

Voies Navigables de
France - Direction
territoriale Bassin de la
Seine



Reconstruction du barrage de Beaulieu (10)

16 janvier 2023

**Dossier de demande de
dérogation au titre de l'article
L411-2 du code de
l'environnement**



Réseau administratif

Citation recommandée	Biotope, 2023, Reconstruction du barrage de Beaulieu (10) - Dossier de demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du code de l'environnement. VNF75. 95 pages. + Cartes + Annexes.	
Version/Indice	Version 1	
Date	16/01/2023	
Nom de fichier	BIOTOPE2022_VNF_AC_invFF_BrayNogent_Dossier_Derog.docx	
N° de contrat	DEV221001518_1	
Date de démarrage de la mission	10/2022	
Maître d'ouvrage	Voies Navigables de France Direction de l'Ingénierie et de la Maitrise d'Ouvrage Unité Opérationnelle de Paris 18 quai d'Austerlitz 75013 Paris	
Interlocuteur	Frédéric DA SILVA Chef de l'unité Etudes et Grand Travaux 4	Tél : 06 61 96 48 48 Courriel : frederic.dasilva@vnf.fr
Mandataire	Biotope Bassin parisien 25 impasse Mousset 75012 Paris Bureau relais de Tours 17, rue de la Rôtisserie 37000 TOURS	
Biotope, Responsable du projet	Nicolas PATRY	Courriel : npatry@biotope.fr Tél : 06 03 68 24 00
Biotope, Contrôleur qualité	Laurent PHILIPPE	Contact : lphilippe@biotope.fr Tél : 06 24 47 75 60

Biotope est signataire de la « [Charte d'Engagement des Bureaux d'Études dans le domaine de l'évaluation environnementale](#) ».

Sauf mention contraire explicite, toutes les photos du rapport ont été prises sur site par le personnel de Biotope dans le cadre des prospections de terrain.

Sommaire

1	Introduction/Résumé	4
2	Présentation générale de la demande	5
2.1	Rappel du principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées	5
2.2	Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées	6
2.3	Présentation du demandeur	7
2.4	Objet de la demande de dérogation	7
3	Présentation et justification du projet	9
3.1	Présentation du projet	9
3.1.1	Localisation	9
3.1.2	Historique	12
3.1.3	Objectifs	12
3.1.4	Descriptif de l'aménagement	13
4	Justification de l'intérêt public majeur	29
4.1.1	Avantages de la navigation fluviale	29
4.1.2	Nécessité de reconstruire le barrage de Beaulieu	29
5	Synthèse du diagnostic écologique	31
5.1	Aspects méthodologiques	31
5.1.1	Aires d'études	31
5.1.2	Équipe de travail	33
5.1.3	Méthodes d'acquisition des données	34
5.2	Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée	38
6	Effets prévisibles du projet et mesures d'atténuation	43
6.1	Effets du projet sur les espèces protégées	43
6.2	Engagements du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement	45
6.2.1	Stratégie d'évitement et de réduction des effets dommageables intégrée à la conception du projet	45
6.2.2	Mesures d'évitement et de réduction des impacts	45
6.2.3	Mesures d'accompagnement et de suivi	62
6.3	Impacts résiduels du projet sur les espèces protégées	75
6.4	Espèces protégées et habitats d'espèces protégées concernés par la demande de dérogation	79
7	Conclusion	80
8	Cerfa N°13 616*01	81
	Annexe 1 : Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10) – BIOTOPE, 2022	85
1.1	Présentation des espèces ciblées	85
1.2	Méthodes d'expertise	86
2.1.1	Équipe de travail	86
2.1.2	Méthodes d'inventaire	86
1.3	Résultats	89
3.1.1	Substrats de la zone d'étude	89
3.1.2	Espèces observées	90
3.1.3	Limites d'observations	93
1.4	Synthèse des observations	94

1 Introduction/Résumé

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté sur la Seine, dans le département de l'Aube en région Grand Est. Ce projet est porté par Voies Navigables de France (Direction Territoriale du Bassin de la Seine), qui a mandaté le cabinet d'ingénierie ARTELIA pour la conception du projet.

Afin d'évaluer précisément les impacts du projet sur la faune et la flore mais surtout afin d'adapter le projet aux contraintes écologiques, le bureau d'études BIOTOPE a été missionné pour la réalisation des inventaires faune flore en 2018-2022 et la rédaction du volet faune-flore de l'étude d'impact.

Ces différentes expertises ont permis de mettre en évidence la présence de 127 espèces protégées au titre de leurs individus et/ou de leurs habitats au sein de la zone de projet :

- 1 espèce protégée de mollusque ;
- 5 espèces protégées de poissons ;
- 5 espèces protégées de flore ;
- 20 espèces protégées d'insectes ;
- 7 espèces protégées d'amphibiens ;
- 3 espèces protégées de reptiles ;
- 71 espèces protégées d'oiseaux ;
- 3 espèces protégées de mammifères terrestres ;
- 12 espèces protégées de chiroptères.

Les différents textes de loi relatifs à la protection des espèces protégées stipulent qu'il est interdit de détruire, mutiler, déplacer, etc. ces espèces protégées. La réglementation implique également l'interdiction de détruire les sites de reproduction et les aires de repos de certaines espèces protégées.

Le projet présentant **un intérêt public majeur** et **aucune autre solution alternative n'étant plus satisfaisante**, Biotope a été missionné pour la réalisation du présent dossier de demande de dérogation au titre de l'article L. 411-2 du Code de l'Environnement axé notamment sur la Mulette épaisse.

Cette étude présente l'ensemble des critères pris en compte pour statuer sur le dossier de demande de dérogation au titre de l'Article L. 411-2 du Code de l'Environnement :

- Présentation et justification du projet (intérêt public majeur) ;
- Résumé des enjeux écologiques issu de l'état initial faune-flore et ciblé sur les espèces protégées ;
- Répartition et statuts de protection, rareté et menace de ces espèces ;
- Analyse des effets du projet vis-à-vis de ces espèces ;
- Définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi et conclusion quant à l'importance des effets sur l'état de conservation des espèces protégées concernées par la présente demande.

2 Présentation générale de la demande

2.1 Rappel du principe d'interdiction de destruction d'espèces protégées

Afin d'éviter la disparition d'espèces animales et végétales, un certain nombre d'interdictions sont édictées par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, qui dispose que :

« I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, sont interdits :

1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ;

4° La destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines et la destruction ou l'enlèvement des fossiles présents sur ces sites ».

Les espèces concernées par ces interdictions sont fixées par des listes nationales, prises par arrêtés conjoints du ministre chargé de la Protection de la Nature et du ministre chargé de l'Agriculture, soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes (article R. 411-1 du Code de l'environnement), et éventuellement par des listes régionales.

L'article R. 411-3 dispose que pour chaque espèce, ces arrêtés interministériels précisent : la nature des interdictions mentionnées aux articles L. 411-1 et L. 411-3 qui sont applicables, la durée de ces interdictions, les parties du territoire et les périodes de l'année où elles s'appliquent.

Textes de loi sur la protection des espèces

Groupe	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des insectes protégés en région Ile-de-France et complétant la liste nationale
Poissons	Arrêté du 20 décembre 2004 relatif à la protection nationale de l'esturgeon. Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A) Arrêté du 8 décembre 1988 fixant la liste des espèces de poissons protégées sur l'ensemble du territoire national (NOR : PRME8861195A)	(néant)
Mollusques	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. (NOR : DEVN0752758A)	(néant)
Reptiles-Amphibiens	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

Oiseaux	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont chauves-souris	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)

2.2 Possibilité de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

L'article L. 411-2 du Code de l'environnement permet, dans les conditions déterminées par les articles R. 411-6 et suivants :

« 4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :

- a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;
- b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;
- c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
- d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;
- e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

La dérogation est accordée par arrêté préfectoral précisant les modalités d'exécution des opérations autorisées.

La décision est prise après avis du Conseil National pour la Protection de la Nature (CNPN) (article 3 de l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore protégées).

Les trois conditions incontournables à l'octroi d'une dérogation sont les suivantes :

- 1) La demande s'inscrit dans un projet fondé sur une raison impérative d'intérêt public majeur,
- 2) Il n'existe pas d'autre solution plus satisfaisante,
- 3) La dérogation ne nuit pas au maintien de l'état de conservation favorable de l'espèce dans son aire de répartition naturelle.

Ainsi, l'autorisation de destruction ou de capture d'espèces animales et de destruction ou de prélèvement d'espèces végétales protégées ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition que le projet présente un intérêt public majeur, qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe et qu'elle ne nuise pas au maintien des populations d'espèces protégées.

2.3 Présentation du demandeur

Présentation du demandeur

Nom de la structure	Contact
Demandeur	Voies Navigables de France – Direction Territoriale Bassin de la Seine
Nom et qualité du demandeur	Julien DESILLE (Chef de l'Unité EGT n°4)
Adresse	18 Quai d'Austerlitz 75020 PARIS
Nature des activités	Etablissement public à caractère administratif chargé de gérer environ 80 % du réseau des voies navigables de France. Trois grandes missions : La promotion de la logistique fluviale, le concours à l'aménagement des territoires et la gestion globale de l'eau.

2.4 Objet de la demande de dérogation

Conformément aux dispositions des articles L.122-1, R.122-1 et suivants du code de l'environnement, du fait de la nature des travaux projetés, de sa localisation et de ses dimensions, le projet est susceptible de présenter des incidences sur l'environnement, et est donc soumis à l'élaboration d'une étude d'impact.

Dans la mesure où l'étude d'impact réalisée a conclu en l'existence d'impacts résiduels sur une espèce protégée (Mulette épaisse – *Unio crassus*) après mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction, une demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées s'avère nécessaire préalablement au démarrage des travaux.

La dérogation entre dans le cadre de la demande d'autorisation environnementale. L'autorisation environnementale tient lieu de dérogation au titre du 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, pour la destruction d'espèces faunistiques et floristiques protégées et l'altération ou la dégradation de leurs sites de reproduction ou d'aires de repos et de leur déplacement lié au projet.



Schéma de la démarche ERC : « Éviter puis Réduire puis Compenser » et insertion de la procédure de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

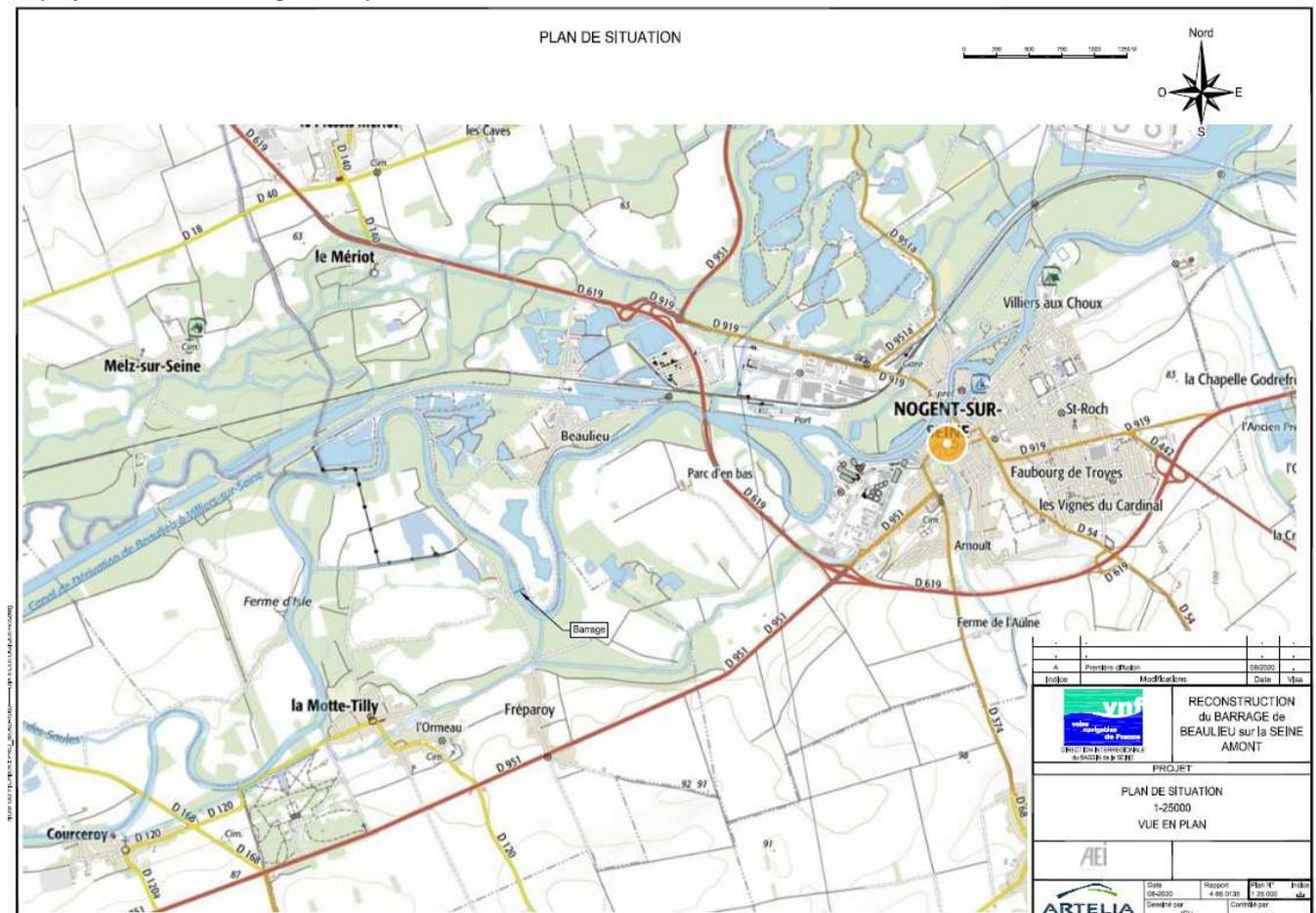
3 Présentation et justification du projet

3.1 Présentation du projet

3.1.1 Localisation

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté sur la Seine, dans le département de l'Aube en région Grand Est. La rive droite se situe sur la commune du Mériot et la rive Gauche sur la commune de la Motte-Tilly. Le projet est localisé en figure suivante au 1/25 000e.

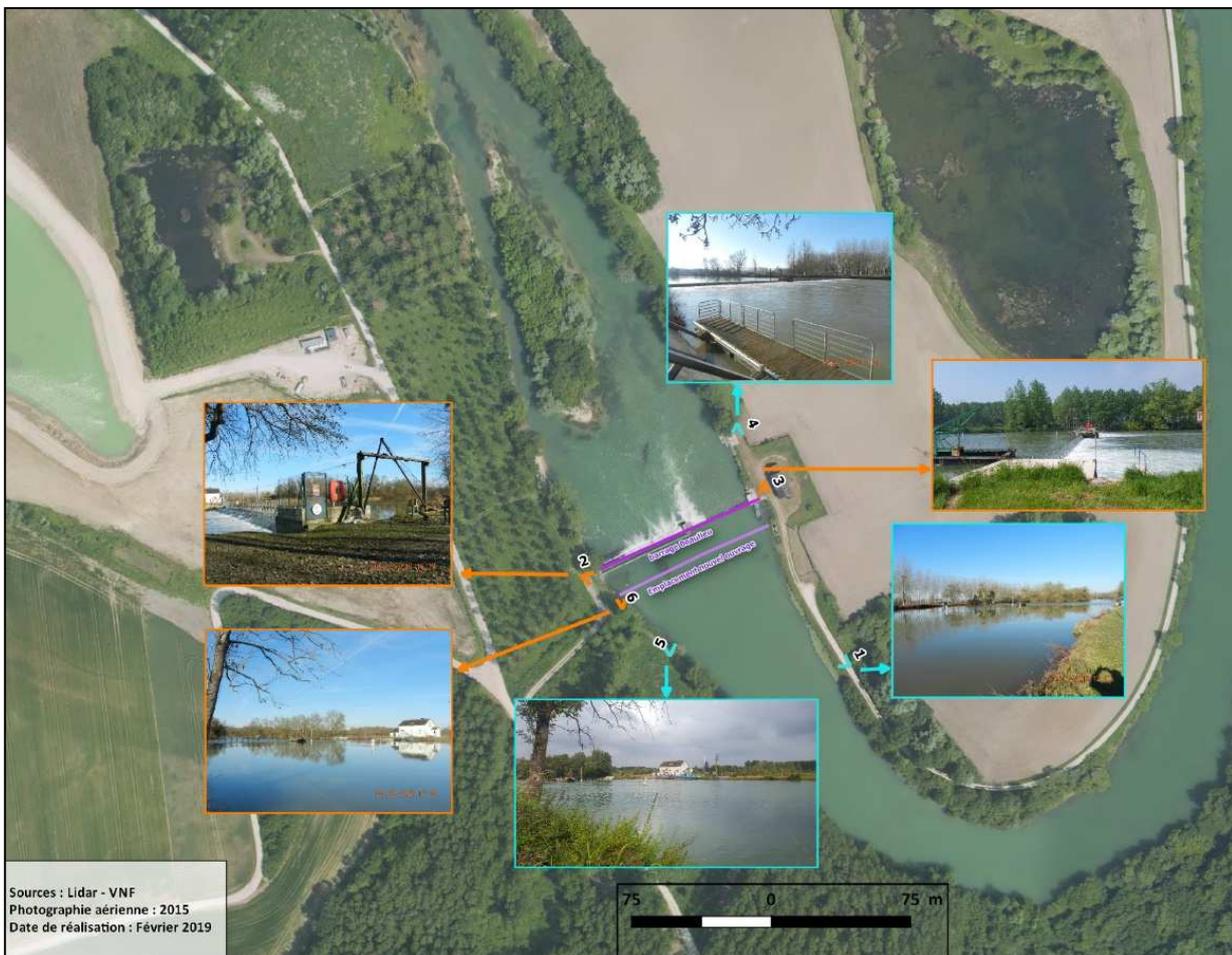
Le projet est localisé en figure ci-après au 1/25 000e.



Localisation du barrage de Beaulieu



Vue panoramique du barrage depuis l'aval (Source : VNF)



Aperçu des abords du barrage

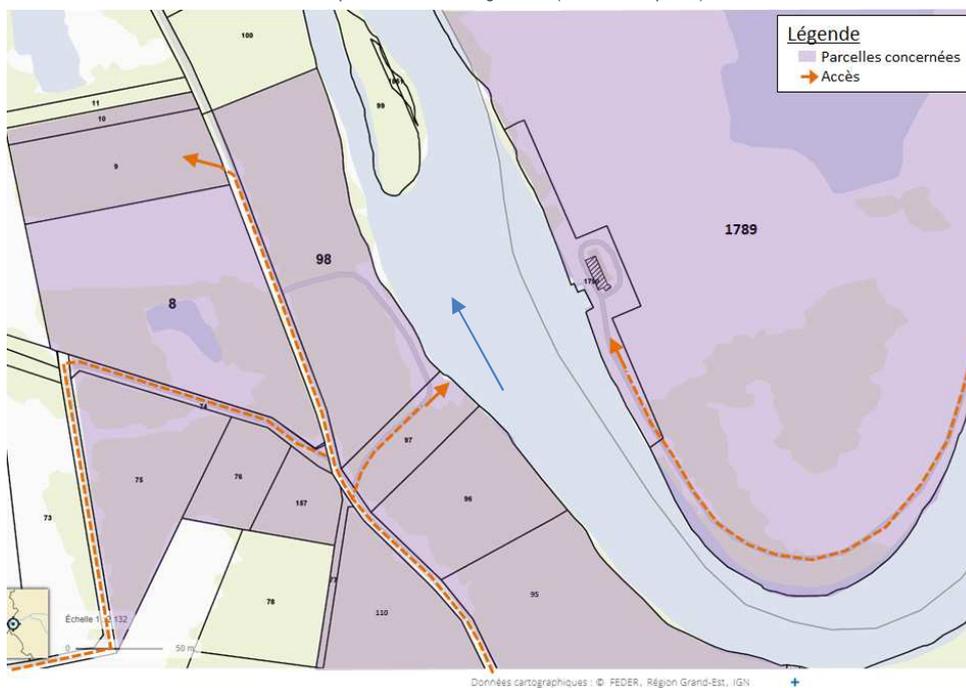
Une vue en plan du barrage ainsi que sa situation cadastrale est proposée ci-après.

D'un point de vue foncier, les parcelles en rive gauche, sur la commune de la Motte-Tilly (ZL96, ZL97 et ZL98) sont privées à l'exception de la parcelle n°97 appartenant à la commune de la Motte-Tilly. Cette parcelle sera utilisée pour accéder au barrage lors des travaux. Les parcelles n°8 et n°9 appartiennent à l'entreprise Cemex (carrière de granulats) et sera utilisée pour les installations de chantier. Les parcelles permettant l'accès (ZK68, ZK74 et ZK66) en rive gauche sont la propriété de l'Association Foncière de Remembrement.

En rive droite, sur la commune du Mériot, la parcelle 0D1790 appartient à VNF, la parcelle 0D1789 appartient au Centre des Monuments Nationaux et la parcelle 0D1829 appartient à la mairie du Mériot. Ces parcelles seront utilisées pour les accès et les installations de chantier.



Vue en plan du site du barrage actuel (Source : Géoportail)



Localisation des parcelles concernées par le projet – zoom sur le site de travaux (Fond de plan : Géoportail)

3.1.2 Historique

Le barrage déversoir de Beaulieu est situé sur la Petite Seine, entre les communes de la Motte-Tilly et du Mériot, au PK 23,5 sur la rivière Seine dans le département de l'Aube. Sa fonction principale est de maintenir constant le niveau d'eau de la Seine à l'amont du barrage, en toute période, afin d'assurer un mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers-sur-Seine dont l'accès se fait à l'écluse de Beaulieu d'une part, et un accès au port céréalier de Nogent-sur-Seine d'autre part.

La Petite Seine est la portion de la Seine comprise entre Marcilly-sur-Seine, à environ 30km en amont de Nogent-sur-Seine, et Montereau-Fault-Yonne. Elle comprend 11 écluses et 3 canaux de dérivation, dont le canal de Beaulieu à Villiers/Seine qui court-circuite le barrage de Beaulieu. Les 3 canaux de dérivation de la Petite Seine ont été mis en service à la fin du XIXème siècle, le dernier étant le canal de Bray à la Tombe en janvier 1899. Ce dernier n'étant plus en service à ce jour, seuls 2 des 3 canaux restent en activité. La Seine naturelle présentant de nombreux méandres et un fort ensablement après les crues, les canaux permettaient aux mariners de naviguer, sans période d'interruption du trafic, avec un mouillage régulier. Construit en 1864, le barrage était initialement dimensionné pour tenir une cote amont de 60,40 m, et n'a fait l'objet, depuis, que de peu de travaux d'envergure (les principaux étant la rénovation de la passe navigable en 1979, et des travaux d'injection de la pile intermédiaire réalisés en 1995). Or, compte-tenu de l'augmentation de la taille des bateaux et d'un niveau de service toujours plus exigeant, le barrage tient dorénavant un plan d'eau amont à la cote 60,60 m. En effet, après les travaux d'aménagement des années 1970-1980, la Petite Seine est ouverte à la navigation des convois de 3000 T entre Montereau-Fault-Yonne et Bray-sur-Seine. Les améliorations apportées sur sa partie amont depuis 1992-1994, y compris au travers du dernier contrat de plan 2000-2006 (barrage-écluse du Vezoult, rescindement du méandre de Nogent, approfondissement du canal de Beaulieu), permettent aux bateaux de 1000 T de poursuivre leur trajet jusqu'à Nogent-sur-Seine. Le trafic est principalement orienté vers les céréales, les matériaux de construction et le transport de conteneurs.

La reconstruction du barrage est inscrite au contrat d'objectifs et de moyens de novembre 2004 signé entre l'État et Voies navigables de France (VNF). Elle y est identifiée comme l'une des 32 reconstructions urgentes de barrages. En effet, l'état de vétusté des organes de manœuvre et des moyens de bouchure ne permet plus d'assurer convenablement et en toute sécurité la gestion de la ligne d'eau et l'entretien du barrage.

Le programme a été approuvé en 2010 à la suite d'études préalables réalisées au cours de l'année 2008, et fixait pour objectifs :

- Le maintien une hauteur d'eau constante pour garantir la navigation dans le canal de dérivation ;
- L'amélioration de la gestion de la ligne d'eau grâce à une meilleure réactivité des manœuvres ;
- L'amélioration de la gestion de la ressource en eau, notamment au niveau des prises d'eau et rejets ;
- La garantie du bon écoulement des eaux en période de crue ;
- La sécurisation et la standardisation de l'exploitation grâce à l'automatisation ;
- Le rétablissement de la continuité écologique par un dispositif de franchissement piscicole ;
- Le développement du transport fluvial ;
- La préservation du cadre de vie par une bonne intégration dans l'environnement paysager.

Les études préliminaires ont été par la suite approuvées en novembre 2014, les études d'avant-projet en février 2018 et les études de projet sont en cours de validation.

Les différentes phases d'élaboration du projet ont été menées en concertation avec les collectivités riveraines et les habitants, les services en charge de la gestion et de l'exploitation de la voie d'eau, les services de l'Etat, notamment la DRIEAT (ex-DRIEE), l'AESN ou l'OFB (ex-ONEMA), et les représentants des usagers tels que la fédération de pêche.

3.1.3 Objectifs

Les principaux objectifs du projet sont les suivants :

- Garantir la sécurité du plan d'eau pour assurer la navigation fluviale ;
- Offrir une meilleure gestion de la ressource en eau ;
- Améliorer les conditions d'exploitation pour les manœuvres et la maintenance ;
- Rétablir la continuité écologique avec la construction d'une passe à poissons.

3.1.4 Descriptif de l'aménagement

3.1.4.1 Présentation générale

Le nouveau barrage se situe à environ 15 m en amont du barrage existant. Il s'agit un barrage en béton armé (pile et radier) constitué par quatre passes de 17,50 m.



Implantation du nouveau barrage

Le radier du barrage est entouré de part et d'autre par un rideau de palplanches métalliques.

Il est fondé sur un béton de masse de 1,1 m d'épaisseur, connecté à des palplanches.

Une passerelle permet de franchir l'ensemble des passes et d'accéder aux différentes piles et culées. Il s'agit d'une passerelle technique dans une première phase, avec possibilité d'accueillir une passerelle mixte à l'avenir, accessible aux PMR. Une passe à poissons à fentes verticales est accolée au barrage, le long de la berge en rive droite.

Le barrage sera piloté en téléconduite depuis le poste de commande centralisé de Mouy-sur-Seine. A cet effet, la communication se fera par le mode hertzien, depuis un pylône qui sera mis en place en rive droite, non loin du local technique existant.

Le barrage existant sera partiellement déconstruit pour assurer sa transparence hydraulique au regard du fonctionnement du nouveau barrage. Pour réduire le coût de démolition du barrage existant, il a été fait le choix de conserver quasiment 50 % de sa structure dans la protection du fond aval en sortie du nouveau barrage contre les affouillements.

Entre le nouveau et le barrage existant, une couverture en enrochements sera posée dans le fond du lit. Elle permettra de se prémunir des risques d'affouillement et ainsi d'assurer la pérennité du nouvel ouvrage. On peut en effet remarquer que le barrage actuel présente une cuvette importante en son aval, il est probable que cette dernière soit la conséquence d'une érosion.

La berge aval rive droite en entrée de l'ouvrage de franchissement piscicole sera soutenue et protégée par un rideau de palplanches. Le talus de berge rive gauche sera protégé par des enrochements. En amont immédiat, rive gauche, la berge sera enrochée sur une dizaine de mètres.

Les enrochements seront d'origine naturelle (pas de recyclage béton), les enrochements locaux seront privilégiés. Les principales dimensions du nouvel ouvrage sont fournies dans le tableau suivant.

Principales dimensions du futur ouvrage

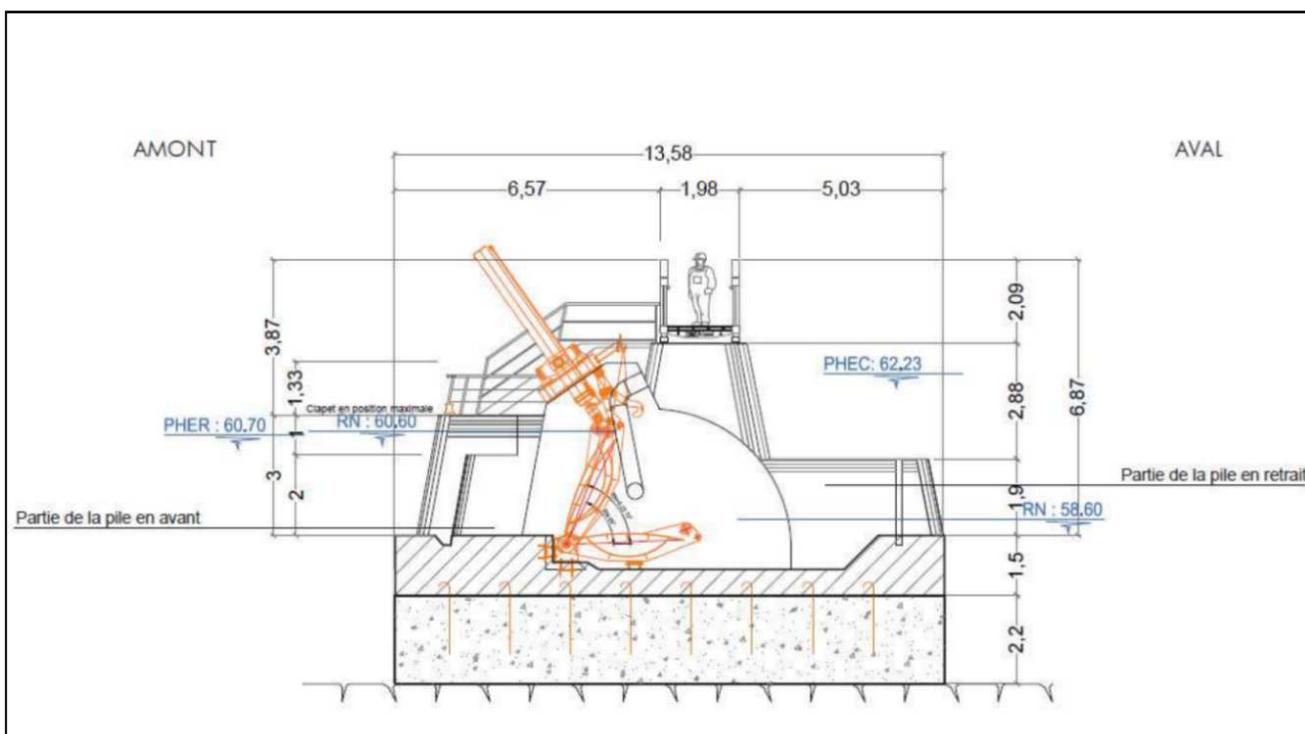
Grandeurs caractéristiques	Valeurs (m)
Barrage	
Longueur totale du barrage (dans le sens amont/aval)	13,58
Largeur amont sans la passe à poissons / largeur amont avec la passe à poissons	81 / 86,5
Largeur aval sans la passe à poissons / largeur aval avec la passe à poissons	85,6 / 91,10
Passe à poissons	
Longueur	48
Largeur	4,5
Passerelle technique	89,06

Pour la tenue et la régulation du bief, chaque passe du barrage sera équipée d'un clapet métallique de 18 m de large, manœuvré par un seul vérin oléo-hydraulique (schéma suivant).

Chaque tige de vérin est protégée par un redan en béton en amont de pile.

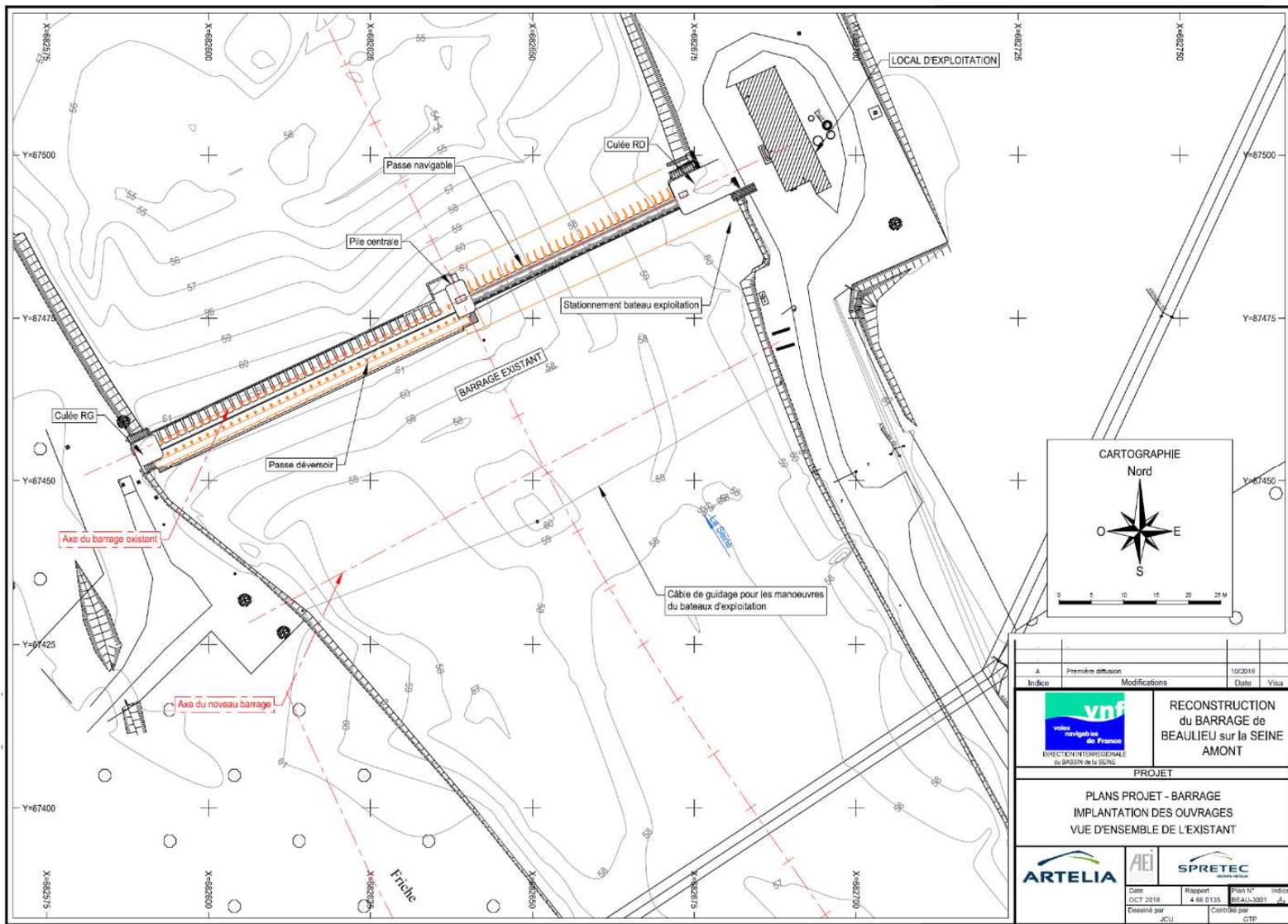
La pile centrale est équipée de deux vérins, et chacune des culées est équipée d'un vérin.

Les autres piles du barrage servent quant à elles à la séparation des passes et à soutenir la passerelle.

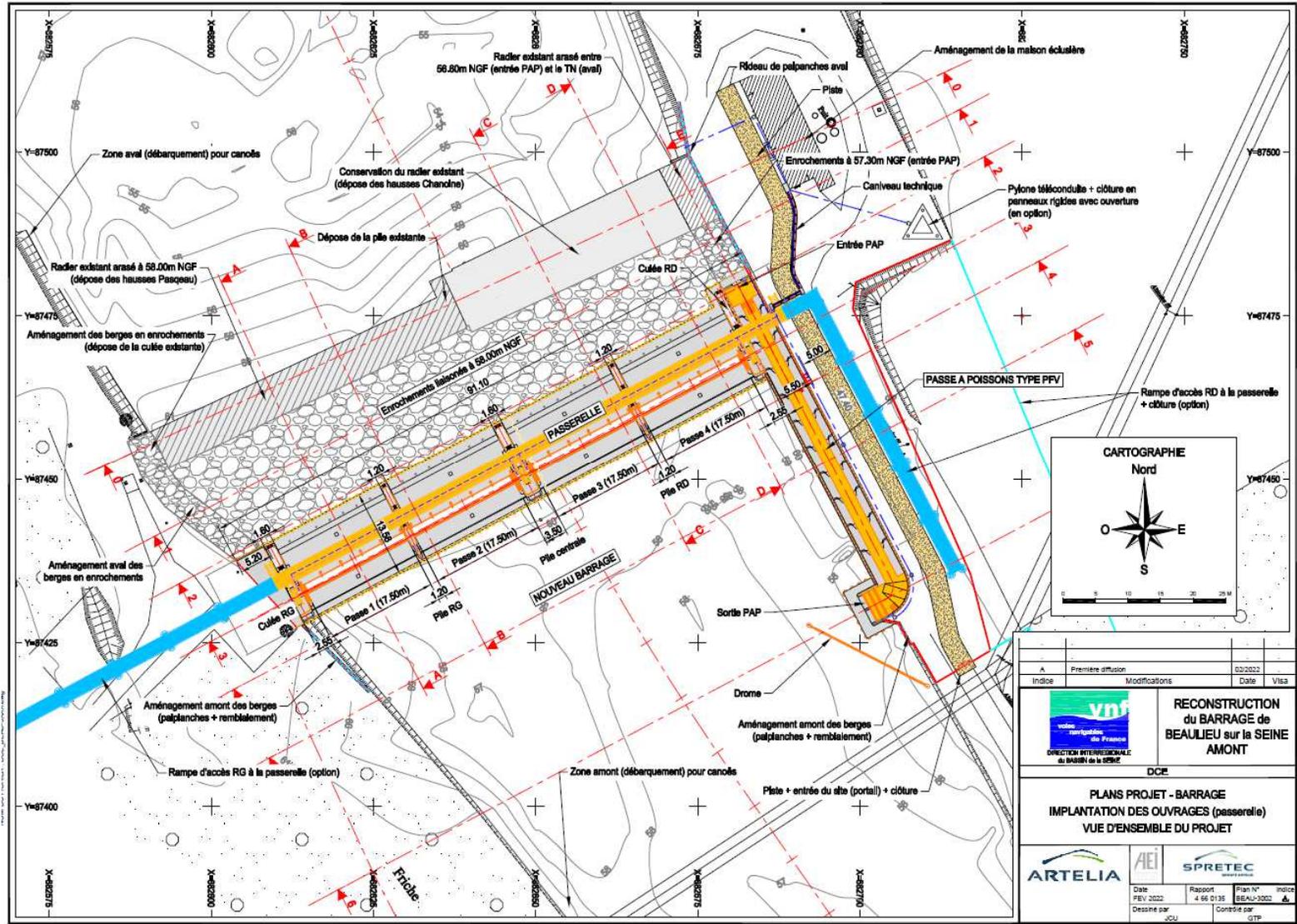


Ensemble clapet en coupe

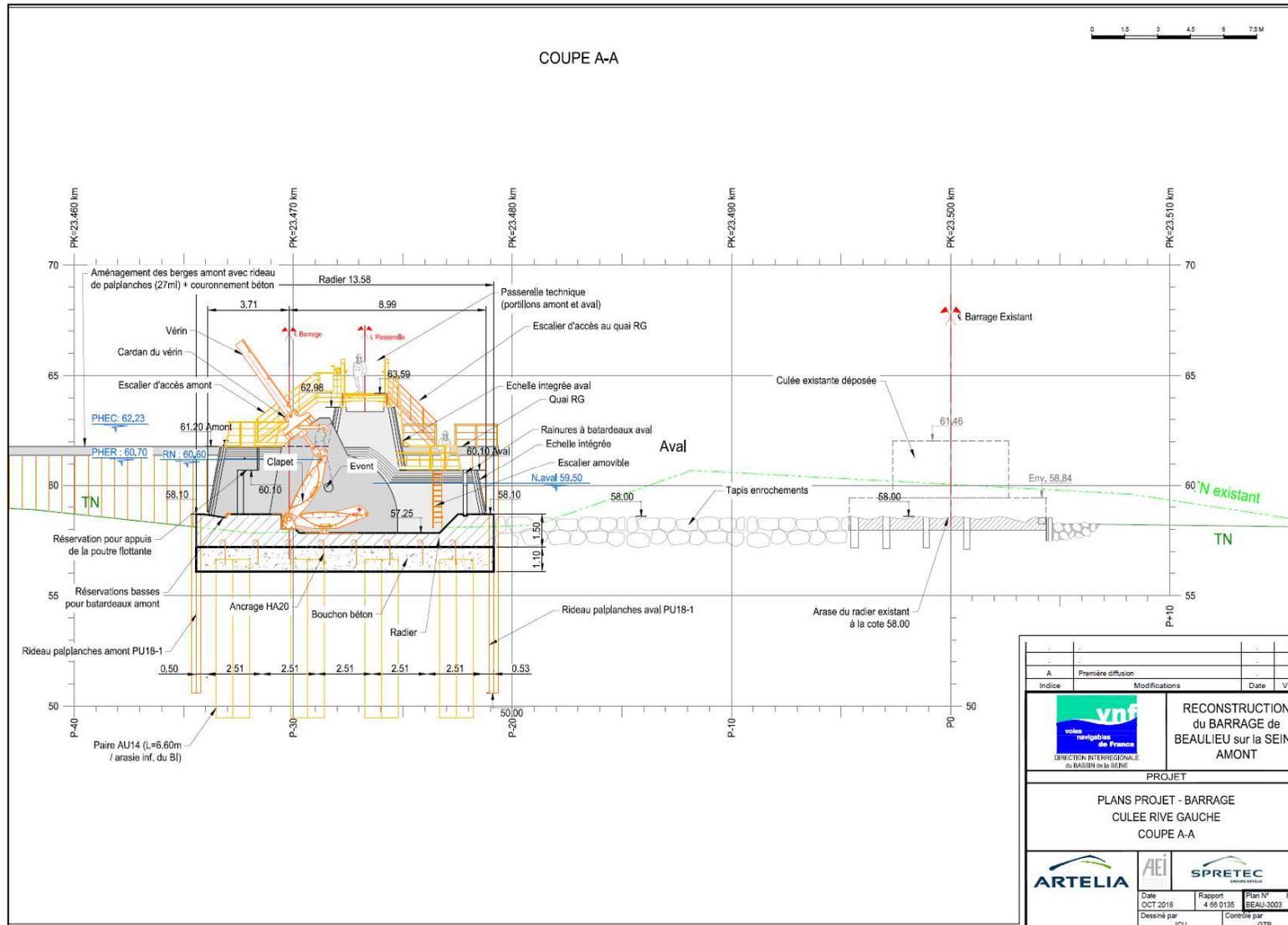
Pour la maintenance, chaque passe peut être mise à sec à l'aide d'un jeu de batardeaux amont et aval, dédié au site.



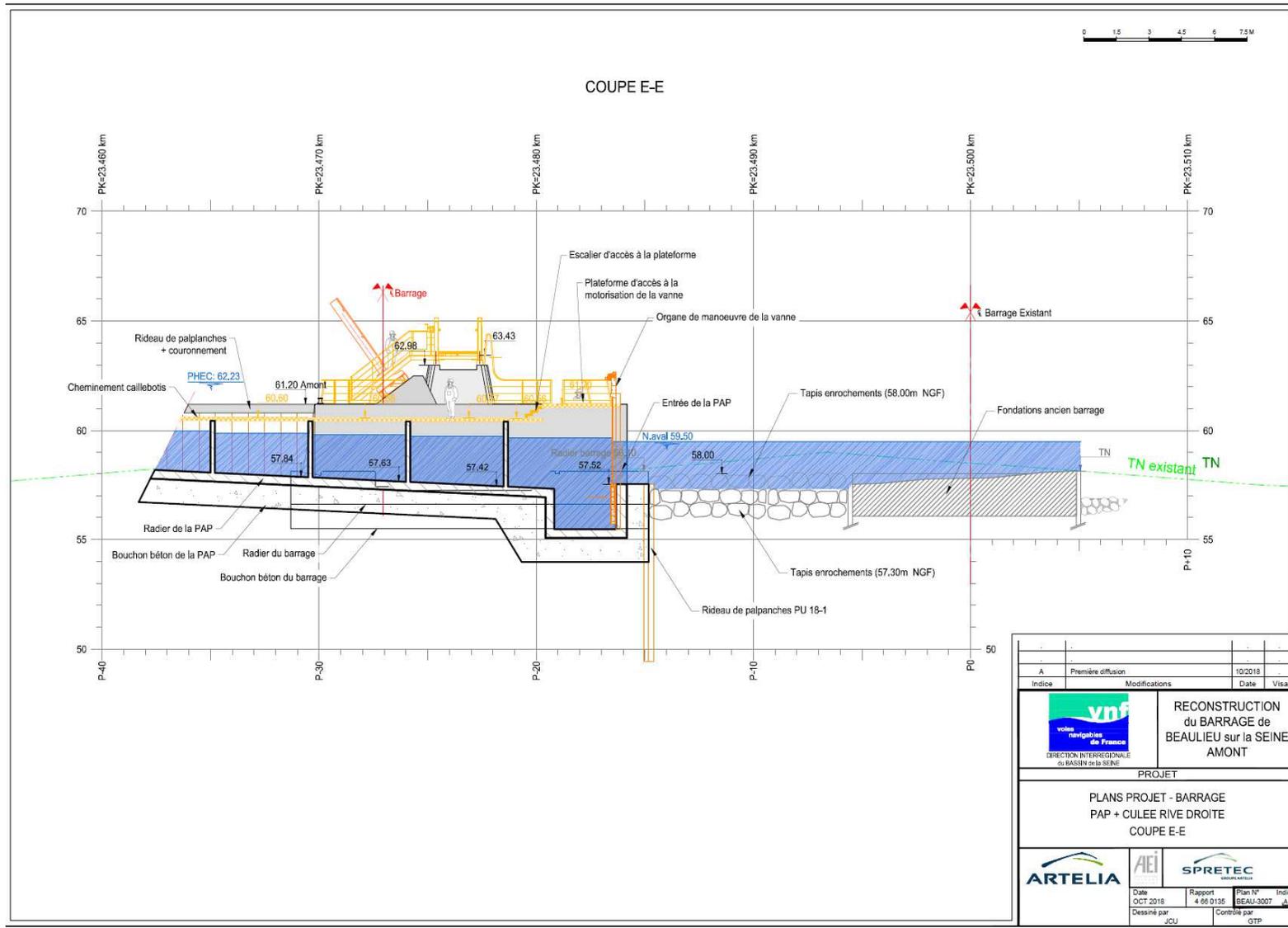
Vue en plan de l'existant



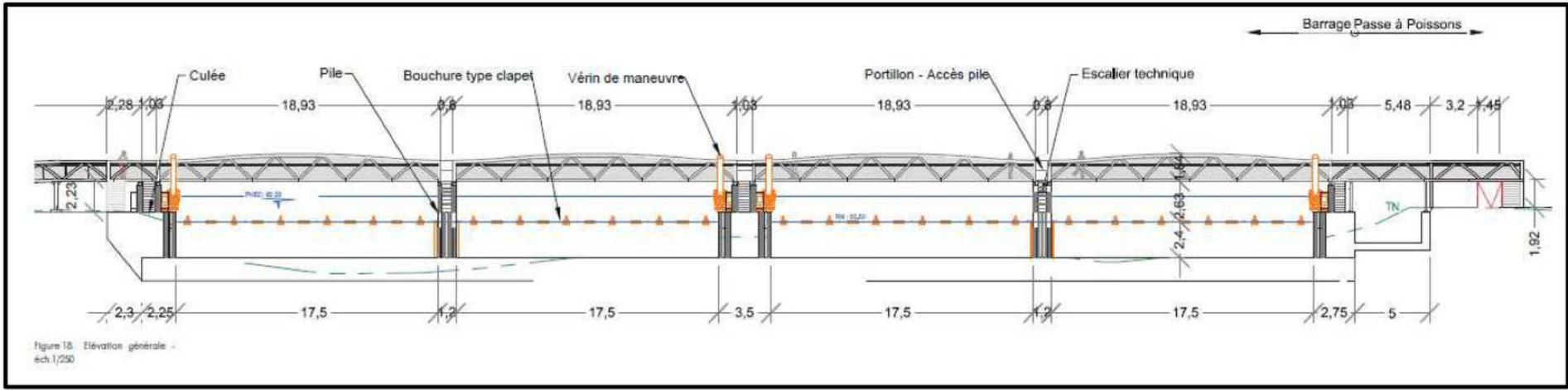
Vue en plan de l'aménagement du nouveau barrage



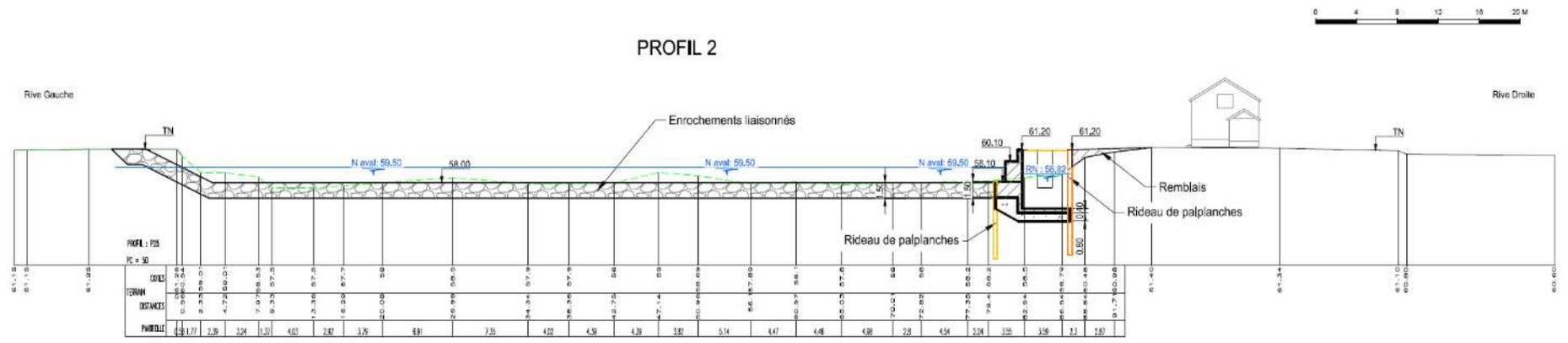
Profil en long du nouveau barrage : coupe A-A



Profil en long du nouveau barrage au droit de la passe à poissons : coupe E-E



Vue en coupe de l'aménagement du nouveau barrage



Profil en travers n°2

3.1.4.2 Barrage

3.1.4.2.1. Détail des futures cotes

Le radier du barrage est calé à la cote 58,10 m IGN 69.

L'amont des piles et des culées sont calés à 61,20 m IGN 69, soit au niveau de la crête des berges.

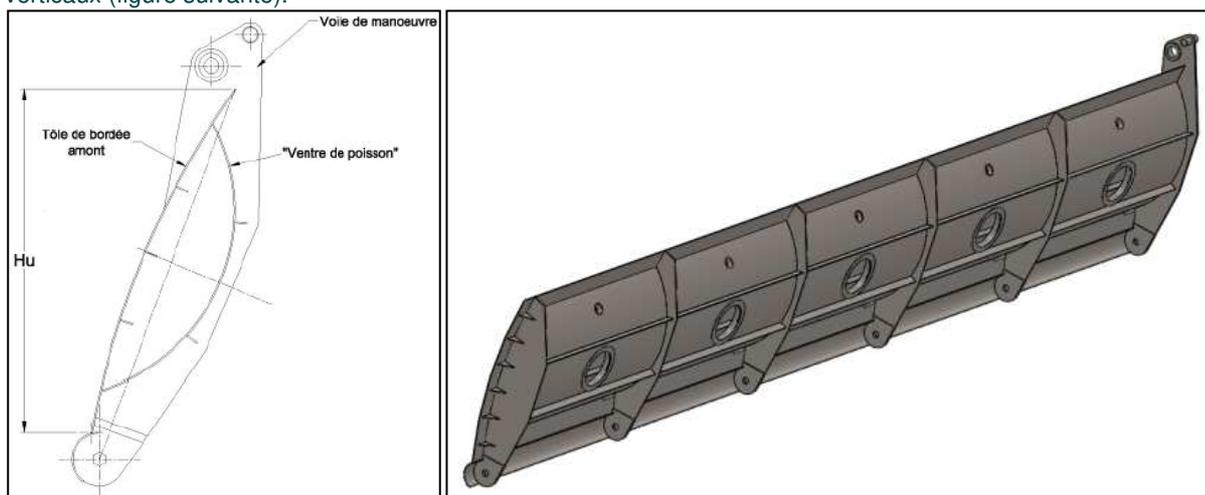
Le haut des clapets est calé à 60,80 m IGN 69, soit 20 cm au-dessus du niveau de navigation (Retenue Normale).

Le radier de la partie déversoir du barrage existant sera arasé à la cote 58 m IGN69. Le radier de la partie pertuis du barrage ne sera pas arasé ; seule la culée rive droite sera déconstruite et sa fondation arasée à la cote 57,30 m IGN69.

3.1.4.2.2. Equipements du barrage

De type « vanne clapet », les bouchures du futur barrage mobile de Beaulieu sont chacune principalement constituées d'un tablier courbe, articulé sur un axe horizontal, dans une série de paliers ancrés dans le radier de l'ouvrage, et manœuvré par un vérin oléo-hydraulique.

Le tablier du clapet, de type « ventre de poisson », est constitué par une tôle cintrée, soudée sur un ensemble de voiles verticales (figure suivante).

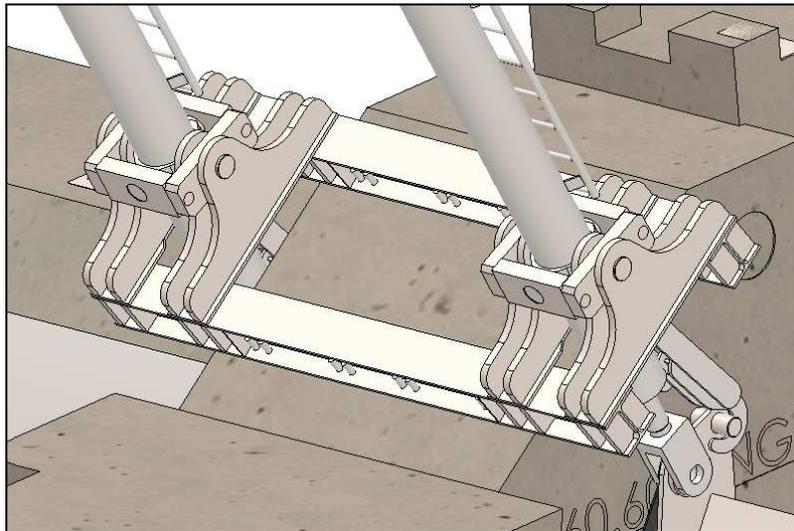


Principe du tablier utilisé dit « à ventre de poisson » (VNF)

Les montants des clapets sont axés à l'aplomb d'articulations afin de permettre la rotation de la structure sur le génie civil et de répartir les efforts.

La manœuvre de chaque clapet est réalisée par l'intermédiaire d'un vérin oléo-hydraulique. La présence d'un seul vérin évite le problème de la synchronisation de plusieurs organes de manœuvre.

Chaque vérin est monté sur un système de cardan, appuyé sur un châssis simple ou double (figure suivante), lui-même en appui sur la pile ou la culée du barrage.



Aperçu d'un châssis double

Pour chacun de ces châssis, les articulations sont équipées de bagues en bronze graissées et d'axes étagés en acier inoxydable. Des graisseurs seront prévus au niveau de chaque bague pour effectuer leur lubrification. Toutes ces articulations seront accessibles pour permettre leur contrôle périodique par les agents d'entretien et d'exploitation, et leur graissage au besoin.

Les étanchéités de chaque clapet sont réalisées au moyen de joints.

3.1.4.2.3. Manœuvre des clapets et centrale oléo-hydraulique

Les clapets sont chacun manœuvrés par un vérin oléo-hydraulique placés sur une des piles.

La vitesse de manœuvre des vérins est fixée à 120 mm/min. Par conséquent, les temps de manœuvre ouverture et fermeture des clapets seront légèrement inférieurs à 1/2 heure.

La centrale oléo-hydraulique est prévue en rive droite.



Exemple d'une centrale oléo-hydraulique (Source : SPRETEC)

L'huile utilisée pour l'installation oléo-hydraulique est biodégradable. Ce type d'huile étant plus corrosive qu'une huile minérale, le choix des composants sensibles du système hydraulique (distribution, pompe, filtres, joints...) sera réalisé en tenant compte de cette contrainte.

L'huile et le carburant de la centrale seront stockés au-dessus du niveau des PHEC pour éviter tout risque de pollution en cas de crue.

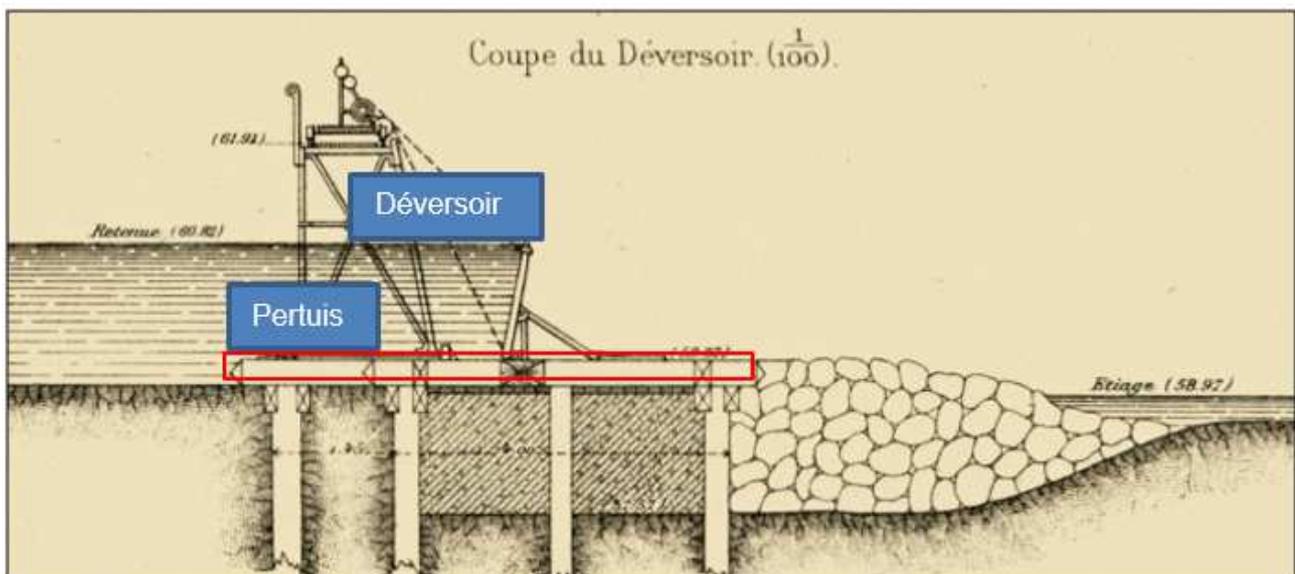
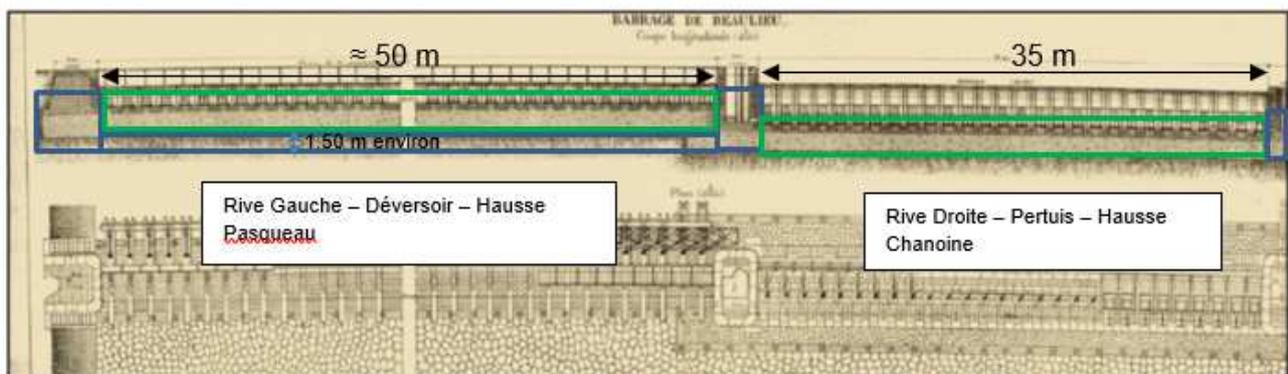
Les tuyauteries de transport de l'huile sous pression sont constituées par des tubes en acier inoxydable sur la totalité de leur longueur. Pour la traversée des passes du barrage, les tuyauteries hydrauliques transitent sous les caillebotis des passerelles.

3.1.4.3 Démolition du barrage existant

La déconstruction du barrage aura lieu une fois le nouveau barrage complètement opérationnel. Elle impliquera entre autres la dépose de terres, éléments de maçonnerie, éléments métalliques et en bois. Ces éléments sont à valoriser dans la mesure du possible. Leur traitement n'est pas prévu sur site.

Les travaux de démolition consistent :

- Au décaissement en rive gauche du radier existant sur 50m de longueur à la cote 58.10m NGF, afin d'homogénéiser la cote du fond sur l'ensemble de l'emprise du barrage ancien.
- A la déconstruction des culées gauche et droite ainsi que de la pile centrale.
- Au retrait des hausses Pasqueau et Chanoine.



Zones de déconstruction

3.1.4.4 Passerelle

La passerelle de franchissement du barrage est réalisée à l'aide de 5 travées métalliques autoportées et indépendantes, et d'une plateforme en RD permettant le changement d'orientation.

Cette passerelle dessert les piles et les culées de l'ouvrage afin d'en permettre les accès nécessaires à l'exploitation et à la maintenance. En rive droite, elle permet également le franchissement de la passe à poissons.

Dans sa configuration à usage mixte (avec public – en option), elle sera accessible aux PMR et cyclistes, et aura une largeur de 1.60 m utile. La hauteur des gardes corps sera adaptée aux cyclistes et le plancher est réalisé en caillebotis (usage technique) et recouvert d'un platelage en bois (usage mixte). Les rampes d'accès seront construites sur pieux afin d'éviter tout remblai en lit majeur (en bleu, vue en plan précédente).

L'intrados de la passerelle est calé à 0,9 m au-dessus des PHEC. Les rampes sont fondées sur des fondations superficielles.

3.1.4.5 Ouvrage de franchissement piscicole

La passe à bassins à double fentes verticales a une longueur de 60 m pour une largeur intérieure de 4,50 m. La note de dimensionnement complète est fournie en Annexe de l'étude d'impact.

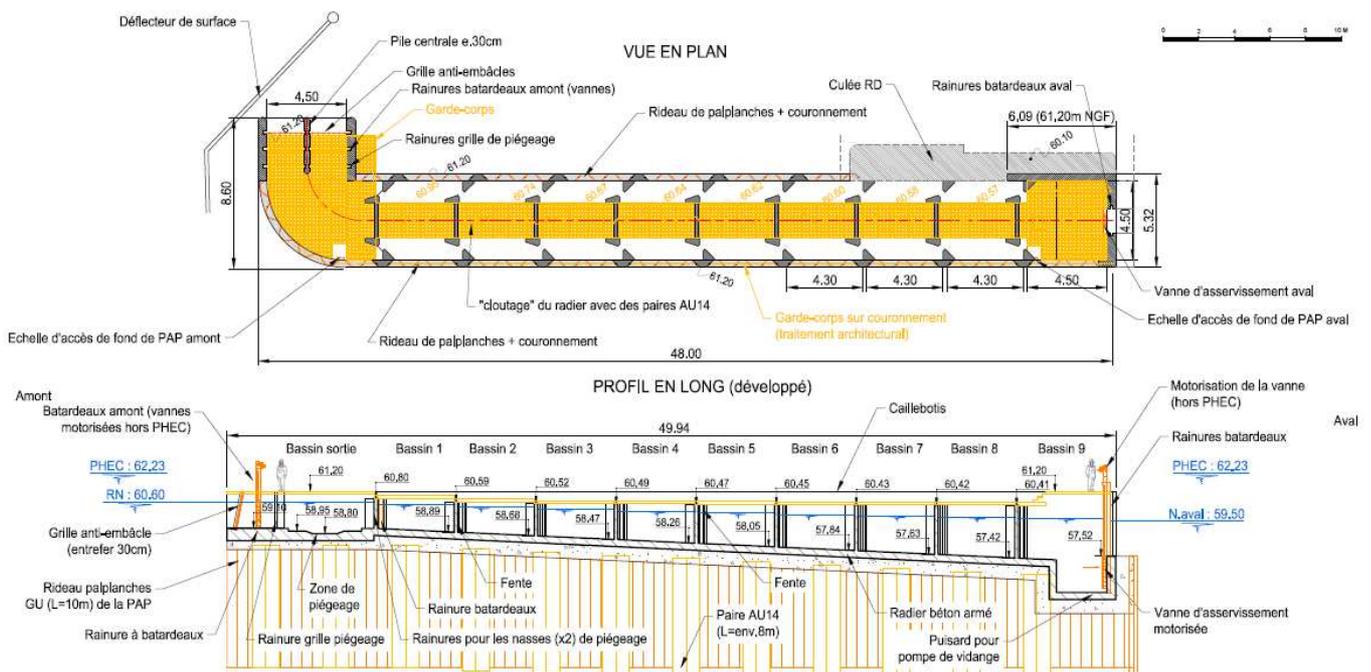
Neuf cloisons permettent de créer la dénivellation nécessaire à la montaison des poissons à partir d'un bassin d'entrée. Les cloisons sont à doubles fentes verticales. Le fond de l'ouvrage est recouvert de galets. Une grille anti-embâcles est placée à l'entrée amont, ainsi qu'un déflecteur de surface.

Trois vannes viennent équiper l'ouvrage : une vanne d'asservissement aval et deux vannes manuelles de coupure en charge au niveau des fentes de la dernière cloison amont.

Deux rainures pour la mise en place d'une grille de piégeage sont prévues au niveau de la sortie amont et deux rainures pour les nasses de piégeage. Des rainures à batardeau sont prévues en amont et en aval.

Le batardage de maintenance s'effectuera au moyen de poutrelles métalliques. L'ouvrage sera sécurisé par un platelage en caillebotis.

Un escalier d'accès est prévu pour descendre en fond d'ouvrage.



Vue en plan et profil de l'ouvrage de franchissement piscicole

Le dimensionnement de l'ouvrage a été réalisé sur la base d'un niveau aval minimal d'étiage estimé à 58,45 m IGN 69. Le détail des équipements de la passe à poissons est présenté en annexe de l'étude d'impact.

3.1.4.6 Aménagements du lit mineur et du lit majeur

3.1.4.6.1. Dragage et reprofilage de la Seine

Des travaux importants d'excavation et de reprofilage seront mis en œuvre pour asseoir les futurs ouvrages et atteindre la profondeur de la craie). Ces travaux seront réalisés à l'aide de pelles mécaniques long bras sur barges flottantes, munies de godets de curage. Deux pièges à sédiments seront installés au préalable. Ces travaux de décapage seront réalisés en mai-juin.

Au niveau du futur radier, l'excavation sera d'environ 3,5 m. L'assise sera ensuite bétonnée.

Au niveau de l'emprise située entre le radier du barrage actuel et l'amont du futur barrage, des enrochements liaisonnés seront mis en œuvre dans le fond du lit, sur 1,50 m de profondeur.

Le volume total de déblais est estimé à 7340 m³, dont 325 m³ de sédiments, 250 m³ au droit des berges rive gauche, 190 m³ au droit des berges rive droite, et 6575 m³ sur le fond. Aucun stockage des déblais n'est prévu sur place. L'évacuation se fera directement vers des filières de traitement agréés. Le détail est présenté dans le tableau ci-dessous.

Détail des volumes de déblais

Type de matériau		N° sondage	Epaisseur moyenne (m)	Surface (m ²)	Volume (m ³)
Sédiments	<i>Pollués (ISDND)</i>	E10	0,3	400	120
	<i>Total non pollués (ISDI)</i>		0,1485	1380	205
Fond	<i>Pollués (ISDND)</i>	E11	1,5	420	630
	<i>Non pollués (ISDI)</i>				5945
Berges - déblais hors d'eau					440
TOTAL DEBLAIS					7340

3.1.4.6.2. Protection des berges et du fond du lit

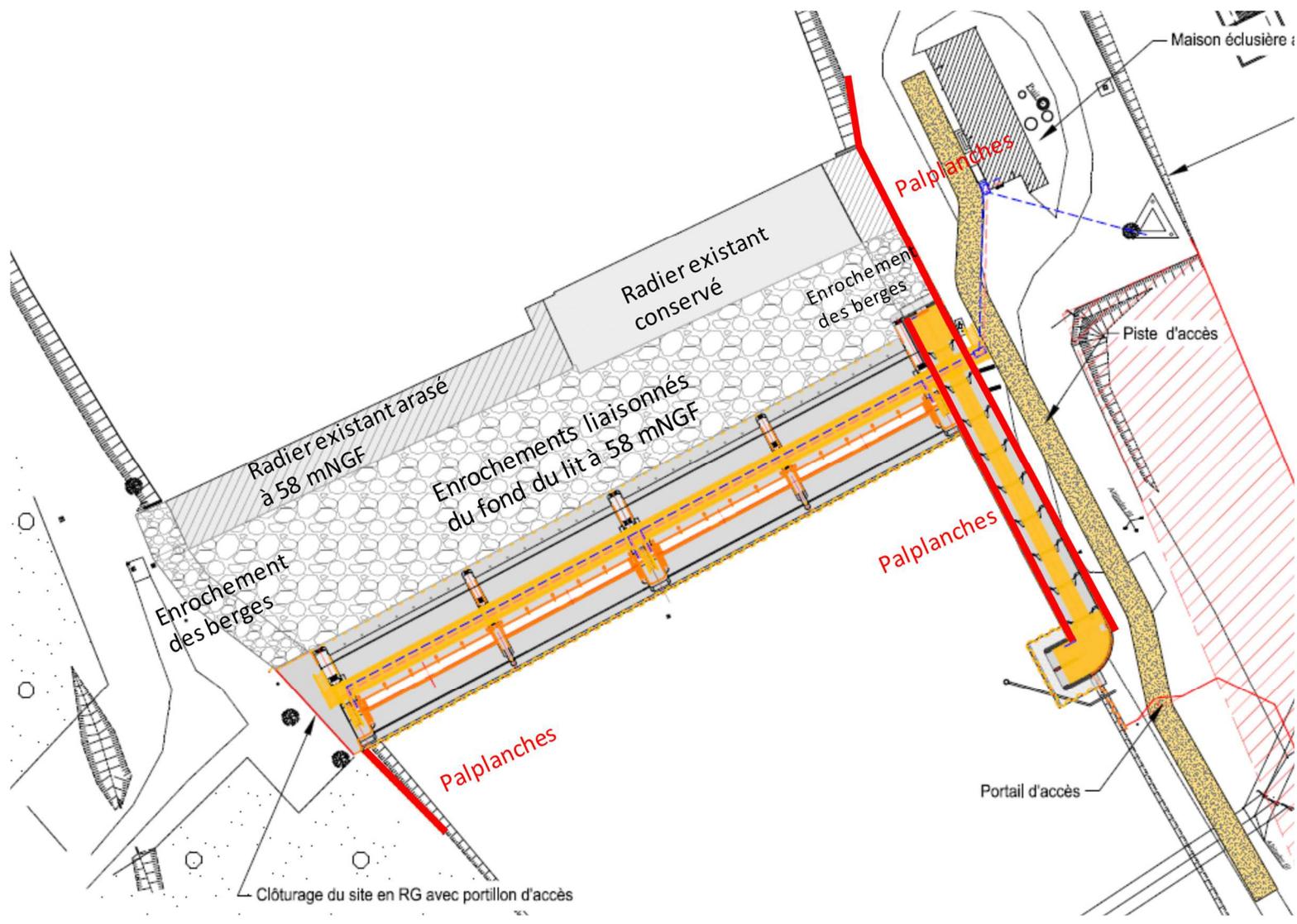
Protection des berges en enrochements

Dans la configuration du barrage reconstruit, les berges entre les deux ouvrages se situent partiellement hors d'eau. Etant donné les contraintes hydrauliques, une protection en enrochements est nécessaire.

La protection possède les caractéristiques suivantes :

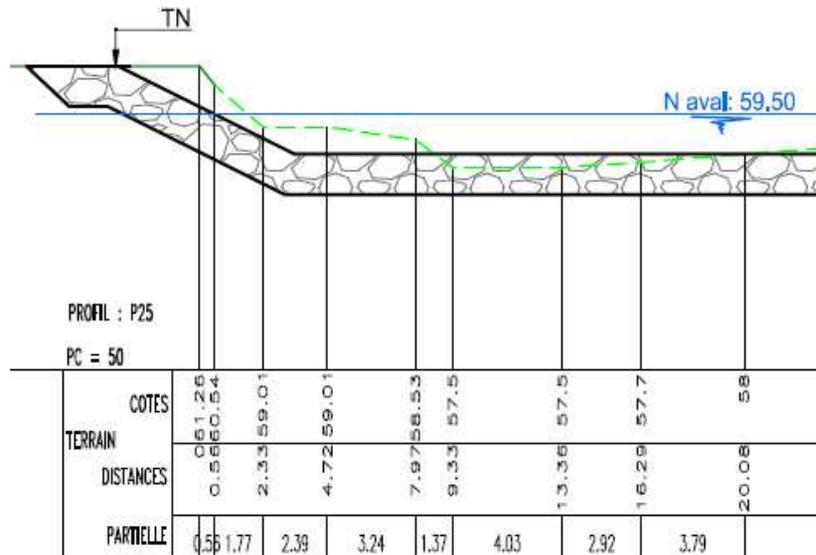
- Matériaux : enrochement libre ;
- Diamètre D50 de l'enrochement : 0,80 m ;
- Poids P50 de l'enrochement : 710 kg ;
- Largeur (projetée) en plan de la protection : 5,50 m ;
- Surface totale : 150 m² ;
- Longueur en plan de la protection : 24,0 m ;
- Pente du talus : 3 H / 2 V ;
- Niveau en tête de talus : 61,10 m NGF ;
- Pied de talus : 58,2 m NGF ;
- Cet enrochement sera buté en pied par la protection du fond aval en enrochements liaisonnés (schéma suivant).

Les techniques végétales n'ont pas été retenues ici, car elles ne permettent pas de lutter contre les énergies dissipées à l'aval du barrage.



Bilan des modifications des berges et du fond du lit





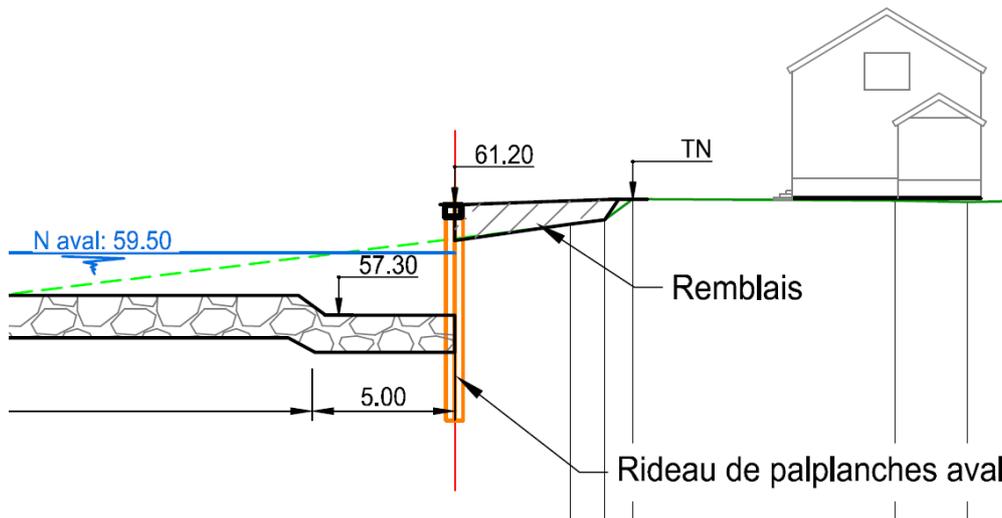
Profil de la protection des berges en aval rive gauche

Palplanches

Les berges seront protégées en palplanches en rive droite, de part et d'autre du barrage, ainsi qu'en rive gauche amont, sur un linéaire total de 80 ml.

Un léger remblai sera réalisé en haut de berge, derrière les palplanches, pour assurer leur tenue, à l'aide des matériaux déblayés au droit des berges.

La surface totale de remblais est estimée à 150 m², pour un volume de 120 m³. Une partie des matériaux de déblai des berges seront ainsi réutilisés directement sur site.



Profil du rideau de palplanches aval en rive droite

Les palplanches mises en œuvre reprendront les tracés des culées de l'actuel ouvrage, elles ne généreront pas de point dur supplémentaire d'autant plus que le barrage étant déplacé vers l'amont, la dissipation d'énergie se fera plus tôt. Il est donc plutôt attendu des atterrissements et un engraissement de l'îlot.

3.1.4.6.3. Lit majeur

Aucun remblai en lit majeur n'est prévu dans le cadre du projet.

Des reprises des pistes d'accès existantes seront réalisées : piste longeant la Seine en rive droite et piste située sur la parcelle ZL 97 en rive gauche. Ces pistes étant déjà en grave, ces travaux n'entraînent pas d'imperméabilisation supplémentaire en lit majeur.

Des pistes supplémentaires permettant le contournement du barrage en phase chantier sont envisagées, cependant la surface engravée sera très inférieure au seuil réglementaire de 1ha.

4 Justification de l'intérêt public majeur

4.1.1 Avantages de la navigation fluviale

Les voies navigables constituent des espaces de mobilité et de circulation dans le respect de l'environnement. Générant jusqu'à cinq fois moins d'émissions de CO2 que les autres modes de transport, la voie d'eau est un atout pour la desserte des grandes agglomérations et pour la massification des flux, au bénéfice des territoires traversés.

Le transport fluvial de marchandises constitue une alternative réelle au mode de transport routier sur des axes très encombrés, notamment grâce à son caractère massifié.

Il présente de nombreux avantages pour le développement durable :

- Réserve de capacité importante sur le réseau navigable notamment, pour accéder aux grandes agglomérations ;
- Fiabilité du temps de transport et sécurité ;
- Faibles consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre à la tonne-kilomètre transportée.

Ainsi, le transport fluvial de marchandises est un des vecteurs de la transition énergétique.

Implantée en zone urbaine, la voie d'eau est génératrice d'emplois dans les métiers du transport et de la logistique. En milieu rural, sur le réseau dit « à petit gabarit », elle concourt, par le développement d'activités de tourisme fluvial, à l'attractivité des territoires et à l'ancrage d'emplois locaux. L'environnement immédiat du réseau navigable est aussi particulièrement prisé pour les activités dites du « tourisme fluvial » : randonnées, écotourisme, découverte culturelle, cyclisme auquel il faut ajouter les activités récréatives de tout ordre qui s'exercent au voisinage du réseau fluvial (sports nautiques, course à pied, promenade, restauration, pêche, etc.).

Cet environnement renforce la qualité de vie et la valeur foncière des espaces limitrophes et du bâti en proximité immédiate du réseau fluvial. La dynamique économique générée est un atout majeur pour les territoires.

Enfin, les voies d'eau sont un espace naturel et vivant et constituent également un atout pour la biodiversité inféodée aux milieux aquatiques humides. Elles sont ainsi incluses dans les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) de la manière suivante :

- **Milieux aquatiques** : selon leur qualité et leur mode de gestion, les voies navigables peuvent constituer des corridors écologiques pour la sous-trame des milieux aquatiques, voire des réservoirs de biodiversité.
- **Milieux humides** : de plus en plus de berges des voies navigables sont renaturalisées par VNF, les ripisylves, par exemple, sont fortement prises en compte dans cette renaturalisation ;
- Les voies d'eau possèdent également un potentiel de nouvelles énergies renouvelables (Source : VNF et ecologique.solidaire.gouv.fr).

4.1.2 Nécessité de reconstruire le barrage de Beaulieu

Le barrage de Beaulieu permet le maintien d'un niveau d'eau pour les usages suivants :

- **Mouillage minimum pour le Port céréalier de Nogent sur Seine :**

Le port céréalier de Nogent sur Seine (port de l'Aube) est d'une importance économique de premier ordre depuis sa modernisation, dont les chantiers ont été terminés en 2011, comprenant l'aménagement de 59 000 m² de surface de plateforme, 35 000 m² de zone de stockage, 400 ml de quai aménagé. L'objectif était de développer le trafic de conteneurs avec le plus important port Maritime Français : Le Havre. Il faut également souligner l'implantation stratégique remarquable du port de l'Aube, avec notamment un accès aux plus grands marchés et bassins d'activités européens (60% des industriels de la Communauté Européenne dans un rayon de 300km, 100 millions de consommateurs dans un rayon de 500km, une plateforme trimodale de fret aérien à moins de 50 km à Vatry, etc...).

Avec un environnement industriel riche, développé notamment ces dernières années, lié au potentiel offert par le port et le fleuve, la ville de Nogent sur Seine possède une dimension socio-économique très importante sur le secteur. Voici deux exemples d'entreprises ayant investi sur place :

- EMIN LEYDIER (170 millions d'investissements, 120 emplois directs créés) produit 300.000 t de papier.
- SAIPOL (100 millions d'investissements ; 80 emplois directs créés) produit 130.000 t de diester.

Avec les nouveaux aménagements, les trafics annuels estimés sont de 1 500 000 à 2 500 000t soit une dizaine de mouvements de bateaux / jour.

En l'absence d'un projet de reconstruction du barrage de Beaulieu, le niveau d'eau ne sera pas maintenu et toute l'activité gravitant autour du port de l'Aube sera perdue, ce qui aurait des conséquences socio-économiques très négatives sur le secteur.

- **Mouillage minimum pour la navigation dans le canal de dérivation de Beaulieu à Villers-sur-Seine :**

Si le niveau d'eau n'est pas maintenu via la reconstruction du barrage de Beaulieu, tous les avantages liés à l'importance de la navigation fluviale (cf. paragraphe ci-dessus) seront perdus.

- **Prise d'eau du parc du Château de la Motte-Tilly :**

Le château de la Motte Tilly, richement meublé et entouré de jardins à la française, est l'ancienne propriété du ministre des finances de Louis XV, et est classé monument historique depuis 1946. La demeure est entourée d'un parc de 60 ha et d'un domaine de 1 080 ha alimenté en eau grâce au barrage de Beaulieu. Ainsi, ce site fréquenté par de nombreux visiteurs (total de 200 000 en janvier 2019) pourrait perdre de son attrait et de son importance si l'apport en eau depuis la Seine, assuré par le barrage de Beaulieu, n'était plus assuré.

Les autres inconvénients en l'absence de reconstruction sont les suivants :

- Conditions de travail dangereuses et pénibles pour les barragistes ;
- Vétusté importante de certains ouvrages ;
- Gestion approximative de la ligne d'eau ;
- Barrage actuel faisant obstacle à la continuité piscicole ;
- Coût de gestion et d'entretien élevés.

Ainsi, pour des raisons de maintien de la navigation fluviale et des activités économiques qui y sont liées, mais aussi pour la sauvegarde du patrimoine local, le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu peut être considéré d'intérêt général.

5 Synthèse du diagnostic écologique

5.1 Aspects méthodologiques

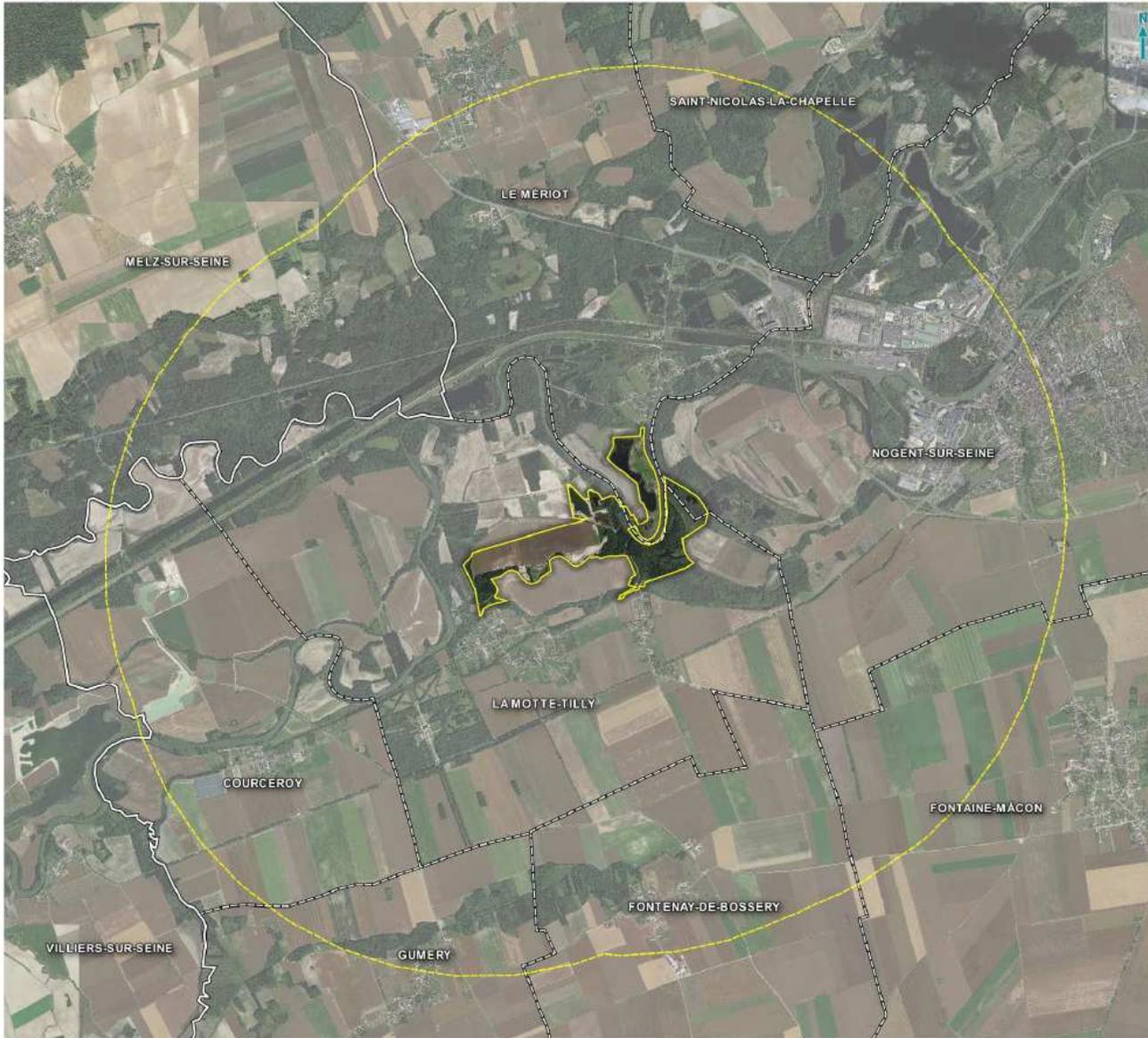
Informations issues de l'étude d'impact réalisé par ARTELIA et du diagnostic écologique réalisé en 2018 par BIOTOPE.

5.1.1 Aires d'études

Différentes aires d'étude, susceptibles d'être concernées différemment par les effets du projet, ont été distinguées dans le cadre de cette expertise.

Aires d'étude du projet

Aires d'étude de l'expertise écologique	Principales caractéristiques et délimitation dans le cadre du projet
Aire d'étude rapprochée (100 hectares)	Sur celle-ci, un état initial complet des milieux naturels est réalisé, en particulier : <ul style="list-style-type: none"> ● Un inventaire des espèces animales et végétales ; ● Une cartographie des habitats ; ● Une analyse des fonctionnalités écologiques à l'échelle locale ; ● Une identification des enjeux écologiques et des implications réglementaires. L'expertise s'appuie essentiellement sur des observations de terrain.
Aire d'étude éloignée (région naturelle d'implantation du projet) – Tampon de 5 km autour de l'aire d'étude immédiate. Elle intègre l'aire d'étude rapprochée	Analyse du positionnement du projet dans le fonctionnement écologique de la région naturelle d'implantation. L'expertise s'appuie essentiellement sur des informations issues de la bibliographie et de la consultation d'acteurs ressources.
Aire d'étude de référence de l'évaluation d'incidences Natura 2000	Ensemble du (des) site(s) du réseau européen Natura 2000 susceptible(s) d'être concerné(s) par les effets du projet. Le périmètre retenu est un rayon de 3 km autour de l'aire d'étude immédiate. Les sites concernés sont : <ul style="list-style-type: none"> ● La ZPS – FR 1112002 « Bassée et plaines adjacentes » ● La ZSC – FR 2100296 « Prairies, marais et bois alluviaux de la Bassée » ● La ZSC – FR 1100798 « La Bassée »



Aires d'études & Limites administratives

Inventaire Faune & Flore 2018
Projet de reconstruction du barrage de Beaulieu

Légende

-  Limites départementales
-  Limites communales
-  Aire d'étude rapprochée
-  Aire d'étude éloignée (3km)



0 150300 m



5.1.2 Équipe de travail

La constitution d'une équipe pluridisciplinaire a été nécessaire dans le cadre de la réalisation du diagnostic écologique et des inventaires complémentaires menés en 2022.

Équipe projet en charge du diagnostic écologique

Domaine d'intervention	Agents BIOTOPE
Directeur d'étude Suivi et contrôle Qualité	Etienne HUBERT – Expert fauniste 15 années d'expérience BAC+5 Double Master 2 Gestion des milieux aquatiques et de la ressource en eau et expertise faune flore
Chef de projet Coordination et rédaction de l'étude	Laurent DAUVERCHAIN – Chef de projet Bac + 5 – Master DYNEA – 8 années d'expérience
Expertise naïades PMT et hyperbare	Nicolas PATRY – Directeur d'études – Ingénieur ESA – 13 ans d'expérience Laurent PHILIPPE – Directeur d'études – Master 2 IMACOF – 17 ans d'expérience
Expertise naïades bathyscope	Chloé DALIDO -Chef de projets – Master 2 IMACOF - 4 années d'expérience Olivier PELEGRIN – Directeur de projets - Master 2 Professionnel COGEVAL'EAU - 11 années d'expériences
Conseiller à la prévention hyperbare (CPH), sécurité et encadrement	Bernard MELL – CAH 2B – 36 ans d'expérience
Botanistes – Phytosociologues Expertise de la flore et des végétations Délimitation des zones humides	Pierre AGOU - Expert Botaniste – Phytosociologue Guillaume DHIER - Expert Botaniste – Phytosociologue Bac +5 en Ecologie, 1 an d'expérience Olivier PELEGRIN – Chef de projet/ Expert Zones humides, continuités hydro-écologiques Bac+5 Master 2 Professionnel COGEVAL'EAU - 11 années d'expériences
Faunistes - Entomologistes Expertise des insectes	Etienne HUBERT Oriane JOSSERAND - Expert Fauniste – Entomologiste Formation Master Environnement – 2 Années d'expérience Christian GIBEAUX - Entomofauna
Expertise des amphibiens et des reptiles	Oriane JOSSERAND - Expert Fauniste – Entomologiste Formation Master Environnement – 2 Années d'expérience
Expertise des oiseaux	Oriane JOSSERAND - Expert Fauniste – Entomologiste Formation Master Environnement – 2 Années d'expérience
Expertise des mammifères terrestres et aquatiques	Oriane JOSSERAND - Expert Fauniste – Entomologiste Formation Master Environnement – 2 Années d'expérience
Expertise des chauves-souris	Aurélien VERMUNT – Chiroptérologue Master 2 écologie comportementale et conservation – 6 années d'expérience Pose et relevé des SM2 Analyse des sons (SM2) et définition des enjeux Caractérisation des habitats de chasse Caractérisation des gîtes potentiels
Expertises des frayères	Mathieu SAGET - Aquascope
Sondages pédologiques	Gaétan MARSY – AGEO Master 2 Expertise et Traitement en Environnement – 4 années d'expérience
Cartographes - géomaticiens	Benjamin SAGLIO – Sigiste Licence professionnelle « Géomatique & Sciences de l'Environnement », Ecole Nationale des Sciences Géographiques – 8 années d'expériences
Stagiaires - Apprentis	Nicolas GAL

5.1.3 Méthodes d'acquisition des données

5.1.3.1 Acteurs ressources consultés et bibliographie

Différents organismes ressources ont été consultés pour affiner l'expertise ou le conseil sur cette mission.

Acteurs et organismes ressources consultés

Organisme consulté	Nature des informations recueillies
DRIEE	Zonages du patrimoine naturel Liste des espèces floristiques et faunistiques au niveau communal Enveloppe d'alerte zone humide
DREAL Champagne Ardenne	Zonages du patrimoine naturel Liste des espèces floristiques et faunistiques au niveau communal
CBNBP	Liste des espèces floristique au niveau communale Carte alerte flore et végétations humides et remarquables

La liste complète des documents consultés est reprise dans le chapitre consacré à la bibliographie ; il est toutefois possible d'extraire les études suivantes qui ont été tout particulièrement analysées, il s'agit de :

- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) suivi écologique 2013. Ecosphère - VNF, 2014 ;
- Mise à grand gabarit de la liaison fluviale entre Bray-Sur-Seine (77) et Nogent-sur-Seine (10) Inventaires écologiques 2014 compléments entomologiques. Ecosphère - VNF, 2014 ;
- Les espèces végétales et animales protégées de la Bassée francilienne, BILAN ET ANALYSE DES ENJEUX DANS LE CADRE DES PROJETS DE CARRIERES. Ecosphère - UNICEM, 2014.

5.1.3.2 Prospection de terrain

5.1.3.2.1. Effort d'inventaire

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'environnement portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact, et donc les prospections de terrain, sont « proportionnés à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ainsi, les prospections ont concerné les groupes de faune et la flore les plus représentatifs de la biodiversité de l'aire d'étude rapprochée. Le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel et agricole de l'aire d'étude rapprochée et aux enjeux écologiques pressentis.

Le tableau et la figure suivants indiquent les dates de réalisation et les groupes visés par les inventaires de la faune et de la flore sur le terrain dans le cadre du projet.

À chaque passage, les observations opportunistes concernant des groupes non ciblés initialement sont notées pour être intégrées dans la synthèse des données.

Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Commentaires
Inventaires des habitats naturels, de la flore et des zones humides (4 passages dédiés)	
18/06/2018	Prospections flore, habitats et zone humide
09/07/2018	Prospections flore, habitats et zone humide

Dates des inventaires	Commentaires
20/08/2018	Prospections flore et habitats, et humide, accent mis sur les espèces tardives
11/09/2018	Prospections flore et habitats et humide, accent mis sur les espèces tardives
Inventaires des zones humides selon le critère sol (5 passages dédiés)	
16/10/2018	Sondages pédologiques
17/10/2018	Sondages pédologiques
18/10/2018	Sondages pédologiques
22/10/2018	Sondages pédologiques
23/10/2018	Sondages pédologiques
Inventaires des frayères (1 passage dédié)	
08/08/2018 et 09/08/2018	Conditions favorables
Inventaires des bivalves (3 passages dédiés)	
02/08/2022	Prospections en PMT et aquascope – Aval du barrage en rive gauche et bras secondaire Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s – courant fort en proximité du barrage empêchant toute prospection
03/08/2022	Prospections en PMT – Aval du barrage en rive droite Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s
04/08/2022	Prospections hyperbares – Zone profonde en amont du barrage Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m3/s
Inventaires des insectes (4 passages dédiés)	
15/05/2018	Temps couvert ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent moyen
01/06/2018	Temps couvert ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
07/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 20 et 25°C ; vent faible
Inventaires des hétérocères (5 passages dédiés)	
25/05/2018	Prospection nocture
21/06/2018	Prospection nocture
18/07/2018	Prospection nocture
24/08/2018	Prospection nocture
19/09/2018	Prospection nocture
Inventaires des amphibiens (2 passages dédiés)	
13/04/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 5 et 10°C ; vent faible
18/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent faible
Inventaires des reptiles (3 passages dédiés)	
07/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
14/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
Inventaires des oiseaux (6 passages dédiés)	
25/01/2018	Temps couvert à pluvieux ; températures comprises entre 5 et 10°C ; vent faible

Dates des inventaires	Commentaires
14/02/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 0 et 5°C ; vent faible
20/04/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 10 et 15°C ; vent faible
07/05/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
14/09/2018	Temps nuageux avec des éclaircies ; températures comprises entre 15 et 20°C ; vent faible
Inventaires des mammifères terrestres et aquatiques (2 passages dédiés)	
22/06/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 20 et 25°C ; vent faible
18/07/2018	Temps ensoleillé ; températures comprises entre 25 et 30°C ; pas de vent
Inventaires des chauves-souris (4 nuits dédiés)	
Nuits du 05/06/2018 au 07/06/2018	Temps ensoleillé avec des averses ; températures comprises entre 17 et 26°C
Nuits du 04/09/2018 au 06/09/2018	Temps ensoleillé avec des averses ; températures comprises entre 15 et 24°C

Le tableau suivant présente une synthèse des méthodes d'inventaires mises en œuvre dans le cadre de cette étude.

Les méthodes d'inventaire de la faune et de la flore sur l'aire d'étude ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres à chaque groupe et permettre l'inventaire le plus représentatif et robuste possible. Les méthodologies détaillées sont présentées en annexe de l'étude d'impact pour chacun des groupes étudiés.

Méthodes utilisées pour établir l'état initial - Généralités	
Méthodes utilisées pour l'étude des habitats naturels et de la flore	Habitats : relevés simples d'espèces végétales pour l'établissement d'un cortège permettant le rattachement aux habitats naturels semi-naturels ou artificiels listés dans les référentiels utilisés (CB, Eunis, PVF, Natura 2000). Flore : expertises générales de la flore. Liste d'espèces sur l'ensemble de l'aire d'étude rapprochée couplée à des pointages au GPS et comptage d'effectifs pour les stations d'espèces floristiques remarquables. Caractérisation de chaque polygone d'habitat selon le critère flore, qui représente la première étape du protocole de délimitation des zones humides.
Méthodes utilisées pour l'étude des crustacés et poissons	Pas de prospections dédiées Utilisation des données bibliographique du projet Bray-Nogent
Méthodes utilisées pour l'étude des mollusques	Les méthodes d'inventaire ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres aux espèces ciblées (Mulette épaisse). Les autres naïades non protégées ont également été recherchées en parallèle. Des prospections à l'aquascope, par plongée PMT ou hyperbare ont été menées. Les prospections ont été réalisées sous forme de lignes d'aval vers l'amont avec chevauchement des zones d'observations. Afin de pouvoir localiser précisément les observations, un pointage GPS à l'aide du SEAYOS, premier GPS autonome aquatique, a été effectué. Cet outil permet également une annotation des espèces observées directement lors des prospections subaquatiques.
Méthodes utilisées pour l'étude des insectes	Inventaire à vue et capture au filet avec relâché immédiat sur place pour les espèces à détermination complexe. Expertises ciblées sur les papillons de jour, les libellules et demoiselles et les orthoptères (criquets, grillons et sauterelles, coléoptères)
Méthodes utilisées pour l'inventaire des hétérocères	Observations nocturnes ont été effectuées au moyen d'une lampe à vapeur de mercure de 160 w alimentée par un groupe électrogène. Technique de la miellée. Recherche à vue.
Méthodes utilisées pour l'étude des amphibiens	Repérage diurne des milieux aquatiques favorables. Recherche nocturne par écoute des chants au niveau des milieux aquatiques favorables à la reproduction au sien de l'aire d'étude rapprochée.

Méthodes utilisées pour les reptiles	Inventaire à vue des individus en phase de thermorégulation ou en soulevant les différentes caches (planches, tôles, bâches, etc.), soigneusement remises en place. Pose de 5 plaques reptiles le long de lisières forestières et arbustives.
Méthodes utilisées pour les oiseaux	Inventaire à vue et par points d'écoute diurnes et nocturnes de 5mn en période de nidification. Inventaire à vue (points fixes d'observation) et recherche des stationnements en période de migration postnuptiale et d'hivernage
Méthodes utilisées pour l'étude des mammifères terrestres	Inventaire à vue des individus et recherche d'indices de présence (terriers, excréments, poils, etc.) Pose de 4 pièges photographiques et pose de 16 pièges Sherman
Méthodes utilisées pour l'étude des chiroptères	Points d'écoute de 20 mn et transects pédestres à l'aide d'un détecteur à ultrasons de type PETERSSON D240X et d'un SM2Bat connecté à un GPS Pose de 5 à 6 enregistreurs automatiques SM2Bat ou SM4Bat pour un total de 21 nuits d'enregistrements
Méthodes utilisées pour l'inventaire des frayères	L'étude s'est attardée à inventorier les zones de frayères potentielles des espèces cibles. Cet inventaire s'appuie sur la caractérisation de la granulométrie du substrat en priorité et/ou des supports (ex : herbiers), puis sur le faciès d'écoulement

Difficultés scientifiques et techniques rencontrées sur l'aire d'étude

Etude des mollusques : Pour des raisons évidentes de sécurité des plongeurs, certains secteurs n'ont pu être prospectés en aval direct du barrage et sur une zone tampon de 50m en amont (risques de renard hydraulique). En complément, la présence d'herbiers denses a également limité les observations sur certains secteurs à l'aval. L'inventaire ne peut être donc vu comme totalement exhaustif sur la totalité de l'aire d'étude au regard de ces éléments de contexte. Il n'en demeure pas moins robuste techniquement et permet d'avoir une meilleure visibilité sur les espèces à enjeux présentes et la répartition des habitats favorables.

Étude des chiroptères : le site étant très fréquenté (promeneurs, pêcheurs entre autres, ...), des difficultés pour cacher les enregistreurs automatiques (Sm2Bat ou Sm4Bat) ont été rencontrées et du matériel a été volé (micro et câble). Les conditions météorologiques peuvent avoir une influence sur l'exhaustivité des inventaires. Les températures supérieures à 10°C sans précipitation sont favorables au vol des insectes et donc à l'activité des chiroptères. Étant donné la présence de quelques averses, il est possible que l'activité chiroptérologique soit légèrement sous-estimée. Néanmoins, du fait de la réalisation de plusieurs passages et étant donné que le rapport s'appuiera sur la bibliographie connue à proximité de l'aire d'étude, les prospections concernant les chiroptères sont jugées suffisantes et proportionnées aux enjeux attendus dans ce contexte.

Les expertises de terrain se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'ensemble des groupes. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble de l'aire d'étude précisée à différentes dates, dans des conditions d'observations toujours suffisantes. L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la diversité écologique des milieux naturels locaux et de leur richesse spécifique.

5.2 Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude rapprochée

Le tableau suivant synthétise les enjeux écologiques recensés sur l'aire d'étude rapprochée pour les différents groupes étudiés.

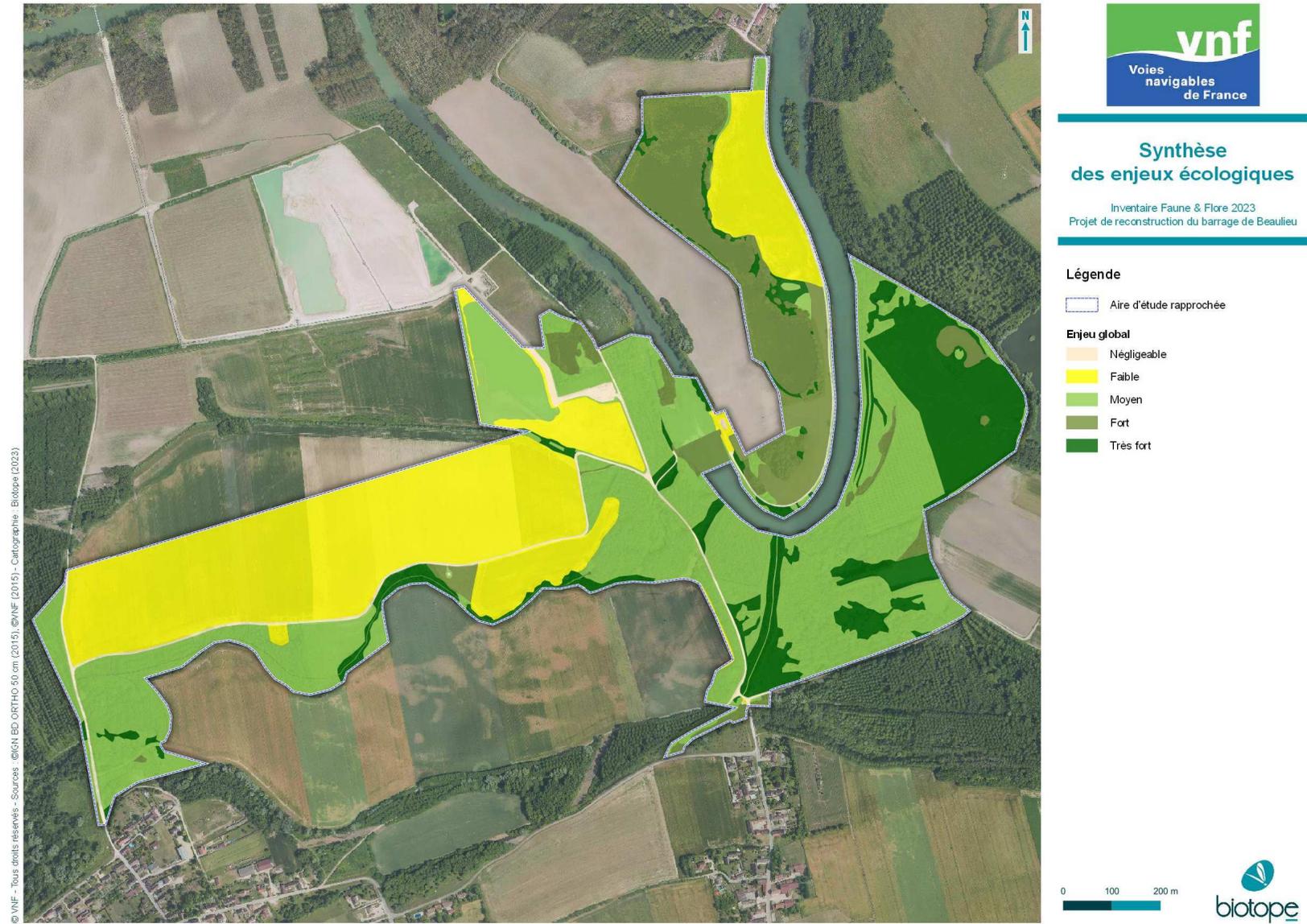
Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée par groupe

Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée			
Groupe biologique étudié	Description	Espèces protégées	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Habitats naturels	<ul style="list-style-type: none"> 26 habitats naturels ou modifiés sont localisés sur l'aire d'étude rapprochée. 4 habitats présentent un enjeu local fort : la magnocariçaie, la phragmitaie, la roselière à baldingère et l'aulnaie frênaie alluviale. 4 habitats naturels présentent un enjeu local moyen sur l'aire d'étude, la mégaphorbiaie eutrophe, la prairie alluviale haute, l'herbier enraciné des eaux calmes, et la Saulaie blanche alluviale. 	-	Enjeu moyen à localement fort
Flore	<p>184 espèces recensées dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 espèces protégées nationalement ; 2 espèces protégées en région Champagne-Ardenne et Ile-de-France ; 1 espèce protégée en Champagne-Ardenne ; 11 espèces patrimoniales et/ou protégées sont identifiées sur l'aire d'étude rapprochée. Les enjeux sont globalement forts à très forts. Ils sont surtout localisés dans la roselière au sud-est de l'aire d'étude rapprochée, ainsi que proche des berges de la Seine. 3 espèces à enjeu local très fort : Ail à tiges anguleuses, Gratiolle officinale, Gesses des marais ; 4 espèces à enjeu local fort : Euphorbe des marais, Renoncule grande douve, Samole de Vallerand, Germandrée des marais ; 4 espèces à enjeu local moyen : Butome en ombelle, Seneçon des marais, Potamot perfolié, Sanguisorbe officinale. 	<p>5 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Gratiolle officinale Renoncule grande douve Ail à tige anguleuse Gesse des marais Sanguisorbe officinale 	Enjeux forts à très forts
Poissons	<p>28 espèces de poissons sont présentes dans la Seine au niveau de l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> 5 espèces de poissons présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ; 4 espèces d'intérêt communautaire ; 4 espèces avec un enjeu écologique fort ; 3 espèces avec un enjeu écologique moyen ; 3 espèces exotiques à caractère envahissant. 	<p>5 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Bouvière Brochet Lamproie de Planer Loche de rivière Vandoise commune 	Fort à localement très fort
Mollusques	<p>7 espèces de naïades sont présentes dans l'aire d'étude dont 4 observées vivantes.</p> <p>4 espèces sont remarquables dont une est protégée : <i>Unio crassus</i>, présente en amont du barrage.</p>	Mulette épaisse	Fort

Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée			
Groupe biologique étudié	Description	Espèces protégées	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Insectes	<p>291 espèces d'insectes (31 lépidoptères, 189 hétérocères, 30 orthoptères, 40 odonates et 1 mantidé) sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 espèces d'insectes sont protégées dont 8 au niveau national et 12 en IDF ; • 4 espèces d'intérêt communautaire ; • 13 espèces constituent un enjeu écologique très fort dont 9 hétérocères ; • 25 espèces constituent un enjeu écologique fort dont 16 hétérocères ; • 23 espèces constituent un enjeu écologique moyen dont 15 hétérocères ; • 166 espèces constituent un enjeu écologique faible dont 150 hétérocères. 	<p>20 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leucorrhine à large queue • Cordulie à corps fin • Azuré des Coronilles • Cuivré des marais • Flambé • Fourmillon longicorne • Leucanie du Roseau • Noctuelle des roselières • Noctuelle du Rubanier • Nonagrie du Phragmite • Sphynx de l'Épilobe • Aeschne paisible • Agrion mignon • Agrion nain • Grande Aeschne • Grande Tortue • Conocéphale gracieux • Grillon d'Italie • Oedipode turquoise • Mante religieuse 	Fort à localement très fort
Amphibiens	<p>7 espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 espèces sont protégées ; • 3 espèces d'intérêt communautaire ; • 1 espèce constituent un enjeu écologique moyen ; • 4 espèces constituent un enjeu écologique faible. 	<p>7 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenouille commune • Grenouille rieuse • Grenouille agile • Rainette verte • Crapaud commun • Alyte accoucheur • Triton palmé 	Moyen à localement fort
Reptiles	<p>3 espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 espèces sont protégées ; • 1 espèce d'intérêt communautaire ; • 2 espèces constituent un enjeu écologique faible. 	<p>3 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couleuvre helvétique • Lézard des murailles • Orvet fragile 	Faible

Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée			
Groupe biologique étudié	Description	Espèces protégées	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Oiseaux	<p>En période de reproduction : 97 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 71 espèces d'oiseaux sont protégées ; • 65 espèces nicheuses ; • 6 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ; • 11 espèces d'intérêt communautaire ; • 3 espèces avec un enjeu écologique très fort ; • 13 espèces avec un enjeu écologique fort ; • 14 espèces avec un enjeu écologique moyen ; • 51 espèces avec un enjeu écologique faible ; • 2 espèces exotiques dont 1 à caractère envahissant. 	<p>71 espèces protégées (sont listées les espèces à enjeu fort à très fort) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bécassine des bois • Canard souchet • Cigogne blanche • Mésange boréale • Milan noir • Nette rousse • Petit Gravelot • Phragmite des joncs • Pic épeichette • Sarcelle d'été • Tadorne de Belon • Tarier des prés • Vanneau huppé • Autour des palombes • Busard des roseaux • Râle d'eau 	Fort à localement très fort
	<p>En période internuptiale : 87 espèces d'oiseaux sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 58 espèces d'oiseaux sont protégées ; • 40 espèces nicheuses ; • 18 espèces non nicheuses mais présentes ponctuellement en période de reproduction ; • 11 espèces d'intérêt communautaire ; • 2 espèces avec un enjeu écologique fort en période hivernale ; • 5 espèces avec un enjeu écologique fort en période migratoire ; • 2 espèces avec un enjeu écologique moyen en période hivernale ; • 10 espèces avec un enjeu écologique moyen en période migratoire ; • 18 espèces avec un enjeu écologique faible en période hivernale ; • 12 espèces avec un enjeu écologique faible en période migratoire • 1 espèce exotique à caractère envahissant. 		Moyen à localement fort
Mammifères terrestres (hors chiroptères)	<p>14 espèces de mammifères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 espèces de mammifères présentes sur l'aire d'étude rapprochée sont protégées ; • 1 espèce d'intérêt communautaire ; • 1 espèce avec un enjeu écologique fort ; • 1 espèce avec un enjeu écologique moyen ; • 2 espèces avec un enjeu écologique faible ; • 1 espèce exotique à caractère envahissant. 	<p>3 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecureuil roux • Hérisson d'Europe • Chat sauvage 	Faible à localement fort

Enjeux écologiques sur l'aire d'étude rapprochée			
Groupe biologique étudié	Description	Espèces protégées	Évaluation du niveau d'enjeu écologique local
Chiroptères	<p>12 espèces de chiroptères sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée ainsi qu'un groupe d'espèces non identifiés jusqu'à l'espèce. Parmi elles, plusieurs présentent un caractère remarquable :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toutes sont protégées ; • 2 espèces constituent un enjeu écologique très fort : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle pygmée ; • 1 espèce constitue un enjeu écologique fort : l'Oreillard gris ; • 3 espèces constituent un enjeu écologique assez fort : la Noctule de Leisler, l'Oreillard roux et la Pipistrelle de Nathusius ; • 4 espèces constituent un enjeu écologique moyen : le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule commune et la Sérotine commune ; • 2 espèces constituent un enjeu écologique faible : la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton. 	<p>12 espèces protégées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barbastelle d'Europe • Murin de Daubenton • Murin de Natterer • Noctule commune • Noctule de Leisler • Oreillard gris • Oreillard roux • Pipistrelle commune • Pipistrelle de Kuhl • Pipistrelle de Nathusius • Pipistrelle pygmée • Sérotine commune 	Fort



6 Effets prévisibles du projet et mesures d'atténuation

6.1 Effets du projet sur les espèces protégées

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

De manière générale, différents types d'effets sont évalués :

- 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 réalisation 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 provoqué par la diminution des débits liée à un pompage, raréfaction d'un prédateur suite à un impact important sur ses proies, etc.).

Les effets pressentis du projet 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.

Effets du projet sur les espèces protégées en phase travaux et en phase exploitation

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Phase de travaux		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Altération temporaire d'habitats d'espèces : circulation des engins (tassement), mise en œuvre des installations de stockage, base vie, etc. sur des zones d'enjeux faibles à moyens. 57% des emprises chantier sur des habitats d'enjeu moyen, 21% en enjeux faibles, 16% en enjeux négligeables, 4% en enjeux forts et 1% en enjeux très forts. Concernant les zones humides, tassement des sols et de la végétation par les engins sur 1710 m². Dégradation des habitats par augmentation de la turbidité, diminution de l'oxygénation et colmatage des fonds.	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation)	Tous les habitats naturels, zones humides, milieux aquatiques, et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet Emprise chantier estimée : 9000 m².
Destruction des individus Pièges sur le chantier, points d'eau temporaires, Ecrasement	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact à court terme	Toutes les espèces de flore et faune aquatiques situées dans l'emprise du projet.

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Présence d'un axe de déplacement de plusieurs espèces se recoupant avec l'accès en rive gauche. Destruction des habitats et des espèces par la mise en place des batardeaux, le dragage, la mise à sec, etc		Toutes les espèces de faune peu mobiles situées dans l'emprise du projet, en particulier les oiseaux (œufs et poussins), les mammifères (au gîte, lors de leur phase de léthargie hivernale ou les jeunes), les insectes (œufs et larves), les reptiles, les amphibiens, les mollusques, les crustacés, les poissons.
Altération biochimique des milieux Il s'agit notamment des risques d'effets par pollution des milieux lors des travaux (et secondairement, en phase d'entretien). Il peut s'agir de pollutions accidentelles par polluants chimiques (huiles, produits d'entretien...) ou par apports de matières en suspension (particules fines) lors des travaux de terrassement notamment.	Impact direct Impact temporaire (durée d'influence variable selon les types de pollution et l'ampleur) Impact à court terme (voire moyen terme)	Toutes les espèces végétales Toutes les espèces de faune
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune lors des travaux (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Impact direct ou indirect Impact temporaire (durée des travaux) Impact à court terme	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères et les oiseaux nicheurs et hivernants
Phase d'exploitation		
Destruction ou dégradation physique des habitats naturels et habitats d'espèces Impacts sur des habitats d'espèces situés en rive gauche et en rive droite du fait de l'artificialisation des berges et de la passe à poissons sur environ 945 m². Artificialisation au droit des berges sur des zones d'enjeux moyens à faibles sur 925 m² Impacts sur 225 m² de zones humides pour la protection des berges et la passe à poissons Artificialisation du fond du lit sur 2 840 m²	Impact direct Impact permanent (destruction), temporaire (dégradation) Impact à court terme	Tous les habitats naturels, zones humides, milieux aquatiques et toutes les espèces situées dans l'emprise du projet.
Destruction des individus Impacts potentiels sur 2 gîtes à chiroptères moyennement potentiels à enjeux faibles	Impact direct Impact permanent (à l'échelle du projet) Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les chiroptères et la petite faune.
Perturbation Il s'agit d'un effet par dérangement de la faune (perturbations sonores ou visuelles) du fait de l'utilisation du site ou de l'infrastructure. Impact sur la Sterne Pierregarin observée directement sur le barrage actuel. Eclairage ponctuel du barrage pouvant constituer une source de pollution lumineuse.	Impact direct ou indirect Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Dégradation des fonctionnalités écologiques Cet effet concerne la rupture des corridors écologiques et la fragmentation des habitats.	Impact direct Impact permanent Impact durant toute la vie du projet	Toutes les espèces de faune et particulièrement les mammifères, les amphibiens et les reptiles
Altération biochimique 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).	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)	Toutes périodes Habitats naturels Tous groupes de faune et de flore

6.2 Engagements du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement

6.2.1 Stratégie d'évitement et de réduction des effets dommageables intégrée à la conception du projet

L'installation d'une centrale hydro-électrique a été envisagée par VNF. Cependant, une étude a montré que la productivité d'une telle installation serait faible, ainsi que sa rentabilité, et que les contraintes d'exploitation seraient trop importantes.

La localisation précise du nouveau barrage de Beaulieu a tenu compte des aspects suivants :

- **Limitation des impacts environnementaux** : position du barrage tenant compte des enjeux écologiques au droit des berges ;
- **Limitation des impacts hydrauliques** et réutilisation de l'ancien radier en reconstruisant à faible distance ;
- **Distance minimale** à respecter afin de permettre un maintien du plan d'eau amont pendant les travaux (reconstruction à l'endroit actuel impossible de ce point de vue) ;
- **Opportunités foncières** : présence d'une parcelle communale en rive gauche facilitant l'accès à la Seine.

Le nouveau barrage est implanté à environ 15 m en amont du barrage existant. Le choix de cette distance, la plus proche possible, a été adopté afin de **limiter un maximum les impacts du projet de reconstruction au regard des intérêts écologiques forts du site et de minimiser l'impact hydraulique** dans le souci de préservation de l'île située en aval.

6.2.2 Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Au regard des impacts potentiels du projet sur le patrimoine naturel, le porteur de projet s'est engagé à l'élaboration d'un panel de mesures d'évitement et de réduction d'impact visant à limiter les effets dommageables prévisibles.

Classiquement, plusieurs mesures de bonnes pratiques et d'adaptation de planning en phase de travaux sont développées. Elles permettent de minimiser voire d'éviter des impacts lors du chantier, aussi bien concernant les atteintes aux habitats que les perturbations ou risques de destruction de spécimens.

D'autres mesures, spécifiques au contexte du projet, ont été proposées pour éviter ou réduire les impacts. Les différentes mesures d'évitement et réduction décrites ci-après ont été définies pour supprimer ou limiter les impacts du projet, prioritairement sur les espèces présentant les plus forts enjeux, impactées par le projet. Toutefois, ces mesures sont également bénéfiques pour l'ensemble des espèces des communautés biologiques locales.

6.2.2.1 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Toutes les mesures d'évitement et réduction proposées sont synthétisées dans le tableau suivant. Le découpage de ces mesures est en accord avec le guide d'évaluation d'aide à la définition des mesures ERC (CEREMA, 2018).

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'évitement, XX = ME et pour les mesures de réduction, XX= MR.

Hormis la mesure de réduction MR16 réalisée pour le déplacement de la Mulette épaisse, elles sont toutes issues de l'étude d'impact réalisée par ARTELIA.

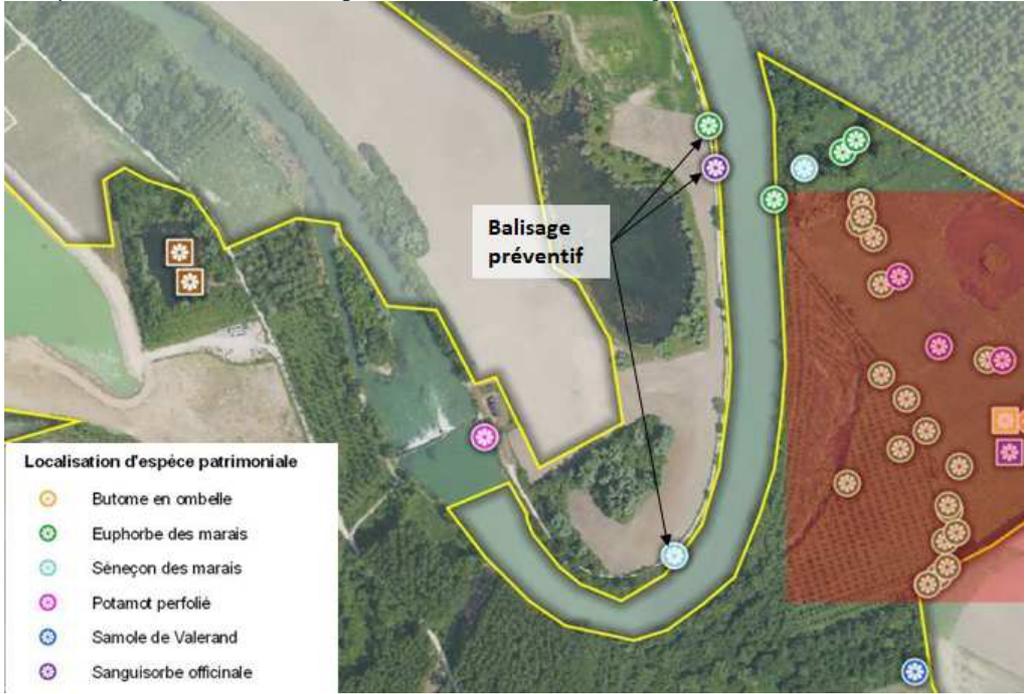
Liste des mesures d'évitement et réduction

Code mesure	Intitulé mesure	Phase concernée
Mesures d'évitement		
ME1	Evitement ZH Cemex via balisage	Conception
ME2	Balisage préventif des 3 espèces floristiques patrimoniales	Pré-travaux
ME3	Balisage préventif des habitats d'intérêt communautaire et des zones humides	Pré-travaux
ME4	Balisage préventif Petit Mars Changeant	Pré-travaux
ME5	Mise en défens zones favorables cuivré des marais	Pré-travaux
ME6	Balisage des espèces invasives	Pré-travaux
ME7	Sensibilisation entreprises Cuivré des Marais et Petit Mars Changeant	Pré-travaux
Mesures de réduction		
MR1	Localisation des zones de stockage hors zones humides	Travaux
MR2	Limitation des pistes d'accès	Conception
MR3	Mesures de circulation des engins en ZH	Travaux
MR4	Remise en état zones humides	Exploitation
MR5	Encadrement des travaux forestiers préparatoires entre octobre et février	Pré-travaux
MR6	Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces : Grenouilles communes et rieuses, Lézard des murailles, Couleuvre à collier	Pré-travaux
MR7	Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces : entomofaune	Pré-travaux
MR8	Maintien d'une bande enherbée de 1m de part et d'autre du chemin du Vergeron	Exploitation
MR9	Barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune	Travaux
MR10	2 barrages anti-MES	Travaux
MR11	Protection des arbres	Travaux
MR12	Défavorabilisation et adaptation de la période d'intervention pour les Chiroptères	Pré-travaux / Travaux
MR13	Limitation des emprises chantier	Travaux
MR14	Limitations de vitesses pour les camions, dispositions camions citernes	Travaux
MR15	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces : poissons	Pré-travaux
MR16	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces : bivalves	Pré-travaux

6.2.2.2 Présentation détaillée des mesures d'évitement

Description au regard des informations disponibles au sein de l'étude d'impacts (source : ARTELIA, 2023).

ME1	Evitement ZH Cemex via balisage
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les compléments d'étude piézométrique ont permis d'identifier 0,272 ha de zones humides sur la parcelle Cemex (zones anciennement « indéterminées »). Ces zones humides (Figure suivante) seront intégralement évitées en phase chantier grâce à un balisage adapté.</p>  <p>Zones humides sur l'emprise travaux temporaire</p> <p>Du point de vue piézométrique, l'écoulement se fait du Sud-Est vers le Nord-Ouest sur ce secteur. Un tassement des sols naturels au Sud-Ouest immédiat des zones humides entourées en jaune risquerait donc d'impacter légèrement leur alimentation. Or dans le cas présent, il n'y aura pas de tassement supplémentaire de sols naturels. Les engins emprunteront uniquement des cheminements existants, déjà tassés et déjà utilisés par des engins agricoles ou dans le cadre de l'exploitation Cemex.</p>

ME2	Balisage préventif des 3 espèces floristiques patrimoniales
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Trois espèces patrimoniales se situent à proximité immédiate de la piste de chantier en rive droite : l'Euphorbe des Marais, la Sanguisorbe officinale et le Sénéçon des Marais.</p>  <p>Mesures concernant la flore patrimoniale</p> <p>Préalablement aux travaux, les stations d'espèces végétales seront matérialisées, par exemple à l'aide de drapeaux, sous contrôle d'un écologue ou naturaliste. L'objectif est d'empêcher toute dégradation, notamment par passage accidentel d'engins. Toute installation ou activité y sera prohibée.</p>
ME3	Balisage préventif des habitats d'intérêt communautaire et des zones humides
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les habitats d'intérêt communautaire situés à proximité des emprises chantier : aulnaie-frênaie riveraine et saulaie blanche, seront également balisés préalablement aux travaux, ainsi que la roselière à baldingère située en bordure sud de l'accès en rive gauche.</p>
ME4	Balisage préventif Petit Mars Changeant
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>La présence de milieux favorables au Petit Mars Changeant à proximité des secteurs de travaux sera matérialisée par un écologue avant le démarrage des travaux.</p>
ME5	Mise en défens zones favorables Cuivré des marais
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Il est proposé la mise en place d'une mise en défens stricte des deux zones concernées par la présence potentielle ou certaine du Cuivré des marais (surfaces vertes et oranges, carte ci-dessous). Pour cela, une clôture de chantier non franchissable sera posée en complément des clôtures existantes. Elle sera dimensionnée pour dissuader le passage et garantir l'efficacité de la mesure (un simple marquage rubalise ne sera pas suffisant).</p>

ME5	Mise en défens zones favorables Cuivré des marais
	<div data-bbox="403 304 895 622"> </div> <div data-bbox="927 304 1418 622"> </div> <p data-bbox="403 633 683 656">Cuivré des Marais (Source : Biotope)</p> <p data-bbox="403 689 1433 745">Des mesures de contrôle du respect de la mise en défens seront imposées aux entreprises travaux.</p> <div data-bbox="403 757 1418 1444"> </div> <p data-bbox="403 1456 914 1478">Mise en défens de 2 zones pour le Cuivré des marais (Source : Biotope)</p>
ME6	Balisage des espèces invasives
Modalités de mise en œuvre	Avant le démarrage du chantier, un balisage des foyers d'EVVE sur l'emprise chantier sera réalisé sous contrôle d'un écologue.
ME7	Sensibilisation entreprises Cuivré des Marais et Petit Mars Changeant
Modalités de mise en œuvre	Les entreprises devront être sensibilisées à la présence du Cuivré des Marais et du Petit Mars Changeant à proximité des secteurs de travaux.

6.2.2.3 Présentation détaillée des mesures de réduction

Description au regard des informations disponibles au sein de l'étude d'impacts (source : ARTELIA, 2023).

MR1	Localisation des zones de stockage hors zones humides
Modalités de mise en œuvre	<p>Les zones de stockage de matériaux divers et les installations de chantier ont été autant que possible localisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • En rive gauche : sur les parcelles Cemex, situées plus loin du barrage en zone indéterminée (déblais/remblais successifs) ; • La base-vie est située hors enveloppes « zones humides » ; • En rive droite : sur les « jardins et zones entretenues », milieux artificialisés non humides. <p>Seule une zone de stockage « tampon » est maintenue en rive gauche à proximité immédiate du barrage pour des raisons de contraintes logistiques.</p>
MR2	Limitation des pistes d'accès
Modalités de mise en œuvre	<p>Les voies d'accès existantes ont été privilégiées en rive gauche comme en rive droite.</p> <p>Néanmoins, étant donné la présence d'enjeux faunistiques « très forts » de part et d'autre de la piste d'accès en rive gauche, il est proposé de ne pas élargir cette dernière pour passer à double sens. Une boucle est donc nécessaire dans la peupleraie.</p>
MR3	Mesures de circulation des engins en ZH
Modalités de mise en œuvre	<p>Pour la circulation d'engins en zones humides, les mesures spécifiques suivantes seront prises :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nettoyer les camions hors zones humides ; 2) Limiter le stationnement des camions sur ce secteur ; 3) Matérialiser la limite de l'emprise de la piste par la pose de piquets de délimitation le long de cette dernière pour éviter les débordements ; 4) Éventuellement utiliser des grillages à maille selon la portance des sols ; l'objectif étant de ne pas dégrader l'état des sols des zones humides. <p>Les grillages à maille facilitent le roulement des engins lors d'un franchissement de zones humides. Cette approche réduit les dégâts potentiels à la couche superficielle de la végétation (mis à part une compression temporaire), préserve l'hydrologie de surface, réduit le transport de boue, réduit le transport de plantes invasives et évite la formation d'ornières.</p> <p>Cette technique est utilisée pour tout franchissement temporaire de zones humides ou de surface qui doit être protégée des impacts de circulation des engins et pour réduire la déstructuration des sols.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Piste sur laquelle des plat-bords devraient être installés (USDA 1998). Utilisation d'un géotextile recouvert de grillages à maille</p> <p>Principe des grillages à maille</p> <p>Afin de limiter la dégradation des sols et de la végétation, les interventions au niveau des zones humides sont préconisées au maximum en période d'étiage ou de basses eaux, lorsque les sols sont plus portants. Cette période de basses eaux varie annuellement en fonction des conditions climatiques et hydrologiques, mais globalement elle s'étend de mai à novembre.</p>

MR3	Mesures de circulation des engins en ZH
	Une partie du chantier se fera donc en période sensible vis-à-vis des sols, avec les mesures évoquées précédemment.
MR4	Remise en état zones humides
Modalités de mise en œuvre	<p>Une remise en état sera opérée après travaux. Les zones tassées par les engins feront l'objet d'un griffage superficiel afin de décompacter et d'effacer les inégalités du terrain et ornières.</p> <p>L'ensemble du site sera réensemencé par hydroseeding pour des variétés caractéristiques des zones humides.</p> <p>Sont à éviter absolument pour l'hydroseeding, les cultivars, variétés horticoles et espèces non indigènes. Pour identifier des pépinières locales, il conviendra de se référer au guide « Plantons Local en Ile-de-France » de l'ARB.</p> <p>En ce qui concerne les espèces à utiliser, la palette végétale « zones humides » de ce même guide pourra être utilisée, en la recoupant avec les espèces déjà présentes sur le site (cf. Diagnostic Faune-Flore en annexe de l'étude d'impacts).</p>
MR5	Encadrement des travaux forestiers préparatoires entre octobre et février
Modalités de mise en œuvre	La préparation du chantier, en particulier les travaux forestiers préparatoires, seront effectués dans la période la moins sensible, entre octobre et février, afin de minimiser les impacts. L'objectif est d'éviter que certaines espèces sensibles (oiseaux, amphibiens...) ne viennent recoloniser ces zones avant le démarrage des travaux.
MR6	Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces : Grenouilles communes et rieuses, Lézard des murailles, Couleuvre à collier
Modalités de mise en œuvre	<p>La piste d'accès en rive gauche se recoupe avec un « axe de déplacement » des reptiles et des amphibiens, même si aucune espèce n'y a été observée.</p> <p>Un débroussaillage puis un effarouchement (bruit) seront effectués à l'automne précédant les travaux. Cette période automnale correspond à un moment où les individus sont mobiles et pourront donc s'enfuir vers des zones refuge voisines. Puis, un filet et/ou des barrières à amphibiens seront placés autour des zones de chantier afin d'empêcher les espèces d'y revenir.</p> <p>Ces opérations seront suivies par un écologue.</p>
MR7	Effarouchement et défavorabilisation pour éviter la destruction de spécimens d'espèces : entomofaune
Modalités de mise en œuvre	<p>La prairie alluviale haute en rive gauche de la Seine sera en partie impactée par les travaux, mais de grandes surfaces de ce même type d'habitats existent en rive droite (le long de la piste d'accès actuelle).</p> <p>Il convient donc de réaliser les opérations d'effarouchement de manière à ce que les espèces regagnent ces espaces qui seront préservés du chantier. Des préconisations précises seront fournies par l'écologue en charge du suivi de chantier (sens de prospection du débroussaillage, constitution des débris de coupe en abris dans les zones hors travaux...) pour que les insectes, catégorisés comme enjeu fort, puissent migrer vers ces zones en toute sécurité.</p>
MR8	Maintien d'une bande enherbée de 1m de part et d'autre du chemin du Vergeron
Modalités de mise en œuvre	Afin de ne pas impacter l'entomofaune protégée recensée au droit du chemin du Vergeron, il est proposé la conservation d'une bande enherbée d'au moins 1 m de large de part et d'autre du chemin. Cette bande fera l'objet d'une mesure d'entretien, à savoir la réalisation d'une fauche tardive annuelle. De plus, il sera interdit de faire circuler les camions sur cette bande (respect

MR8	Maintien d'une bande enherbée de 1m de part et d'autre du chemin du Vergeron
	<p>strict des sens de circulation, de la circulation sur la voirie renforcée et l'emplacement des aires de croisement).</p>  <p>Vues du chemin du Vergeron</p>

MR9	Barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune
Modalités de mise en œuvre	<p>Les deux principales pistes d'accès seront rendues imperméables à la petite faune et aux amphibiens. Pour ces derniers, l'empêchement de pénétrer le chantier est primordial, le risque de mortalité par écrasement pouvant augmenter en période de reproduction. L'installation de ces dispositifs sera contrôlée par un écologue sur le chantier.</p> <p>Pour cela, des piquets en bois seront placés de part et d'autre des accès. Un géotextile sera ancré dans le sol pour remonter à 50-70 cm sur ces piquets.</p> <p>La proposition suivante tient compte des accès chantiers sur les deux rives par rapport aux habitats de reproduction et axes de déplacements cartographiés dans le diagnostic, soit environ 1000 m. Cette proposition sera adaptée suite au passage d'un écologue avant le démarrage des travaux.</p> <p>Ces dispositifs seront régulièrement entretenus afin d'empêcher leur dégradation par la végétation, avec une fréquence allant jusqu'à minimum 2 fois par mois au printemps. En complément de cet entretien, une vérification quotidienne de l'étanchéité du système sera opérée afin de garantir son efficacité.</p>  <p>Localisation des barrières à amphibiens</p>

MR10	2 barrages anti-MES
Modalités de mise en œuvre	<p>Des dispositifs seront mis en place dans le lit mineur pour éviter d'altérer la qualité de l'eau de la Seine en phase critique travaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sondes mesurant la turbidité ; • Barrage flottant absorbant pour éviter toute pollution par hydrocarbures, huiles hydrauliques, macro-déchets flottants ; • 2 barrages anti-MES ou « pièges à sédiments » situés à l'aval de la source de pollution, à une distance maximale de 35 m du barrage actuel. A noter que les premières frayères sont situées 50 m en aval et seront donc protégées. <p>Ces dispositifs seront mis en place durant les phases de dragage, épuisement des enceintes batardées, battage des pieux et palplanches, pose des enrochements et démolition du barrage.</p> <p>Ils devront être entretenus très fréquemment (en fonction de la vitesse de colmatage observée des dispositifs) afin d'assurer leur efficacité.</p>
MR11	Protection des arbres
Modalités de mise en œuvre	<p>En cas de travaux à proximité immédiate d'arbres (rive gauche principalement), ceux-ci feront l'objet d'une protection physique adéquate (mousse, protection métallique).</p>
MR12	Défavorabilisation et adaptation de la période d'intervention pour les Chiroptères
Modalités de mise en œuvre	<p>La zone d'étude comprend 2 gîtes à Chiroptères « moyennement potentiels à enjeux faibles » : le local en rive droite et une portion de ripisylve en rive gauche. Il ne s'agit pas d'observations directes mais bien de potentialités.</p> <p>Ces 2 gîtes connus potentiels feront l'objet d'un passage d'écologue préalablement aux travaux, pour contrôler via un endoscope la présence d'individus et effectuer le cas échéant la mise en place d'une chaussette anti-retour.</p> <p>Les travaux au niveau de ces gîtes potentiels (réfection du local, abattage de quelques sujets en rive gauche) seront réalisés hors périodes de sensibilités pour les Chiroptères, donc de préférence en octobre/novembre.</p>
MR13	Limitation des emprises chantier
Modalités de mise en œuvre	<p>L'accès par la rive gauche a été retenu pour une série de raisons (voir Analyse Multicritères dans la description de la phase travaux). Le critère écologique a bien été pris en compte dans cette analyse, mais le site de Beaulieu est tellement contraint (place disponible, inondabilité, limitations de tonnage sur les ponts, traversée de villages, etc.) qu'il n'a pas été possible de proposer un accès principal en rive droite.</p> <p>En revanche, il est possible de réduire les impacts sur les habitats et la flore en phase chantier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès par voie fluviale à privilégier par les entreprises dès que cela est possible ; • Limitation des emprises en rive gauche au maximum (voir tableau suivant – surfaces totales avant et après mesures d'évitement) ; • En rive gauche, parcelles Cemex (8 et 9) privilégiées pour le stockage et les installations de chantier par rapport aux parcelles 96, 97 et 98 beaucoup plus sensibles ; ces dernières sont uniquement utilisées pour l'accès et la zone tampon ; • Pistes d'accès dans 1 seul sens avec boucle, privilégiée par rapport à une piste plus large dans les 2 sens ; • Evitement des habitats les plus sensibles dans le choix des emprises finales : <ul style="list-style-type: none"> • aulnaie-frênaie riveraine et saulaie blanche totalement évités ; • impacts sur la roselière à baldingère et la magnocariçaie largement réduits (voir tableau suivants) au profit de milieux moins sensibles (frênaies, peupleraies). <p>Ainsi, la localisation initiale avant mesures d'évitement et de réduction est présentée ci-dessous, avec les surfaces d'habitats impactés, en comparaison de la localisation finale présentée plus haut.</p>

Tableau comparatif des surfaces impactées avant et après évitement en phase chantier

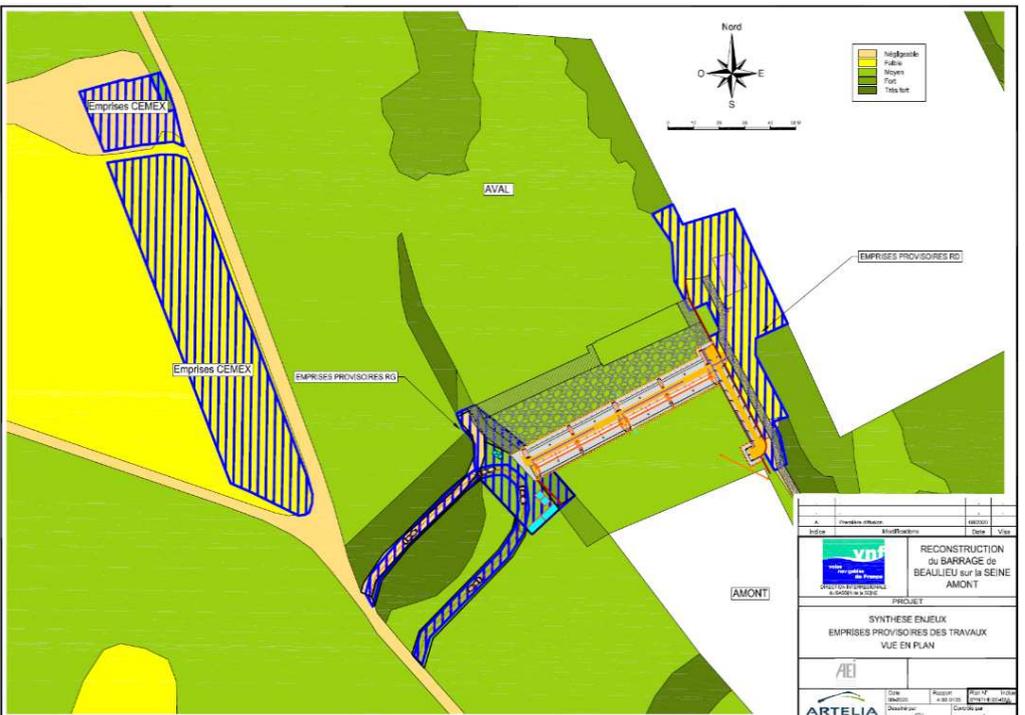
Type de milieu	Surfaces impactées en scénario initial (m2)	Surfaces impactées en scénario retenu après évitement (m2)
Roselière à Baldingère	730	100
Plantation de peupliers avec strate herbacée hygrophile	0	300
Frénaie post-pionnière	470	600
Prairie alluviale haute	330	350
Magnocariçaie	110	50
TOTAL	1640	1400



Localisation des emprises chantier avant mesures de réduction

Plusieurs scénarios ont été étudiés concernant les accès en rive gauche. Ainsi, le scénario initial, le plus pratique d'un point de vue foncier, consistait à utiliser uniquement la parcelle communale en rive gauche, en créant une boucle de circulation pour les engins de part et d'autre de la piste d'accès actuelle. D'un point de vue écologique, ce scénario présentait des impacts très négatifs en traversant des milieux d'enjeu « très forts » sur 990 m2.

Ce scénario a donc été retravaillé en utilisant uniquement la piste actuelle, sans empiéter sur les milieux d'enjeu « très forts » de part et d'autre, et en rebouclant dans la peupleraie, sur une parcelle privée. Ce nouveau scénario n'impacte quasiment aucun habitat d'enjeu « très fort » (80 m2 en rive gauche).

MR13	Limitation des emprises chantier
	 <p>Localisation des accès et travaux par rapport aux enjeux écologiques</p> <p>En termes de surfaces, l'ajustement des emprises chantier et accès a permis d'éviter des impacts sur 910 m2 d'habitats à enjeux « très forts ».</p>

MR14	Limitations de vitesses pour les camions, dispositions camions citernes
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Des risques de pollutions accidentelles existent. Pour réduire ces risques, la vitesse des engins sera limitée à 15 km/h dans les périmètres de protection du captage. Des panneaux indicateurs seront installés sur les chemins d'accès au chantier, afin de matérialiser la zone de réduction de vitesse.</p> <p>Les approvisionnements de carburant, huile et plus généralement de tout produit dangereux pour la santé seront effectués en passant par le village de Fréparoy. Quant aux VL, il n'est pas prévu de leur imposer un trajet en particulier. Le passage par Fréparoy reste le plus court et le plus simple pour ces véhicules, et sera emprunté préférentiellement.</p>

MR15	Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces : poissons
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Des pêches de sauvegarde seront mises en œuvre avant chaque mise à sec pour les poissons en partenariat avec la Fédération de pêche de l'Aube, à l'aide d'épuisettes dans les enceintes batardées, lors de la phase de mise à sec. Les individus collectés sont ensuite libérés dans le cours d'eau en zone adaptée. Les demandes relatives à ces pêches sont réalisées en amont des opérations de manière à obtenir les autorisations suffisamment tôt.</p>

Mesure spécifique à la Mulette épaisse suite aux inventaires menés en 2022 (source : BIOTOPE, 2022, cf. ANNEXE 1).

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactées															
Objectif(s)	Déplacement des individus de Mulette épaisse présents sur l'emprise chantier et des autres bivalves patrimoniaux.														
Communautés biologiques visées	Bivalves														
Localisation	<p>L'amont du barrage existant présentant actuellement des individus va faire l'objet d'aménagements via notamment la :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Démolition du barrage existant et reconstruction d'un barrage 15m en amont, • Mise en place d'un tapis d'enrochements liaisonnés en aval du nouveau barrage, • Création d'une PAP en rive droite. 														
<p>Les surfaces estimées des aménagements impactant les milieux de vie de la Mulette épaisse sont les suivantes :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type d'aménagement</th> <th>Surface</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tampon d'impact amont de 20m (impact indirect du chantier lié aux vibrations et modifications hydrosédimentaires)</td> <td>3 050m²</td> </tr> <tr> <td>Tapis d'enrochements liaisonnés</td> <td>1 280m²</td> </tr> <tr> <td>Nouveau barrage</td> <td>1 160m²</td> </tr> <tr> <td>Démolition ancien barrage</td> <td>760m²</td> </tr> <tr> <td>Passé à poissons</td> <td>340m²</td> </tr> <tr> <td>Enrochements en berge</td> <td>100m²</td> </tr> </tbody> </table> <p>Une surface globale de 6 700m² sera donc concernée par la présente mesure (<2500m² d'impact direct).</p>		Type d'aménagement	Surface	Tampon d'impact amont de 20m (impact indirect du chantier lié aux vibrations et modifications hydrosédimentaires)	3 050m ²	Tapis d'enrochements liaisonnés	1 280m ²	Nouveau barrage	1 160m ²	Démolition ancien barrage	760m ²	Passé à poissons	340m ²	Enrochements en berge	100m ²
Type d'aménagement	Surface														
Tampon d'impact amont de 20m (impact indirect du chantier lié aux vibrations et modifications hydrosédimentaires)	3 050m ²														
Tapis d'enrochements liaisonnés	1 280m ²														
Nouveau barrage	1 160m ²														
Démolition ancien barrage	760m ²														
Passé à poissons	340m ²														
Enrochements en berge	100m ²														

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactés	
	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 70%;">  </div> <div style="width: 25%; text-align: right;">  <p>Aménagements sur la zone aquatique Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ancien barrage Enrochements en berge Nouveau barrage Passe à poissons Tapis d'enrochements liaisonnés Tampon de 20m  </div> </div>
Acteurs	Porteur du projet et experts malacologues
Modalités de mise en œuvre	<p>Afin de limiter la destruction d'individus sur les secteurs d'aménagement présentant des populations de Mulette épaisse, un protocole de déplacement sera mis en œuvre. Le déplacement de bivalves demande de nombreuses précautions et le recours à des experts connaissant parfaitement le process et la chronologie des opérations à mettre en œuvre pour fiabiliser la survie des individus déplacés.</p> <p>Les étapes suivantes seront mises en place :</p> <p>1) Définition du site de report</p> <p>Les stations réceptrices devront comporter les mêmes caractéristiques hydromorphologiques et physico-chimiques et le même faciès d'écoulement que la station impactée, en particulier en termes de granulométrie du substrat et de courant.</p> <p>De manière à s'assurer que la station réceptrice est bien favorable à l'espèce, il sera choisi de préférence une station où des individus sont déjà présents.</p> <p>Les stations réceptrices seront recherchées préférentiellement à l'amont de la zone impactée de manière à limiter les effets d'éventuels relargages accidentels de MES ou de substances polluantes.</p> <p>Dans le même ordre d'idées, on vérifiera que ces stations ne présentent pas d'autres menaces de type pollution, érosion ou prédation. On choisira également des stations les plus proches possibles de la station impactée, de manière à limiter les effets potentiellement liés à un changement environnemental (changement dans la qualité de l'eau, la température, la qualité du substrat...) et à limiter le temps de trajet.</p> <p>Le choix d'un site amont et proche favorise également la recolonisation du site impacté après restauration par simple dévalaison des individus lors des crues et ou du transport sédimentaire.</p>

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactés

Résultats des individus présents sur les quadrats de suivi station réceptrice

N° de quadrat	Nb d'individus observés
A - quadrat aval	5
B - quadrat milieu	9
C - quadrat amont	3



Photographie d'un quadrat en place avec les Mulettes épaisses observées.



A l'heure actuelle, les précédents inventaires ont démontré l'intérêt de l'amont du barrage existant pour l'espèce, et le secteur en rive droite localisé sur la carte ci-dessous apparaît favorable au report des individus déplacés. Les individus collectés seront donc positionnés au sein de cette zone. Le nombre de placette de suivi sera dépendant des effectifs déplacés et des populations autochtones. La localisation précise de la zone de report sera effectuée en 2023 en amont direct du déplacement.



vnf
Voies navigables de France

Zone de report

Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10)

- Zone d'aménagements
 - Zone de report
- Espèces**
- Unio crassus
 - Unio mancus
 - Unio pictorum



2) Recherche des individus sur les secteurs impactés

Les spécificités d'un déplacement de bivalves en grand cours d'eau à proximité d'un ouvrage hydraulique imposent d'adapter les protocoles pour assurer la sécurité des plongeurs/malacologues assurant la prestation.

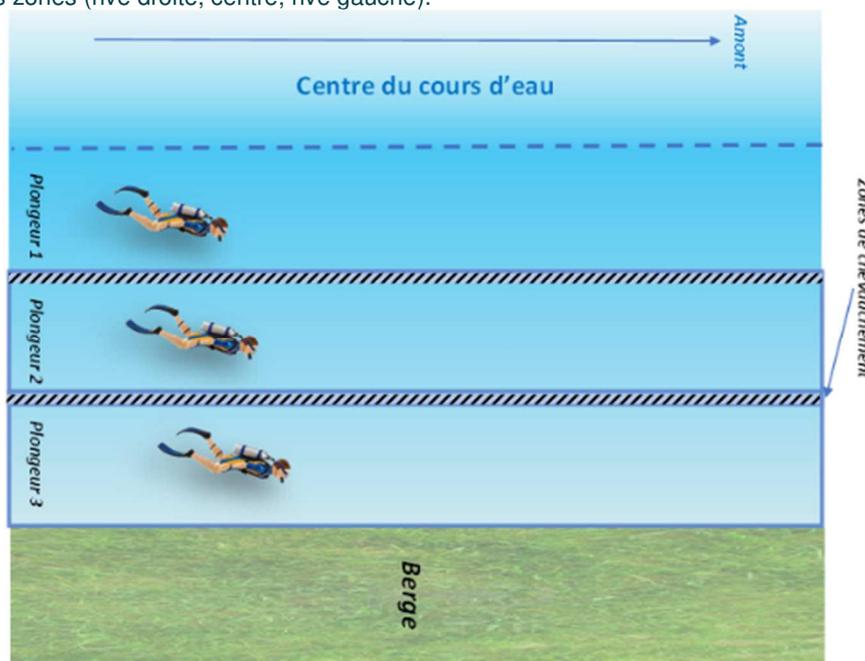
Suite aux échanges menés entre VNF, Biotope et les services instructeurs, la mesure de déplacement sera mise en œuvre en 2023 en amont de la phase travaux pour éviter toute co-activité avec le chantier.

VNF s'est également engagé à mettre à disposition les moyens matériels et humains nécessaires à la bonne réalisation de la prestation par les plongeurs en toute sécurité (barge, signalétique aval par corps morts, ralingues plombées pour délimiter les zones de recherches...). Un des pré-requis à la réalisation du déplacement sera la bonne délimitation des zones de recherches au fond.

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactés

La zone aval du futur barrage où un enrochement liaisonné sera réalisé ne sera pas prospectée pour des raisons de sécurité.

Les prospections seront réalisées sous forme de lignes d'aval vers l'amont avec chevauchement des zones d'observations entre plongeurs. Au regard de la largeur de la Seine, le territoire d'intervention sera divisé en plusieurs zones (rive droite, centre, rive gauche).



Méthode de prospection

Les individus seront d'abord recherchés à vue. Un premier passage sera effectué en « surface », par des plongeurs hyperbare titulaires d'un CAH mention B, de manière à ne pas remuer le substrat. Les malacologues rechercheront les siphons qui dépassent du substrat. Un contrôle à vue sera réalisé après chaque opération pour ramasser les éventuels individus déchaussés non récoltés.

Dans un deuxième temps, et uniquement de manière localisée au regard des surfaces concernées (manipulation uniquement sur les substrats fins en rive droite susceptibles d'abriter des individus enfouis), les individus enfouis dans le substrat seront recherchés. Pour ce faire, un draguage à l'aide d'un crochet sera effectué. Il permet de ratisser la surface du sédiment jusqu'à une profondeur variant entre de 5 et 15 cm selon la densité du substrat. En revanche, les juvéniles de l'année, qui font moins de 0.5 cm, ne pourront être collectés.



Plongeurs réalisant des observations en surface, à faible profondeur, sans troubler le sédiment (à gauche). Collecte d'individu (à droite).

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactés



Individu de Mulette épaisse dans le sédiment visible grâce aux siphons (à gauche) et individu collecté lors d'un tamisage après dragage (à droite)

Plusieurs passages seront réalisés de manière à s'assurer de l'exhaustivité des recherches. Pour chaque passage, le nombre total d'individu prélevé sera noté. Une courbe d'accumulation sera établie de manière à apprécier le niveau de l'asymptote au dernier passage. Suite aux discussions avec les services instructeurs, un total de 3 passages est demandé afin d'être le plus exhaustif possible sur les captures.

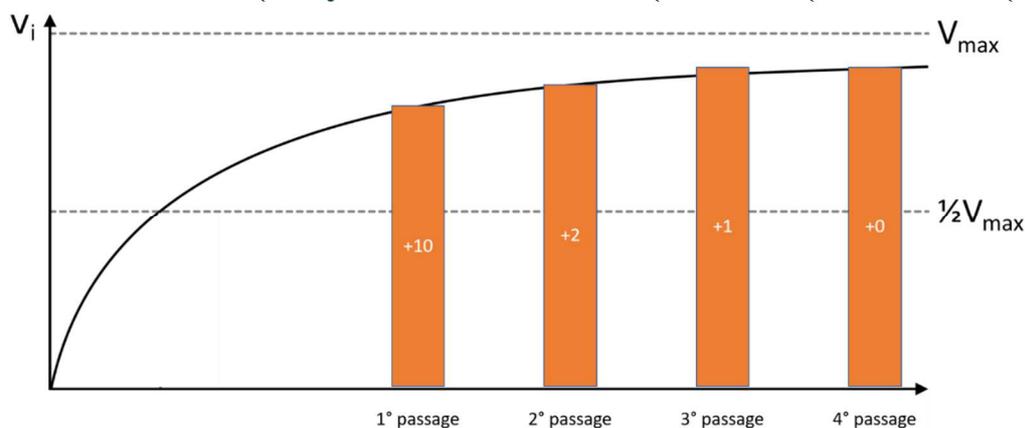


Schéma théorique figurant le protocole permettant de garantir l'exhaustivité des prélèvements. La majorité des individus présent sera collectée lors du premier passage (10 dans cet exemple), puis à chaque passage de moins en moins d'individus jusqu'à ce qu'aucun spécimen supplémentaire ne puisse être collecté. Le décompte des individus à chaque passage fournit une approximation de la valeur de l'asymptote et donc une estimation du nombre total d'individus effectivement présents.

En complément, et pour pouvoir juger des éventuelles dérives d'individus survenues sur la zone d'impact lors de la période hivernale 2023-2024, un passage de contrôle sera mené en amont direct du chantier.

3) Transport sur le(s) site(s) de report et marquage

Après capture, les individus seront stockés dans une glacière sans réfrigérants (air ambiant), dans un sac en toile de lin imprégné de l'eau prélevée dans la Seine. La translocation sera réalisée après chaque période de plongée, le but étant de limiter au maximum le temps hors substrat pour l'animal. En effet, quand ils sont mis dans l'eau, ils cherchent généralement à fuir ou à se repositionner dans le substrat, et se faisant s'épuisent et libèrent diverses substances dans l'eau (mucus, déjections, avortement des œufs ou des glochidies), et l'eau se trouve rapidement viciée et désoxygénée. Le déplacement en eau stagnante n'est donc pas à privilégier (DREAL Grand Est & DRIEAT, 2021).

MR16 Déplacement des populations de bivalves patrimoniaux impactés	
	<p>Les individus seront mesurés afin d'avoir une photographie représentative de la population transférée.</p>  <p>Transport des individus déplacés en glacière, individus déplacés et table de mesure et de marquage</p> <p>De manière à faciliter le suivi, un protocole de marquage des individus déplacés sera mis en œuvre à l'aide d'une micro-meuleuse. Il s'agit d'un marquage simple à mettre en œuvre, qui limite au minimum les manipulations et le temps de marquage. Il sera privilégié un marquage au niveau du bord antérieur de l'individu, ce qui permet une protection de la marque du fait de l'enfouissement dans le substrat (protège à la fois de l'érosion et des dépôts calcaires) et donc facilite les identifications ultérieures.</p> <p>Il n'est cependant pas possible sur les individus juvéniles, dont la coquille est trop fragile. A noter que ce type de marquage peut être vulnérant, puisqu'il détruit <i>a minima</i> le périostracum (couche protéique qui protège la coquille), ce qui peut créer une zone de faiblesse et avoir des impacts à long terme sur la survie des spécimens. Ce type de manipulation est donc à réaliser uniquement par une équipe de malacologues rompus à ce type de processus</p> <p>La remise en place sera faite à la main par les plongeurs OB (profondeur d'environ 3m), dans la zone de report préalablement identifiée et au sein des 2 placettes de suivi. Un trou de deux ou trois centimètres sera aménagé dans le sédiment. En effet, les individus ne devront pas être enfoncés de force, pratique qui favorise l'insertion de sable entre les deux valves.</p>
Indications sur le coût (HT)	<ol style="list-style-type: none"> 1) Recherche d'un ou plusieurs sites de report et rédaction du protocole de déplacement suite à l'avis du CNPN avec positionnement des placettes de suivis et fourniture du matériel : 10 000€ 2) Recherche des individus sur les secteurs impactés, transport sur le site de report et marquage : Par passage (1J de balisage du site, 2J de plongée à 5 plongeurs CAH OB + 1 Conseiller à la prévention hyperbare (CPH)), environ 16 000€ dont compte rendu de déplacement. 3) Suivi des populations déplacées : 8 500€ par suivi. <p>Les coûts seront dépendant des exigences des services de l'état et peuvent évoluer suivant les modalités de déplacement choisies et le positionnement final du site de report (présence minimum de 3 plongeurs accrédités classe B au regard des profondeurs).</p> <p>Pour rappel la réalisation de ce type de mesure en grand cours d'eau doit être en adéquation avec l'Arrêté du 14 mai 2019 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et d'organisation du travail pour les interventions en milieu hyperbare exécutées avec immersion dans le cadre de la mention B « techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions »,</p>
Planning	Déplacement 2023. Vérification pré-travaux 2024.
Suivis de la mesure	Le malacologue en charge de l'assistance environnementale du chantier et le responsable environnement du porteur de projet à VNF s'assureront de veiller au respect des règles établies.

6.2.3 Mesures d'accompagnement et de suivi

6.2.3.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Les mesures sont toutes matérialisées par un code de type « XXN° » où « XX » spécifie le type de mesure et « N° » correspond au numéro de la mesure. Pour les mesures d'accompagnement, XX = MA et pour les mesures de suivi, XX= MS.

Hormis la mesure de suivi MS8 réalisée pour la Mulette épaisse, elles sont toutes issues de l'étude d'impact réalisée par ARTELIA.

Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Code mesure	Intitulé mesure
Liste des mesures d'accompagnement	
MA1	Protection sols et eaux : généralités
MA2	Protections eaux souterraines
MA3	Protections eaux superficielles
MA4	Eaux de lavage
MA5	Eaux de ruissellement et de process
MA6	Sanitaires
MA7	Stationnement, huile, surveillance, stockage
MA8	Gestion des pollutions accidentelles
MA9	Protection de la biodiversité
MA10	Lutte contre les invasives EVEC
MA11	Contrôle de l'équipement de franchissement piscicole lors de la mise en service
MA12	Création de micro-habitats propices à la faune
MA13	Gestion différenciée des abords du barrage
Liste des mesures de suivi	
MS1	Suivi de la qualité de l'eau
MS2	Entretien des barrières anti-MES
MS3	Entretien des barrières à amphibiens
MS4	Contrôle de l'éclairage raisonné du barrage
MS5	Suivi des frayères 2x par an
MS6	Suivi frayères sur 3 ans
MS7	Suivi de la remise en état sur 5 ans
MS8	Suivi ZH sur 5 ans
MS9	Suivi des EVEC sur 3 ans
MS10	Suivi Mulette épaisse sur 5 ans

6.2.3.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

Description au regard des informations disponibles au sein de l'étude d'impacts (source : ARTELIA, 2023).

MA1	Protection sols et eaux : généralités
Modalités de mise en œuvre	<p>Tout rejet, brûlage ou enfouissement dans le milieu naturel de produits polluants est formellement interdit. Le rejet d'huiles, lubrifiants, solvants et de tout autre produit susceptible de générer une pollution du réseau d'assainissement ou du milieu naturel et un risque pour la santé des égotiers est strictement interdit.</p> <p>Les entreprises prendront les dispositions permettant d'éviter ce type de rejet : récupération et traitement dans un centre agréé notamment.</p> <p>Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel ne sera toléré en dehors des emprises autorisées.</p> <p>Les produits nécessaires pour la réalisation des travaux (huiles, solvants...) seront biodégradables lorsque cela est possible.</p>

MA2	Protections eaux souterraines
Modalités de mise en œuvre	<p>Les mesures de réduction ci-après s'appliquent en phase chantier :</p> <p>Adaptation du calendrier travaux Les phases critiques de bétonnage seront effectuées entre avril et septembre, hors période de crue et de remontée de nappe, afin de limiter les impacts liés aux départs de MES ou à un éventuel déversement de pollution dans le cours d'eau.</p> <p>Prévention et gestion des pollutions sur le chantier</p> <p><u>Sensibilisation des intervenants :</u> Une sensibilisation des intervenants sera mise en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les coordonnées des personnes à contacter en cas d'accident (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, écologue de chantier le cas échéant ...) devront être affichées sur chantier et communiquées à tous les intervenants ; • Un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) sera établi. • Des consignes de sécurité spécifiques au chantier seront établies pour éviter tout accident, de type collision d'engins ou retournement. <p><u>Dispositions générales :</u> Tout rejet, brûlage ou enfouissement dans le milieu naturel de produits polluants sera formellement interdit. Le rejet d'huiles, lubrifiants, solvants et de tout autre produit susceptible de générer une pollution du réseau d'assainissement ou du milieu naturel est strictement interdit. Les entreprises prendront les dispositions permettant d'éviter ce type de rejet : récupération et traitement dans un centre agréé notamment. Aucun dépôt de déblais, de déchets divers ou de matériel ne sera toléré en dehors des emprises autorisées. Les produits nécessaires pour la réalisation des travaux (huiles, solvants...) seront biodégradables lorsque cela est possible. L'huile végétale sera obligatoire pour le décoffrage. Les quantités mises en œuvre seront limitées au strict nécessaire. L'huilage des banches se fera sur une zone étanche où l'huile excédentaire sera récupérée. Les installations sanitaires seront conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et en adéquation avec les conditions de travail du personnel.</p> <p><u>Dispositions relatives au stockage :</u> Les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume liquide équivalent à celui des aires de stockage). Les lubrifiants et hydrocarbures utilisés par les engins de chantier seront stockés dans des réservoirs en bon état, sur une aire de stockage imperméable, hors zone inondable, à l'abri des intempéries. Les réservoirs seront également équipés d'un bac de rétention (en cas de fuite). Le stockage de produits polluants sera interdit dans le lit mineur ou à proximité immédiate du cours d'eau. Les éventuels autres produits dangereux utilisés sur le chantier seront également stockés dans des conditions limitant au maximum le risque de pollution du milieu naturel, avec une sécurisation de l'accès et une signalétique adaptée au risque.</p>

MA2	Protections eaux souterraines
	<p>Aucun autre stockage ne sera admis en dehors de ces zones qui seront également équipées de moyens de lutte contre l'incendie. L'étiquetage réglementaire de toutes les cuves, fûts, bidons et pots sera surveillé.</p> <p><u>Collecte des eaux de ruissellement et de process :</u> Les eaux de ruissellement susceptibles d'être chargées en MES, en hydrocarbures ou en bentonite feront l'objet d'une collecte et d'un traitement par décantation avant leur rejet au milieu naturel suivant les arrêtés en vigueur et cela pour chaque phase de chantier. Un décanteur d'hydrocarbures sera installé avant le point de rejet des eaux ruisselées et sera vidangé et curé par des spécialistes de l'assainissement. Il sera dimensionné en fonction du volume d'eaux à traiter. Le décanteur d'hydrocarbure sera précédé d'un débourbeur qui permet de décanter les matières les plus lourdes.</p> <p>Il en ira de même pour les eaux de process chargées en matières en suspension susceptibles d'impacter le milieu récepteur qui devront faire l'objet d'un traitement par décantation avant tout rejet au milieu naturel. Là aussi des contrôles pourront être mis en place selon le besoin.</p> <p>Les eaux de process éventuellement chargées en produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement devront être traitées de manière spécifique.</p> <p>Des moyens de récupération des eaux de lavage devront être mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bacs de rétention pour le nettoyage des outils. • Bacs de décantation des eaux de lavage de bennes à béton ; • Le lavage des engins ou du matériel sur le chantier sera réalisé sur une aire étanche reliée à un séparateur à hydrocarbures et décanteur, ou à tout autre système de traitement adapté, lequel sera régulièrement entretenu. Des contrôles pourront être effectués au point de rejet pour en vérifier la conformité. <p><u>Gestion des eaux de lavage des bennes à béton :</u> Le nettoyage des centrales à béton, des camions malaxeurs, des bétonnières et du petit matériel consomme de grandes quantités d'eau. Ces eaux de lavage sont : Chargées de laitances, mélange très fluide de ciment, d'éléments fins et d'eau ; Basiques (pH de 12 à 13) ; Souvent chargées de métaux, dus aux adjuvants qui sont des produits dangereux. Ces eaux présentent donc un risque pour la qualité des sols et des eaux.</p> <p>L'une des solutions de traitement consiste en la mise en place d'un bassin de décantation étanche ou filtrant. En zones sensibles, comme c'est le cas ici (lit majeur de la Seine, périmètre de captage, présence de zones humides), il est fortement conseillé de réaliser un bassin imperméable, à l'aide d'une couche imperméable d'argile ou bâche plastique imperméable remplaçant le géotextile.</p>  <p>Exemple de bac de décantation imperméable¹</p>

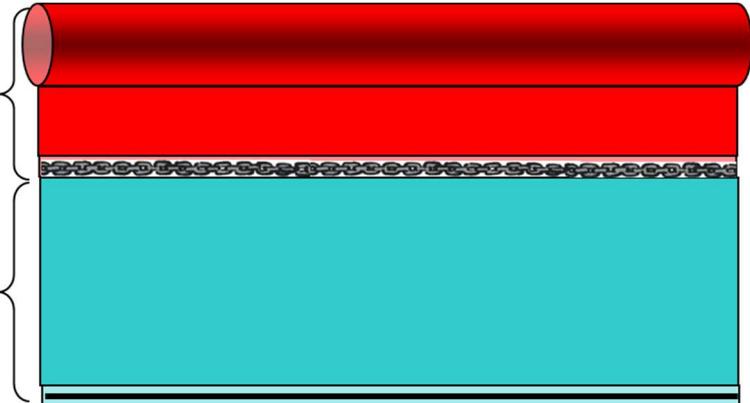
¹ Source : Chantier JEORCA, MO : AD Construction, Pilote environnement : CAPSE NC

MA2	Protections eaux souterraines
	<p>L'eau claire peut alors être pompée et réutilisée, par exemple pour le lavage d'outils. Le bassin est à curer en moyenne 1 fois par semaine (temps nécessaire au béton pour se solidifier dans le bassin). Les déchets solides de béton et de terre curés sont évacués en tant que déchets inertes². Ce bassin imperméable sera mis en œuvre en rive gauche, sur la parcelle de la Motte-Tilly (cf. étude d'impacts).</p> <p><u>Dispositions concernant la circulation des engins :</u> Les dispositions concernant les circulations d'engins, le stationnement, l'entretien et le ravitaillement sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les pistes chantier seront isolées lors de leur création (mise en place d'un géotextile sous plateforme, aménagement de cunettes latérales ou axiale pour récupération des eaux et pollutions accidentelles, ...) afin de limiter tout risque de pollution en dehors de ces voies d'accès ; • Interdiction de circulation dans le chantier d'engins à forte contenance en produits dangereux. N'autoriser pour ces engins que l'accès si nécessaire à la base chantier et situé à distance suffisante des cours d'eau et milieux naturels sensibles ; • Stationnement interdit à proximité immédiate du cours d'eau (respecter une distance minimale de 10 m à partir du lit mineur). • Pour l'approvisionnement en carburant : vérification des raccords au niveau des flexibles utilisés pour l'approvisionnement, utilisation de pistolet d'approvisionnement à gâchette anti-retour, récupération des égouttures par rétention, kit absorbant à proximité du point d'approvisionnement ; • Les opérations d'entretien des engins, devront être réalisées sur des aires étanches aménagées et munies d'installations de traitement des eaux résiduaire (aires étanches + déshuileur), à une distance raisonnable du cours d'eau (50 m minimum). Les déshuileurs seront curés dès que nécessaire et les produits de curage seront évacués vers les filières de traitement adaptées ; • Les engins seront certifiés conformes aux normes en vigueur (CE) et à jour de leur visite réglementaire pour éviter toute pollution (fuite d'huile ou d'hydrocarbure, ...) : le matériel et les engins feront l'objet d'une maintenance préventive portant en particulier sur l'étanchéité des réservoirs et des circuits de carburants et de lubrifiants ; • Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur concernant les émissions de gaz d'échappement, et feront l'objet d'un entretien régulier. <p><u>Gestion des pollutions accidentelles :</u> Une procédure de gestion des pollutions accidentelles devra être mise en place dès la phase préparatoire du chantier. Le responsable chantier vert s'assurera de la tenue en bon état sur le chantier de kits de dépollution (produits et boudins absorbants, barrage flottant, etc) et de bâches étanches mobiles. Il sera formé à leur utilisation. L'entreprise informera immédiatement le Maître d'Ouvrage des déversements accidentels de produits tels qu'huile, graisses, coulis. Les terres polluées par des produits polluants seront évacuées vers un lieu de traitement agréé et des analyses seront réalisées pour vérifier la non-pollution des sols. Les incidents et les mesures correctives prises devront être signalés dans le cahier de vie du chantier.</p>

MA3	Protections eaux superficielles
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>L'ensemble des mesures décrites pour protéger les eaux souterraines et les sols s'appliquent également pour les eaux superficielles. Les mesures décrites ci-dessous viennent s'y ajouter et concernent spécifiquement le lit mineur.</p> <p>Phase chantier : La circulation des engins sera proscrite dans le fond naturel du lit mineur de la Seine. Les travaux seront réalisés depuis la berge ou depuis les surfaces enrochées dans le fond du lit.</p>

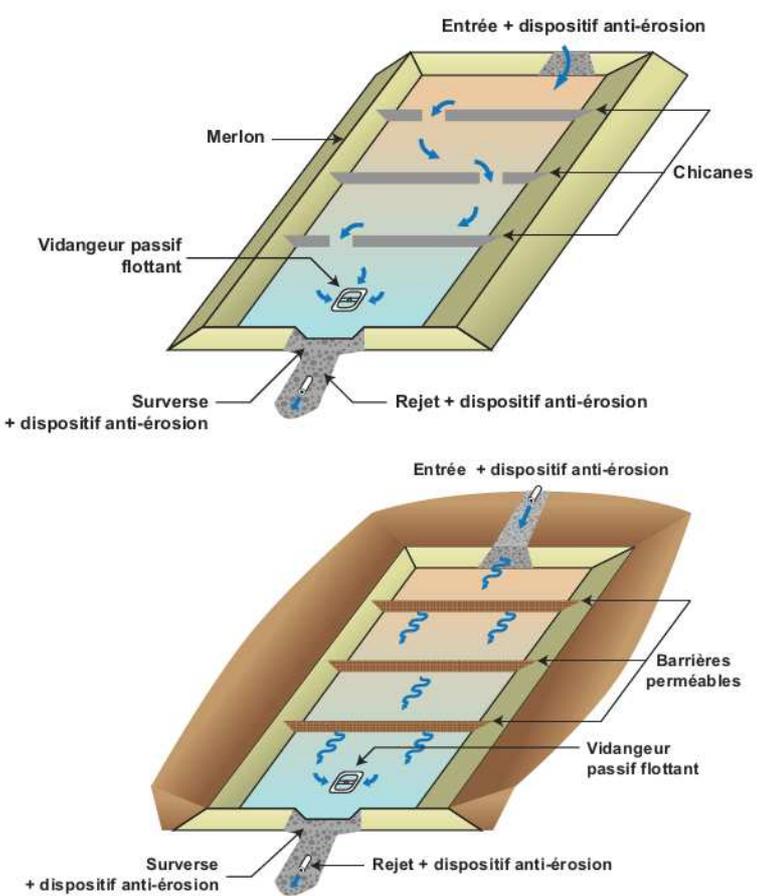
² Source : Chantier Vert - Fiche technique Bassin de décantation V1 – Avril 2014

MA3	Protections eaux superficielles
	<p>Choix de bétons adaptés Les bétons coulés sous eau sont des bétons spéciaux à caractère immergé, non sujets à fuites de laitances, permettant de réduire les impacts sur la qualité des eaux superficielles. Le coulage sera tubé directement en fond.</p> <p>Barrage anti-pollution Un barrage anti-pollution sera mis en place à l'aval immédiat du rideau de palplanches., afin d'éviter la propagation d'hydrocarbures ou de macro-déchets flottants.</p> <p>Dispositions lors de la vidange des enceintes batardees Une fois l'enceinte de batardeau réalisée, le mode opératoire suivant sera suivi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une pêche de sauvegarde en partenariat avec la Fédération de pêche de l'Aube, à l'aide d'épuisettes ; les individus collectés de poissons sont ensuite libérés dans le cours d'eau en zone adaptée. Les demandes relatives à ces pêches sont à réaliser en amont des opérations de manière à obtenir les autorisations suffisamment tôt ; • En cas de venues d'eau du sol, elles sont bloquées en réalisant une couche de gros béton. Le coulage de ce béton est effectué directement en eau (béton immergé) dans l'enceinte du batardeau. Les vérifications d'étanchéité en ce qui concerne les palplanches sont effectuées au préalable ; • Vidange du batardeau par pompage à l'aide de pompes flottantes. Le pompage sera mis en œuvre dans une configuration d'eau calme et décantée dans le batardeau (pas de MES visibles au démarrage du pompage). Toutefois, afin de contenir d'éventuels MES résiduelles, les eaux issues des pompages seront décantées à l'aide d'un barrage de confinement anti-turbidité. • Maintien à sec du batardeau pour réaliser les travaux. <p>Les eaux pompées depuis le batardeau seront rejetées dans le barrage de confinement, dans lequel les MES se décantent dans le fond de la rivière. L'exutoire du bassin sera doublé d'une membrane filtrante type géotextile permettant de ne rejeter que des eaux claires. Un prélèvement des eaux de rejet sera effectué afin de constituer un échantillon destiné aux mesures de MES.</p> <p>La même méthode sera employée lors du maintien à sec du batardeau pour réaliser les travaux. Deux barrages anti-MES ou pièges à sédiments seront également placés en aval de la source de pollution lors du décapage du lit mineur, de la démolition du barrage et des travaux de pose des enrochements liaisonnés.</p>  <p>Exemple de dispositif de barrage anti-MES mis en œuvre (barrage de Coudray – Montceaux)</p>

MA3	Protections eaux superficielles
	<p>Un schéma explicatif de la constitution de ces barrages est fourni ci-dessous.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>Barrage PVC avec jupe et chaîne de lestage</p> <p>Bidim accroché au barrage (au moyen de fil de fer) et lesté d'une barre HA 25 (barre enroulée dans Bidim puis maintenue par du fil de fer)</p> </div> <div style="flex: 2;">  </div> </div> <p>Schéma explicatif de la constitution du barrage anti-MES</p>

MA4	Eaux de lavage
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Des moyens de récupération des eaux de lavage devront être mis en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bacs de rétention pour le nettoyage des outils. Le lavage des outils souillés (béton, plâtre, enduits) se fera exclusivement sur l'aire de lavage spécialement aménagée et équipée de bacs de décantation. Les eaux souillées seront évaporées puis évacuées comme déchet ; • Bacs de décantation des eaux de lavage de bennes à béton. Chaque matin, l'eau claire sera réutilisée (lavage d'outils, humidification des sols) et le dépôt béton ira dans la benne à gravats inertes. Les bennes à béton seront nettoyées à l'aide d'un podium de lavage. Cette solution contient un système de recyclage de l'eau qui réduit la consommation d'eau et préserve les milieux naturels du déversement des eaux de lavage sur le sol. <p>Le lavage complet des engins sera réalisé extérieurement au chantier (et hors périmètre de captage) dans des zones dédiées. Un lave-roues sera implanté en entrée de chantier, sur une aire imperméable ; les eaux souillées seront exportées à la fin du chantier (ou plus fréquemment si nécessaire).</p>

MA5	Eaux de ruissellement et de process
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les eaux de ruissellement susceptibles d'être chargées en MES, en hydrocarbures ou en bentonite feront l'objet d'une collecte et d'un traitement par décantation avant leur rejet au milieu naturel (Seine) suivant les arrêtés en vigueur et cela pour chaque phase de chantier. Pour cela, des barrages filtrants (paille, toile coco, cailloux) seront disposés en aval du chantier et des fosses de décantation provisoires seront mise en œuvre si nécessaire.</p> <p>Il en ira de même pour les eaux de process / eaux souillées chargées en matières en suspension susceptibles d'impacter le milieu récepteur qui devront faire l'objet d'un traitement par décantation avant tout rejet au milieu naturel. Là aussi des contrôles pourront être mis en place selon le besoin.</p> <p>L'approche retenue est celle des « bassins de décantation provisoire » qui permettent de piéger les sédiments fins et grossiers et de rejeter une eau de qualité physico-chimique conforme aux prescriptions réglementaires.</p> <p>Au niveau de l'emprise chantier, les points suivants seront considérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Points bas du chantier ; • Points intermédiaires répartis sur l'ensemble de la zone de travaux (en ciblant notamment L'aval immédiat des surfaces pentues et décapées) ; • Le long d'un périmètre prédéfini ou sur les bas-côtés • En aval immédiat d'un rejet issu de pompage. <p>Les bassins de décantation ne seront pas réalisés en excavation sur un sol déjà saturé en eau. À défaut, un piège hors-sol sera construit.</p> <p>Les eaux issues du pompage des batardeaux feront l'objet d'une décantation, avec des bassins prévus sur les deux rives.</p>

MA5	Eaux de ruissellement et de process
	 <p>Schéma de principe d'un bassin de décantation hors sol (A) ou enterré (B), équipé de chicanes, d'un vidangeur passif flottant de type « skimmer » et d'une surverse. Source : (source Mc Donald D., 2018.)</p> <p>Les eaux de process éventuellement chargées en produits présentant un danger pour l'homme ou l'environnement devront être traitées de manière spécifique, notamment par l'utilisation de stockage étanche (bâche) sur place puis envoi vers des filières de traitement agréée ou la mise en place d'une micro-station pour traiter l'eau contaminée sur place (floculation, filtration, exportation des déchets en big bags).</p>

MA6	Sanitaires
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les installations sanitaires seront conçues et entretenues afin d'éviter tout risque d'atteinte à l'environnement, et en adéquation avec les conditions de travail du personnel. Il s'agira de wc chimiques dont les déchets seront exportés par un prestataire spécialisé. Les eaux grises seront exportées avec les déchets des wc chimiques.</p>

MA7	Stationnement, huile, surveillance, stockage
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les engins et les véhicules du personnel seront garés sur le parking de la zone Cemex. Les engins seront peu nombreux : 1 pelle et 1 ou 2 engins de manutention. Des mesures préventives seront prévues pour éviter toute pollution : contrôles de l'état et de la bonne révision des engins par le superviseur environnemental, contrôle de l'absence de fuites, etc.</p> <p>La pelle et les engins de manutention seront stationnés sur une membrane étanche afin de prévenir toute pollution. Il sera vérifié que la membrane pourra bien contenir des déversements qui résulteraient d'actes malveillants ou de vandalisme, notamment en cas de pluie. Un contrôle de l'état de la membrane devra être effectué et consigné, a minima chaque semaine.</p>

MA8	Gestion des pollutions accidentelles
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Une procédure détaillée de gestion des pollutions accidentelles devra être proposée par l'entreprise en réponse aux exigences ci-dessous. Elle présente, en fonction du type d'incident, le protocole mis en place, les moyens à disposition pour traiter la pollution ainsi qu'un organigramme détaillé des différents intervenants avec leurs coordonnées.</p> <p>Le protocole sera mis en place dès la phase préparatoire du chantier en concertation avec l'écologue. Le document devra être mis à disposition dans chaque véhicule chantier et dans les bases chantier. Au démarrage des travaux, l'écologue présentera ce protocole aux équipes chantier.</p> <p>Le personnel de chantier sera prêt à intervenir à tout moment sur le chantier en cas de pollution accidentelle. Il devra justifier d'une formation de gestion des pollutions accidentelles (attestations à joindre au PAE).</p> <p>De tels incidents, s'ils surviennent, feront l'objet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'une interruption immédiate des travaux objets de l'incident ou de la pollution en question ; • De mesures correctives d'urgence pour isoler la pollution. Le responsable chantier vert s'assurera de la tenue en bon état sur le chantier de kits de dépollution (produits et boudins absorbants, barrage flottant, etc) et de bâches étanches mobiles. Il sera formé à leur utilisation. Ces équipements seront disponibles dans chaque véhicule de chantier et dans les bases de chantier. Les entreprises prévoiront les stocks nécessaires de matériaux absorbants afin de pouvoir faire face, le cas échéant, à toute fuite ou déversement d'hydrocarbure. Ce stock devra être proportionné au nombre d'engin en activité sur le chantier. • D'une alerte immédiate du maître d'œuvre, de l'ARS, du maire de La Motte-Tilly et de l'exploitant du captage (SDDEA), • En cas de pollution des sols : d'un décapage sur environ 30-40 cm et d'une évacuation des terres polluées, recueillies dans des récipients étanches, vers un lieu de traitement agréé, • En cas de pollution des eaux : pompage des eaux polluées dans des récipients étanches puis évacuation vers un lieu de traitement agréé, • D'analyses de la qualité des sols et des eaux souterraines prises en charge par VNF pour vérifier l'absence de pollution et le retour à la normale, • D'une remise en état des terrains, • D'un signalement de l'incident et des mesures correctives mises en œuvre dans le cahier de vie de chantier, • D'un retour d'expérience, de manière à faire évoluer les procédures en place pour assurer une protection plus efficace de l'environnement sur l'ensemble du programme par des mesures préventives.
MA9	Protection de la biodiversité
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Les espaces ou espèces végétales à protéger identifiés feront l'objet d'une signalétique particulièrement claire pour empêcher toute dégradation accidentelle, notamment par passage accidentel d'engin. Ces espaces seront signalés par de la rubalise ou des panneaux d'interdiction selon la configuration du terrain. Toute dégradation fera l'objet de pénalités et de frais de remise en état par des espèces identiques.</p> <p>Le chantier ainsi que la base vie du chantier devront être localisés en dehors des zones humides et des zones identifiées comme sensibles pour la faune.</p> <p>En cas de travaux à proximité immédiate d'arbres d'intérêt, ceux-ci feront l'objet d'une protection physique (mousse, protection métallique).</p>
MA10	Lutte contre les invasives EVEC
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Dans les secteurs concernés, des actions de lutte contre les espèces invasives seront mises en œuvre.</p> <p>Le nettoyage du matériel et des engins (en particulier les godets, roues, chenilles, etc.) seront mises en œuvre afin d'éviter la propagation d'espèces invasives. Des nettoyages seront également réalisés entre les différentes phases des travaux et avant l'intervention sur les espaces indemnes de plantes invasives. Les espèces invasives visibles seront éradiquées.</p>

MA10	Lutte contre les invasives EVEC
	<ul style="list-style-type: none"> • Les engins et outils seront nettoyés avant et après la réalisation du chantier ; les engins devront avoir été nettoyés au jet haute pression afin d'être exempts de toutes terres ou de débris végétaux ; • Au démarrage du chantier, une inspection de tous les engins sera réalisée et le matériel non conforme ne pourra être utilisé sur le chantier tant qu'il n'aura pas été nettoyé ; • Les plantes invasives rencontrées sur site feront l'objet d'un traitement adapté avant le commencement des travaux (arrachage de préférence, traitement chimique à limiter) ; • Les espèces invasives extraites pendant les travaux seront détruites ; • Les produits de l'arrachage ne devront en aucun être stockés en zone inondable ou en zone humide. Ils seront entreposés de façon à assurer une non-dissémination des graines dans le milieu naturel. • Les terres contaminées seront évacuées : envoi des terres en centre de classe 2, ou possibilité de criblage des matériaux pour envoi des rhizomes en décharge de classe 2. Cette dernière technique sera privilégiée en cas de volume important en jeu. La dissémination dans les opérations de déblai/remblai sera ainsi évitée ; • Toutes les dispositions sont prises pour éliminer le risque de dissémination sur les sites des travaux, mais aussi sur le trajet jusqu'à la place de dépôt. <p>Phase exploitation : Si des espèces invasives se développent par la suite, des mesures seront prises pour limiter cette prolifération sur les sols dévégétalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couper les espèces présentes par arrachage, fauchage ou débroussaillage, • Éliminer totalement les produits extraits.
MA11	Contrôle de l'équipement de franchissement piscicole lors de la mise en service
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Après stabilisation de l'écoulement, le fonctionnement de la passe à poissons sera contrôlé. Ces opérations consistent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Au relevé de la ligne d'eau (contrôle de la hauteur de chute interbassins), • À la vérification des conditions hydrodynamiques dans les bassins, en entrée et sortie piscicole de la passe, • Au réglage éventuel de l'ouvrage ; ces réglages portent sur le calage de la sortie aval de la passe à poissons (entrée piscicole).
MA12	Création de micro-habitats propices à la faune
<p>Modalités de mise en œuvre</p>	<p>Il apparaît opportun de définir des mesures d'accompagnement concernant la faune. En effet, la durée des travaux ne permet pas d'éviter totalement la période de sensibilité des amphibiens notamment.</p> <p>Afin de recréer des habitats pour les populations de reptiles, petits mammifères, et surtout batraciens existants sur la zone de chantier, des refuges pourront être construits en limite d'emprise chantier.</p> <p>Ces habitats seront constitués de tas de branches issus de l'abattage des arbres initialement présents et disposés en attente en bordure extérieure du chantier. Les lisières préférentiellement choisies seront exposées Sud ou Est.</p> <p>Une dizaine de micro-habitats pourront ainsi être mis en place avant le démarrage des travaux. Ceux-ci pourront être signalés avec un panneau, notamment dans les zones accessibles par le grand public, afin qu'ils ne soient ni dégradés, ni détruits.</p> <p>Cette mesure pourra être réalisée par l'entreprise de travaux et encadrée par un écologue.</p>

MA12	Création de micro-habitats propices à la faune
	 <p data-bbox="418 694 742 734">Source : Artelia, 2017 Exemples de micro-habitats en lisière de forêt</p>

MA13	Gestion différenciée des abords du barrage
<p data-bbox="140 824 391 884">Modalités de mise en œuvre</p>	<p data-bbox="411 824 1428 884">Une gestion différenciée des espaces verts attenants au barrage de Beaulieu peut être mise en place.</p> <p data-bbox="411 884 1428 913">Ce type de gestion permet, grâce à une amélioration de la fonctionnalité écologique des milieux :</p> <ul data-bbox="450 913 1284 1003" style="list-style-type: none"> • Un maintien voire une amélioration de la qualité des habitats rivulaires ; • Une amélioration des conditions d'accueil pour la faune et la flore ; • Une limitation des risques de colonisation par des espèces envahissantes. <p data-bbox="411 1008 1428 1093">Pour cela, un plan de gestion patrimonial des berges et abords du barrage pourra être élaboré en lien avec l'exploitant, afin de mettre en œuvre les « bonnes pratiques » de gestion différenciée (fauche tardive, démarche « zéro phyto »...).</p> <p data-bbox="411 1093 1428 1153">Les espaces concernés se situent sur la parcelle n°1790 appartenant à VNF, ainsi que sur la portion de parcelle n°1789, actuellement propriété du CMN et en cours d'acquisition par VNF.</p> <div data-bbox="418 1164 1428 1209" style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px;"> <p data-bbox="427 1169 1412 1205">La gestion différenciée, c'est « gérer autant que nécessaire, mais aussi peu que possible »</p> </div> <p data-bbox="411 1220 1428 1281">La gestion différenciée reconnaît à chaque espace sa spécificité, ses usages, ses contraintes et y adapte les mesures de gestion. Les objectifs visés sont :</p> <ul data-bbox="486 1281 1428 1534" style="list-style-type: none"> • Favoriser les continuités écologiques : il s'agit ici de créer un maillage vert et bleu qui puisse permettre le déplacement des organismes d'un espace à un autre. • Surveiller les « indésirables » : si certaines espèces très envahissantes doivent être éliminées, la surveillance permet d'intervenir de manière raisonnée et de préserver les espèces auxiliaires et patrimoniales. • Offrir des espaces tampons : il est souvent bénéfique de créer de micro-habitats favorables au nourrissage, au repos ou éventuellement à la reproduction de certaines espèces. Un mur de pierre sèche, une litière bien développée, un tas de bois, quelques broussailles, ..., sont souvent indispensables à certaines espèces. <div data-bbox="418 1545 1428 1590" style="background-color: #f0f0f0; padding: 5px;"> <p data-bbox="427 1550 702 1585">Démarche « zéro phyto »</p> </div> <p data-bbox="411 1601 1428 1662">Une démarche par amélioration successive année après année de réduction des intrants et des produits phytosanitaires (phytotoxiques, insecticides, fongicides ...) est proposée.</p> <p data-bbox="411 1662 1428 1720">L'efficacité grandissante de la gestion différenciée des surfaces enherbées devrait permettre d'obtenir de bons résultats.</p>

6.2.3.3 Présentation détaillée des mesures de suivi

Description au regard des informations disponibles au sein de l'étude d'impacts (source : ARTELIA, 2023).

MS1	Suivi de la qualité de l'eau
Modalités de mise en œuvre	<p>En ce qui concerne les matières en suspension, la turbidité et le taux de saturation en oxygène dissous seront soigneusement suivis en phase chantier, afin de garantir le respect des objectifs de non-dégradation de l'état des eaux et de bon état écologique.</p> <p>Plus spécifiquement au cours des opérations de dragage, un contrôle de la qualité de l'eau sera réalisé au moyen de deux sondes (amont et aval) : si des dépassements des seuils réglementaires en MES sont observés, les travaux seront arrêtés jusqu'au retour de valeurs normales.</p> <p>Phase exploitation : L'huile et le carburant de la centrale seront stockés au-dessus du niveau des PHEC pour éviter tout risque de pollution en cas de crue. Des fuites accidentelles des vérins oléo-hydrauliques sont possibles en phase exploitation. C'est pourquoi, des bacs de rétention seront mis en œuvre. Ils permettent en cas de fuite, de contenir tout déversement accidentel d'huile ou d'hydrocarbure dû à un dysfonctionnement des équipements. Toute anomalie sera signalée par contrôle visuel, télésurveillance et alarme, permettant une intervention rapide.</p>
MS2	Entretien des barrières anti-MES
Modalités de mise en œuvre	<p>2 barrages anti-MES ou « pièges à sédiments » situés à l'aval de la source de pollution, à une distance maximale de 35 m du barrage actuel. A noter que les premières frayères sont situées 50 m en aval et seront donc protégées.</p> <p>Ces dispositifs seront mis en place durant les phases de dragage, époussetage des enceintes batardées, battage des pieux et palplanches, pose des enrochements et démolition du barrage. Ils devront être entretenus très fréquemment (en fonction de la vitesse de colmatage observée des dispositifs) afin d'assurer leur efficacité.</p>
MS3	Entretien des barrières à amphibiens
Modalités de mise en œuvre	<p>Les deux principales pistes d'accès seront rendues imperméables à la petite faune et aux amphibiens. Pour ces derniers, l'empêchement de pénétrer le chantier est primordial, le risque de mortalité par écrasement pouvant augmenter en période de reproduction. L'installation de ces dispositifs sera contrôlée par un écologue sur le chantier.</p> <p>Pour cela, des piquets en bois seront placés de part et d'autre des accès. Un géotextile sera ancré dans le sol pour remonter à 50-70 cm sur ces piquets.</p> <p>La proposition suivante tient compte des accès chantiers sur les deux rives par rapport aux habitats de reproduction et axes de déplacements cartographiés dans le diagnostic, soit environ 1000 m. Cette proposition sera adaptée suite au passage d'un écologue avant le démarrage des travaux.</p> <p>Ces dispositifs seront régulièrement entretenus afin d'empêcher leur dégradation par la végétation, avec une fréquence allant jusqu'à minimum 2 fois par mois au printemps. En complément de cet entretien, une vérification quotidienne de l'étanchéité du système sera opérée afin de garantir son efficacité.</p>
MS4	Contrôle de l'éclairage raisonné du barrage
Modalités de mise en œuvre	<p>L'éclairage de la passerelle du barrage sera composé de réglettes de LED intégrées dans la main courante. L'éclairage se déclenchera au passage des usagers. Ce dispositif permettra un éclairage fonctionnel et économique du cheminement, sans éclairage superflu des hauteurs.</p> <p>Plusieurs éclairages seront installés sur le barrage, dont des projecteurs pour éclairer l'ensemble des passes du barrage en cas d'intervention nocturne, autour du bâtiment d'exploitation, etc..</p> <p>Ces projecteurs ne seront allumés qu'en cas de nécessité d'exploitation ou de maintenance mais pas de façon continue lors des périodes nocturnes.</p>

MS4	Contrôle de l'éclairage raisonné du barrage
	Le barrage ne sera pas éclairé la nuit afin d'éviter le dérangement de la faune nocturne, notamment les chiroptères.
MS5	Suivi des frayères 2x par an
Modalités de mise en œuvre	Un suivi spécifique aux frayères sera mis en œuvre en phase chantier, pour vérifier l'absence de colmatage. Ce suivi sera opéré de 2 fois par an après les phases sensibles vis-à-vis des MES : le dragage et la pose de l'enceinte batardée. Pour cela, une surveillance par Aquascope sera réalisée par un expert à l'issue de chacune de ces phases.
MS6	Suivi frayères sur 3 ans
Modalités de mise en œuvre	Un suivi qualitatif et quantitatif après travaux sera également mis en place par un écologue, durant 3 ans lors des phases de reproduction, afin de s'assurer du bon état fonctionnel des frayères.
MS7	Suivi de la remise en état sur 5 ans
Modalités de mise en œuvre	Les emprises chantier seront remises en état suite aux travaux : suppression des pistes d'accès, de toute construction et du système d'assainissement provisoire, nettoyage, décompactage des terres, réensemencement, etc. Un suivi des zones de travaux suite à leur remise en état sera réalisé sur une période de 5 ans. Il devra permettre de vérifier la bonne reprise de la végétation et la recolonisation des milieux par les espèces inféodées.
MS8	Suivi ZH sur 5 ans
Modalités de mise en œuvre	L'écologue en charge du suivi de chantier réalisera un état initial « avant travaux », puis un passage mensuel pendant la durée du chantier. Un passage sera réalisé suite à la remise en état et 1 an après, puis sur une période de 5 ans. Ce suivi permettra d'observer la trajectoire écologique de ces milieux remaniés. En cas de perte de fonctionnalités observée, des actions seront proposées de manière à obtenir une absence nette de perte de fonctionnalité du milieu. A défaut, des mesures compensatoires seront proposées.
MS9	Suivi des EVEC sur 3 ans
Modalités de mise en œuvre	Malgré les précautions préconisées en phase chantier, il est possible que certaines EVEC se développent sur l'emprise projet. L'évolution du recouvrement du site par ces espèces fera l'objet d'un suivi après travaux sur plusieurs années consécutives (2 à 3 ans).
MS10	Suivi Mulette épaisse sur 5 ans
Modalités de mise en œuvre	Le protocole de suivi des mulettes déplacées s'inspire des protocoles déjà existant en Amérique du Nord pour le suivi du rétablissement des mulettes déplacées (Dunn 1993, Dunn & Sietman 1997, Cope et al. 2003). Le principe du protocole de Cope et al. (2003) repose sur le suivi d'individus déplacés marqués dans des quadrats ou des rectangles. Les carrés peuvent être de 3 x 3 m ou 5 x 5 m. Les rectangles peuvent être de 5 x 15 m (Guide technique DRIEAT / DREAL Grand Est, 2021). Compte tenu de la largeur de la Seine (> 50 m) et de la granulométrie des fonds (diversifiée en rive droite), il sera possible de mettre en place ce protocole de suivi sur des quadrats de telles dimensions sur le site. Suite à analyse du site de report, des cellules de 3 x 3 m sont préconisées. On précisera que ces cellules correspondent à la taille de quadrats que nous utilisons en routine pour estimer les effectifs et les densités de mulettes en cours d'eau.

MS10	Suivi Mulette épaisse sur 5 ans																																													
	<div data-bbox="451 322 1401 667" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="427 698 1050 723" data-label="Caption"> <p>Pointage des angles de quadrats (à gauche). Individu en bordure de quadrat (à droite).</p> </div> <div data-bbox="411 754 1436 813" data-label="Text"> <p>Ces placettes seront géolocalisées au GPS et leurs coins marqués à l'aide de balises munies d'un PIT-TAG (et par conséquent localisables <i>a posteriori</i> dans le cadre des suivis).</p> </div> <div data-bbox="411 837 1436 922" data-label="Text"> <p>Plusieurs passages seront effectués sur la station réceptrice. Les résultats des observations à chaque passage seront soigneusement consignés de manière à effectuer des analyses statistiques pour évaluer le succès du déplacement.</p> </div> <div data-bbox="491 936 1436 1433" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> • Un premier passage sera réalisé un mois après le déplacement, de manière à apprécier la réaction des individus déplacés. En effet, il est connu que, suite au stress du déplacement et/ou pour rechercher des conditions plus favorables, la Mulette épaisse peut effectuer des déplacements importants, allant jusqu'à quelques dizaines de mètres. Si des déplacements de telle ampleur sont observés, les protocoles de suivi devront être adaptés. Contrôle effectué sans manipulation (contrôle de mortalité simple), de manière à ne pas perturber le milieu récepteur et la bonne acclimatation des individus. • Un second passage sera effectué 1 an après le déplacement. Il permettra de juger de la bonne acclimatation des individus avec le recul sur l'année entière (incluant les différentes saisons et la saison de reproduction) et d'avoir une première idée du taux de mortalité et de la disparition d'individus (par dévalaison ou prédation par exemple). • Un troisième passage sera effectué deux ans après le déplacement. Il permettra de mettre en œuvre les premières analyses statistiques, avec d'une part trois périodes de suivi et donc une première estimation statistique des taux de détection et de la mortalité. • Un dernier passage sera réalisé cinq ans après le déplacement. Il permettra de conclure sur le succès de l'opération. </div> <div data-bbox="414 1451 933 1774" data-label="Figure"> <table border="1"> <caption>Données du graphique de mortalité</caption> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Marquage</th> <th>Mortalité cumulée</th> <th>Recapture</th> <th>Non observées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2012</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2012+1 mois</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>27</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2012+2 mois</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>25</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>2013</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>21</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>2014</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>23</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>2015</td> <td>0</td> <td>11</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2016</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>0</td> <td>12</td> <td>17</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="938 1451 1423 1774" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="411 1780 1295 1805" data-label="Caption"> <p>Analyse de la mortalité d'individus dans le cadre de suivis annuels post-déplacement (à gauche) et pointage GPS (à droite)</p> </div>	Année	Marquage	Mortalité cumulée	Recapture	Non observées	2012	38	0	0	0	2012+1 mois	0	1	27	10	2012+2 mois	0	3	25	10	2013	0	4	21	13	2014	0	6	23	9	2015	0	11	15	12	2016	0	12	14	12	2018	0	12	17	9
Année	Marquage	Mortalité cumulée	Recapture	Non observées																																										
2012	38	0	0	0																																										
2012+1 mois	0	1	27	10																																										
2012+2 mois	0	3	25	10																																										
2013	0	4	21	13																																										
2014	0	6	23	9																																										
2015	0	11	15	12																																										
2016	0	12	14	12																																										
2018	0	12	17	9																																										
<p>Indications sur le coût (HT)</p>	<p>Suivi des populations déplacées : 8 500€ par suivi. Les coûts seront dépendant des exigences des services de l'état et peuvent évoluer suivant le positionnement final du site de report (présence minimum de 3 plongeurs accrédités classe B au regard des profondeurs).</p> <p>Pour rappel la réalisation de ce type de mesure en grand cours d'eau doit être en adéquation avec l'Arrêté du 14 mai 2019 définissant les procédures d'accès, de séjour, de sortie et</p>																																													

MS10	Suivi Mulette épaisse sur 5 ans
	d'organisation du travail pour les interventions en milieu hyperbare exécutées avec immersion dans le cadre de la mention B « techniques, sciences, pêche, aquaculture, médias et autres interventions »,
Planning	T+1 mois après déplacement été 2023. T+1 ans : été 2024 ; T+2 ans : été 2025 ; T+5 ans : été 2028.
Suivis de la mesure	Le malacologue en charge de l'assistance environnementale du chantier et le responsable environnement du porteur de projet à VNF s'assureront de veiller au respect des règles établies.

6.3 Impacts résiduels du projet sur les espèces protégées

Le tableau suivant présente les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore (tous statuts confondus), suite à la mise en place de mesures d'atténuation et d'accompagnement. Pour plus de détails, se référer à l'étude d'impact (ARTELIA, 2023).

Thématiques	Nature des impacts	Type d'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Type d'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
Natura 2000	En phase chantier : - dérangement de la faune : bruit - rejets dans le milieu aquatique En phase exploitation : - impact positif sur la trame bleue	Négatif, direct, temporaire, court terme	Faible	En phase chantier : - mesures relatives à la qualité des eaux et des sols - mesures de réduction du bruit En phase exploitation : - Aucune mesure	Négatif, direct, temporaire, court terme	Négligeable
Trame verte	En phase chantier : - clôtures et voiries pouvant constituer des obstacles, mais contournement aisé En phase exploitation : - absence d'impact	Négatif, direct, temporaire et permanent, à court terme	Négligeable	En phase chantier : - Aucune mesure En phase exploitation : - Aucune mesure	Négatif, direct, temporaire, court terme	Négligeable
Trame bleue	En phase chantier : - batardeaux pouvant constituer des obstacles - impact négligeable En phase exploitation : - rétablissement de la continuité écologique piscicole grâce à la passe à poissons	Positif, direct, temporaire et permanent, à long terme	Positif fort	En phase chantier : - Aucune mesure En phase exploitation : - Aucune mesure	Positif, direct, permanent, long terme	Positif fort
Flore et habitats terrestres	En phase chantier : circulation des engins (tassement), mise en œuvre des installations de stockage, base vie, etc. sur des zones d'enjeux faibles à moyens. Emprise chantier estimée : 9000 m².	Négatif, direct, temporaire, à court terme	Modéré	- Balisage préventif des espèces patrimoniales (E2.1a et E2.2a) - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des installations de chantier (R1.1 a, b, R2.1 a)	Négatif, direct, temporaire, court terme	Négligeable
	En phase exploitation : artificialisation au droit des berges sur des zones d'enjeux moyens à faibles sur 925 m²	Négatif, direct, permanent, long terme	Faible	- Adaptation du positionnement du barrage pour éviter les milieux sensibles (Aulnaie Frênaie Riveraine) - Limitation du linéaire de protections de berges	Négatif, direct, permanent, long terme	Négligeable

Zones humides	En phase chantier : tassement des sols et de la végétation par les engins sur 1710 m²	Négatif, direct, temporaire, court terme	Faible	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement des zones de stockage hors zones humides - Aménagement de pistes d'accès adaptées - Circulation des engins adaptée en zone humide - Remise en état 	Négatif, direct, temporaire, court terme	Négligeable
	En phase exploitation : impacts sur 225 m² de zones humides pour la protection des berges et la passe à poissons	Négatif, direct, permanent, à long terme	Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures de réduction sur la circulation en zone d'humide et la remise en état - Compensation des zones humides impactées sur 150% de la surface, à fonctionnalités égales 	Négatif, direct, permanent, à long terme	Négligeable
Milieux aquatiques	Phase chantier : - Impacts directs : destruction des habitats et des espèces par la mise en place des batardeaux, le dragage, la mise à sec, etc. - Impacts indirects : dégradation des habitats par augmentation de la turbidité, diminution de l'oxygénation et colmatage des fonds.	Négatif, direct et indirect, temporaire, à moyen terme	Fort	<ul style="list-style-type: none"> - Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces (R2.1o) - Mesures de prévention et gestion des pollutions en phase chantier - Choix de bétons adaptés - Boudin anti-pollution et pièges à sédiments 	Négatif, direct, temporaire, court terme	Notable (perte d'habitats aquatiques pour la Mulette épaisse, < 2500 m ²)
	Phase exploitation : - Artificialisation du fond du lit sur 2 840 m ²	Négatif, direct, permanent, long terme	Faible	<ul style="list-style-type: none"> - Limitation de l'emprise artificialisée au maximum 	Négatif, direct, permanent, à long terme	Négligeable

Faune terrestre	Phase chantier : - Altération temporaire d'habitats d'espèces, - Pièges sur le chantier, points d'eau temporaires, - Ecrasement, - Déangement : bruit, poussières, vibrations... Présence d'un axe de déplacement de plusieurs espèces se recoupant avec l'accès en RG 57% des emprises chantier sur des habitats d'enjeu moyen, 21% en enjeux faibles, 16% en enjeux négligeables, 4% en enjeux forts et 1% en enjeux très forts.	Négatif, direct, temporaire, à court terme	Modéré	- Adaptation du calendrier pour la préparation du chantier - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier - Réduction des nuisances en phase chantier - Grenouilles communes et rieuses, lézard des murailles, couleuvre à collier : Effarouchement puis défavorabilisation à l'automne puis effarouchement au moment des travaux - Installation de barrières à amphibiens, reptiles et micro-faune (R2.2j) - Sensibilisation des entreprises sur le cuivré des marais	Négatif, direct, temporaire, court terme	Négligeable
	Phase exploitation : - Impacts sur des habitats d'espèces situés en rive gauche et en rive droite du fait de l'artificialisation des berges et de la passe à poissons sur environ 945 m ² - Impacts potentiels sur 2 gîtes à chiroptères moyennement potentiels à enjeux faibles - Impact sur la Sterne Pierregarin observée directement sur le barrage actuel, - Eclairage ponctuel du barrage pouvant constituer une source de pollution lumineuse.	Négatif, direct, permanent, à long terme	Modéré	- Eclairage raisonné du barrage - Mesures de réduction relatives à la Sterne Pierregarin - Réduction des impacts sur le gîte à Chiroptères du local grâce à intervention en octobre/novembre	Négatif, direct, permanent, à long terme	Négligeable
Espèces invasives	Phase chantier : - Risque de dissémination d'EVEE	Négatif, direct, temporaire, long terme	Faible	Phase chantier : - Visite d'un écologue en phase préparatoire - Ensemble de dispositions pour éviter la dissémination d'EVEE	Négatif, direct, temporaire, long terme	Négligeable

6.4 Espèces protégées et habitats d'espèces protégées concernés par la demande de dérogation

Sur la base de ce diagnostic, une espèce est concernée par de la destruction d'habitats d'espèces et d'individus malgré la phase d'évitement et de réduction : la Mulette épaisse (*Unio crassus*). Une demande de dérogation est par conséquent demandée pour celle-ci.

Espèce concernée par la demande de dérogation

Groupe Faunistique	Espèce concernée	Protection		Demande de dérogation			
		Habitat	Spécimen	Destruction habitats	Capture ou enlèvement	Destruction de spécimen	Perturbation intentionnelle
Mollusques (1 espèce)	Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>)	X	X	X	X	X ³	

L'impact résiduel concernant la destruction d'habitats de cette espèce a été jugé notable au regard de la perte d'habitats d'espèces. Cette perte d'habitats peut être nuancée par les éléments suivants :

- Des superficies concernées <2500m² d'impact direct (ensemble du linéaire amont favorable à l'espèce, et zone impactée présentant des caractéristiques hétérogènes quant à l'accueil de l'espèce) ;
- De la mise en place d'une passe à poissons permettant de rétablir les continuités et donc l'accès aux poissons hôtes de l'espèce ;
- De l'importance du protocole de déplacement mis en œuvre et des suivis afférents ;
- Ainsi que de la potentielle évolution des milieux à l'aval du barrage (retour de conditions favorables à l'espèce par baisse des forces d'arrachement à moyenne distance liée au déplacement amont du barrage).

En conséquence à ce jour, VNF ne souhaite pas mettre en place de mesure de compensation spécifique concernant les habitats de la Mulette épaisse impactés par le projet.

³ Malgré la mise en place d'un protocole de sauvetage des individus présents au niveau de la zone impactée, ce type de démarche ne peut être vu comme exhaustive. Le caractère parfois enfoui de certains individus et les difficultés techniques liées au contexte d'intervention (zone de sécurité plongeurs non prospectable en amont du barrage) ne peuvent garantir le déplacement de l'ensemble de la population sur la zone de report.

7 Conclusion

L'autorisation de destruction ou de capture d'espèces protégées et d'habitats d'espèces protégées ne peut être accordée à titre dérogatoire, qu'à la triple condition suivante :

- 1) Qu'aucune autre solution satisfaisante n'existe ;
- 2) Que le projet s'inscrive dans un cas particulier, ici présente un intérêt public majeur ;
- 3) Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations d'espèces protégées.

Les deux premières conditions ont fait l'objet d'une justification de la part du maître d'ouvrage dans le chapitre relatif à la présentation du projet.

Concernant la troisième condition, il s'agit d'évaluer si le projet est susceptible de nuire ou non « *au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle* » (Article L. 411-2 du Code de l'Environnement).

Sur la base des enjeux évalués et des effets identifiés pour les espèces protégées, un certain nombre de mesures d'évitement et de réduction ont été définies pour assurer que le projet ne remette pas en cause l'état de conservation locale des populations d'espèces. 7 mesures d'évitement et 16 mesures de réduction sont ainsi développées dans cette pièce⁴. Elles permettent de réduire les effets du projet notamment liés à la destruction d'individus, à la dégradation des fonctionnalités écologiques ou encore aux dérangements et aux risques de pollution. Elles permettent également de réduire les effets du projet par dégradation voire destruction d'habitats d'espèces.

Des effets résiduels demeurent malgré tout par destruction d'individus et d'habitats de la Mulette épaisse par artificialisation du fond du lit :

- Concernant la destruction d'habitats, le projet impacte 2500 m² d'habitats de Mulette épaisse. Au regard des éléments détaillés plus haut, VNF ne souhaite pas mettre en place de mesure de compensation spécifique.
- Concernant la destruction d'individus, et comme présenté précédemment, la mise en place d'un protocole de sauvetage permet de réduire l'impact sur l'espèce. L'ensemble de la population ne pourra cependant être déplacée au regard de l'écologie de l'espèce et des zones non prospectables. Les effectifs impactés demeureront néanmoins faibles.

Compte tenu des enjeux mis en évidence et des mesures actuellement mises en œuvre, il s'avère difficile de conclure à l'absence de remise en cause de l'état de conservation favorable des populations d'espèces protégées identifiées à l'échelle locale.

⁴ Description au regard des informations disponibles au sein de l'étude d'impacts (source : ARTELIA, janvier 2023).

8 Cerfa N°13 616*01



N° 13616*01

DEMANDE DE DEROGATION
POUR **LA CAPTURE OU L'ENLEVEMENT ***
 LA DESTRUCTION *
 LA PERTURBATION INTENTIONNELLE *
DE SPECIMENS D'ESPECES ANIMALES PROTEGEES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
 définies au 4° de l'article L.411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvage protégées

A. VOTRE IDENTITE

Nom et Prénom :

Ou Dénomination (pour les personnes morales) :

Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :

Adresse :

Nature des activités :

Qualification :

B. QUELS SONT LES SPECIMENS CONCERNES PAR L'OPERATION

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 <i>Unio crassus</i>	Plusieurs dizaines d'individus. Dénombrement non estimable	En amont de la phase de construction du nouveau barrage, un déplacement des individus présents en amont du barrage existant sera réalisé par une équipe de 5 malacologues possédant le CAH 0B (profondeurs de 2 à 6m). Les individus collectés seront déplacés en mont de la zone travaux. Cette opération ne permettra cependant pas de sauver la totalité des individus concernés par la zone de travaux (zone non prospectable en amont direct du barrage existant pour cause de sécurité des plongeurs).
Mulette épaisse		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

C. QUELLE EST LA FINALITE DE L'OPERATION *

Protection de la faune ou de la flore	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans lequel s'inscrit la demande, l'objectif, les méthodes, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :

Le projet concerne la reconstruction du barrage de Beaulieu, implanté sur la Seine, dans le département de l'Aube en région Grand Est. Ce projet est porté par Voies Navigables de France (Direction Territoriale du Bassin de la Seine). La reconstruction du barrage est inscrite au contrat d'objectifs et de moyens de novembre 2004 signé entre l'État et Voies navigables de France (VNF). Elle y est identifiée comme l'une des 32 reconstructions urgentes de barrages. En effet, l'état de vétusté des organes de manœuvre et des moyens de bouchure ne permet plus d'assurer convenablement et en toute sécurité la gestion de la ligne d'eau et l'entretien du barrage. Ainsi, pour des raisons de maintien de la navigation fluviale et des activités économiques qui y sont liées, mais aussi pour la sauvegarde du patrimoine local, le projet de reconstruction du barrage de Beaulieu peut être considéré d'intérêt général.

Suite aux inventaires naturalistes réalisés en 2022 par BIOTOPE, la Mulette épaisse a été recensée en amont du barrage existant sur la future zone d'impact. Une pêche de sauvegarde à destination des individus de cette espèce protégée sera donc réalisée.

D. QUELLES SONT LES MODALITES ET LES TECHNIQUES DE L'OPERATION

(renseigner l'une des rubriques suivante en fonction de l'opération considérée)

D1. CAPTURE OU ENLEVEMENT

Capture définitive Préciser la destination des animaux capturés :

Capture temporaire avec relâcher sur place avec relâcher différé

Les individus capturés lors des pêches de sauvegarde seront relâchés sur site, en amont de la zone des travaux.

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher :

Les individus seront stockés dans une glacière sans réfrigérants (air ambiant), dans un sac en toile de lin imprégné de l'eau prélevée dans la Seine.

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher :

Il est prévu de réaliser les travaux à l'étiage 2023, en dehors des périodes de sensibilité des espèces, et afin de fournir de bonnes conditions de visibilité et de débit pour les plongeurs.

Capture manuelle Capture au filet
 Capture avec épuisette Pièges Préciser :
 Autres moyens de capture Préciser :

Utilisation de sources lumineuses Préciser :

Utilisation d'émissions sonores Préciser :

Modalités de marquage des animaux (description et justification) :

De manière à faciliter le suivi, un protocole de marquage des individus déplacés sera mis en œuvre à l'aide d'une micro-meuleuse. Il s'agit d'un marquage simple à mettre en œuvre, qui limite les manipulations et le temps de marquage.

Suite sur papier libre

D2. DESTRUCTION*

- Destruction des nids Préciser : ...
- Destruction des oeufs Préciser : ...
- Destruction des animaux Par animaux prédateurs Préciser :
 Par pièges létaux Préciser :
 Par capture et euthanasie Préciser :
 Par armes de chasse Préciser :
 Autres moyens de destruction Préciser : Les individus de Mulette épaisse qui n'auront pas été déplacés lors des pêches de sauvegarde seront détruites lors de la poursuite des travaux et l'artificialisation du fond du lit.

Suite sur papier libre

D3 PERTURBATION INTENTIONNELLE*

- Utilisation d'animaux sauvages prédateurs Préciser :
- Utilisation d'animaux domestiques Préciser :
- Utilisation de sources lumineuses Préciser :
- Utilisation d'émissions sonores Préciser :
- Utilisation de moyens pyrotechniques Préciser :
- Utilisation d'armes de tir Préciser :
- Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle Préciser : Suite sur papier libre

E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPERATION *

Formation initiale en biologie animale Préciser : Le prestataire devra posséder la qualification CAH 0B minimum, présenter une équipe d'experts malacologues rompus à ce type de processus de déplacement et à la détection de l'espèce ciblée, et être suffisamment nombreux pour pouvoir assurer la parfaite sécurité des manœuvres effectuées (1 plongeur de sécurité en surface pour 2 opérateurs au fond).

Formation continue en biologie animale Préciser :

Autre formation Préciser :

F. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DE L'OPERATION

Préciser la période : Etiage 2023 (Juin-Septembre suivant les conditions hydrologiques)

Ou la date :

G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPERATION

Régions administratives : Région Grand Est

Départements : Aube (10)

Cantons :

Communes : La Motte-Tilly

H - EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPERATION, QUELLES SONT LES MESURES PREVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPECE CONCERNEE DANS UN ETAT DE CONSERVATION FAVORABLE

Relâcher des animaux capturés Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population de l'espèce concernée :

En parallèle des travaux, l'équipement du nouveau barrage avec une PAP va permettre de restaurer la continuité piscicole et favoriser le contact des individus de Mulette épaisse avec leurs poissons hôtes. Un suivi sur 5 ans est également prévu au niveau de la station de report.

* cocher les cases correspondantes

I. COMMENT SERA ETABLI LE COMPTE-RENDU DE L'OPERATION

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) :

Modalités de compte rendu des opérations à réaliser :

Les résultats du déplacement seront transmis aux services de la DRIEAT/DREAL Grand Est.

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à
Le
Votre signature

Annexe 1 : Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10) – BIOTOPE, 2022

1.1 Présentation des espèces ciblées

Les Naïades ou Nayades, sont des animaux mobiles vivant totalement ou partiellement enfoui dans les substrats meubles, mais stables, des cours d'eau permanents (rivières et fleuves) et exceptionnellement dans les lacs. Elles se déplacent par reptation à l'aide d'un pied. La partie antérieure est enfoncée dans le substrat. La partie postérieure est la seule partie visible depuis la surface du sédiment. C'est un organisme qui filtre la colonne d'eau à l'aide de branchies (deux paires de branchies) pour y puiser sa nourriture, composée de particules en suspensions, algues, etc.

Le cycle biologique fait intervenir un intermédiaire, un vertébré aquatique, en l'occurrence un ou des poissons, ce qui est unique dans le monde animal. Après la fécondation des femelles, les larves sont incubées dans une des paires de branchies, le marsupium. Après un certain temps d'incubation, les femelles expulsent leur larve dans la colonne d'eau ou au passage du ou des poissons hôtes. Il arrive dans certaines populations que les femelles se rapprochent des berges pour projeter de l'eau chargée de larves en direction des bancs de jeunes poissons hôtes. Les larves sont bivalves et sont dotées de crochets (uniquement chez le genre *Unio* et *Anodonta*) et d'un flagelle.

Elles vont s'enkyster sur les branchies ou la base des nageoires du ou des poissons hôtes et, après une période de 3-4 semaines, vont s'y décrocher pour retourner dans le sédiment. Après une vie endogée de 3-4 ans, voire plus, les jeunes moules remontent à la surface pour adopter un mode d'alimentation identique à celui des parents. Avant cela, ils vivent dans le sous-écoulement et ont un mode de nutrition différent. Les petites moules ne filtrent pas l'eau, mais absorbent leur nourriture à l'aide de papilles.

Dans le cadre de cette étude, une espèce protégée a principalement été ciblée : La Mulette épaisse (*Unio crassus*).

La Mulette épaisse (*Unio crassus*) est un mollusque bivalve inscrit à l'annexe II et IV de la Directive « Habitats-Faune-Flore ». Elle est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

- 4) Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- 5) Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.
- 6) Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- 7) Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
 - Dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
 - Dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.



Vue d'un adulte de Mulette épaisse en train de filtrer (Photo prise hors aire d'étude © BIOTOPE)

1.2 Méthodes d'expertise

2.1.1 Equipe de travail

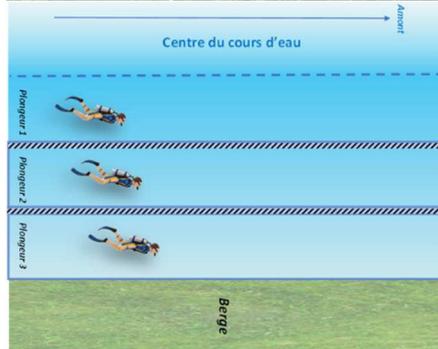
Une équipe pluridisciplinaire composée de cinq intervenants a été mise en place pour les prospections aquatiques :

Équipe projet

Domaines d'intervention	Intervenants
Expertise naïades PMT et hyperbare, Titulaire du Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie Classe (CAH) OB, rédaction de l'expertise	Nicolas PATRY
Expertise naïades PMT et hyperbare, Titulaire du Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie Classe (CAH) OB, contrôle qualité interne	Laurent PHILIPPE
Expertise naïades bathyscope	Chloé DALIDO
Expertise naïades bathyscope	Olivier PELEGRIN
Conseiller à la prévention hyperbare (CPH), Titulaire du Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie Classe (CAH) 2B, sécurité et encadrement	Bernard MELL

2.1.2 Méthodes d'inventaire

Les méthodes d'inventaire ont été adaptées pour tenir compte des exigences écologiques propres aux espèces ciblées (Mulette épaisse). Les autres naïades non protégées ont également été recherchées en parallèle.



Méthodes d'inventaire mises en place (à gauche : PMT (Palme Masque Tuba) et plongée bouteille ; à droite : recherche au bathyscope et méthode de prospection)

Les prospections ont été réalisées sous forme de lignes d'aval vers l'amont avec chevauchement des zones d'observations.

Afin de pouvoir localiser précisément les observations, un pointage GPS à l'aide du SEAYOS, premier GPS autonome aquatique, a été effectué. Cet outil permet également une annotation des espèces observées directement lors des prospections subaquatiques.



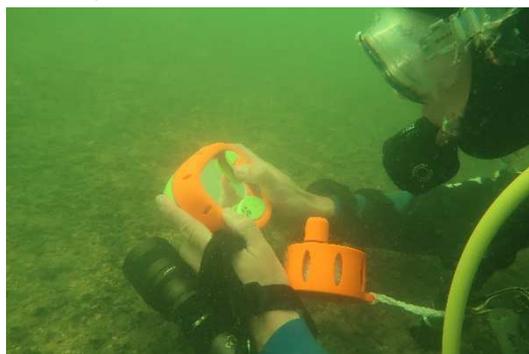
Pointage de l'individu observé



Déverrouillage du dévidoir



Remontée en surface pour capter les satellites



Retour au fond et annotation de l'observation

Le tableau suivant indique les dates de réalisation des inventaires sur la zone et les méthodologies employées.

Dates et conditions des prospections de terrain

Dates des inventaires	Conditions et méthodes
02/08/2022	Prospections en PMT et aquascope – Aval du barrage en rive gauche et bras secondaire Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s – courant fort en proximité du barrage empêchant toute prospection
03/08/2022	Prospections en PMT – Aval du barrage en rive droite Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s
04/08/2022	Prospections hyperbares – Zone profonde en amont du barrage Bonnes conditions de turbidité Hauteur d'eau faible Débit d'étiage 27m³/s

Pour des raisons évidentes de sécurité des plongeurs, certains secteurs n'ont pu être prospectés en aval direct du barrage et sur une zone tampon de 50m en amont (risques de renard hydraulique). En complément, la présence d'herbiers denses a également limité les observations sur certains secteurs à l'aval. La carte suivante permet d'appréhender les limites de prospections.



Limites de prospection

Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10)

 Non expertisé (sécurité des plongeurs)

 Zone d'herbiers



Limites de prospections lors des inventaires 2022.

1.3 Résultats

3.1.1 Substrats de la zone d'étude

Le type de substrat joue un rôle prépondérant dans la présence des bivalves et notamment de la Mulette épaisse. Des substrats très sableux ou au contraire des enrochements trop denses en grands cours d'eau sont peu enclin à accueillir cette espèce contrairement à d'autres comme la Corbicule asiatique qui est fortement présente sur la zone. Une attention plus particulière a donc été apportée sur les secteurs de granulométrie fine et diversifiée afin de localiser les éventuels individus en filtration.

Plusieurs secteurs prospectés présentaient de faibles potentialités d'accueil pour les espèces de bivalves ciblées avec une structure trop grossière des sédiments (enrochements). Il en est de même pour certains secteurs de graviers/galets localisés dans le chenal central, donc soumises à courant fort en aval du barrage. De manière globale, le secteur aval du barrage présente une très forte courantologie limitant l'ancrage des espèces dans le sédiment notamment en période hivernale (forces d'arrachement trop importantes).



Blocs



Graviers et sable dans le chenal central à l'aval

A contrario, les secteurs de graviers hors zone de fort courant ou à granulométrie diversifiée peuvent offrir de bonnes capacités d'accueil pour les espèces ciblées. Ce type de granulométrie est présente en rives gauche du bras principal à l'aval du barrage, et surtout sur une grande partie de l'amont avec cependant des conditions stationnelles plus favorables en rive droite (courantologie adaptée, densité faible d'herbiers). Le bras secondaire présente également localement une granulométrie favorable à l'installation de la Mulette épaisse (principalement en rive gauche) mais limitée par une courantologie forte.



Granulométrie diversifiée avec sédiments fins à l'amont



Granulométrie diversifiée à l'aval

La carte page suivante présente la répartition globale des substrats observés.



Granulométries observées

Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10)

Granulométrie des fonds

- Blocs
- Cailloux et graviers
- Sable et graviers
- Blocs avec sédiments fins
- Barrage
- Non prospecté
- Zone d'herbiers



© INRETS - Tous droits réservés - Sources : BRG (2021) - Cartographie : Biotope, 2022

Granulométrie observée en 2022

3.1.2 Espèces observées

Les prospections ont permis de valider la présence de la Mulette épaisse sur la zone avec la découverte de plusieurs individus en filtration uniquement à l'amont du barrage. Malgré une recherche fine à l'aval, aucun individu vivant n'a été recensé que ce soit de Mulette épaisse ou d'autres Unionidés.





Individus de Mulette épaisse observés sur l'aire d'étude



Cinq autres espèces ont également été observées dans le cadre de l'inventaire :

- La Mulette des rivières (*Potomida littoralis*) : anciennes coquilles,
- La Mulette méridionale (*Unio mancus*) : observée vivante à l'amont,
- La Mulette des peintres (*Unio pictorum*) : observée vivante à l'amont,
- La Mulette renflée (*Unio tumidus*) : anciennes coquilles,
- L'Anodonte des rivières (*Anodonta anatina*) : anciennes coquilles,
- La Corbicule asiatique (*Corbicula fluminea*) : observée vivante (espèce invasive fortement présente sur la zone).



Mulette des peintres en filtration



Coquille d'anodonte des rivières



Anciennes coquilles de Mulette renflée



Corbicules en filtration



Anciennes coquilles de Mulette des rivières



Coquilles de Mulette des rivières, Mulette méridionale, Mulette renflée et Mulette des peintres

La carte suivante présente le positionnement des individus vivants observés. A noter que l'ensemble des individus n'ont pas été pointés au GPS lorsque les localisations étaient proches. De même, les corbicules (espèce invasive) présentent sur une grande partie de l'aire d'étude ne sont pas mentionnées sur la carte.



Bivalves observés en filtration

Inventaire des bivalves protégés et patrimoniaux - Barrage de BEAULIEU (10)

Espèce

- *Unio crassus*
- *Unio mancus*
- *Unio pictorum*

Secteur non expertisé



Comme souligné précédemment, aucune observation de bivalves vivant n'a été réalisée en aval du barrage (hormis corbicules). L'ensemble des observations a donc été réalisé dans la zone de retenue du barrage dans des profondeurs allant de 2,3m à 4,3m.

Le tableau suivant précise, pour chaque espèce remarquable identifiée ses statuts réglementaires et/ou de patrimonialité, ses habitats et populations observés sur l'aire d'étude rapprochée et les niveaux d'enjeux écologiques spécifiques et contextualisés.

Nom vernaculaire	Statuts réglementaires			Statuts patrimoniaux			Enjeu spécifique	Éléments d'écologie et population observée dans l'aire d'étude	Enjeu contextualisé
	Europe	France	Grand Est	LRN	LRR	Dét. ZNIEFF			
Nom scientifique									
Espèces patrimoniales et/ou réglementées									
Mulette épaisse <i>Unio crassus</i>	An. II et IV	Art. 2	-	LC	VU	-	Fort	Espèce de cours d'eau de toutes tailles présente aussi bien en grand cours d'eau courant sur substrat sableux qu'au sein du réseau hydrographique secondaire en zones lenticques colmatées. Perte de 50% des populations européennes (rétraction de son aire d'occupation de 42% en France – Source DREAL Pays de la Loire). Plusieurs individus présents en amont direct du barrage.	Fort
Anodonte des rivières <i>Anodonta anatina</i>	-	-	-	VU	VU	-	Fort	Espèce des eaux courantes présente à la fois en grands cours d'eau et sur le réseau secondaire. Affectionnant les zones sablo-limoneuse. Uniquement observée sous forme d'anciennes coquilles. Potentiellement présente en faibles effectifs au sein des herbiers en zones de faible courant en rive droite à l'amont du barrage.	Moyen
Mulette des rivières <i>Potomida littoralis</i>	-	-	-	EN	CR	-	Majeur	Espèce des eaux courantes présente sur le cours de la Vienne. En Europe perte de 75% des effectifs en un siècle. Uniquement observée sous forme de très anciennes coquilles.	Moyen
Mulette renflée <i>Unio tumidus</i>	-	-	-	NT	NT	-	Fort	Espèce vivant en plaine dans les fleuves où les populations sont généralement concentrées dans les zones marginales dont le substrat est ferme et boueux. Uniquement observée sous forme de coquilles anciennes. Potentiellement présente à l'amont du barrage.	Moyen
1 espèce protégée au titre de l'arrêté du 23 avril 2007 (article 2) fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Cette espèce protégée est rare à l'échelle nationale et/ou régionale.									
2 autres espèces communes observées sur site : La Mulette méridionale (<i>Unio mancus</i>) et La Mulette des peintres (<i>Unio pictorum</i>)									
Espèces exotiques envahissantes									
1 espèce de mollusque d'origine exotique a été recensée sur l'aire d'étude rapprochée : La Corbicule asiatique (<i>Corbicula fluminea</i>).									

An. II/IV : espèces inscrites aux annexes II et/ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ».

Art. 2 : espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 : protection des individus et de leurs habitats de reproduction/repos.

LRN : UICN Comité français, OFB & MNHN (2021). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mollusques continentaux de France métropolitaine. Paris, France
LRR : Liste rouge régionale des mollusques du Grand Est (2022) : CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi menacé ; LC : Préoccupation mineure.

3.1.3 Limites d'observations

Plusieurs facteurs ont pu jouer sur la détectabilité des individus et donc l'exhaustivité des inventaires :

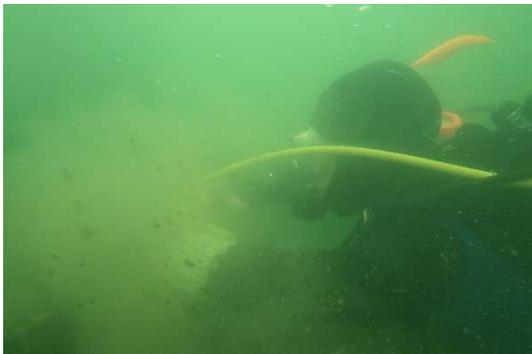
- **La présence d'herbiers immergés** : d'importants herbiers sont présents à l'aval et en berge amont sur des milieux favorables aux bivalves patrimoniaux. Le caractère inextricable des parties immergées a empêché toute recherche par les plongeurs sur les zones infestées.



Herbiers denses



- **Le colmatage des fonds** : la présence de secteurs envasés combiné aux voiles de cyanobactéries entraîne inexorablement une plus grande difficulté d'observation des bivalves de petite taille. Ces conditions impactent la détection des individus par les plongeurs dont seul le siphon peut être visible.



Colmatage des fonds augmentant la turbidité lors des recherches



Sédiments fins et développement algal

- **La courantologie** : Comme présenté précédemment, et pour des raisons de sécurité des plongeurs, certaines zones n'ont pu être inventoriées en proximité du barrage.

L'inventaire ne peut être donc vu comme totalement exhaustif sur la totalité de l'aire d'étude au regard de ces éléments de contexte. Il n'en demeure pas moins robuste techniquement et permet d'avoir une meilleure visibilité sur les espèces à enjeux présentes et la répartition des habitats favorables.

1.4 Synthèse des observations

7 espèces de naïades sont présentes dans l'aire d'étude dont 4 observées vivantes. 4 espèces sont remarquables dont une est protégée. On notera que l'aire d'étude présente des habitats favorables à ce groupe notamment en amont du barrage, seul secteur présentant des individus vivants. Les zones à l'aval en plein courant sont peu favorables à ces espèces.

La présence de la Mulette épaisse, qui est protégée à l'échelle nationale, est validée par les observations effectuées. Ce constat légitime donc notamment la réalisation d'une mesure de pêche de sauvetage des bivalves dans le cadre des aménagements (report des individus impactés en amont sur une zone favorable à définir) et la constitution d'un dossier de dérogation CNPN intégrant le protocole de déplacement et les mesures de suivis associées.

Au regard de ces éléments, l'aire d'étude constitue un enjeu écologique localement fort pour le groupe des naïades.



Biotope Siège Social
22, boulevard Maréchal Foch
B.P. 58
34140 MÈZE
Tél. : +33 (0)4 67 18 46 20
www.biotope.fr

