Dispositif de lutte contre la pollution des milieux aquatiques en phase chantier
Objectifs	Eviter les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles lors des travaux
Compartiments visés	Qualité physico-chimique de l'eau, végétation rivulaire et aquatique, peuplement piscicole
Description	Les dispositions d'intervention pour éviter et, en cas de besoin, maîtriser les pollutions accidentelles devront être détaillées précisément par les entreprises candidates au moment des appels d'offres pour l'exécution des travaux. • Si le ravitaillement des engins ne se fait pas hors du chantier, mise en place d'une plateforme spécifique pour le remplissage de carburants et autres hydrocarbures : les aires principales de stationnement des engins et les aires de stockages des hydrocarbures et autres produits et substances nécessaires au chantier seront clairement identifiées ; elles seront étanches et implantées à une distance éloignée du plan d'eau (distance supérieure à 50 m). Ces aires seront entourées de fossés pour récupérer tout déversement polluant accidentel ; elles seront régulièrement curées et les produits extraits seront évacués pour un traitement spécifique. • Des sanitaires seront installés pour le personnel intervenant sur le chantier. Les eaux usées produites seront collectées et renvoyées vers des citernes étanches. Celles-ci seront vidangées régulièrement puis conduites hors du chantier pour être retraitées dans une station d'épuration agréée. • Surveillance des engins de chantier, notamment des bateaux motorisés utilisés sur le plan d'eau pour le transport des modules depuis la zone de montage : les engins utilisés sur le chantier feront l'objet d'une surveillance régulière pour détecter les éventuelles fuites de carburant ou de lubrifiant. L'entretien sera effectué en atelier et/ou en dehors de la zone d'étude. • Equipement d'un kit antipollution des engins de chantier. Tous ces dispositifs devront être retirés à l'issue de la phase de chantier.
Modalité de suivi de la mesure	MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue

7. IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

7.1. QUANTIFICATION DES IMPACTS RESIDUELS SUR LES MILIEUX

Il s'agit de quantifier les impacts résiduels surfaciques du projet sur les milieux aquatiques identifiés dans le cadre du rapport. Les surfaces sont évaluées sur la base de l'emprise du projet final, transmise par la maîtrise d'ouvrage, et après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Le tableau suivant présente la synthèse des surfaces d'habitats aquatiques impactées par le projet final.

Tableau 18 : Surfaces du projet (structure flottante)

Enjeux en surface (m ²)		En période estivale	
		surface (m ²)	% surface
Surface plan d'eau (Total)		36 000	100
Surface plan d'eau (en eau en fin d'été (minimum annuel))		20 880	58
Surface d'emprise des panneaux		5 200	15
Surface habitats, herbier aquatiques		15 867	44
Surface habitats, végétation annuelle des vases exondés		15 173	42
Surface plan d'eau non impactée		30 800	85
Surface habitats impactées		5 200	15
dont	Enjeux faibles	130	< 1
	Enjeux moyens	5 070	32

7.2. IMPACTS RESIDUELS SUR LES HABITATS / VEGETATIONS AQUATIQUES

En phase d'installation, la végétation aquatique submergée et les peuplements d'hélophytes en bordure, pourraient être peu perturbés puisque les travaux seront prioritairement réalisés par bateaux ou matériels flottants afin de limiter le contact des engins avec le fond. Les points d'ancrage en rive seront aussi favorables pour limiter l'impact sur le milieu aquatique.

Un point de vigilance devra également être porté sur l'implantation potentielle d'espèces exotiques invasives au détriment des peuplements endémiques et à croissance plus lente.

Les principaux impacts interviendront en phase d'exploitation suite à la couverture des herbiers par les panneaux photovoltaïques, les privant de lumière nécessaire à leur développement avec à terme une limitation de l'herbier au droit de l'implantation des panneaux. Notons que, la turbidité de l'eau est déjà très élevée et les habitats en place adaptés à une eau très turbide et donc à des fonds très peu lumineux.

Cependant, avec la mesure ME1, les panneaux seront disposés sur un secteur sans *Najas minor* et recouvriraient une zone sans enjeu élevé.

Le tableau suivant présente les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels et les espèces végétales aquatiques.

Tableau 19 : Impacts résiduels du projet sur les habitats naturels et les espèces végétales aquatiques

Habitat / espèce floristique	Effet prévisible	Phase	Impact résiduel	Conséquence
Végétations enracinées immergées	Arrachage, piétinement mise en suspension sédimentaire	Travaux	Négligeable	Une dégradation possible et une diminution du développement des herbiers sont attendues mais évitées grâce à la mesure MR1. L'enjeu patrimonial de ces habitats est jugé faible à moyen.
Végétations enracinées immergées	Destruction Ombrage	Exploitation (emprise des panneaux)	Faible	Probable impact sur la répartition de l'herbier. Enjeu patrimonial moyen sur cet habitat. 32 % de cet habitat est impacté par l'emprise du projet.

En phase d'exploitation, les aménagements auront un impact direct sur une surface réduite d'herbiers aquatiques. Cet impact résiduel est considéré comme faible d'autant plus que certaines espèces tolérantes à l'ombrage pourrait se maintenir malgré les aménagements.

7.3. IMPACTS RESIDUELS SUR LA FAUNE PISCICOLE

Les individus peu mobiles situés dans l'emprise des travaux (juvéniles, œufs de poissons) pourraient également être détruits lors de l'interventions des engins. La mise en place de la mesure d'évitement ME4 relative à l'adaptation du calendrier pour la phase travaux permettra de limiter cet impact sur les espèces potentiellement présentes.

Les travaux entraineront d'autres perturbations pour la faune piscicole, mais qui seront limitées dans le temps à la durée du chantier : nuisances sonores, vibrations liées à la manutention à la surface du plan d'eau (installation de la structure flottante), circulation des bateaux pour transporter les éléments de montage...

Le principal impact sur la faune piscicole est lié à la destruction d'une partie des herbiers de macrophytes, qui réduira la disponibilité des habitats favorables à la reproduction des espèces phytophiles, ainsi qu'à l'alimentation. Le peuplement piscicole du plan d'eau mis à part le Brochet (faible enjeu en raison de l'absence de zones de reproduction) ne présente pas d'espèce possédant un statut de conservation et/ou de protection particulier. L'impact sur la faune piscicole est considéré comme négligeable. De plus, la conservation d'une bande de 20 m en berge, favorable au développement d'herbiers d'hélophytes et d'hydrophytes, permettra d'assurer le cycle biologique des espèces phytophiles, notamment le Brochet, sous réserve de niveaux d'eau suffisants durant la reproduction.

Enfin, la littérature estime que les panneaux photovoltaïques flottants devraient améliorer la complexité de structure du lac en fournissant un nouvel habitat dans la zone pélagique. Les pontons flottants à la base de la structure de panneaux flottants délimitent un nouvel espace dans la zone photique, qui apportent des conditions favorables au biofouling⁶ (de Lima et al., 2021) et un habitat pour certaines espèces sessiles en zone pélagique. Ce nouvel environnement contribuerait à la complexification de l'habitat et aurait un impact

⁶ Formation d'une couche d'êtres vivants sur une surface artificielle en contact avec l'eau.

positif sur le peuplement piscicole en créant des refuges à la prédation, en augmentant ainsi la survie des juvéniles et en fournissant un substrat favorable à la reproduction de certaines espèces (Bolding, Bonar & Divens, 2004; Santos et al., 2011; Yamamoto et al., 2014). Cet effet positif pourrait également être observé sur les espèces présentes dans le plan d'eau de Reugny.

Les incidences résiduelles du projet sur la faune piscicole sont négligeables, compte tenu de la mise en œuvre des mesures d'évitement ME1 et ME4. Les impacts sont principalement à court terme, avec une recolonisation possible après la phase travaux. À long terme, l'emprise des panneaux laissera un espace suffisant pour la faune piscicole et pourrait même constituer un habitat favorable.

7.4. IMPACTS RESIDUELS SUR LES MOLLUSQUES AQUATIQUES

La phase travaux peut également perturber les mollusques aquatiques présents. La mise en suspension des sédiments, la destruction directe d'individus ou les perturbations en période de reproduction (libération des glochidies) sont des risques identifiés. Les mesures d'évitement ME4 et de réduction MR2 permettent de limiter ces impacts, notamment pour l'Anodonte des étangs, espèce à fort enjeu.

Les incidences du projet sur les mollusques aquatiques sont négligeables.

7.5. SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS

Tableau 5 : Synthèse des impacts résiduels

Compartiment	Phase	Impact résiduel
Physico-Chimique	Phase travaux	Négligeable
	Phase exploitation	Négligeable
Habitats / végétation rivulaire et aquatique	Phase travaux	Négligeable
	Phase exploitation	Faible
Faune piscicole	Phase travaux	Négligeable
	Phase exploitation	Négligeable
Mollusques	Phase travaux	Négligeable
	Phase exploitation	Négligeable

La mise en œuvre d'un panel de mesure d'évitement et de réduction permettent au projet d'avoir un impact résiduel non significatif sur le milieu aquatique.

8. DEMARCHE D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Les mesures d'accompagnement ne sont pas mentionnées explicitement dans l'Article R. 122-5 du Code de l'environnement. Par conséquent, il n'y a pas d'obligation légale pour le maître d'ouvrage de mettre en œuvre de telles mesures. Le dossier doit pouvoir éviter, réduire et compenser les impacts en se passant de la mise en œuvre de mesures d'accompagnement. Néanmoins, celles-ci apportent une réelle plus-value au projet et facilitent son acceptation par les services instructeurs. Le chef de projet doit donc encourager leur mise en

œuvre. Les lignes directrices ERC (CGDD, 2018) les définissent d'ailleurs comme des mesures complémentaires aux mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités...) mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour atténuer des impacts ou assurer une compensation.

8.1. LISTE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

Les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées ci-après.

Tableau 6 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi (milieu aquatique)

Code mesure	Intitulé mesure	Coût estimatif
Mesures d'accompagnement		6 à 10 k€
MA1	Plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue	6 à 10 k€
Mesures de suivi		12 k€
MS1	Suivi de la végétation aquatique et rivulaire du plan d'eau	10 k€ (10 ans)

8.2. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

8.2.1. MA1 : plan de gestion environnemental en phase travaux - assistance d'un écologue

MA1	Plan de gestion environnemental en phase travaux – assistance d'un écologue
Objectifs	Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre
Compartiments visés	Qualité physico-chimique de l'eau, végétation rivulaire et aquatique, faune aquatique
Description	Un ingénieur écologue sera chargé de : - Préciser la localisation des stations d'espèces floristiques ou habitats à enjeux, la localisation des mesures, les raisons ainsi que les moyens à mettre en place pour les mener à bien ; - Mettre en défens des secteurs à enjeux ; - Réaliser des visites de chantier (démarrage, puis visite mensuelle) pour s'assurer que les mesures environnementales sont bien mises en œuvre, de réaliser des points " environnement " auprès des équipes travaux pour assurer une bonne connaissance des mesures à respecter.
Modalité de suivi de la mesure	Comptes rendus de visites et transmission du rapport final aux services instructeurs
Indication sur le coût	Entre 2 et 3 k€ HT de coût fixe puis environ 750€/mois de chantier à raison de 1 visite par mois.
	Total : entre 6 et 10 k€ HT

8.3. PRESENTATION DETAILLEE DES MESURES DE SUIVI

Les mesures de suivis présentées ci-dessous concernent les herbiers aquatiques susceptibles de présenter un impact résiduel faible en phase exploitation. Un suivi de la qualité physico-chimique n'est pas proposé ici en raison de la forte influence anthropique du site sur le fonctionnement du plan d'eau.

MS1	Suivi de la végétation aquatique et rivulaire du plan d'eau
Objectifs	Evaluer l'impact résiduel sur le développement de la végétation aquatique
Compartiments visés	Végétation aquatique et rivulaire (hydrophytes et hélophytes)
Description	Réaliser 1 campagne de prospection annuelle (été) avant travaux, à N+1, N+3, N+5, N+10 : Reconnaissance et cartographie des herbiers aquatiques, inventaire floristique. Comparaison avec les résultats de l'état initial.
Indication sur le coût	Environ 2 k€ pour 1 an de suivi

Des mesures de suivis sur la qualité physico-chimique de l'eau ne nous paraissent pas pertinentes au vu du fonctionnement du plan d'eau (phase de remplissage hivernal et pompage estival) : les données recueillies ne seraient pas interprétables.

9. ANNEXES

9.1. LISTE BIBLIOGRAPHIQUE DES POISSONS

Nom	Conventions internationales	Directives européennes	Nationale	Régionale	LRN	LRR	EEE	Enjeu spécifique	Naiade
Brème commune <i>Abramis brama</i>					LC	LC		Faible	2019
Spirilin <i>Alburnoides bipunctatus</i>	IBE3				LC	LC		Faible	2023
Ablette <i>Alburnus alburnus</i>					LC	LC		Faible	2023
Anguille européenne <i>Anguilla anguilla</i>	AIBA3/IBO2/IOS5				CR	VU		Majeur	2023
Loche franche <i>Barbatula barbatula</i>					LC	LC		Faible	2023
Barbeau fluviatile <i>Barbus barbus</i>		CDH5			LC	LC		Faible	2023
Carassin argenté <i>Carassius gibelio</i>					NA	NA		Faible	2023
Hotu <i>Chondrostoma nasus</i>	IBE3				LC	LC		Faible	2023
Chabot fluviatile <i>Cottus perifretum</i>		CDH2			LC	DD		Faible	2023
Carpe commune <i>Cyprinus carpio</i>					LC	LC		Faible	2019
Brochet commun <i>Esox lucius</i>			NP1/NP2		VU	VU		Majeur	2019
Goujon commun <i>Gobio gobio</i>					LC	LC		Faible	2023
Grémille <i>Gymnocephalus cernua</i>					LC	NA		Faible	2023
Perche soleil <i>Lepomis gibbosus</i>					NA	NA	UE : EEEE Nat : EEEE CE : EEEE	Nul	2021
Vandoise rostrée <i>Leuciscus burdigalensis</i>			NP1		NT			Moyen	2021
Perche <i>Perca fluviatilis</i>					LC	LC		Faible	2023
Lamproie marine <i>Petromyzon marinus</i>	AIBA3/IBE3/IOS5	CDH2	NP1		EN	VU		Majeur	2019
Vairon ligérien <i>Phoxinus phoxinus</i>					LC	LC		Faible	2023
Pseudorasbora, goujon asiatique <i>Pseudorasbora parva</i>					NA	NA	UE : EEEE Nat : EEEE	Nul	2017
Bouvière <i>Rhodeus amarus</i>	IBE3	CDH2	NP1		LC	LC		Faible	2023
Gardon <i>Rutilus rutilus</i>					LC	LC		Faible	2023
Truite commune <i>Salmo trutta</i>		CDH2	NP1		LC	CR		Majeur	2021
Sandre <i>Sander lucioperca</i>					NA	NA		Faible	2021
Rotengle <i>Scardinius erythrophthalmus</i>					LC	LC		Faible	2023
Chevaine <i>Squalius cephalus</i>					LC	LC		Faible	2023
Ombre commun <i>Thymallus thymallus</i>	IBE3	CDH5	NP1		VU	NA		Fort	2019

* LRN : Liste Rouge Nationale ; LRR : Liste Rouge Régionale ; NE (Not Evaluated) : Non évaluée ; NA (Not Applicable) : Non applicable ; DD (Data Deficient) : Données insuffisantes ; LC (Least Concern) : Préoccupation mineure ; NT (Near Threatened) : Quasi menacée ; VU (Vulnerable) : Vulnérable ; EN (Endangered) : En danger ; CR (Critically Endangered) : En danger critique ; RE (Regionally Extinct) : Disparue au niveau régional ; EX (Extinct) : Eteinte au niveau mondial ; IBE2 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (convention de Berne) Annexe II ; IBE3 : Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (convention de Berne) Annexe III ; IBO1 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (convention de Bonn) Annexe I ; IBO2 : Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (convention de Bonn) Annexe II ; CDH2 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe II ; CDH4 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe IV ; CDH5 : Directive 92/43/CEE (directive Habitats-Faune-Flore) Annexe V ; NP1 : Liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire français national Article 1 ; NA : Protection nationale de l'espèce *Acipenser sturio* ; EEE : Espèce Exotique Envahissante ; UE : EEE selon l'Union Européenne ; Nat : EEE au niveau National ; CE : EEE concernée par l'article R432-5 du Code de l'Environnement ; Rég : EEE au niveau Régional ; EEEA : Espèce Exotique Envahissante Avérée ; EEEP : Espèce Exotique Envahissante Potentielle

9.2. BIBLIOGRAPHIE RELATIVE AUX POISSONS ET AUX MOLLUSQUES

BRUSLE J. & QUIGNARD J.-P., 2013. - Biologie des poissons d'eau douce européens. 2e édition. Tec & Docs, Paris, 740p.

Fédération de pêche et de Protection des Milieux Aquatiques de l'Indre, 2012. - Liste rouge des poissons de la région Centre. 2p.

KEITH P., POULET N., DENYS G., CHANGEUX T., FEUNTEN E., & PERSAT H. (coords), 2020. - Les Poissons d'eau douce de France. 2nde édition. Biotope Editions, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 704p.

PRIE V., 2017. Naïades et autres bivalves d'eau douce de France. Biotope, Mèze, Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 336 p.

THOMAS A., 2012. - Liste rouge des mollusques de la région Centre. 6p.

UICN Comité français, OFB & MNHN, 2021. - La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mollusques continentaux de France métropolitaine. Paris, France, 16p.

UICN FRANCE, MNHN, SFI & AFB, 2019. - La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Poissons d'eau douce de France métropolitaine. Paris, France, 16p.

9.3. BIBLIOGRAPHIE RELATIVE A LA FLORE

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrôme des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002 - " Cahiers d'habitats " Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.

BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 130 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.

Conservatoire Botanique du Bassin Parisien. Référentiel et catalogues phytosociologiques régionaux du CBN du Bassin parisien. Version diffusée de septembre 2024.

Conservatoire Botanique du Bassin Parisien. Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val de Loire. Mai 2016.

GAUDILLAT V., ARGAGNON O., BISSOT R., BLONDEL C., CAUSSE G., et al., 2023 – Cahier d'habitats Natura 2000. Actualisation des interprétations des habitats d'intérêt communautaire. Fascicule 3. Habitats des eaux douces. Fiches génériques version 2 (UE 3110 à UE 3290). PatriNat (OFB-MNHN), réseau des Conservatoires botaniques nationaux, ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires, 180 p.

HAMON D., 2022. Guide expert des Carex de France. Editions Biotope, Mèze, 384 p.

LAMBINON J., DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines. 5e édition. Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise, 1092 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.

PUJOL D., BELLENFANT S., BESLIN O., PARADIS A.-H., CAUSSE G. & OLIVEREAU F. 2023 - Guide des végétations de la région Centre-Val de Loire. Version 2023. Conservatoire botanique national du Bassin parisien/Muséum national d'Histoire naturelle, 367 p.

SCHOU J.C., MOESLUND B., VAN DE WEYER K., LANSDOWN R.V., WIEGLIEB G., HOLM P., BAASTRUP-SPOHR L., SAND-JENSEN K., 2023. Aquatic Plants of Northern and Central Europe including Britain and Ireland. Princetown University, 746 p.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

UICN. Liste rouge des plantes vasculaires de la Région Centre (2012).