

ETANG DE LA FORÊT

Travaux de restauration de la continuité écologique, renaturation de la rivière Loc'h et aménagement du site



Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau

Maître d'ouvrage

Golfe du Morbihan Vannes Agglomération

30 Rue Alfred Kastler CS 70206, 56006 Vannes CEDEX

02 97 68 14 24

e.jouet@gmvagglo.bzh

Bureau d'études

ICEO

220 rue des Ailes
85 440 TALMONT SAINT HILAIRE

07 71 27 63 77
02 55 89 00 05

fmayeras@iceo-environnement.fr

www.iceo-environnement.fr

TABLE DES MATIERES

DOMAINES CONCERNES PAR LA DEMANDE 7
NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE, RESUME ET CONCLUSION 8
Contexte dans lequel s'inscrit l'opération 8
Situation générale 9
Objectifs et travaux au droit du site 11
Les incidences du projet 12
Aspects réglementaires 13
Conclusion 13
1. INTRODUCTION 14
1.1 Généralités 14
1.2 Rappel de l'historique de la conception des aménagements et des choix du MOA 15
1.3 Présentation du projet et objectifs 16
2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR 20
3 EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS 21
3.1 Situation du projet 21
3.1.1 Situation générale 21
3.1.2 Situation locale du site d'étude 22
3.1.3 Situation sur le cadastre des communes 25
3.2 Description du site et des ouvrages 26
3.2.1 Plans de situation détaillés des ouvrages 26
3.2.2 Description générale du site et de son environnement 26
3.2.3 Description des ouvrages 27
3.1 Historique du site 32
3.2 Aspects réglementaires 35
3.2.1 Le classement des cours d'eau au titre de la continuité écologique 35
3.2.2 Objectif d'état écologique de la masse d'eau 36
3.3 Justification de la maîtrise foncière du terrain 36
4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL 37
4.1 Données générales 37
4.1.1 Bassin versant 37
4.1.2 Climat 37
4.1.3 Hydrologie 38
4.2 Diagnostic qualitatif de l'état du milieu 41
4.2.1 Qualité hydromorphologique du site d'étude 41
4.2.2 Continuité écologique et ICE 48

4.2.3 Qualité physico-chimique de l'eau 50
4.2.4 Qualité des sédiments 52
4.3 Données faunistiques et floristiques 54
4.3.1 Inventaire des zones naturelles à proximité de la zone d'étude 54
4.3.1 Inventaires naturalistes à l'échelle du site 56
4.4 Usages et données socio-économiques 61
4.5 Bilan du diagnostic environnemental 66
5 Description et dimensionnement du projet 67
5.1 Alternatives au projet et solution retenue 67
5.1.1 Les solutions envisagées 67
5.1.2 Analyse multicritère et justification de la solution retenue 70
5.2 Nature et consistance des travaux 72
5.2.1 Principes d'élaboration du projet retenu 72
5.2.2 Nature et consistance des travaux 73
5.2.1 Rubriques de la nomenclature 74
5.3 Dimensionnement du projet 75
5.3.1 Données historiques et recherche de secteur de référence 75
5.3.2 Dimensionnement retenu pour le nouveau lit du Loc'h 78
5.3.3 Le choix des matériaux du nouveau lit 89
6 Description des travaux : volumes et objets des travaux 91
6.1 Travaux forestiers pour libération des emprises et des accès 91
6.1.1 Détails des travaux sur la végétation 91
6.1.2 Destination des bois, gestion des produits de coupe 96
6.1.3 Gestion des souches 97
6.1.4 Temporalité des travaux sur la végétation 97
6.1.5 Précautions préalables 98
6.2 Vidange des plans d'eau 99
6.2.1 Temporalité de la vidange – durée estimative de la vidange 99
6.2.2 Fonctionnalité de l'ouvrage de vidange existant 100
6.2.3 Protocole de vidange envisagé 103
6.2.4 Aménagement d'une connexion directe 107
6.2.5 Pêcherie professionnelle 107
6.2.6 Mesures de protection pour l'environnement en phase vidange 108
6.3 Travaux de terrassement du Loc'h dans l'ancienne peupleraie – comblement du lit existant en aval du clapet 110
6.3.1 Principe des travaux 110
6.3.2 Volumétrie indicative 113
6.3.3 Temporalité 114

6.4 Travaux de terrassement pour suppression de la digue-route et de démantèlement des ouvrages hydrauliques 114
6.4.1 Principe des travaux 114
6.4.2 Volumétrie indicative 116
6.4.3 Temporalité 117
6.5 Travaux de suppression de la digue et des ouvrages de l'étang de pêcherie 117
6.5.1 Principe des travaux 117
6.5.2 Volumétrie indicative 119
6.5.3 Temporalité 120
6.6 Retalutage des berges du plan d'eau principal 120
6.6.1 Principe des travaux 120
6.6.2 Volumétrie indicative 121
6.6.3 Temporalité 122
6.7 Terrassements pour création du lit et modelage de la zone humide dans l'emprise de l'ancien étang 122
6.7.1 Principe des travaux 122
6.7.2 Volumétrie indicative 123
6.7.3 Temporalité 124
6.8 Travaux de restauration de la continuité écologique sur les affluents 124
6.8.1 Affluent Nord : exutoire de la mare 124
6.8.2 Aménagement de l'exutoire de l'affluent Sud 125
6.8.3 Temporalité 128
6.9 Aménagements paysagers pour les cheminements sur le site 128
6.9.1 Cheminements 129
6.9.2 Platelages 131
6.9.3 Passerelles 132
6.9.4 Clôtures et portails 136
6.9.5 Passage équestre 137
6.9.6 Métrés indicatifs 138
6.9.7 Temporalité des travaux 140
6.10 Plantations 140
6.10.1 Principe et obligations réglementaires 140
6.10.2 Secteurs concernés et essences 143
6.11 Autres travaux 149
6.11.1 Démantèlement de la passerelle métallique existante et du ponton flottant 149
6.11.2 Démantèlement du mobilier et de la signalétique 150
6.11.3 Aménagement d'une plateforme de pompage pour la protection incendie 151
6.11.4 Aménagement d'un belvédère et d'une plateforme sport 154
7 Organisation et Phasage des travaux 156

7.1 Accès au site 156
7.2 Maintien des accès au site et des usages en phase travaux 157
7.3 Phasage et temporalité 158
7.3.1 Décomposition pluriannuelle du programme de travaux 158
7.3.2 Planning prévisionnel 166
8 Montant prévisionnel des travaux 168
8.1 Chiffrages annuels 168
8.2 Bilan financier des opérations de travaux 171
9 Evaluation des incidences 172
9.1 Incidences temporaires directes et indirectes en phase travaux 172
9.1.1 Incidences hydrauliques 172
9.1.2 Incidences sur la qualité de l'eau 172
9.1.3 Incidences sur la qualité hydromorphologique 173
9.1.4 Incidences sur les zones humides et le milieu naturel 173
9.2 Incidences directes et indirectes à long terme 175
9.2.1 Incidences hydrauliques 175
9.2.2 Incidences sur la qualité hydromorphologique 177
9.2.3 Incidences sur les zones humides 177
9.3 Conclusions sur l'étude des incidences sur les milieux aquatiques 178
10 EVALUATION DES INCIDENCES AU TITRE DE LA CONSERVATION D'UN SITE NATURA 2000 179
10.1 Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches 179
10.2 Raisons pour lesquelles le projet, est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 179
11 INCIDENCES SUR LES ESPECES ET HABITATS PROTEGES 181
12 MESURES D'EVITEMENT (E), DE REDUCTION (R), DE COMPENSATION (C) ET DE SUIVIS (S) 182
12.1 Prescriptions générales 182
12.1.1 Préambule 182
12.1.2 Communication avant travaux 182
12.1.3 Information des services de l'Etat 183
12.2 Mesures d'évitement (E) 183
12.2.1 Mesures liées aux enjeux spécifiques du site 183
12.2.2 Autres mesures d'évitement 183
12.2.3 Mesures concernant les activités humaines 185
12.3 Mesures de réduction d'impact (R) 186
12.3.1 Mesures liées aux enjeux spécifiques du site 186
12.4 Mesures de compensation (C) 186
12.5 Mesures de suivi (S) 186
12.5.1 Moyens de suivi et de surveillance des travaux 186
12.5.2 Suivi post-travaux au niveau de la RD779 et en amont 186

12.5.3 Suivi drone : suivi photo et photogrammétrie 186
12.5.4 Suivis faune/flore 187
12.5.5 Suivis et études dans le cadre du site de démonstration nationale 187
12.6 Mesures d'intervention en cas d'incident ou d'accident 188
12.6.1 Choix des entreprises 188
12.6.2 Mesures d'intervention en cas d'accident 188
12.6.3 Mesures à suivre en cas de pollution 188
12.7 Conditions de remise en état du site après exploitation 188
13 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE, LE SAGE ET LE PGRI 189
13.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne 189
13.1.1 Cadre général 189
13.1.2 Les objectifs de la masse d'eau 189
13.1.3 Conclusion 190
13.1 Compatibilité avec le SAGE Golfe du Morbihan Ria d'Etel 190
14 ANNEXES 191

AUTRES CARTES, PLANS NECESSAIRES A LA COMPREHENSION DU PROJET

Voir dans le dossier annexe cartes et plans :

- ***Cartes***

CARTE 1 : LOCALISATION DU PLAN D'EAU

CARTE 2 : SITUATION GENERALE DU BASSIN VERSANT

CARTE 3 : SITUATION DU BASSIN VIS-A-VIS DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE (ROE ET L214-17)

CARTE 4 : SITUATION SUR LE SCAN 25 ET L'ORTHO-PHOTOGRAPHIE

CARTE 5 : SITUATION DU SITE D'ETUDE SUR LE CADASTRE

CARTE 6 : LES ZONES NATURELLES NATURA 2000

CARTE 7 : LES ZONES NATURELLES D'INTERET ÉCOLOGIQUE FAUNISTQUE ET FLORISTQUE (ZNIEFF)

CARTE 8 : LES AUTRES DELIMITATIONS ENVIRONNEMENTALES A PROXIMITE DU SITE D'ETUDE

CARTE 9 : LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENTS SEDIMENTAIRES DANS L'ETANG

- ***Plans***

Voir dans le dossier annexe cartes et plans :

PLAN 1-1A : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-1B : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-1C : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-2A : ETAT INITIAL – PLANS DE PROFILS LONGITUDINAUX ET COUPES

PLAN 1-2B : ETAT INITIAL – PLANS DE PROFILS LONGITUDINAUX – AXE2

PLAN 1-3 : ETAT INITIAL – PLANS DE COUPES ET VUES DETAILLEES

Plans projet :

PLAN 4-1 : PROJET – PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 4-2 : PROJET – PROFILS LONGITUDINAL ET COUPES

PLAN 4-3 : PROJET – PROFILS EN TRAVERS

PLAN 4-4 : PROJET – COUPES ET VUES DE DETAIL

DOMAINES CONCERNES PAR LA DEMANDE

Les domaines réglementaires concernés par la demande sont indiqués ci-dessous :

Réglementation susceptible d'être concernée par le projet	Concerné	Justification
LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES (projets visés au 1° de l'article L. 181-1 ; déclarations loi sur l'eau soumises à évaluation environnementale)	✅	Le projet est concerné par une procédure de **déclaration** selon la nomenclature, définie par les articles R. 214-1 à R.214-5 **Rubrique visée : 3.3.5.0**
ICPE (projets mentionnés au 1er alinéa du 2° de l'article L. 181-1)	❌	Le projet n'est pas concerné par la nomenclature des ICPE et n'est pas soumis à l'évaluation environnementale **selon le guide de lecture de la nomenclature des études d'impact (R122-2 du CE)**
AUTORISATION DE DÉFRICHEMENT (articles L. 214-13 et L. 341-3 du code forestier)	❌	Le programme de travaux ne prévoit pas d'opérations ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière
DÉROGATION « ESPÈCES ET HABITATS PROTÉGÉS » (art.L.411-2 du code de l'environnement)	✅	Le programme de travaux fait l'objet d'un dossier de dérogation espèces et habitats proétég
MODIFICATION D'UNE RÉSERVE NATURELLE NATIONALE (RNN) (articles L. 332-6 et L. 332-9 du code de l'environnement)	❌	Le projet n'est pas situé sur une réserve naturelle nationale (RNN)
MODIFICATION D'UN SITE CLASSÉ (art. L.341-7 et L.341-10 du code de l'environnement)	❌	Les travaux ne sont pas situés sur un site classé
DOSSIER AGRÉMENT OGM (article L. 532-3 du code de l'environnement)	❌	Non concerné : aucun lien avec le projet
DOSSIER AGRÉMENT DECHETS (article L.541-22 du code de l'environnement)	❌	Non concerné : aucun lien avec le projet
DOSSIER ÉNERGIE (article L. 311 1 du code de l'énergie)	❌	Non concerné : aucun lien avec le projet
DÉCLARATION D'INTÉRÊT GÉNÉRAL (DIG) – (L.211-7 du Code de l'Environnement)	❌	Les travaux sont situés sur des propriétés publiques. Ils ne nécessitent pas une DIG.

⇒ Le contenu du dossier est adapté en conséquence.

NOTE DE PRESENTATION NON TECHNIQUE, RESUME ET CONCLUSION

Contexte dans lequel s'inscrit l'opération

L'Etang de la Forêt est un étang d'environ 9.5ha situé sur le cours du Loc'h, fleuve côtier morbihannais classé liste 1 et 2 au droit du site d'étude. Historiquement la présence de la retenue était liée à la présence du moulin de la Foret ; l'aménagement du lieu est ancien puisque ces ouvrages sont visibles sur la carte de Cassini réalisée entre 1756 et 1815. Le moulin aurait été détruit dans les années 1830 mais la retenue et le bief ont été conservés pour alimenter en eau les Forges de Lanvaux.

A la fin des années 60, le site mais aussi la rivière du Loc'h, ont fait l'objet d'importants travaux d'aménagement hydraulique. La rivière Loc'h a été reprofilée et recalibrée sur plusieurs dizaines de kilomètres et des ouvrages de type clapets hydrauliques ont été aménagés sur son cours. Le site de l'Etang de la Forêt a quant à lui été transformé en une base de loisirs. La retenue du moulin de la Forêt a ainsi été surcreusée pour constituer une pièce d'eau importante pour y développer les loisirs aquatiques en centre Bretagne. La configuration du site a relativement peu évolué depuis les années 70.

L'usage initial du plan d'eau a disparu et sa configuration a été modifiée de façon substantielle entrainant une perte du droit d'eau fondé en titre : les plans de l'époque de l'agrandissement de l'étang (fin des années 60) et les relevés topographiques de 2023 montrent d'importantes modifications des ouvrages de gestion/régulation de l'étang.

À priori aucune déclaration de travaux ou régularisation administrative de l'étang n'a été rapportée à l'administration lors des travaux des années 60. En 2014, un courrier de la Préfecture du Morbihan du 4 novembre 2014 est adressé à M. le Président de la communauté de communes du Loch pour rappel des obligations de mise en conformité de l'ouvrage classé en liste 2 de l'article L214-17 du Code de l'Environnement de l'étang de la Forêt. Le courrier rappel également l'absence d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau et donc la non-existence légale de l'Etang de la Foret du fait de l'absence de régularisation administrative depuis sa création.

L'étang et les ouvrages hydrauliques qui s'y rattachent, appartiennent aujourd'hui **à Golfe du Morbihan - Vannes Agglomération (GMVA)** qui l'exploite en tant que base de loisirs pour un large panel d'activités de pleine nature (randonnée, promenade, VTT, escalade, etc.). La gestion de l'étang et des ouvrages hydrauliques est assurée en régie par GMVA depuis 2017, dans la continuité de celle instaurée par Loc'h Communauté avant la fusion des territoires.



PRISES DE VUE SUR L'ETANG DE LA FORET

Une « *Etude sur les vocations environnementales, touristiques, sportives et l'exploitation du site de l'Etang de la Forêt* » a été menée en 2023-2024. **ICEO avait en charge la réalisation du Lot 1 de cette étude sur les vocations environnementales.**

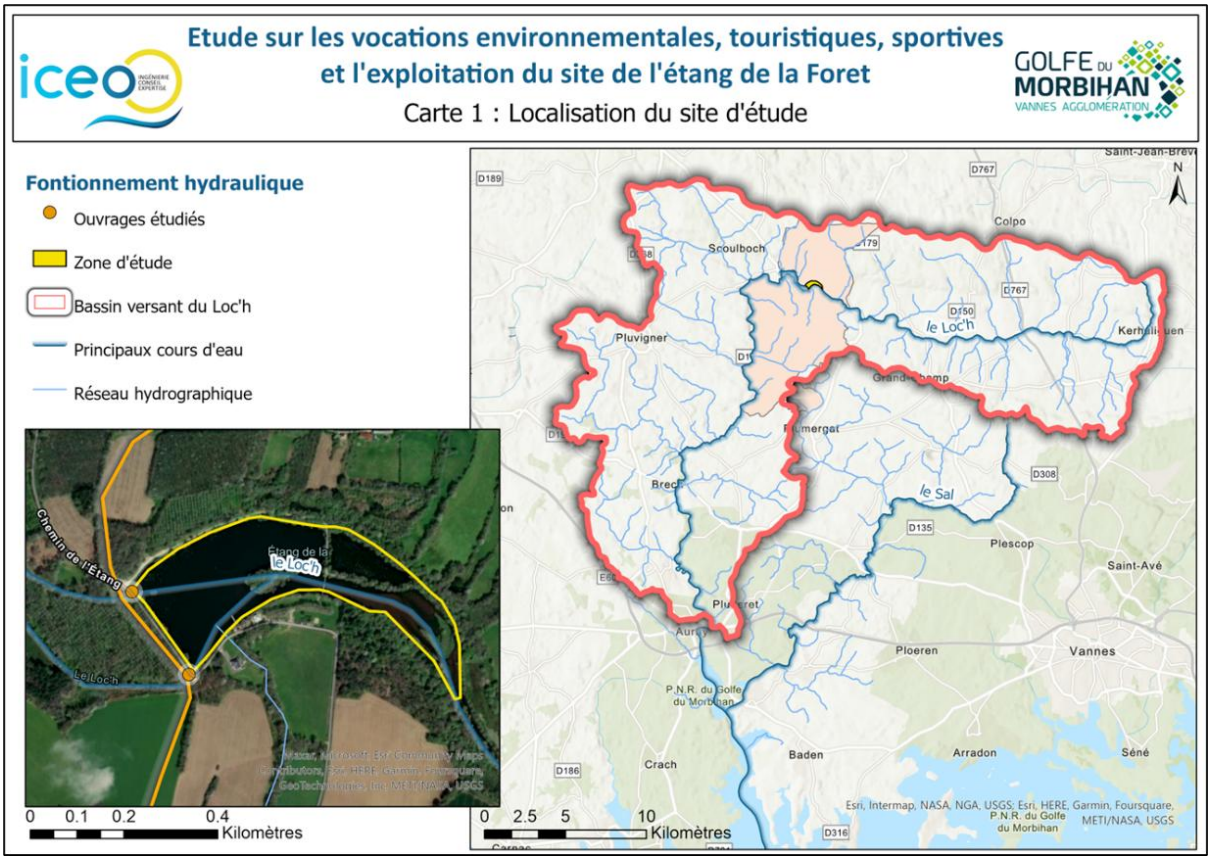
Cette étude préliminaire a permis de réaliser un diagnostic de la situation administrative mais aussi environnemental de l'Etang de la Foret, de ses ouvrages et du milieu sous influence puis d'étudier différentes solutions d'aménagement au stade esquisse. La solution retenue, en concertation avec les membres du COPIL et les élus, a été développée au stade avant-projet.

En 2025 GMVA lance une nouvelle étude pour la « *Mission de maitrise d'œuvre dans le cadre de travaux de restauration de la continuité écologique, de la renaturation de la rivière du Loc'h et d'aménagements annexes sur le site de l'Etang de la Forêt sur la commune de Brandivy* ». Dans le cadre de cette deuxième étude, le scénario d'aménagement du site a été développé au stade PRO et fait l'objet du présent dossier.

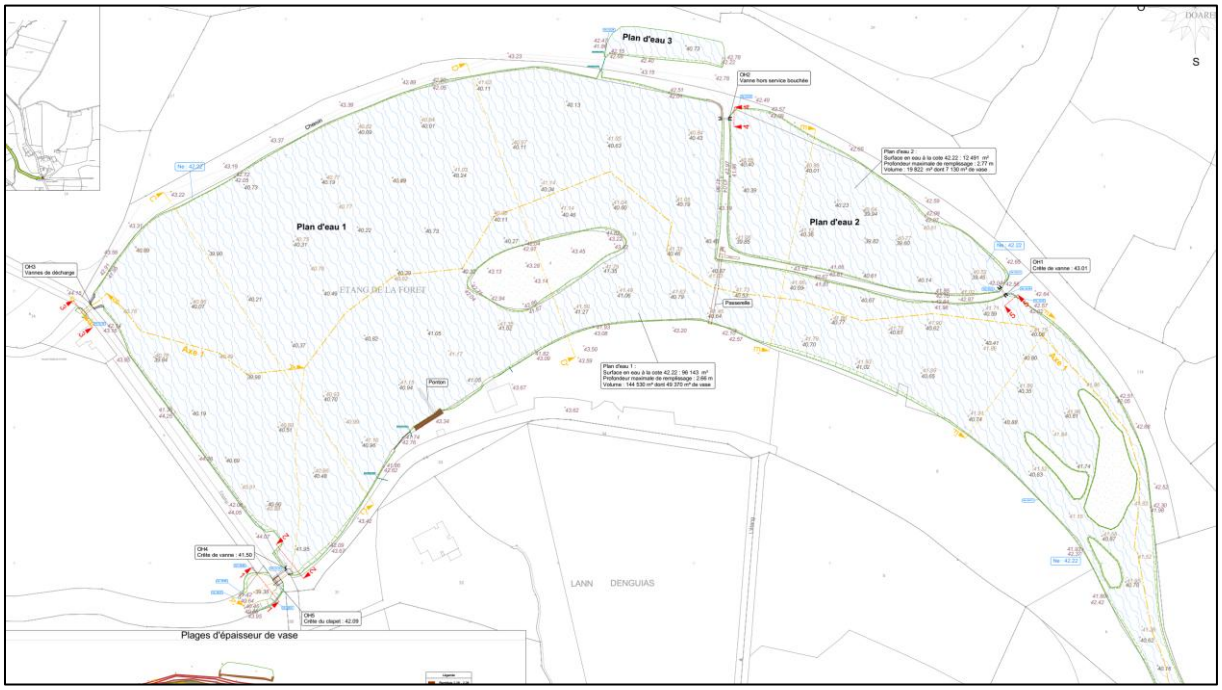
Situation générale

Le Loc'h est un fleuve côtier morbihannais qui prend ses sources sur la commune de Plaudren et débouche dans le Golfe du Morbihan où il prend le nom de rivière d'Auray après un parcours de près de 60 km. Le parcours du Loc'h est jalonné de nombreux obstacles à l'écoulement : seuils, chaussées, barrages, érigés au cours de l'histoire pour différents usages.

Le site étudié est le site de **l'Etang de la Forêt** sur la commune de Brandivy a environ 32km de l'estuaire. Il se situe au cœur des Landes de Lanvaux. Il est constitué d'un plan d'eau d'environ 9.5 ha, également associé à une seconde pièce d'eau (étang de pêcherie) d'environ 1.2 ha.



<u>Extrait de la vue en plan du site - Etat inital</u> :



<u>Photographie drone du site</u> :



Objectifs et travaux au droit du site

Le diagnostic environnemental du site met en avant l'impact du plan d'eau sur le milieu ; le clapet hydraulique représente un obstacle à la continuité écologique sur le cours principal du Loc'h, dégradation hydromorphologique du Loc'h qui passe d'un milieu rivière à un milieu lenthique, développement d'espèces envahissante et impact sur la thermie, etc.

L'objectif est donc de réaménager le site de l'Etang de la Foret pour restaurer la continuité et l'hydromorphologie du Loc'h. Les travaux prévus sont les suivants ;

- Suppression de l'étang et reméandrage du cours d'eau dans l'emprise de l'ancien étang et sur la parcelle en aval induisant le développement d'une zone humide ;
- Suppression de la digue aval, des ouvrages et de leur impact sur le milieu ;
- Comblement de l'ancien lit du Loc'h ;
- Reprise des affluents pour assurer la continuité écologique ;
- Modelage paysager de la zone humide dans l'emprise des anciens étangs et création de dépressions altimétriques dans un objectif de diversification des milieux et des habitats (travail en microtopographie) ;
- Aménagement du site (cheminements, platelage bois, traversées, belvédère et plateforme sport) pour maintenir l'usage récréatif présent sur site sans impacter la zone humide.

Vue en plan cartographique du site après réalisation des travaux :



Du fait de l'étendue du site, les travaux seront à réaliser en plusieurs phases, sur une durée minimale de 4 ans. L'objectif étant de les réaliser sur la période 2027 et 2030.

Le budget prévisionnel et le financement des travaux est indiqué ci-dessous :

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt		
Montant des travaux		
Tranche de travaux	***Année de réalisation***	***Montant € HT***
1	**2027**	*476 080.00 €*
2	**2028**	*758 061.00 €*
3	**2029**	*505 973.00 €*
4	**2030**	*434 115.00 €*
Total HT		***2 174 229.00 €***
Total TTC		***2 609 074.80 €***

Les incidences du projet

Les inventaires naturalistes réalisés à l'état initial ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces protégées sur le site (faune et flore). Le projet a donc fait l'objet d'une analyse des impacts sur les habitats et espèces protégées dans le cadre d'un dossier de dérogation espèce protégées (disponible en annexe). La conclusion du rapport est la suivante (Blond & Picard, 2026) :

« Après application des mesures ERCA, pour la plupart des cas, les impacts résiduels seraient considérés soit comme positifs, en particulier le moyens et longs termes, soit faibles. ***Cela correspond à un objectif de restauration de zone naturelle dont la vocation est de permettre de retrouver un meilleur état fonctionnel, favorable à un maximum d'espèces.***

Néanmoins, pour un cas particulier, la nidification des Grèbes huppés et castagneux, il parait difficile d'appliquer des mesures permettant de compenser la perte d'habitats de reproduction induite. Ces espèces sont en effet assez étroitement liées à la présence des étangs et ne pourront pas retrouver des conditions équivalentes après restauration. Pour ces cas particuliers, il est important de remettre en perspective les enjeux de conservation définis au départ. Les deux espèces de grèbes, huppé et castagneux, sont protégées, mais non menacées en Bretagne et en France. Par ailleurs, le Grèbe castagneux présente de très faibles effectifs reproducteurs sur le site et le Grèbe huppé ne semble plus nicher de manière régulière sur le site. L'enjeu de conservation au niveau local parait donc aussi être très faible. »

Sur la zone d'étude, les zones humides latérales sont d'un grand intérêt écologique. Les inventaires naturalistes montrent que plusieurs espèces animales protégées sont présentes mais aucune d'entre elles n'est impactée de façon résiduelle après travaux. Des mesures d'évitement et de réduction des incidences ont été intégrées au projet, de telle sorte qu'après réalisation des travaux les incidences sur la faune, la flore et les habitats seront bénéfiques.

Le projet améliorera significativement l'état hydro morphologique de la rivière en supprimant l'impact de l'Etang de la Foret sur la continuité écologique et en supprimant l'impact sur la ligne d'eau et les habitats.

Ce projet devrait même améliorer la diversité des espèces présentes en reconstituant des habitats dégradés et de favoriser l'expansion et le développement des habitats déjà présents sur site et notamment l'habitat d'intérêt communautaire situé sur le Loch en amont de l'étang : rivière avec herbier à renoncules aquatiques *« Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion » (code UE 3260*)).

Aspects réglementaires

Les travaux nécessitent une procédure de déclaration au titre du Code de l'Environnement ainsi qu'un dossier de dérogation espèces protégées.

Conclusion

En conclusion, ce projet devrait permettre de concilier les enjeux et les usages locaux avec les objectifs réglementaires d'amélioration de l'état écologique des cours d'eau et des zones humides.

1. INTRODUCTION

1.1 Généralités

Le Loc'h est un fleuve côtier morbihannais qui prend ses sources sur la commune de Plaudren et débouche dans le Golfe du Morbihan où il prend le nom de rivière d'Auray après un parcours de près de 60 km. Le parcours du Loc'h est jalonné de nombreux obstacles à l'écoulement : seuils, chaussées, barrages, érigés au cours de l'histoire pour différents usages.

Le site étudié est le site de **l'Etang de la Forêt** sur la commune de Brandivy. Il se situe au cœur des Landes de Lanvaux. Il est constitué d'un plan d'eau d'environ 9.5 ha, également associé à une seconde pièce d'eau (étang de pêcherie) d'environ 1.2 ha. L'étang et les ouvrages hydrauliques qui s'y rattachent, appartiennent aujourd'hui **à Golfe du Morbihan - Vannes Agglomération (GMVA)** qui l'exploite en tant que base de loisirs pour un large panel d'activités de pleine nature (randonnée, promenade, VTT, escalade, etc.).

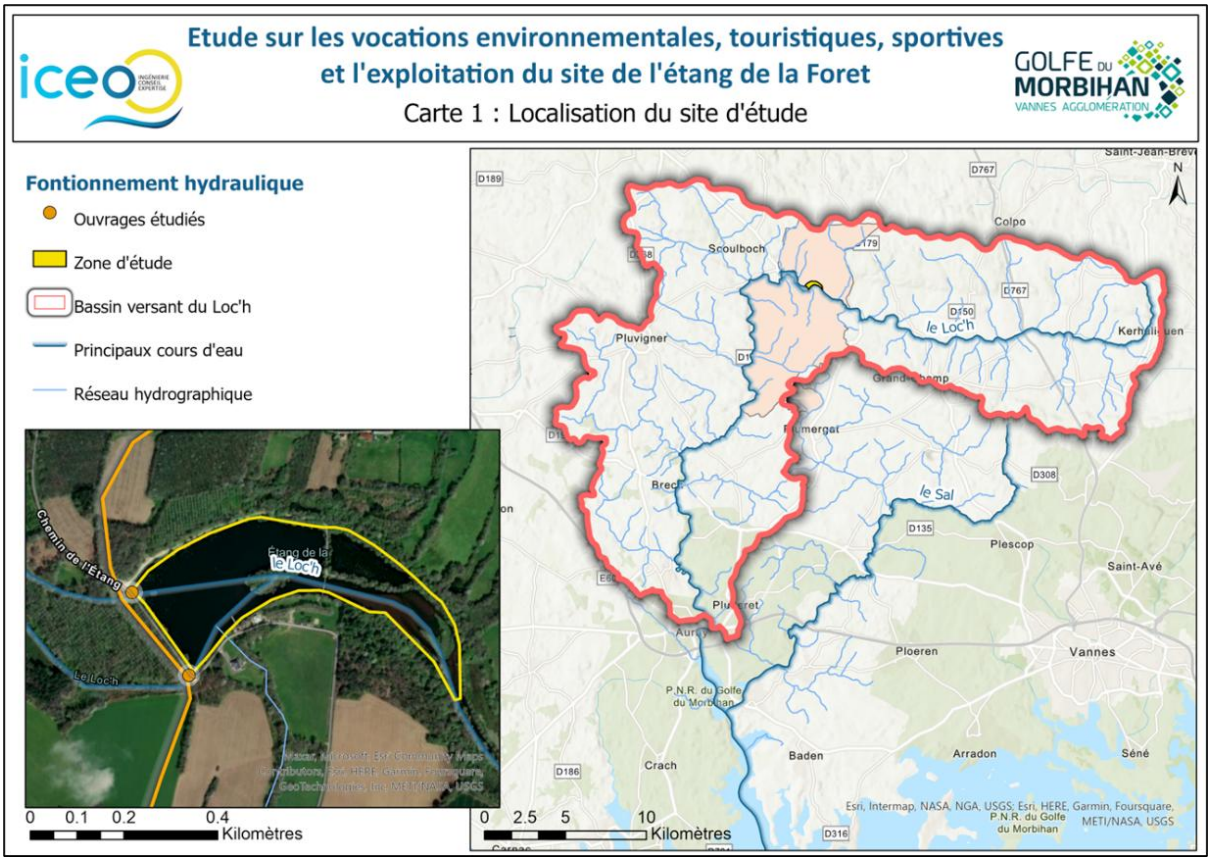


Figure 1: Localisation de la zone d'étude

Historiquement, un seuil a été érigé sur le cours du Loc'h à ce niveau de façon concomitante à la création du moulin de la Forêt. L'aménagement du lieu est ancien puisque ces ouvrages sont visibles sur la carte de Cassini réalisée entre 1756 et 1815. Le moulin aurait été détruit dans les années 1830 mais la retenue et le bief ont été conservés pour alimenter en eau les Forges de Lanvaux.

A la fin des années 60, le site mais aussi la rivière du Loc'h, ont fait l'objet d'importants travaux d'aménagement hydraulique. La rivière Loc'h a été reprofilée et recalibrée sur plusieurs dizaines de kilomètres et des ouvrages de type clapets hydrauliques ont été aménagés sur son cours. Le site de l'Etang de la Forêt a quant à lui été transformé en une base de loisirs. La retenue du moulin de la Forêt a ainsi été surcreusée pour constituer une pièce d'eau importante pour y développer les loisirs aquatiques en centre Bretagne. La configuration du site a relativement peu évolué depuis les années 70.

La gestion de l'étang et des ouvrages hydrauliques est assurée en régie par GMVA depuis 2017, dans la continuité de celle instaurée par Loc'h Communauté avant la fusion des territoires.




PRISES DE VUE SUR L'ETANG DE LA FORET

Une « *Etude sur les vocations environnementales, touristiques, sportives et l'exploitation du site de l'Etang de la Forêt* » a été menée en 2023-2024. **ICEO avait en charge la réalisation du Lot 1 de cette étude sur les vocations environnementales.**

1.2 Rappel de l'historique de la conception des aménagements et des choix du MOA

Dans le cadre de l'étude, plusieurs scénarios d'aménagement du site ont été étudiés avec pour objectif final de répondre aux obligations environnementales :

- Scénario de conservation de l'étang avec contournement de la rivière ;
- Scénario de réduction de la surface de plan d'eau mis en dérivation, pour restaurer partiellement le Loc'h et sa zone humide ;
- Scénario d'effacement des étangs avec renaturation globale du Loc'h et des milieux humides dans la vallée historique.

C'est le scénario d'effacement et de renaturation totale, projet le plus ambitieux d'un point de vue écologique, qui a été adopté par les élus de GMVA dans le cadre d'une démarche concertée avec les élus locaux de Brandivy.

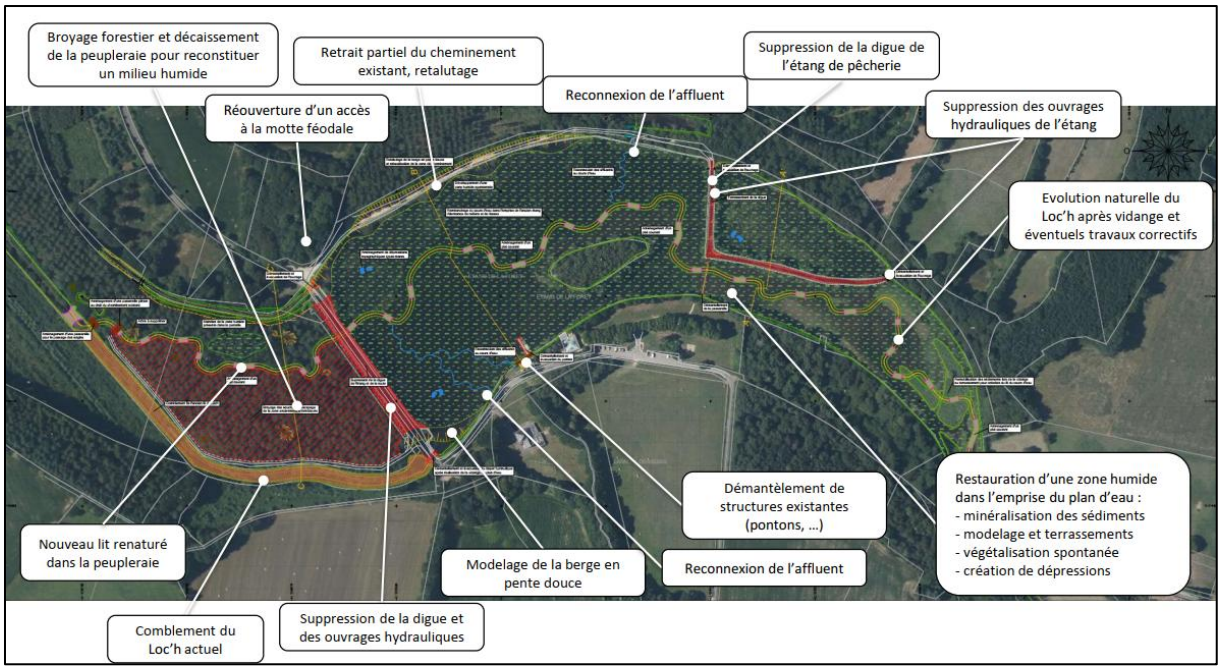


Figure 2 : Vue en plan du projet d'effacement de l'Etang de la Foret– Extrait de l'AVP

En parallèle de l'étude, GMVA a fait l'acquisition de parcellaire contigu à l'étang, ce qui a permis de pouvoir envisager un projet de renaturation encore plus ambitieux. Cela se concrétise notamment par l'intégration de l'ancienne peupleraie en aval de la digue, laquelle doit voir s'implanter le futur lit du Loc'h.

D'autres parcelles ont également été acquises par GMVA au Nord du site et vont permettre de développer la mise en valeur des aménagements (site de la motte castrale, ancienne peupleraie où se verra implanter un cheminement sur platelage, etc.).

L'objectif de l'agglomération est d'aboutir à un projet d'aménagement du site qui concilie la restauration écologique, la préservation de la biodiversité, le maintien de l'attrait touristique et le développement de nouveaux usages en lien avec la nature.

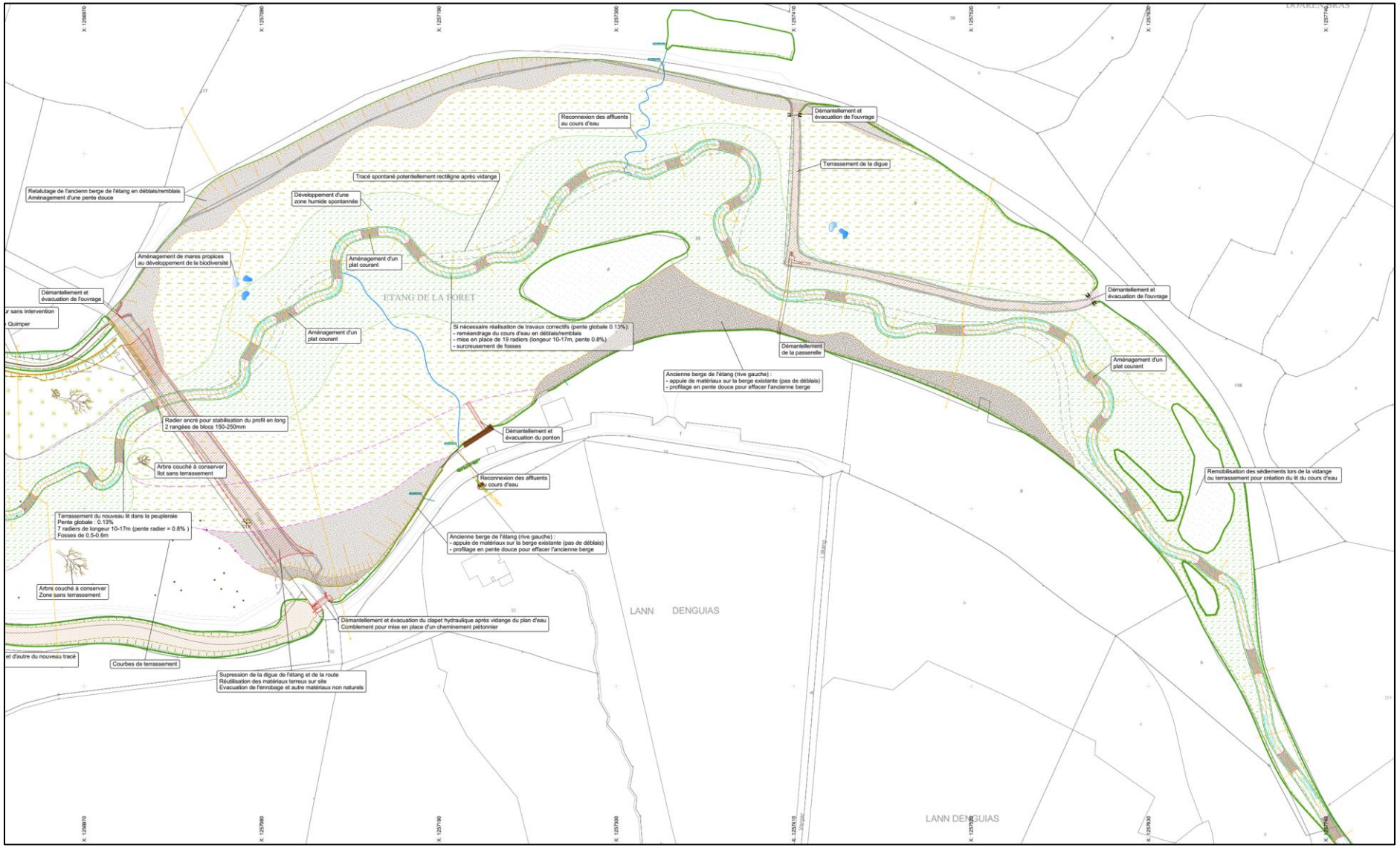
Ainsi, en parallèle des travaux à vocation environnementale, GMVA conduit une réflexion pour l'aménagement du site à usage loisirs avec notamment un programme de réhabilitation des bâtis existants sur la rive Sud de l'étang, un aménagement des accès et stationnement et le développement de structures d'accueil et de jeux à destination des usagers. Ceci dans l'optique de maintenir et développer également l'activité économique de la base de loisirs.

1.3 Présentation du projet et objectifs

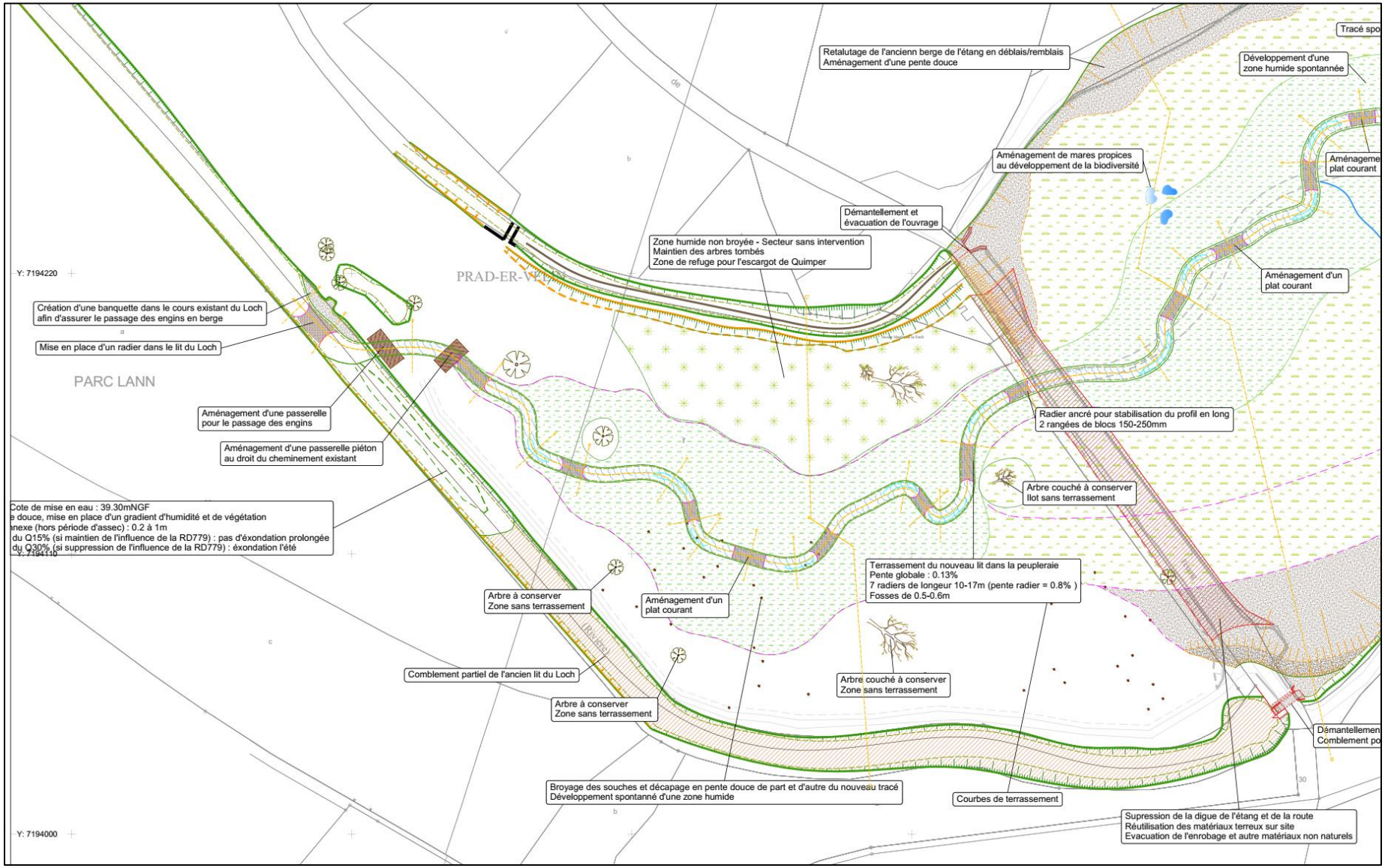
Du point de vue de la restauration écologique, **le projet prévoit l'effacement de l'étang de la Foret ainsi que de sa digue aval et des ouvrages associés qui représentent aujourd'hui un obstacle à la continuité écologique**. Sur la parcelle située en aval de l'étang actuel (ancienne peupleraie), il est prévu un reméandrage du Loc'h.

Sont aussi prévu des travaux de reconnexion des affluents, l'aménagement de cheminement et de traversée du cours d'eau ainsi que des travaux sur la végétation (accès pour les travaux).

<u>Extrait de la vue en plan PRO – effacement au droit de l'étang</u> :



Extrait de la vue en plan PRO – reméandrage dans la peupleraie :



Le projet d'aménagement du site de l'Etang de la Forêt combine de multiples réalisations et travaux qui sont identifiés ici :

- **Travaux de renaturation du Loc'h** : il s'agit de l'ossature principale du projet. Elle consiste en la suppression de l'étang principal et de l'étang de pêcherie avec pour objectif de restaurer le cours du fleuve dans sa vallée originelle, sans obstacle transversal. L'objectif est double : assurer la continuité écologique (circulation des poissons et des sédiments) et restaurer les fonctionnalités écologiques de la rivière et de sa zone humide ;

- **Travaux de démolition de la digue et de démantèlement des ouvrages hydrauliques** : ils viennent en complément de la suppression du plan d'eau. GMVA a fait le choix de supprimer intégralement la digue et les organes assurant le maintien de l'étang en eau. Cette digue faisait également office de route permettant la circulation entre la partie Nord et la partie Sud du site. Les conditions d'accès et de circulation au site seront donc repensées ;

- **Travaux de reconnexion des affluents en vue de restaurer la continuité écologique** : deux affluents rejoignent actuellement le plan d'eau au Sud et au Nord du site. Avec la suppression du plan d'eau, des travaux visant à restaurer la connexion de ces affluents avec le nouveau lit du Loc'h seront réalisés en visant également l'objectif de continuité écologique ;

- **Travaux forestiers** : Pour permettre le dégagement des accès aux engins et réaliser un certain nombre d'opération de terrassements (création du nouveau lit, suppression des digues, etc.) d'importants travaux sur la végétation seront à réaliser entrainant à court terme une transformation du paysage arboré du site. L'objectif sera de pouvoir valoriser les produits de coupe dans une logique vertueuse. Le projet prévoit également la plantation de nouveaux sujets sur certains secteurs de travaux, soit dans une logique de compensation soit pour favoriser le développement du milieu. Les espèces seront sélectionnées dans une logique de résilience et d'adaptation au changement climatique. Toutefois, une large place sera laissée à la régénération spontanée de la végétation ;

- **Aménagement de cheminements** : il a toujours été envisagé dans la maturation de pouvoir donner à voir aux usagers du site et de leur permettre une réelle immersion au sein de la vallée restaurée. Aussi, une réflexion a été menée afin de créer des cheminements (à vocation pédestre et cyclable mais non autorisés aux véhicules) dans l'emprise globale du site. Ces cheminements permettront également la reconnexion avec le patrimoine historique présent sur site (motte castrale) ;

- **Aménagement de traversées de cours d'eau** : ces travaux viennent en complément de ceux précités. En effet pour assurer les continuités des cheminements aménagés, il sera nécessaire de réaliser plusieurs traversées de cours d'eau. La plupart consisteront en des passerelles dites légères pour assurer le passage des piétons. Toutefois, une passerelle lourde sera également prévue pour permettre d'assurer la circulation ultérieure d'engins destinés à la gestion et l'entretien du site en phase d'exploitation ;

- **Défense incendie** : dans le cadre des réflexions conduite sur le projet d'aménagement, les services du SDIS ont été associés de manière à ce que la question de la défense incendie ne soit pas oubliée. Avec la disparition de l'étang, GMVA prévoit également un aménagement destiné à faciliter l'accès à l'eau directement sur la rivière pour les pompiers.

2 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR

Le maître d'ouvrage de l'étude et du projet de restauration écologique de l'Etang de la Foret est Golfe du Morbihan Vannes Agglomération (GMVA).



Numéro SIRET du maître d'ouvrage : 200 067 932 00018

Représentant légal du maître d'ouvrage : M. David ROBO, Président

3 EMPLACEMENT SUR LEQUEL LES TRAVAUX DOIVENT ÊTRE RÉALISÉS

3.1 Situation du projet

3.1.1 Situation générale

Le projet est situé dans le département du Morbihan (56) sur le bassin versant de la rivière du Loc'h au niveau de la commune de Brandivy.

L'Etang de la Forêtest un plan d'eau sur cours d'environ 9.5 ha, également associé à une seconde pièce d'eau (étang de pêcherie) d'environ 1.2 ha.

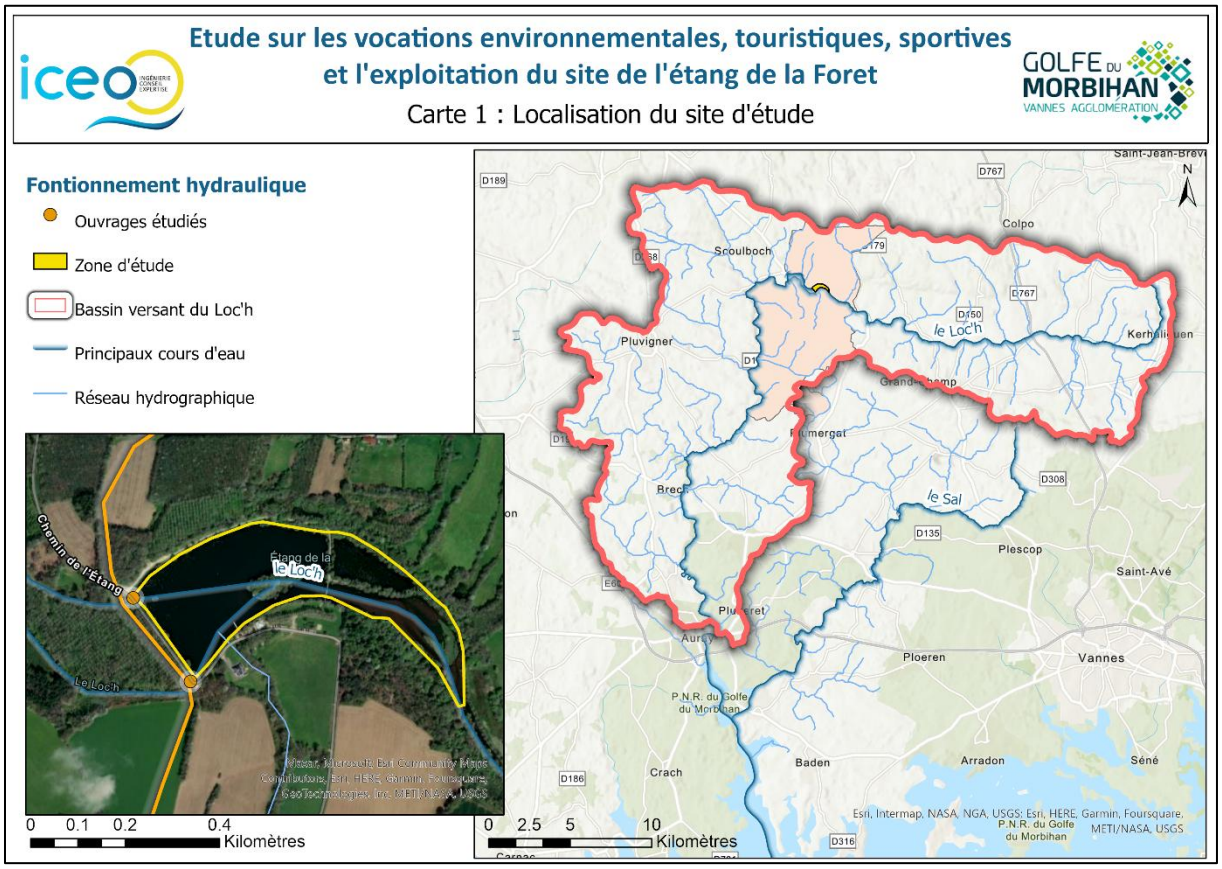


Figure 3 : Localisation du site de l'étang de la forêt

Le site de l'Etang de la Forêtest situé en position médiane sur le cours du Loc'h dont le bassin versant global est d'environ 223 km² contre environ 90 km² au droit du site.

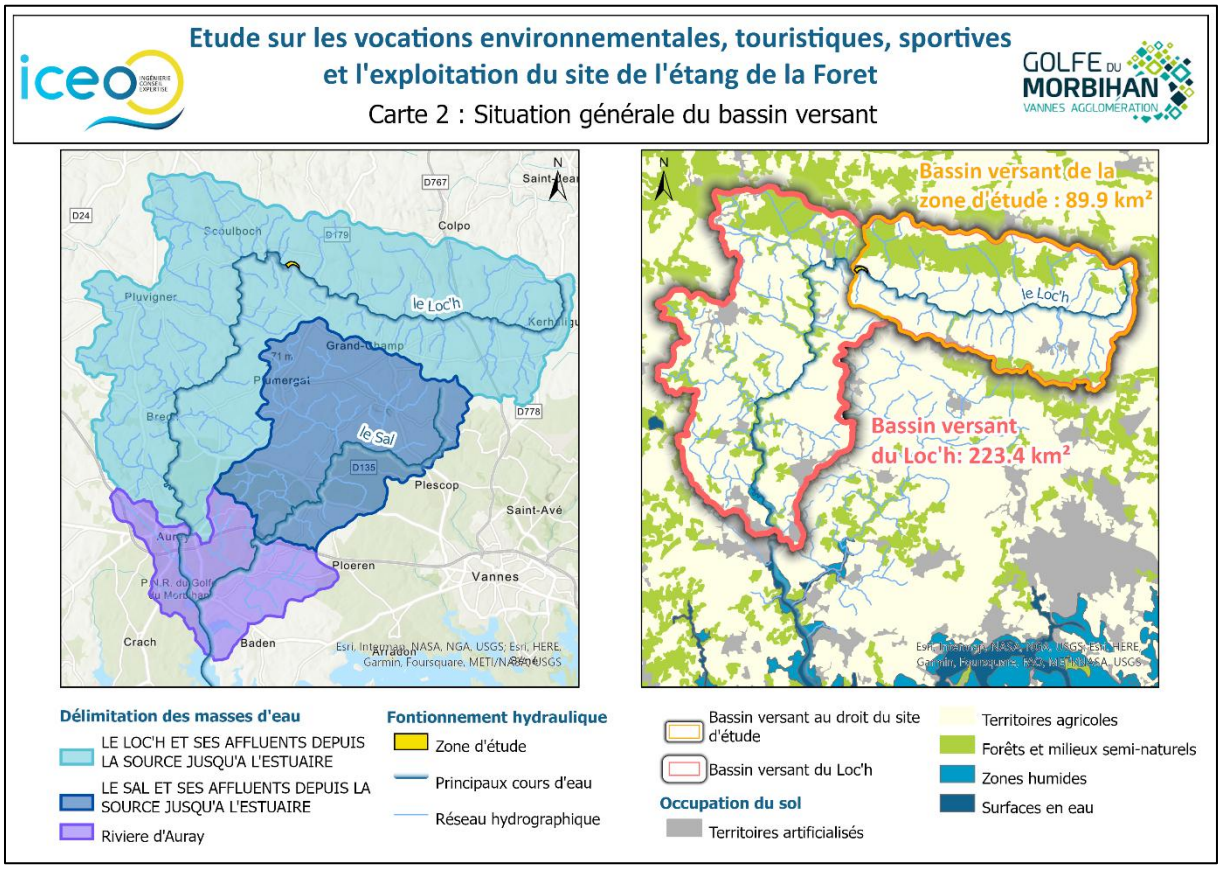


Figure 4: Localisation de l'étang sur le bassin versant du Loc'h

3.1.2 Situation locale du site d'étude

De manière plus précise, le projet est situé au Nord-Est de la commune de Brandivy. Le linéaire du site d'étude comprend l'étang et ses abords immédiats ainsi que sa zone d'influence et les deux bras en aval de la digue (cours principal du Loc'h et ancien bief).

La limite amont des relevés topographique se situe au droit du pont de la rue de Trevegat et s'étendent en aval jusqu'au seuil de la RD779 pour le cours principal. Ils concernant également la parcelle en aval de la digue (ancienne peupleraie).

Les deux ouvrages présents sur la digue sont inscrits au Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) : ROE58468 et ROE41392.

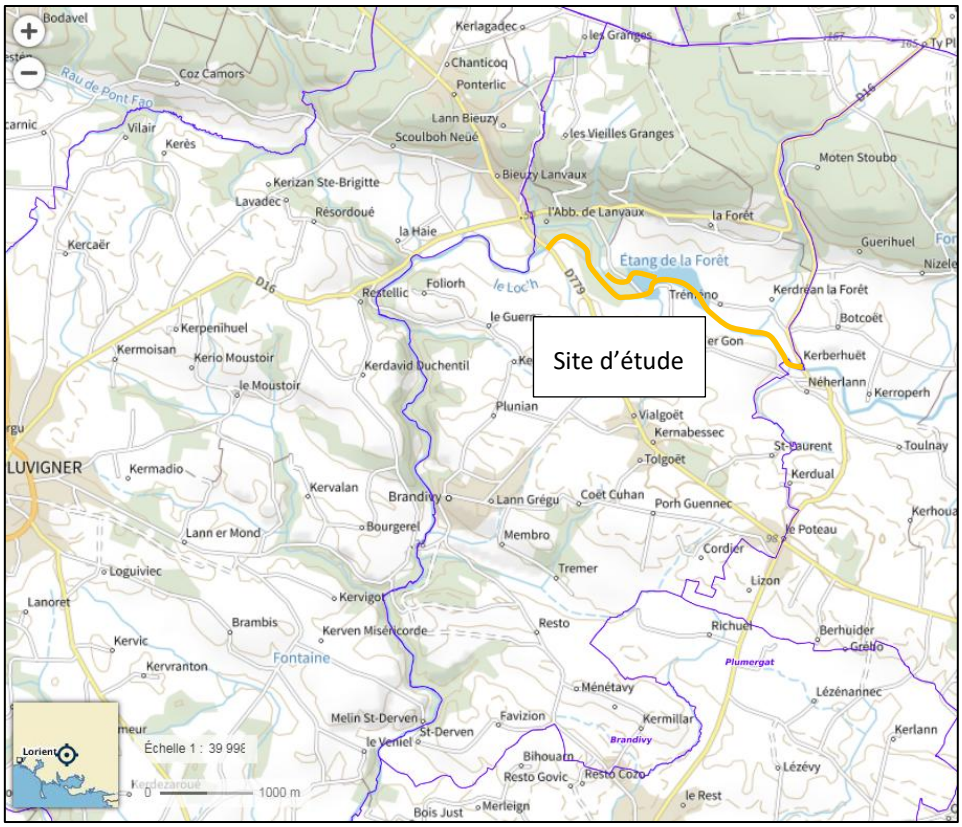


Figure 5: Localisation du site d'étude à l'échelle de la commune de Brandivy

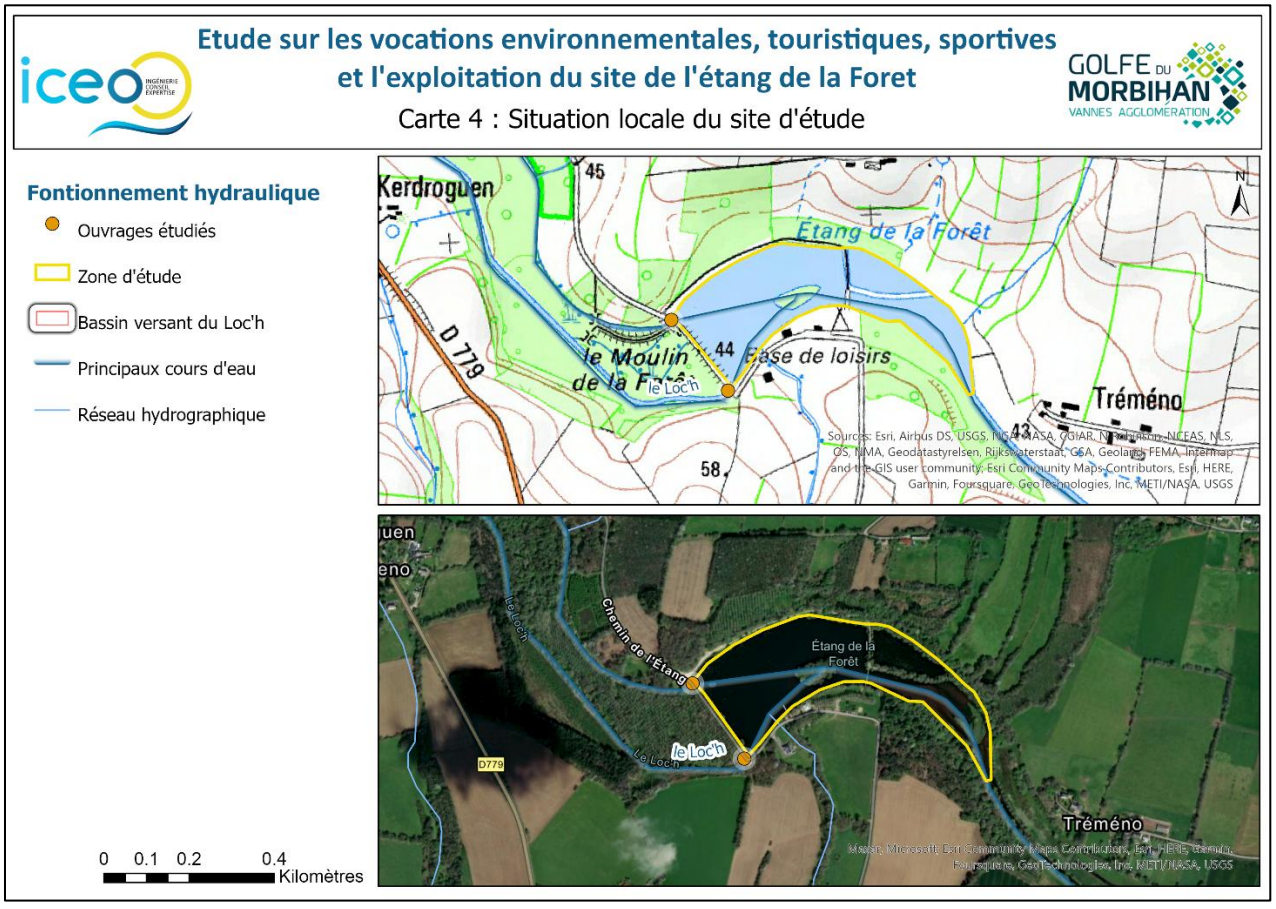


Figure 6 : Situation locale du site d'étude sur le SCAN25 et l'orthophotographie



Figure 7 : Vue drone du site de l'étang de la forêt - localisation des ouvrages ROE

3.1.3 Situation sur le cadastre des communes

Des plans de situation de l'état initial accompagne ce dossier. Des plans de situation sur le cadastre permettent de localiser les ouvrages et les interventions.

Le plan ci-dessous permet de localiser la zone d'étude et les parcelles concernées sur le cadastre et la vue aérienne :

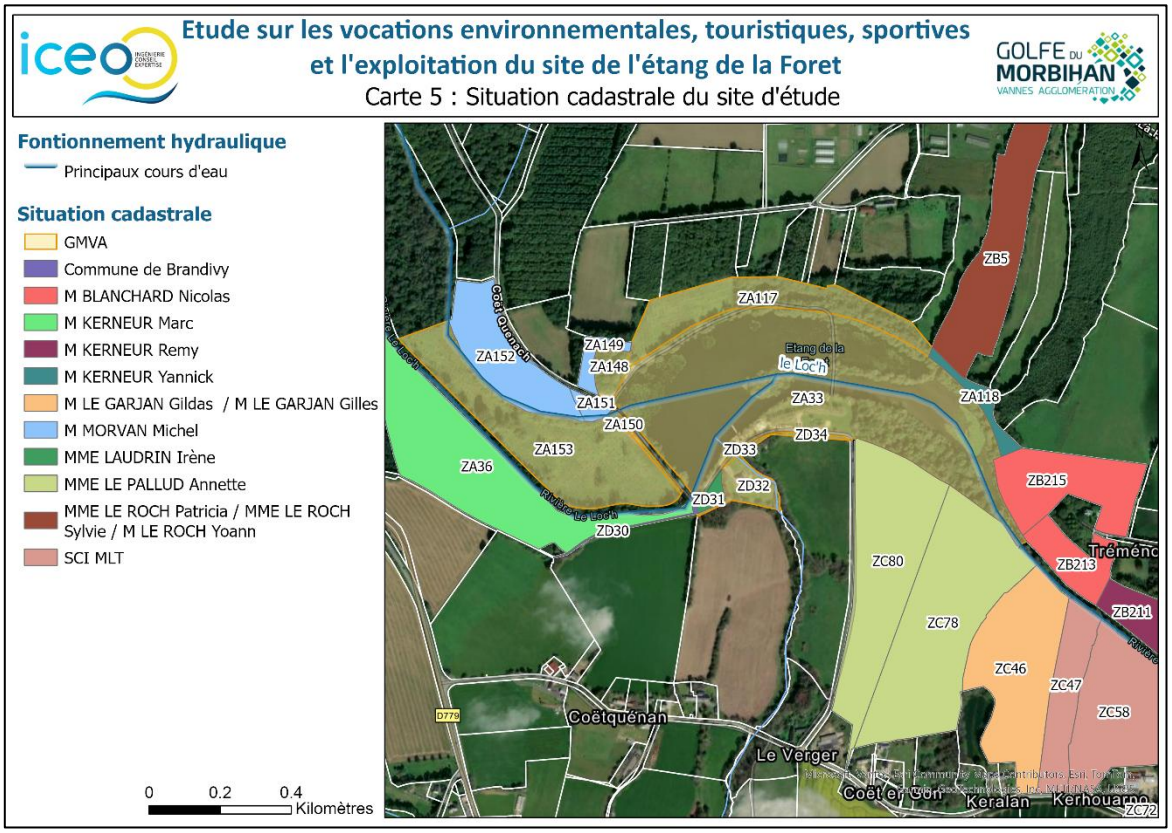


Figure 8: Localisation sur le cadastre

Les parcelles concernées par le projet et les accès se situent intégralement sur la commune de Brandivy :

Communes	Section et numéro	Propriétaire	Occupation du sol
Brandivy	ZA33	GMVA	Etang de la Foret
Brandivy	ZD33	GMVA	Route, parkings et bâtiments
Brandivy	ZD34	GMVA	Route, parkings et bâtiments
Brandivy	ZD35	GMVA	Route, parkings et bâtiments
Brandivy	ZA117	GMVA	Ancienne peupleraie nord
Brandivy	ZA148	GMVA	Parcelle de la Motte féodale
Brandivy	ZA150	GMVA	Ancienne peupleraie en aval de l'étang
Brandivy	ZA153	GMVA	Ancienne peupleraie en aval de l'étang

3.2 Description du site et des ouvrages

3.2.1 Plans de situation détaillés des ouvrages

Dans le cadre de l'étude préalable, des levés topographiques ont été effectués et ont permis de réaliser des plans de situation détaillés des ouvrages et de l'ensemble de la zone d'étude. Ces plans sont joints à ce rapport :

PLAN 1-1A : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-1B : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-1C : ETAT INITIAL –PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 1-2A : ETAT INITIAL – PLANS DE PROFILS LONGITUDINAUX ET COUPES

PLAN 1-2B : ETAT INITIAL – PLANS DE PROFILS LONGITUDINAUX – AXE2

PLAN 1-3 : ETAT INITIAL – PLANS DE COUPES ET VUES DETAILLEES

3.2.2 Description générale du site et de son environnement

Le site d'étude englobe :

- Le plan d'eau de l'Etang de la Forêt d'une surface d'environ 9.5ha y compris sa digue aval et ses ouvrages associés (inscrits au ROE) ;
- Une seconde pièce d'eau (étang de pêcherie) d'environ 1.2 ha y compris sa digue et ses ouvrages associés (non-inscrits au ROE)
- Le cours du Loc'h en amont de l'étang sur l'ensemble de la zone d'influence
- Le cours principal du Loc'h en aval ainsi que l'ancien canal d'amenée
- Les affluents débouchant dans l'étang

Le plan d'eau se situe sur des parcelles publiques (propriété de GMVA) non exploitées en agriculture et dédiées aux loisirs. Un cheminement sur le pourtour de l'étang permet la promenade, on retrouve également une base de loisirs nautiques et d'accrobranche.

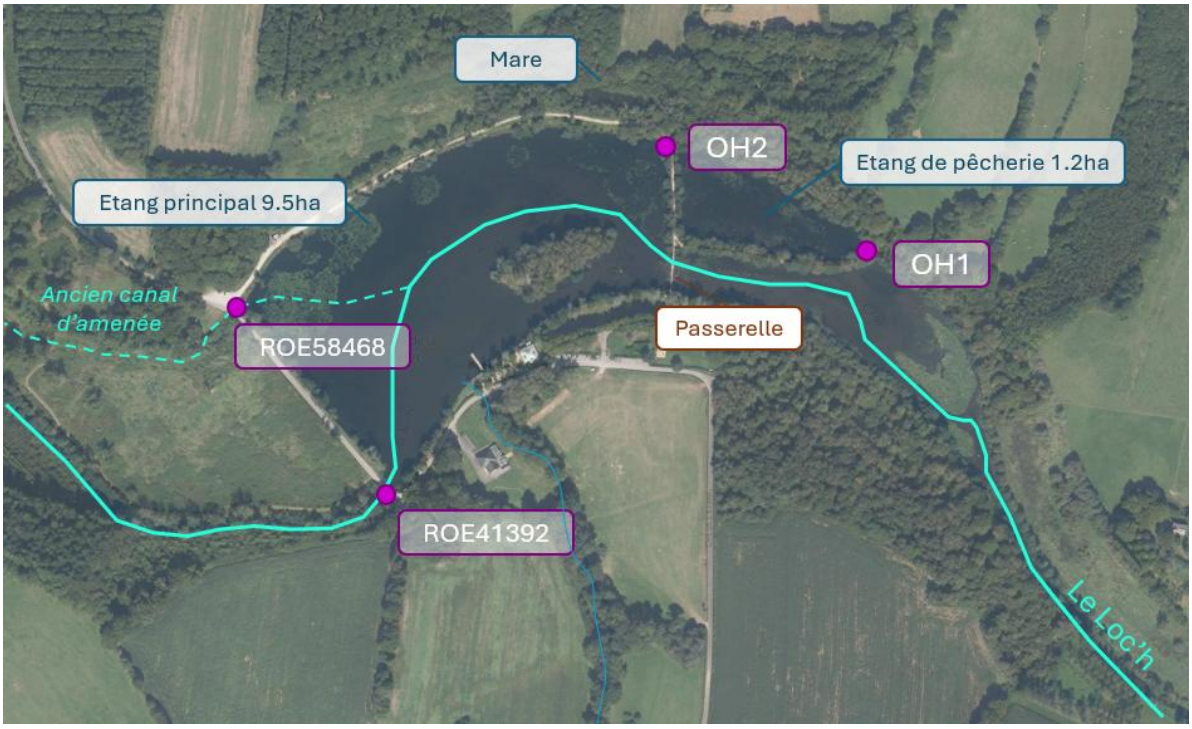


Figure 9: Situation du plan d'eau – Vue aérienne

3.2.3 Description des ouvrages

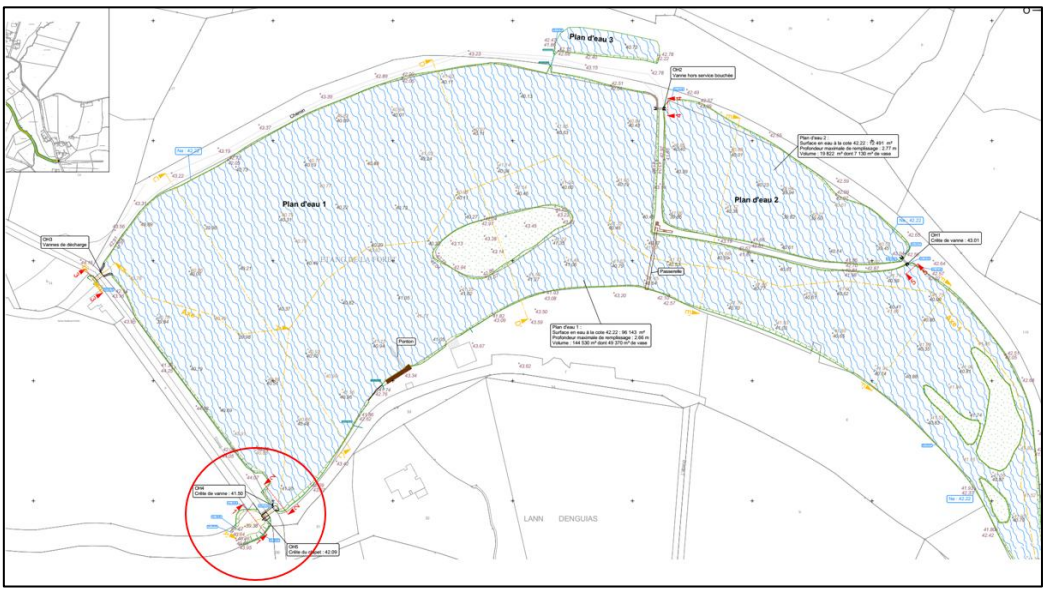
➢ ***Ouvrage de l'étang principal :***

L'étang de la Forêt est situé sur cours et capte 100% du débit du Loc'h. Il n'y a pas d'ouvrage d'alimentation. On retrouve cependant deux ouvrages sur la digue aval du plan d'eau ;

✓ **ROE41392**

L'ouvrage ROE41392 est l'ouvrage principal de l'Etang de la Foret. Le clapet hydraulique fonctionne aujourd'hui comme un déversoir et permet de restituer le débit du Loc'h vers le cours principal en aval.

Extrait de la vue en plan permettant de localiser l'ouvrage :



Photographies de l'ouvrage :



Vue aval le 06/10/2025



Vue amont le 06/10/2025



Vue aval le 07/01/2021



Vue amont le 07/01/2021

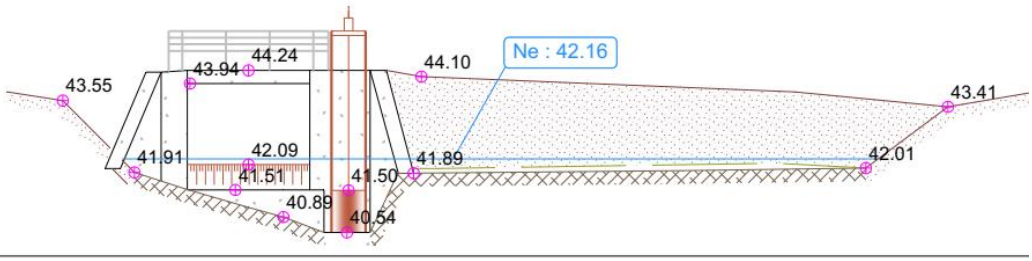
Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Largeur déversante : 2.75m
- Crête du clapet (lors des relevés topographiques de juillet 2023) : 42.09mNGF

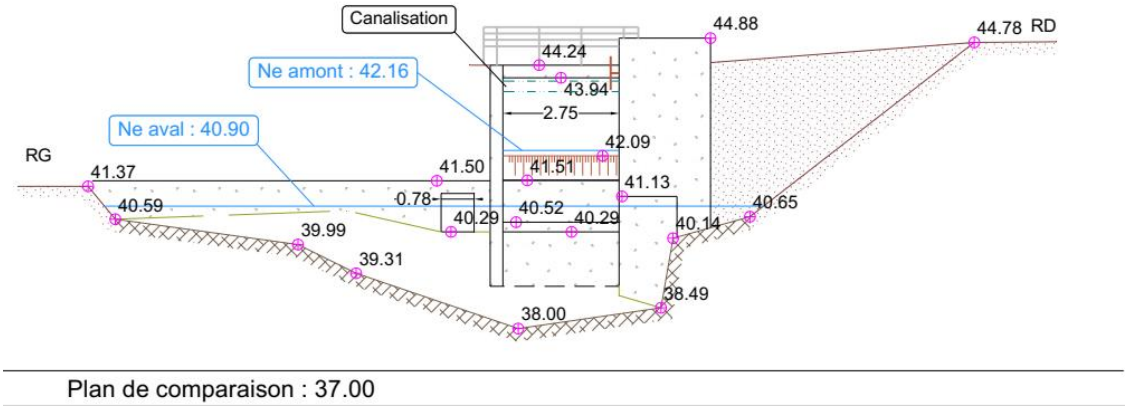
L'ouvrage est également équipé d'une vanne de fond dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Dimensions : L 0.78 m x H 0.91m
- Cote radier de fond : 40.54 mNGF coté amont et 40.29 mNGF coté aval
- Fonctionnalité/état de l'ouvrage : la vanne de vidange du plan d'eau est manœuvrable en revanche l'étang comporte des points bas situés sous la cote de la vanne (≈39.98mNGF relevés au plus bas). La simple ouverture de la vanne ne permet donc pas une vidange complète de l'étang.

Vue de détail amont du clapet :



Vue de détail aval du clapet :

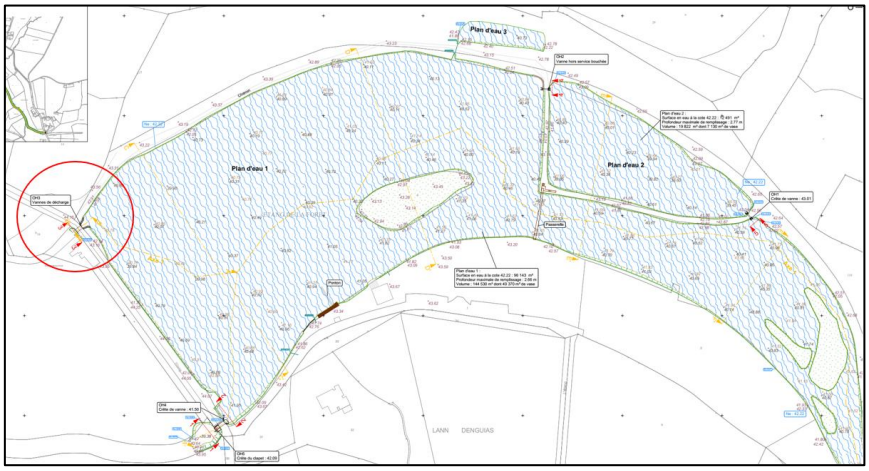


✓ ROE58468

L'ouvrage ROE58468 est composé de deux vannes permettant d'alimenter l'ancien canal d'amené du moulin. Leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Largeur de vanne : 1.16 m
- Crête de vanne : 43.07 et 43.03 m NGF
- Cote de radier : 41.50 m NGF
- Etat : vannes fonctionnelles (mais présence de fuites au travers de la maçonnerie)

Extrait de la vue en plan permettant de localiser l'ouvrage :



Photographies de l'ouvrage :

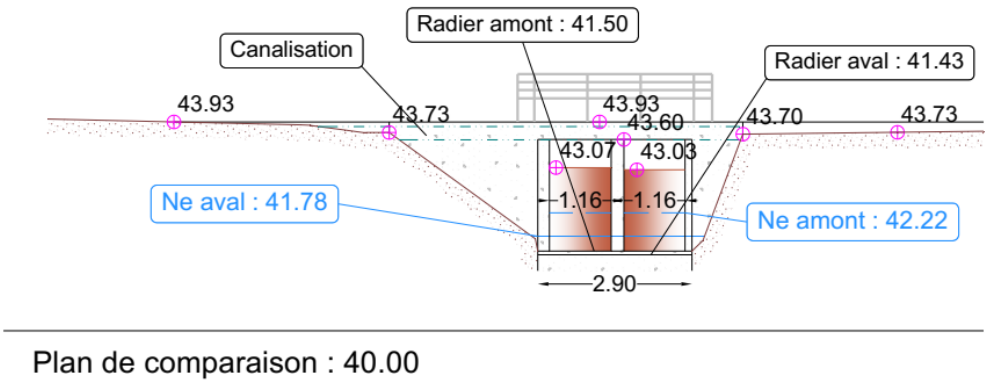


Vue amont de l'ouvrage



Vue aval de l'ouvrage

Vue de détail aval du clapet :

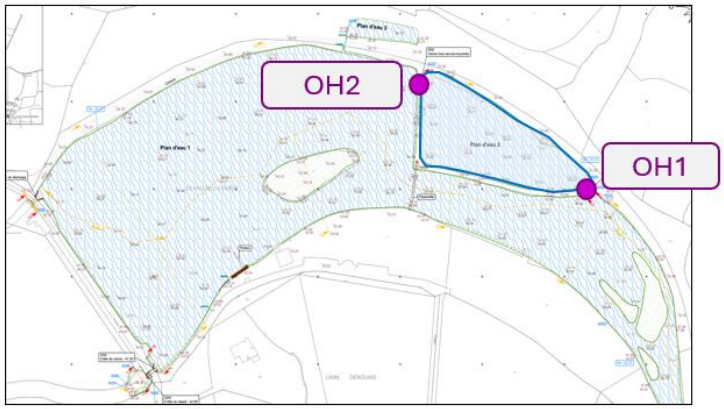


➢ *Ouvrages de l'étang de pêcherie*

Deux vannes sont présentes sur la digue de l'étang de pêcheries et étaient utiliser pour réguler le niveau d'eau dans le petit étang. Les deux ouvrages hydrauliques sont en mauvais état et hors service. Ils ne sont pas inscrits au ROE.

Les niveaux des deux plans d'eau sont aujourd'hui similaires ce qui semble indiquer une communication directe au travers de la digue et des organes hydrauliques dégradés. La digue de séparation des deux plans d'eau montre également des signes de dégradation avec de multiples galeries et signes d'érosion.

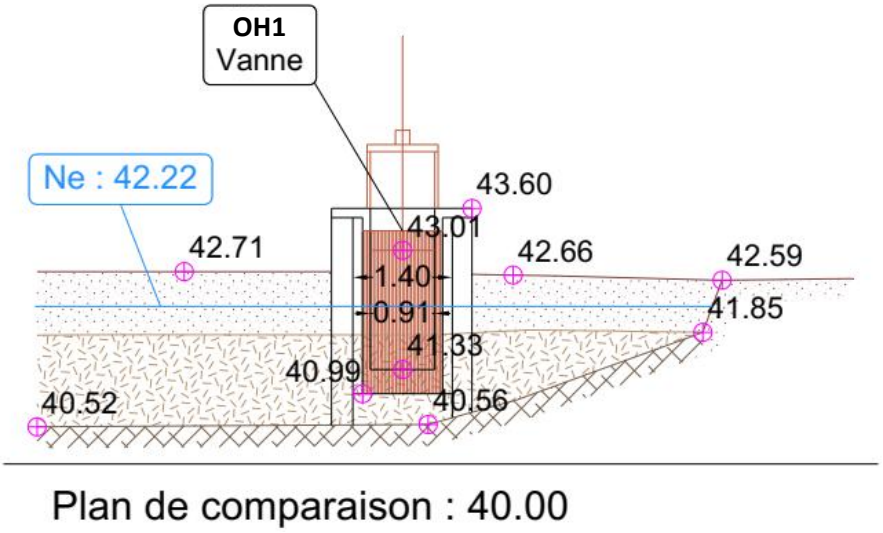
Extrait de la vue en plan permettant de localiser l'ouvrage :



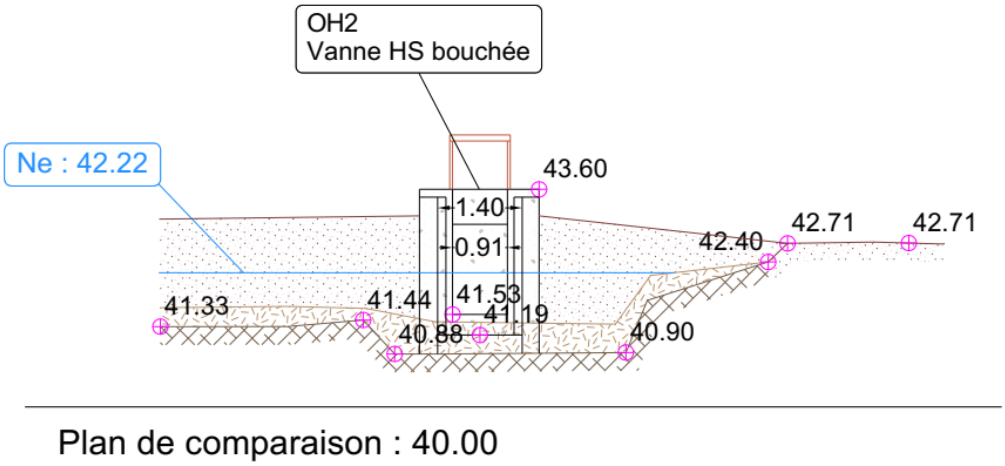
Photographies de situation et des ouvrages :



Vue de détail amont - OH1 :



Vue de détail amont - OH2 :



3.1 Historique du site

Dans l'objectif de statuer sur la situation administrative et juridique de l'Etang de la Forêt, des recherches sur l'historique du site ont été réalisées auprès des archives départementales du Morbihan, des archives municipales de Vannes et de la DDTM56.

On relève plusieurs périodes et tranches d'usage/destination du lieux et des ouvrages (détaillées ci-après) :

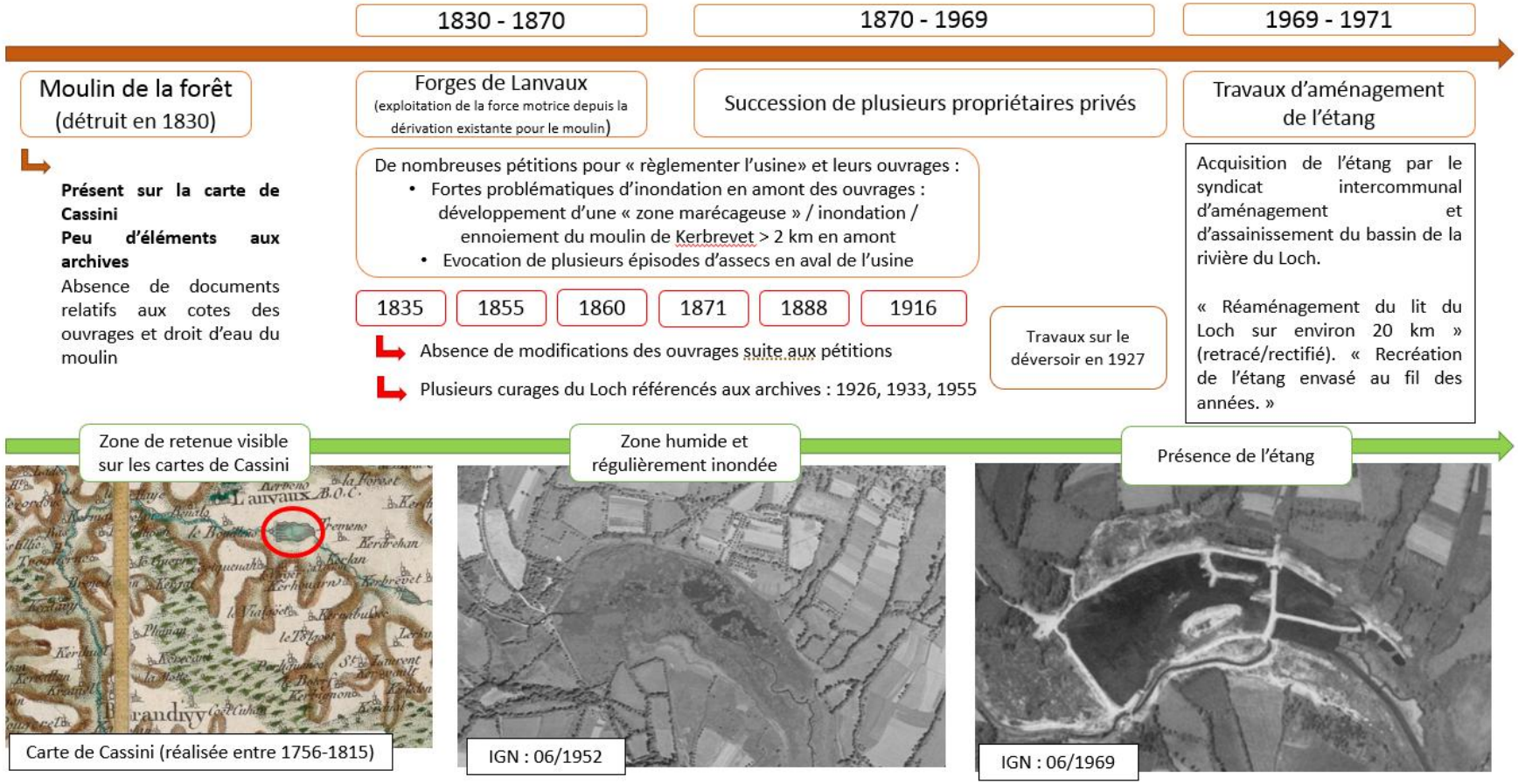
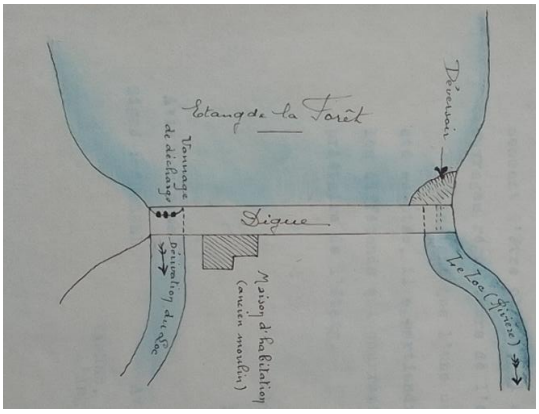


Figure 10: Historique du site d'étude

L'historique de la création de la retenue et du moulin de la Forêt est antérieur à la Révolution puisque l'on en retrouve trace sur les Cartes de Cassini. Le moulin de l'époque présentait ainsi un statut de Fondé en Titre. Le plan d'eau était lié au moulin.

Extrait de la carte de Cassini faisant apparaitre le moulin de la Forêt et extrait de plan montrant le positionnement en aval de la retenue :





Le moulin disparait ensuite dans les années 1830 mais la dérivation et les ouvrages sont maintenus pour alimenter les Forges de Lanvaux situées en aval sur le bras de dérivation et dont l'activité s'est poursuivie jusqu'en 1870.

Après 1870, on constate une perte de la fonction initiale de l'étang. De nombreux litiges (pétitions, courriers et rapports) surviennent entre propriétaires des ouvrages et riverains au sujet de défaut de gestion des niveaux et d'entretien des ouvrages ainsi que de modifications apportées aux ouvrages de régulation (réhausse du déversoir notamment). Aucune preuve n'a pu priori être apportée dans les procédures réalisées concernant ces réclamations et il ne semble n'y avoir jamais eu établissement d'un quelconque règlement d'eau. ***Pendant ce temps, l'étang disparait peu à peu au profit d'une zone humide.***

Photographies aériennes historiques :



Avril 1948 – Source : IGN remonter le temps



Juin 1952 – Source : IGN remonter le temps

Dans les années 60-70, d'importants travaux sont réalisés dans la vallée du Loc'h. Il s'agissait de recalibrer le lit du Loc'h sur environ 20 kilomètres pour « assainir les parcelles marécageuses » et inexploitables pour l'agriculture. Le second enjeu de ces travaux est le développement du tourisme en centre Morbihan.

C'est dans cette optique que l'étang de la Forêt sera réaménagé. Les travaux démarrent le 05 aout 1966 avec un programme de travaux prévu en plusieurs tranches concomitantes aux travaux généraux de recalibrage du Loc'h. (Les documents collectés semblent témoigner d'au moins 8 tranches de travaux). Les deux premières tranches de travaux indiquent près de 60 000m3 de terrassement. En cours de travaux le projet évolue pour faire évoluer le projet initial (étang appuyé en rive gauche) pour le reporter vers le Nord et créer un second étang de pêcherie.

MODIFICATIONS à l'ETANG de la FORET

Le projet initial prévoyait la création d'un plan d'eau unique en bordure de la rive gauche de l'étang de la Forêt.

Des travaux de la première tranche, il résulte que cette parti de l'étang est bien meilleure que la rive droite et constituée de terrains stabilisés, d'argile et de graviers, très compacts.

Dans ces conditions il paraît préférable de reporter le plan d'eau vers le Nord.

Cette nouvelle implantation englobe la partie centrale de l'étang actuel, inondée en permanence.

Une partie du plan d'eau pourrait être aménagée en étang piscicole en isolant les deux retenues par une digue laissée en cours de travaux.

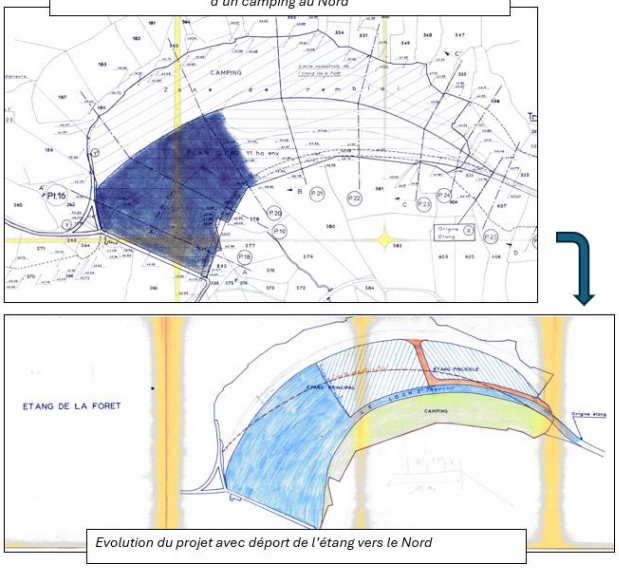
Cet étang serait alimenté par une dérivation des eaux du LOCH le cours proprement dit devant être laissé libre pour la circulation du poisson de l'aval à l'amont.

Enfin pour assurer l'efficacité des travaux de 2ème tranche à l'amont, le creusement du lit du LOCH à l'emplacement de l'étang devra obligatoirement être réalisé dès cette année.

En conséquence la deuxième tranche débutera non au point X comme prévu mais à la limite amont de l'aménagement de l'étang en 2ème tranche,

seront en outre réalisés les ouvrages de retenue de LANVAUX, KERBERVET et TOULNAY.

Premier projet sur la rive gauche du Loc'h : remblaiement et création d'un camping au Nord



Evolution du projet avec déport de l'étang vers le Nord

➔ À priori aucune déclaration de travaux ou régularisation administrative de l'étang rapportée à l'administration. **L'usage initial du plan d'eau a disparu et sa configuration a été modifiée de façon substantielle** : les plans de l'époque de l'agrandissement de l'étang (fin des années 60) et les relevés topographiques de 2023 montrent d'importantes modifications des ouvrages de gestion/régulation de l'étang.

➔ **Perte du statut Fondé en Titre**

En 2014, un courrier **de la Préfecture du Morbihan du 4 novembre 2014** est adressé à M. le Président de la communauté de communes du Loch pour rappel des obligations de mise en conformité de l'ouvrage classé en liste 2 de l'article L214-17 du Code de l'Environnement de l'étang de la Forêt.

Le courrier rappelle :

- *La non-connaissance de l'étang dans sa configuration actuelle pour l'Administration : **l'Etang de la Forêt n'a donc pas d'existence légale.***

> Aussi, les ouvrages concernés doivent faire l'objet d'une obligation réglementaire de mise en conformité au regard de la nécessité d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs (amphihalins et holobiotiques).
>
> **Depuis 1961, vous êtes propriétaire de l'ÉTANG de la FORET situé sur le Loc'h, cours d'eau classé en liste 2 ; vous êtes donc concerné par les obligations exposées ci-dessus.**
>
> Cet ouvrage ne dispose pas d'autorisation au titre de la loi sur l'eau, il n'a donc pas d'existence légale et à ce jour il n'a toujours pas fait l'objet d'une régularisation administrative.

- *L'historique récent des différentes décisions prises par la Communauté de Communes suite à l'étude réalisée sur l'étang en 2008.*

> **Lors de la réunion du conseil communautaire en date du 10 janvier 2011**, vous avez rappelé que « *l'étang de la Forêt constituait un obstacle à la continuité écologique du Loc'h et qu'il était considéré comme un ouvrage devant être mis aux normes* ».
>
> Dans votre délibération n°2011-002, vous proposiez « *un projet de gestion sur trois années, préconisant des solutions permettant d'améliorer la qualité de l'eau, d'une part et de rétablir la continuité écologique du Loc'h, d'autre part* ».
>
> **Depuis 2011,** nous n'avons aucune information complémentaire relative à ce plan de gestion.

- *La considération du défaut de conformité vis-à-vis du classement L214-17 (continuité écologique) et rappel des obligations réglementaires en matière de restitution du débit réservé en aval de l'étang*

3.2 Aspects réglementaires

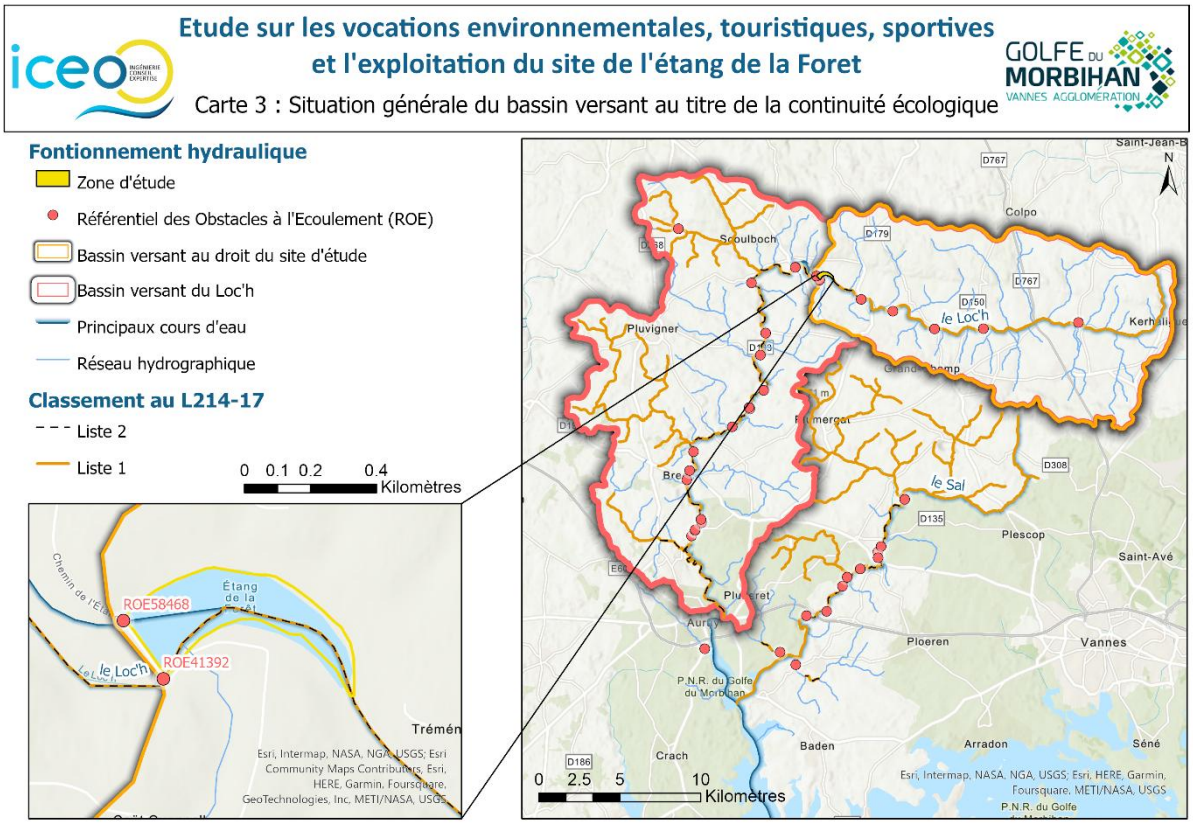
3.2.1 Le classement des cours d'eau au titre de la continuité écologique

L'article L214-17 du code de l'environnement est le dispositif règlementaire actuel pour la restauration de la continuité écologique. Il est basé sur deux listes ;

- La liste 1 : elle vise la **non-dégradation** de la continuité écologique. Le classement en liste 1 interdit toute nouvelle construction d'ouvrage faisant obstacle à la continuité écologique. Cela signifie également que les éventuels ouvrages existants non autorisés ne peuvent être régularisés.

- La liste 2 : elle vise la **restauration** de la continuité écologique. Le classement en liste 2 impose donc une obligation de restaurer la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments dans un délai de 5 ans après l'arrêté de classement. Un délai supplémentaire peut être décidé par le préfet de département s'il considère que des mesures ont déjà été prises mais que les résultats ne sont pas encore visibles.

Le Loc'h est classé en liste 1 et 2 au titre du Code de l'Environnement au droit du site d'étude :



Les espèces listées sur le Loc'h sont les suivantes : **Anguille, Lamproie marine, Saumon Atlantique, Truite de mer et espèces holobiotiques**.

Les deux ouvrages situés sur la digue aval de l'Etang de la Forêt sont classés au Référentiel des Obstacles à l'Ecoulement (ROE) :

- **ROE58468 : Barrage en remblais (vannes levantes)**
- **ROE41392 : Barrage en remblais (clapet basculant)**

3.2.2 Objectif d'état écologique de la masse d'eau

Le tableau ci-dessous précise les objectifs d'état écologique de la masse d'eau :

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique (2016-2019)	Objectif écologique	Échéance
FRGR0104	LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	État moyen	Bon état	2027

3.3 Justification de la maîtrise foncière du terrain

Les parcelles sur lesquelles doivent avoir lieu les travaux sont des parcelles du domaine publique, propriété de GMVA (Golfe du Morbihan Vannes Agglomération).

4 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

4.1 Données générales

4.1.1 Bassin versant

Le projet se situe sur le bassin versant de la rivière du Loc'h, cours d'eau d'environ 55 kilomètres qui prend sa source à 122 mètres d'altitude sur la commune de Plaudren et se jette à Auray. L'Etang de la Foret se situe à environ 32 km de l'estuaire.

Le bassin versant du Loc'h est d'environ 223 km². **La superficie du bassin versant en amont du site est d'environ 90 km².**

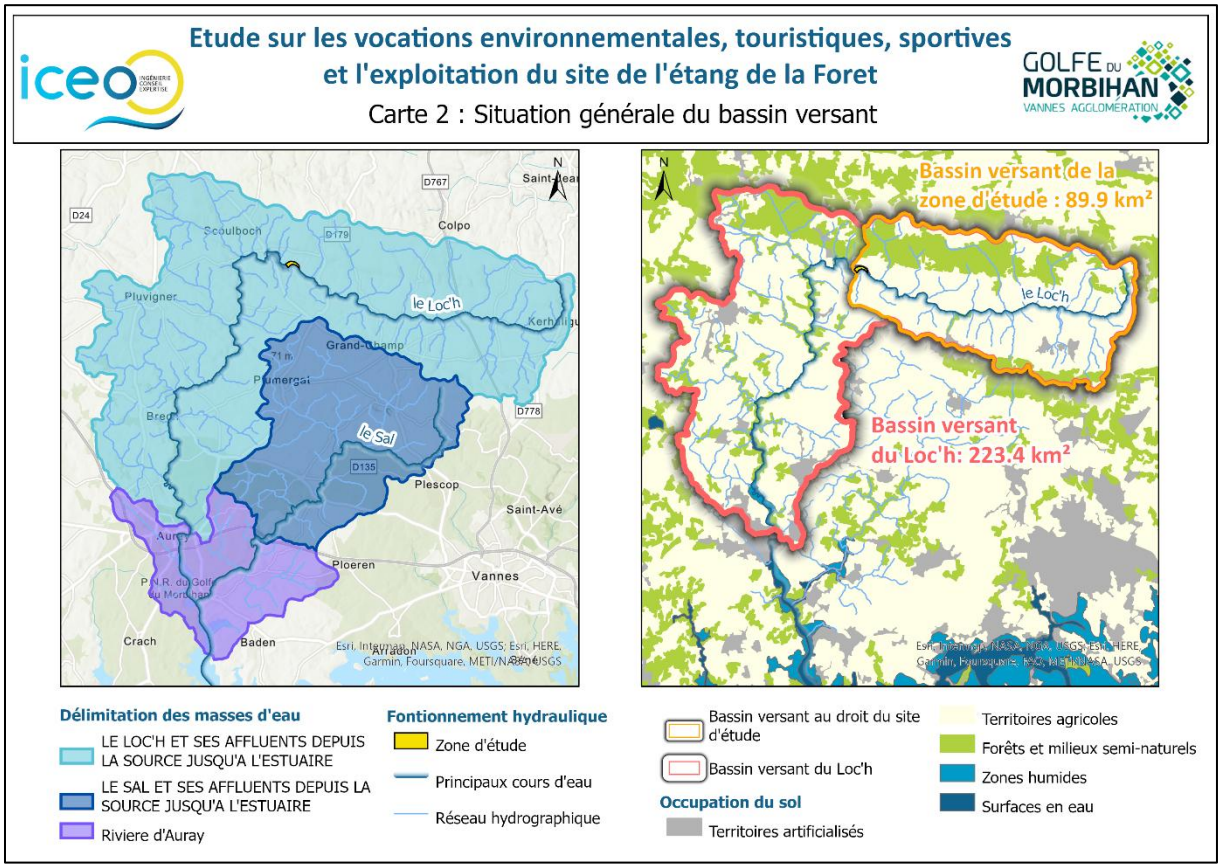


Figure 11 : Situation générale du bassin versant du site d'étude

4.1.2 Climat

Le climat du Morbihan est un climat appartenant à la gamme des climats tempérés de type océanique. Cette dominante océanique est plus marquée sur les îles et une étroite frange côtière et s'altère rapidement vers l'intérieur des terres.

Le climat océanique est caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante (en liaison avec les perturbations venant de l'Atlantique), répartie tout au long de l'année avec un léger maximum d'octobre à février.

La station de relevé météorologique la plus proche se situe à l'Orient. Les données caractéristiques sont indiquées ci-dessous :

Température moyenne annuelle maximale (°C)	16,9
Température moyenne annuelle minimale (°C)	8,9
Durée d'ensoleillement moyenne annuelle (h)	1827,2
Précipitations moyennes annuelles (mm)	950,9

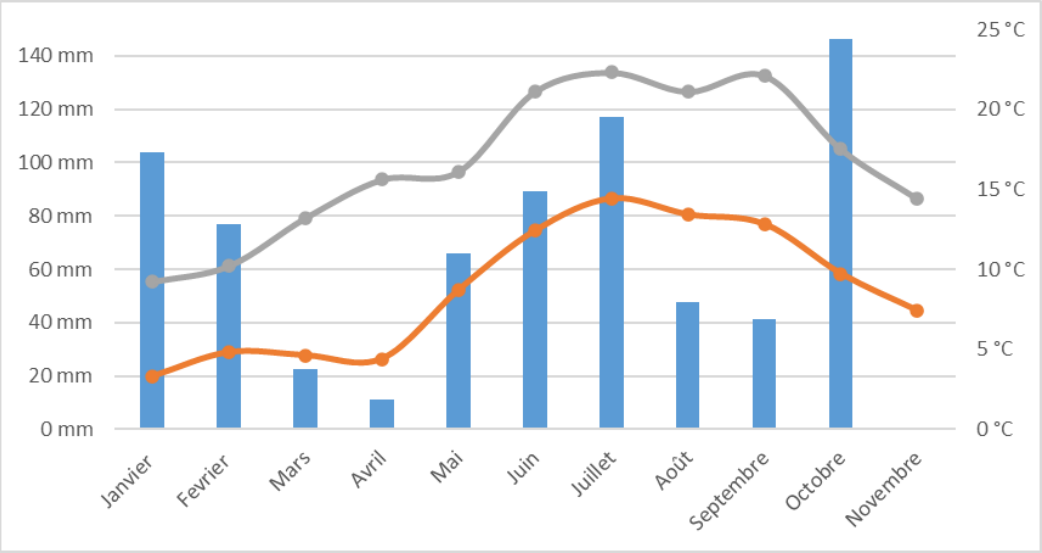


Figure 12: Diagramme climatique 2021 de la station de Lorient -Lann Bihoue (source des données : Météo-France)

A noter que l'année 2021 dont est issue le diagramme climatique ci-dessus est une année pour laquelle les précipitations estivales ont été plus élevées que pour les années précédentes. Pour exemple, la hauteur de précipitation en juillet 2020 était de 15,2 mm contre 117 mm en 2021.

4.1.3 Hydrologie

Il existe une station hydrométrique sur le cours d'eau du Loc'h en aval du site d'étude. Les données sont issues de la station de mesure suivante :

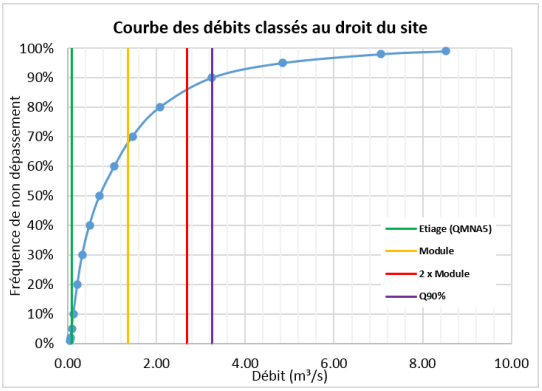
Code banque hydro	Nom station	Superficie BV (km²)	Données disponibles
J621 3010	L'Auray [Le Loch] à Brech	183.6	1973-2025

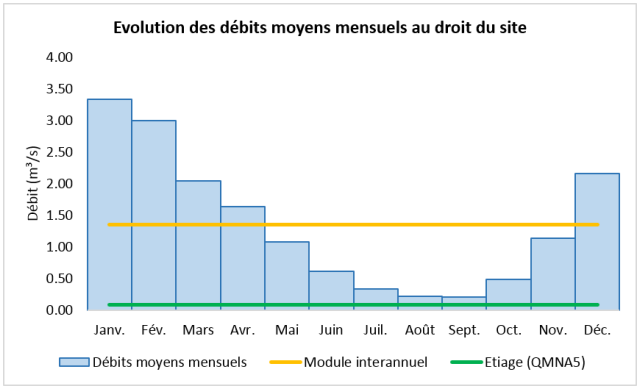


La station de mesure et la zone d'étude présentent des environnements similaires, il est donc possible de calculer les valeurs caractéristiques à partir des superficies de bassin versant.

La rivière Loc'h draine un bassin versant de près de 90 km² au droit du site ce qui occasionne des débits plutôt importants hors période d'étiage sévère. Les principales données du régime hydrologique du Loc'h au droit du site sont rappelées ci-dessous.

- QJ2 = 9.43 m3/s
- QJ1.2 = 5.24 m3/s
- Module (débit moyen interannuel) = 1.35 m3/s
- Débit médian = 0.720 m3/s
- QMNA5 (débit d'étiage) = 0.080 m3/s





Fiche de synthèse :

Synthèse des données hydrologiques de l'étude

Cours d'eau et bassin

Nom cours d'eau	Le Loch
Lieu-dit	ETF
Surface BV (km²)	89.9
Valeur du coef Meyer	1

Station d'étude **L'Auray [Le Loch] à Brech**

Ecoulements mensuels (naturels)

	Unité	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débit calculé	m³/s	3.33	2.99	2.05	1.63	1.07	0.612	0.330	0.217	0.210	0.482	1.14	2.16	1.35
Débit spécifique	L/s/km²	37.1	33.3	22.8	18.1	11.9	6.8	3.7	2.4	2.3	5.4	12.7	24.0	

Débits caractéristiques à la station de mesure

Débit moyen	Module	m³/s	1.347
Basses eaux	$QMNA_5$	m³/s	0.080

Crues journalières (fréquences en années)

Q_{j2}	m³/s	9.43
Q_{j5}	m³/s	14.12
Q_{j10}	m³/s	17.23
Q_{j20}	m³/s	20.16
Q_{j50}	m³/s	24.06
Q_{j100}	m³/s	

Crues instantanées (fréquences en années)

Q_{i2}	m³/s	9.55
Q_{i5}	m³/s	13.89
Q_{i10}	m³/s	16.83
Q_{i20}	m³/s	19.60
Q_{i50}	m³/s	22.54
Q_{i100}	m³/s	

Débits classés

Fréquence	Unité	0.99	0.98	0.95	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Débit	m³/s	8.52	7.05	4.84	3.25	2.08	1.454	1.053	0.720	0.489	0.327	0.220	0.129	0.090	0.067	0.046

Figure 13: Synthèse hydrologique du Loch à l'Etang de la Forêt (ICEO)

➢ *Mesures terrains*

Afin de valider l'extrapolation depuis la station du Loch en aval et afin de caler les aménagements des données prises au droit du site ont été bancarisées sur toute la période d'étude (2021-2026) avec notamment des mesures de débit et des relevés de ligne d'eau.

La comparaison entre les valeurs de débit mesurées sur site et les résultats de jaugeages ont permis de valider l'extrapolation de bassin versant :

Date	Débit à la station	Localisation	Débit jaugé Etang de la Foret	Répartition du débit	Débit extrapolé
04/07/2023	**0.758 m3/s**	**Bras RD (vers moulin)**	0.0196 m3/s	**6.9 %**	-
		Bras RG (Loc'h)	0.267m3/s	**93.1 %**	-
		Débit total	**0.287 m3/s**	100%	**0.37 m3/s**
06/04/2023	**5.17 m3/s**	Bras RD(vers moulin)	≈ 0.02 m3/s	1%	-
		Bras RG (Loc'h)	2.511 m3/s	99%	-
		Débit total	**2.531 m3/s**	100%	**2.53 m3/s**

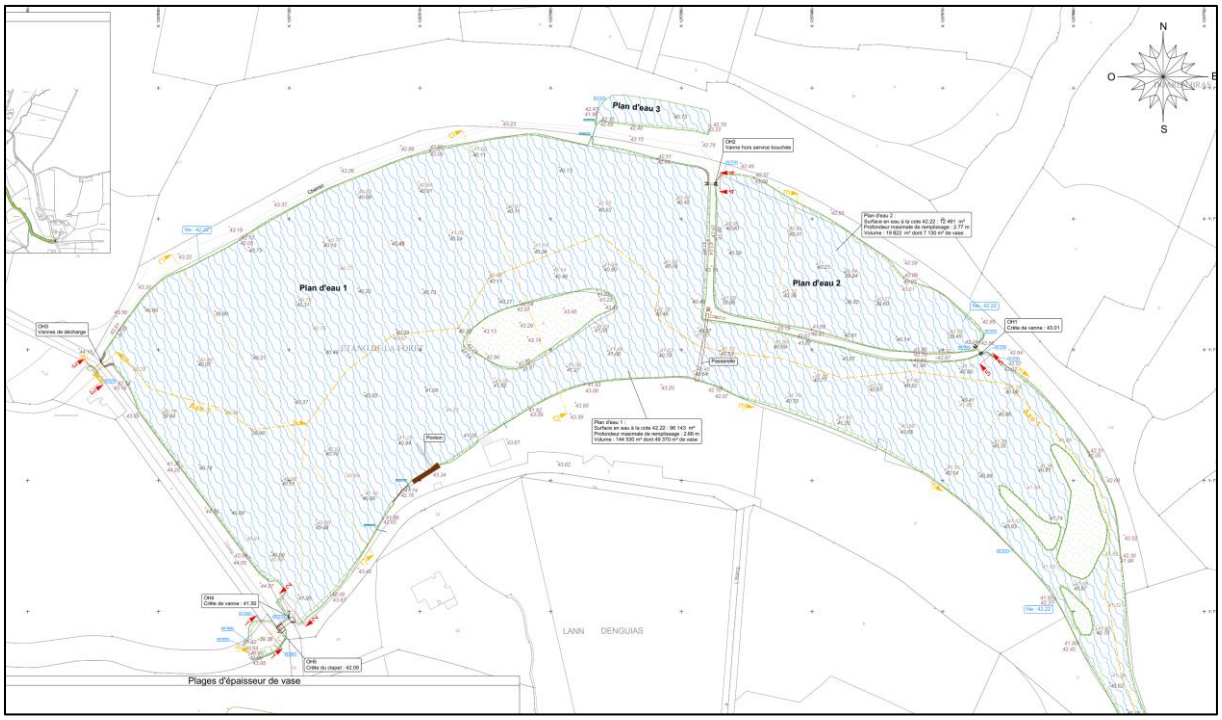
4.2 Diagnostic qualitatif de l'état du milieu

4.2.1 Qualité hydromorphologique du site d'étude

Au droit de l'Etang de la Foret la rivière du Loch évolue d'un milieu type cours d'eau vers un milieu étang. Suite aux travaux de curage, disparition du fond de vallée au profit d'un étang entrainent une dégradation de la morphologie de la rivière.

➢ *L'étang de la Forêt et de pêcherie*

Le site d'étude est composé de deux étangs, un étang principal (plan d'eau 1 sur l'extrait de plan ci-dessous) et un second étang (plan d'eau 2 sur l'extrait de plan ci-dessous) :



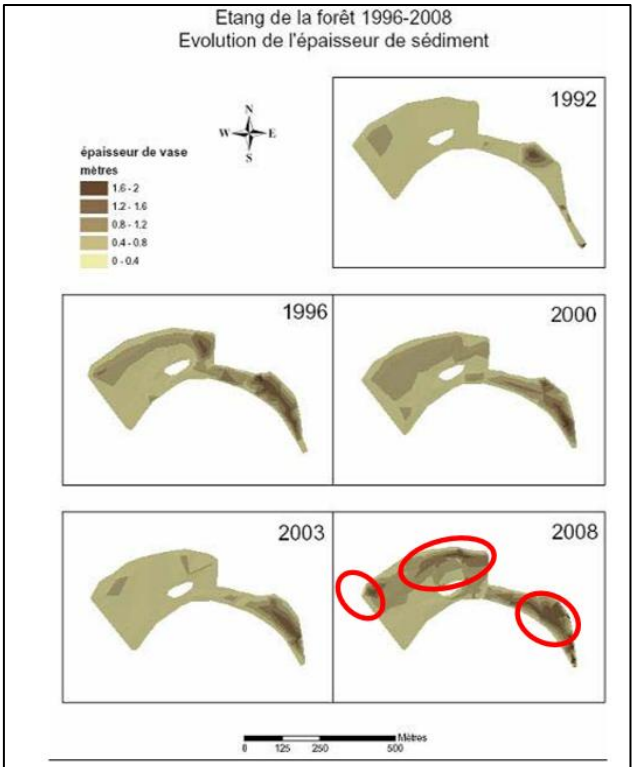
L'étang de la Forêt, créé artificiellement dans les années 1965-70 est un étang sur cours d'une superficie d'environ 9.5 ha. Il est alimenté directement par les eaux du Loch qui arrivent depuis l'amont et sont retenues par une digue en aval. La zone d'influence de l'ouvrage remonte sur environ 1.6km.

Les caractéristiques du plan d'eau sont les suivantes :

- Superficie : 9.5ha
- Volume : ≈ 145 000 m3 dont ≈ 49 000 m3 de vase
- Profondeur maximale de remplissage : 2.66m

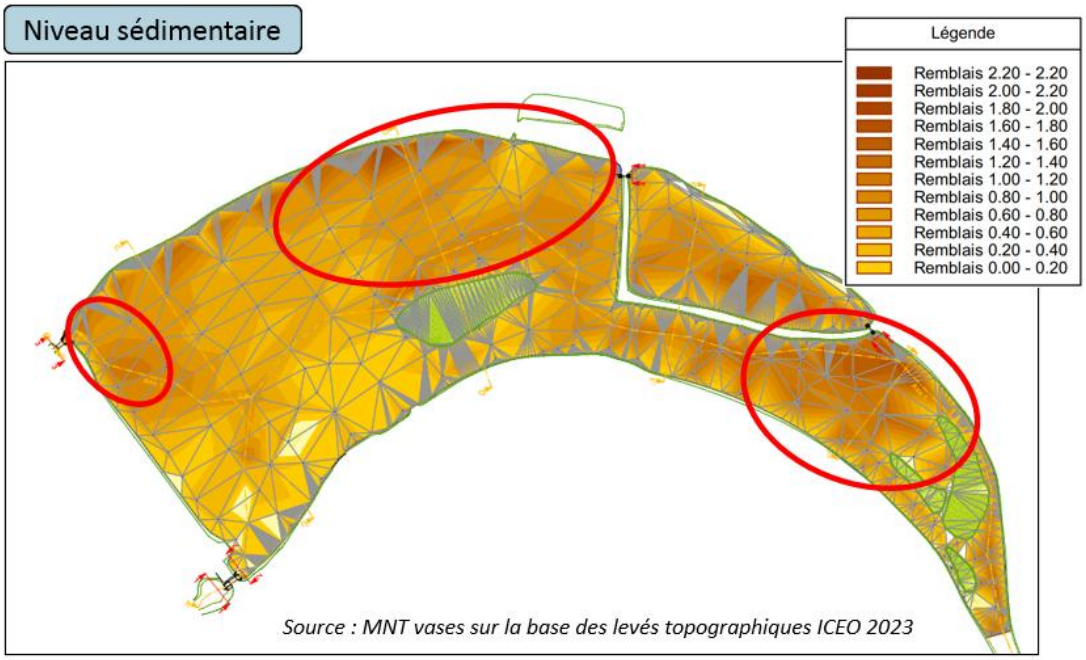
Le deuxième étang, appelé étang de pêcherie, représente-lui une surface d'environ 1.2 ha pour une profondeur maximale de 2.77m soit un volume de remplissage de 19 800 m3 dont 7 130 m3 de vase. A l'origine déconnecté du cours d'eau est alimenté par manœuvre de vannes l'état de dégradation des ouvrages et les cotes de niveau d'eau semblables des deux étangs semblent indiquer une connexion directe.

Depuis sa création l'étang situé sur cours et dépourvu de piège sédimentaire s'envase progressivement. Une étude réalisée en 2008 par le Syndicat Mixte du Loc'h et du Sal intitulée « Etude sur le fonctionnement de l'étang de la Forêt à Brandivy met en avant ce phénomène d'envasement. Les relevés réalisés entre 1992 et 2008 indiquent un envasement de l'étang avec une zone de dépôt prioritaire en queue d'étang et sur la rive nord.

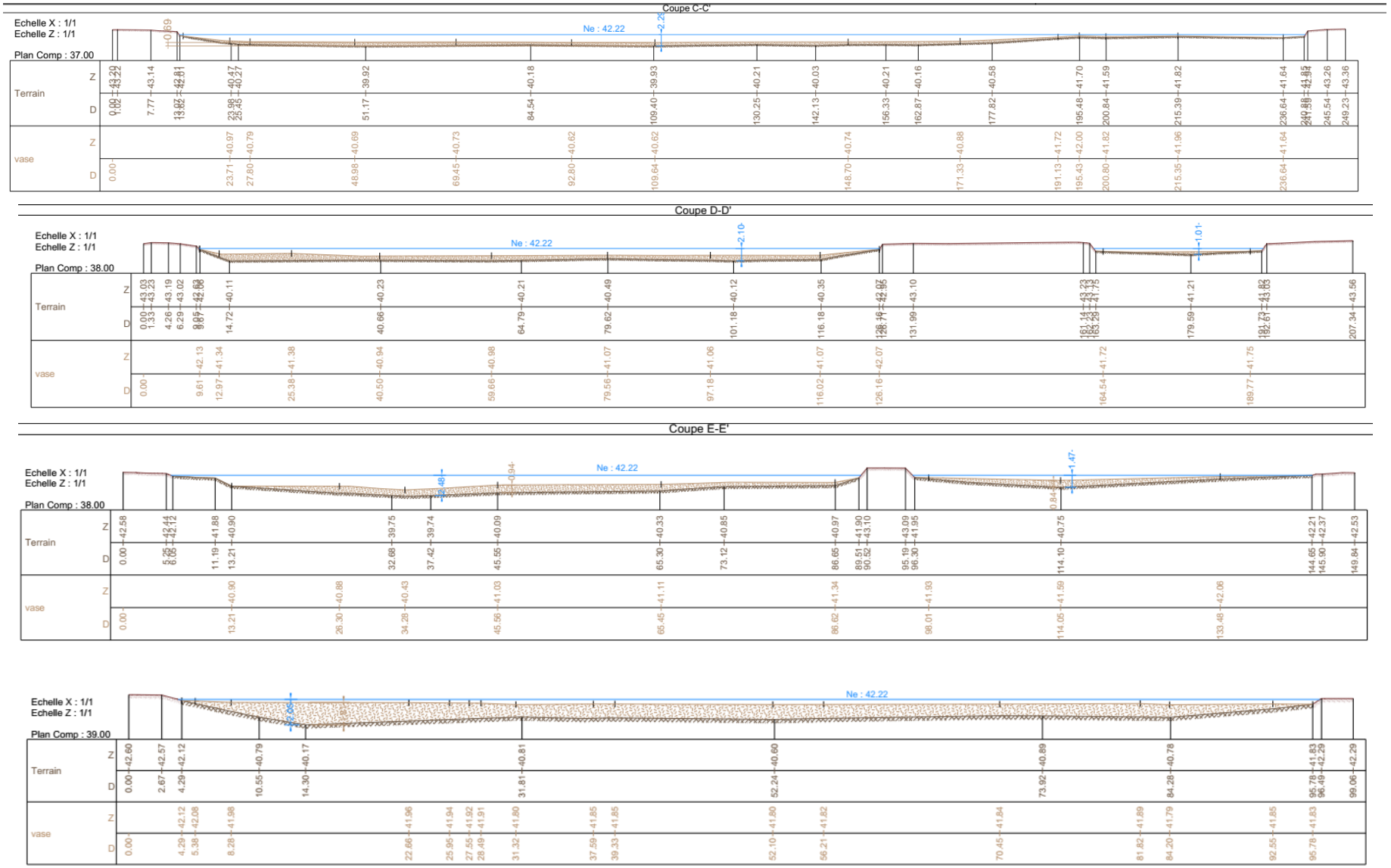


Source : Etude fonctionnement de l'étang de la Forêt à Brandivy, 2008

Les relevés bathymétriques réalisés en 2023 (ICEO) confirment la tendance à l'envasement du plan d'eau avec de hauteurs maximales d'épaisseur de vase pouvant atteindre 2.20m dans certains secteurs :



Source : MNT vases sur la base des levés topographiques ICEO 2023

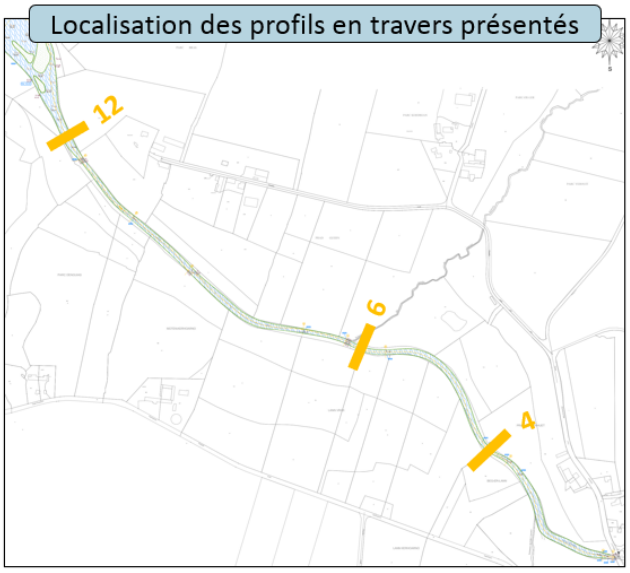

Coupe C-C'
Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1
Plan Comp : 37.00
Ne : 42.22
Terrain
vase
Coupe D-D'
Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1
Plan Comp : 38.00
Ne : 42.22
Terrain
vase
Coupe E-E'
Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1
Plan Comp : 38.00
Ne : 42.22
Terrain
vase
Echelle X : 1/1
Echelle Z : 1/1
Plan Comp : 39.00
Ne : 42.22
Terrain
vase

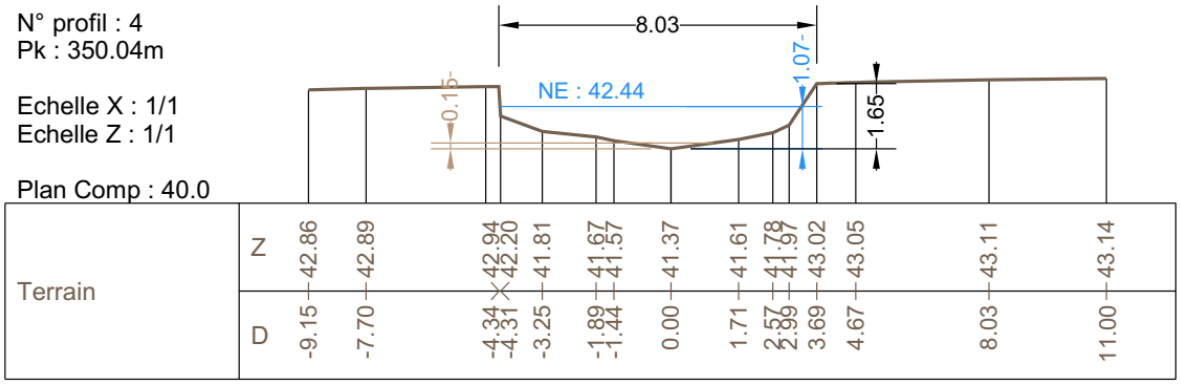
Lors des relevés topographiques, le cours du Loch a également été étudié en amont et en aval du plan d'eau afin de caractériser son état hydromorphologique. Des différences de qualité morphologique entre la partie amont du cours d'eau et celle au droit de l'étang ont pu être constatées.

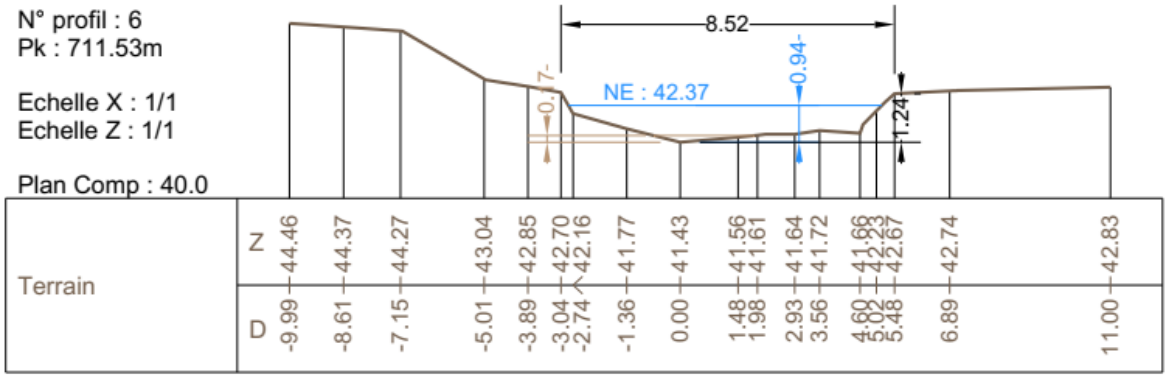
➢ *Qualité morphologique du cours d'eau – Zone amont*

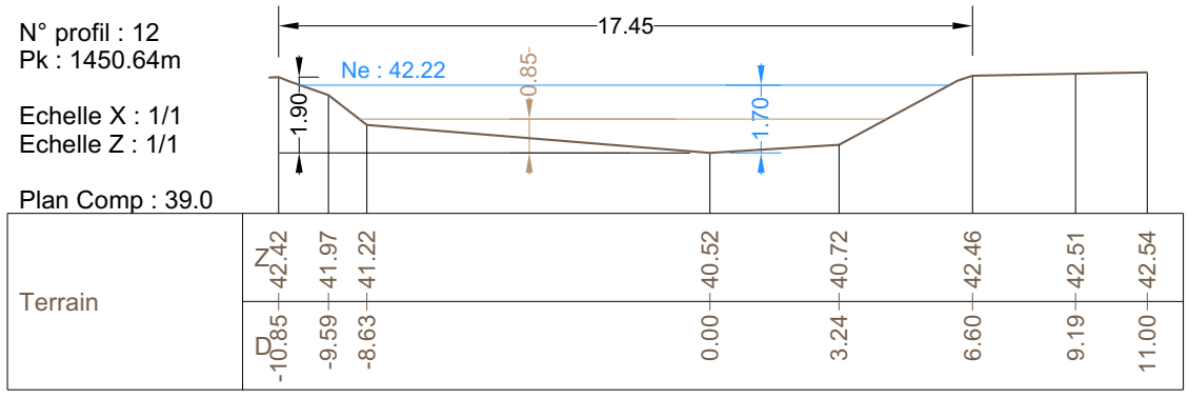
La zone d'influence de l'étang et de sa digue s'étend sur environ 1.6km. Au droit de la zone d'influence (hors zone d'étang), le Loch possède un lit marqué d'une largeur d'environ 7 à 11m de large et des berges d'environ 1 à 1.5m de hauteurs. La lame d'eau est importante du fait de l'influence de l'ouvrage qui retient les écoulements en aval. Les écoulements sont lenthiques et le substrat de fond homogène.

Profils en travers au droit de la zone d'influence :









Photographies du cours d'eau dans la zone d'influence :





Plus en amont, hors zone d'influence de l'étang, la rivière retrouve des alternances de faciès d'écoulement et un caractère plus dynamique :





➢ *Qualité morphologique du cours d'eau – Zone aval et RD779*

En aval de l'Etang de la Foret le lit du Loch retrouve, sur quelques dizaines à centaines de mètre un écoulement libre. En revanche plus en aval le milieu est impacté par l'ouvrage de la RD779. Cet ouvrage occasionne à ce jour un phénomène de remous qui se fait ressentir, selon les conditions, jusque sur l'emprise aval du projet de renaturation du Loc'h à l'étang de la forêt

Photographies de l'ouvrage de la RD779 :



AMONT DU PONT DE LA RD779 EN ETIAGE (07/2025)



AMONT DU PONT DE LA RD779 EN HAUTES-EAUX (01/2026)

Le Loch entre la RD779 et l'étang de la Foret :



Il est prévu dans le cadre d'un projet de restauration de la continuité écologique au pont de la RD779, que l'ouvrage existant soit supprimé et remplacé par un nouvel ouvrage hydraulique. Cela permettrait un abaissement du niveau au droit de la RD779 d'autant plus important que le débit est fort (effet d'entonnoir actuellement). Dans tous les cas, ces travaux devraient occasionner une baisse du niveau du Loc'h au droit de la reconnexion du tracé projeté avec le lit existant sur le site de l'Etang de la Forêt.

Il est encore délicat d'apprécier cette évolution sans connaitre précisément la nature des travaux et leur calage. Les travaux de la RD779 devraient avoir lieu en 2027 soit au début de la période de réaménagement du site de l'Etang de la Forêt. **Aussi, il sera nécessaire de prévoir des relevés pour un suivi in-situ de l'évolution des lignes d'eau consécutivement aux travaux sur l'ouvrage routier (période 2027-2028), de manière à valider la nécessité ou non d'adapter les aménagements de renaturation du Loc'h.**

➢ ***Bilan***

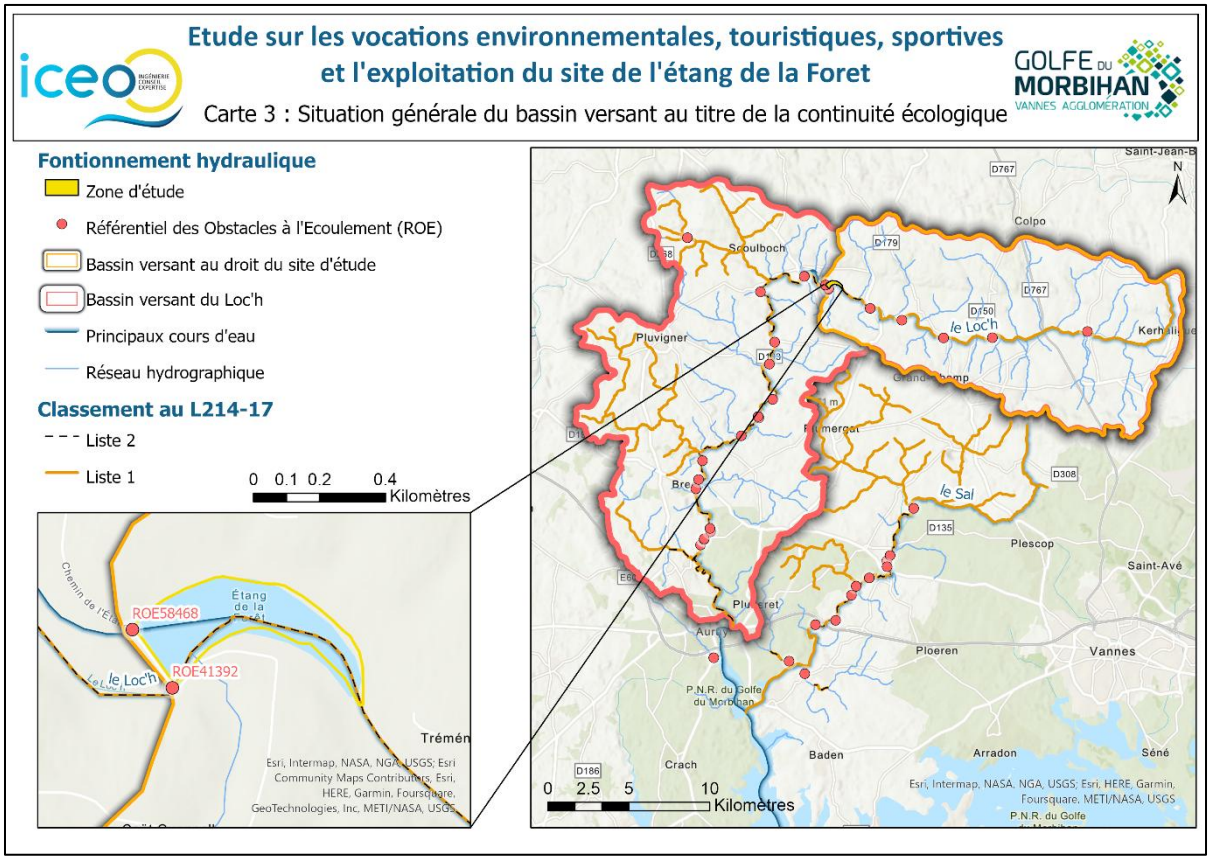
En conclusion la qualité morphologique du Loc'h au droit du site d'étude est globalement très dégradée :

Compartiment morphologique	Classe de qualité	Justification
Lit mineur	Très mauvaise	Fond de vallée curé au profit d'un étang. Pas d'alternance de faciès d'écoulement (plat lenthique). Substrat homogène. Milieu hors zone d'influence de qualité : dynamique et diversifié.
Berges et ripisylve	Mauvais	Berges hautes et verticales. Absence de ripisylve sur une majorité du linéaire.
Annexes hydrauliques	Mauvais	Absence d'annexes hydrauliques. Hauteurs de berges importantes. Débordements liés à la mise en charge des ouvrages (RD779notamment).
Continuité écologique	Très mauvaise	Les ouvrages de l'étang de la forêt représentent des obstacles à la continuité écologique.
Ligne d'eau	Très mauvaise	Influence importante des ouvrages sur le niveau d'eau (environ 1.6 km sous influence)

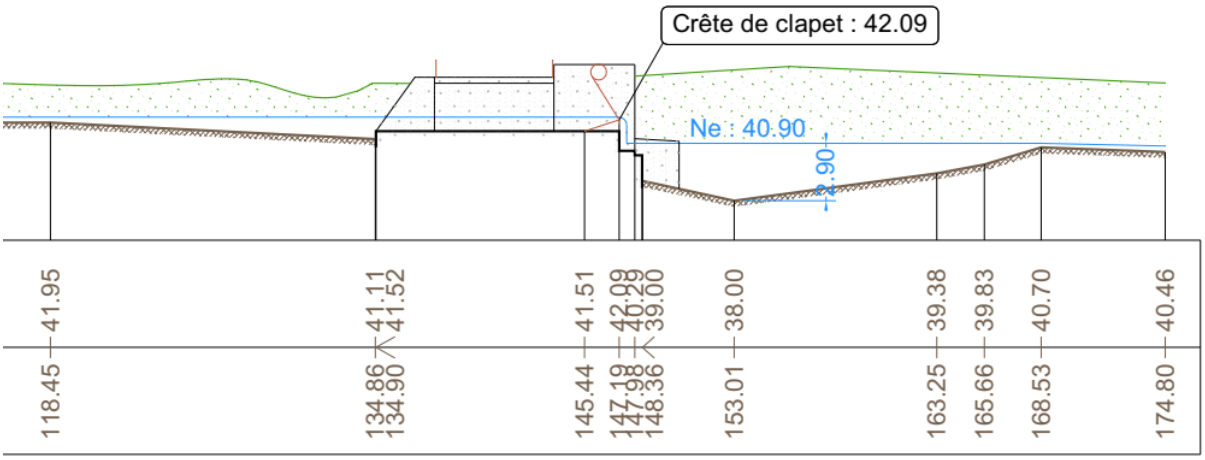
4.2.2 Continuité écologique et ICE

Afin d'évaluer l'impact sur la continuité écologique de l'ouvrage (ROE41392) situé sur le cours principal du Loch au droit de l'étang de la Foret, un diagnostic ICE a été réalisé.

Pour rappeler, le Loc'h est classé en liste 1 et 2 au titre du Code de l'Environnement au droit du site d'étude et les espèces listées sur le Loc'h sont les suivantes : **Anguille, Lamproie marine, Saumon Atlantique, Truite de mer et espèces holobiotiques**.



Extrait du profil en long au droit du clapet :



Photographies du clapet pour différentes conditions :





Le résultat de l'ICE pour l'ouvrage ROE41392 est le suivant :

Espèce	Groupe	Classe ICE
Anguille européenne	11	0 : Barrière totale (espèce non sauteuse)
Lamproie marine	3c	0 : Barrière totale (espèce non sauteuse)
Saumon atlantique / truite de mer [50-100]	1	0 : Barrière totale (Heau sur l'ouvrage trop faible)
Truite de rivière / de mer [25-55]	4a	0 : Barrière totale (Heau sur l'ouvrage trop faible)
Truite de rivière [15-30]	4b	0 : Barrière totale (Hchute trop importante)

➔ L'ouvrage de l'Etang de la Foret (clapet hydraulique à bascule) représente aujourd'hui un obstacle à la continuité écologique (barrière totale) pour les différentes espèce cibles sur un cours d'eau classé en Liste 1 et 2 au L214-17.

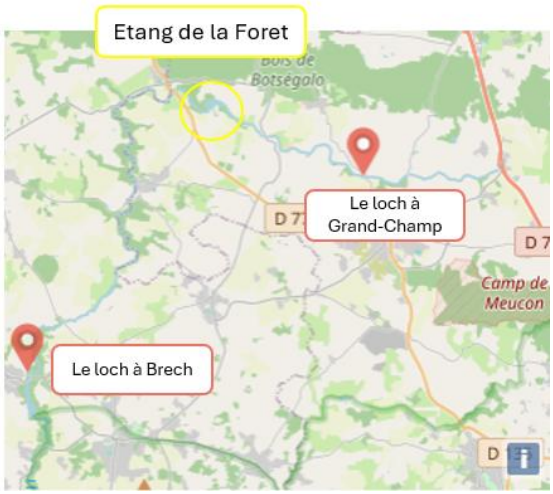
4.2.3 Qualité physico-chimique de l'eau

➢ ***Stations de suivi de la qualité de la masse d'eau***

La qualité de la masse d'eau du Loch est évaluée via deux stations présentes sur le Loch :

- Le Loch à Grand-Champ (station située en amont de l'Etang de la Forêt)
- Le Loch à Brech (station située en aval de l'Etang de la Forêt)

Localisation des stations par rapport au site d'étude :



Fiche de synthèse et résultats :

Masse d'eau	LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE					Code masse d'eau	FRGR0104						
Station	R D'AURAY OU LOC'H à GRAND-CHAMP					Code station	4194665						
Qualité physico-chimique													
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification		
	O2 dissous mg O2/L	Saturation O2 % saturation	DBO5 mgO2/L	Carbone Organique Dissous mg C/L	Température °C	Orthophosphates mg PO43-/L	Phosphore total mg P/L	Ammonium mg NH4+/L	Nitrites mgNO2-/L	Nitrates mgNO3-/L	pHmin ---	pHmax ---	
2020	7.60	79	1.30	5.90	17.0	0.15	0.08	0.06	0.09	34.00	6.6	7.1	
2017	4.10	41	1.20	8.00	21.1	0.68	0.25	0.12	0.17	34.00	6.7	7.3	
2016	6.60	68			17.8						6.8	7.1	
2015	7.30	74	2.60	6.97	16.4	0.25	0.11	0.07	0.06	34.00	6.7	7.7	
2014	8.12	76	3.60	7.43	18.5	0.17	0.13	0.09	0.10	35.00	6.7	7.5	
2013	9.23	90	2.40	8.06	16.0	0.14	0.09	0.10	0.09	37.00	6.6	7.7	
2012	9.07	80	3.70	8.50	15.4	0.18	0.20	0.13	0.11	36.20	7.1	7.6	
2011	8.18	83	2.50	6.65	15.2	0.10	0.09	0.07	0.08	37.20	7.2	7.5	
2010	7.90	77	1.00	4.68	16.7	0.22	0.13	0.13	0.11	37.50	6.9	7.5	

Masse d'eau	LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE					Code masse d'eau	FRGR0104						
Station	RAU D'AURAY ou LOC'H à BRECH					Code station	4195000						
Qualité physico-chimique													
Année	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification		
	O2 dissous mg O2/L	Saturation O2 % saturation	DBO5 mgO2/L	Carbone Organique Dissous mg C/L	Température °C	Orthophosphates mg PO43-/L	Phosphore total mg P/L	Ammonium mg NH4+/L	Nitrites mgNO2-/L	Nitrates mgNO3-/L	pHmin ---	pHmax ---	
2021	9.00	94	2.20	10.30	20.9	0.15	0.21	0.07	0.04	26.00	6.9	7.8	
2020	9.00	93	0.90	5.90	18.9	0.15	0.12	0.03	0.04	29.00	7.0	7.3	
2019	9.46	91	1.30	8.20	19.0	0.11	0.06	0.05	0.04	27.00	6.9	7.6	
2018	8.47	88	1.30	8.90	22.0	0.16	0.17	0.09	0.09	28.00	7.0	7.6	
2017	7.40	81	2.30	5.90	21.1	0.18	0.12	0.10	0.05	27.00	7.0	7.6	
2016	7.50	85	1.40	6.30	19.9	0.14	0.12	0.08	0.04	28.00	7.1	7.8	
2015	9.20	88	4.10	8.62	19.6	0.16	0.14	0.06	0.06	28.00	6.9	8.9	

Sur les 3 années pour lesquelles les deux stations affichent des résultats soit 2020, 2017 et 2015 il en ressort ;

- Une qualité plus dégradée sur la station de Grand-Champ (en amont) que celle de Brech (aval) en 2020 et 2017
- Une qualité globalement similaire en 2015

De manière générale ;

- Les paramètres 02 dissous et saturation en 02 sont plus dégradés pour la station de Grand-Champ (amont).
- Le paramètre carbone organique dissous est globalement dégradé sur les deux stations. Avec une classe de qualité mauvaise en 2021 à la station de Brech (aval).
- Les températures du cours d'eau sont plus élevées en aval du bassin versant mais restent « bonne » voir « très bonne » sauf en 2018.
- Les résultats relatifs aux nutriments sont globalement bons voir très bons sur les deux stations.

➢ *Mesures sur site ICEO/INOVALYS*

Des prélèvements d'eau ont également été réalisés dans le cadre de la présente étude et analysés par le laboratoire INOVALYS. Trois échantillons ont été prélevés sur site le 04/07/2023 sur trois secteurs distincts afin de pouvoir comparer les données :

- Echantillon 1 : prélevé en amont de l'étang, hors zone d'influence
- Echantillon 2 : prélevé dans l'étang
- Echantillon 3 : prélevé en aval de l'étang

Les résultats des analyses sont les suivants :

Masse d'eau	LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	Code masse d'eau	FRGR0104
Station	Prélèvements laboratoire		

Qualité physico-chimique											
Station	Bilan de l'oxygène				Température	Nutriments					Acidification
	O2 dissous	Saturation O2	DBO5	Carbone Organique Dissous	Température	Orthophosphates	Phosphore total	Ammonium	Nitrites	Nitrates	pH
	mg O2/L	*% saturation*	*mgO2/L*	*mg C/L*	*°C*	*mg PO43-/L*	*mg P/L*	*mg NH4+/L*	*mgNO2-/L*	*mgNO3-/L*	---
E230642479 : amont	8.80	92	1.60	NA	17.0	0.18	0.12	0.02	0.05	34.00	7.0
E230642480 : étang	7.80	87	0.90	NA	20.5	0.07	0.10	0.08	0.10	28.00	7.9
230642481 : aval	6.40	70	0.50	NA	19.0	0.08	0.09	0.06	0.05	28.00	7.1

Station	Autres paramètres - SEQ EAU V2		
	Matières en suspension (MES)	Conductivité	Azote Kjeldahl (NKJ)
	mg/L	*µS/cm*	*mg/L*
E230642479 : amont	2.60	200	2.20
E230642480 : étang	5.80	200	< 0.5
E230642481 : aval	3.50	200	< 0.5

Principales conclusions sur la qualité de l'eau au droit du site :

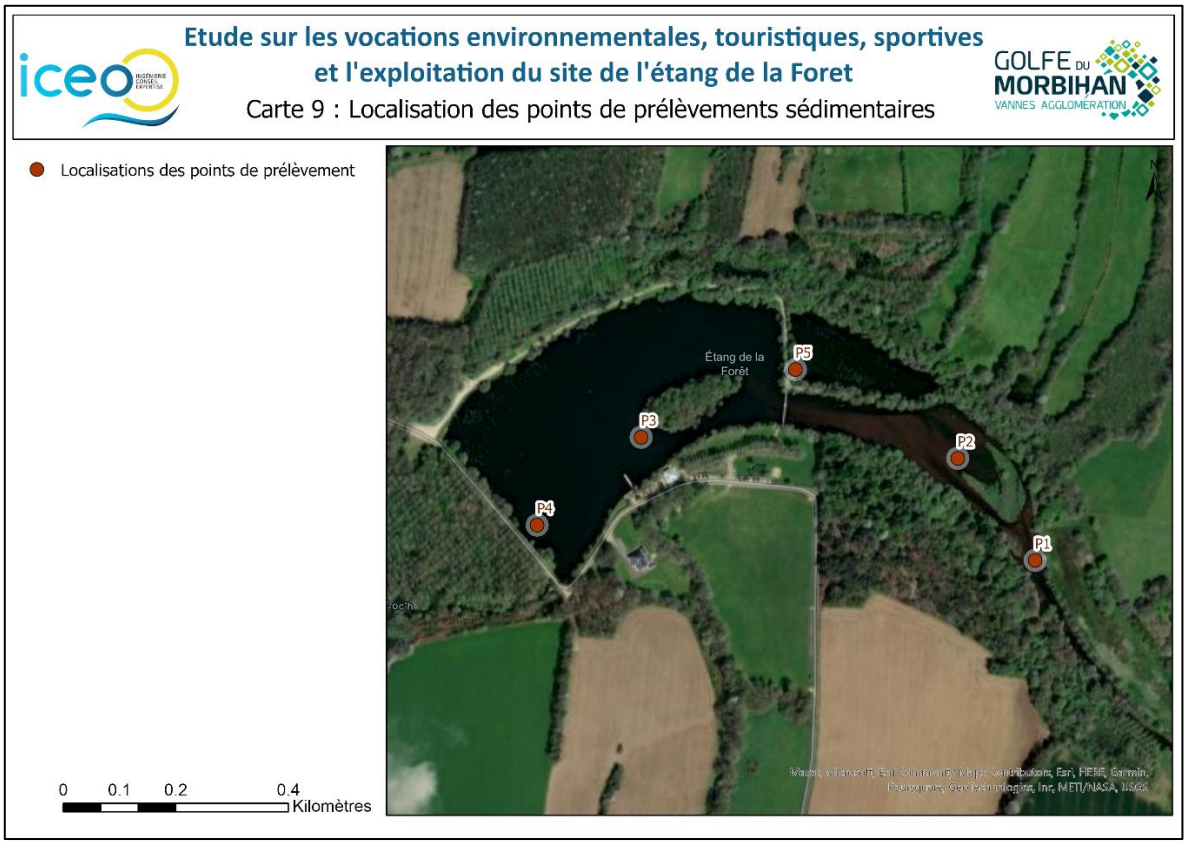
- Les paramètres étudiés indiquent une dégradation de la qualité de l'eau concernant le bilan en oxygène entre l'amont et l'aval de l'étang. La présence de l'étang participe à la dégradation de la qualité de l'eau du Loch.
- On note également un réchauffement des eaux au niveau de l'étang (+3.5°C par rapport à l'amont)
- Le milieu aval présente un état plus dégradé que le secteur amont hors zone d'influence car il se situe sous l'influence du seuil de la RD779 (seuil avec impact de la ligne d'eau remontant presque jusqu'en pied de l'Etang de la Foret).

4.2.4 Qualité des sédiments

Afin d'évaluer la qualité des sédiments présents dans l'Etang de la Foret, 5 prélèvements ont été effectués lors des phases de terrain.

- P1 à P4 situés dans l'étang principal
- P5 situé dans l'étang secondaire de pêcherie

Localisation des points de prélèvements :



Des paramètres relatifs à la présence de micropolluants minéraux et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ont notamment été analysés.

Les résultats figurent dans le tableau ci-après et indiquent :

- Une bonne qualité des sédiments de l'étang secondaire de pêcherie
- Une amélioration de la qualité des sédiments vis-à-vis des hydrocarbures (HAP) entre l'amont et l'aval de l'étang.
- On constate en revanche le phénomène inverse pour les micropolluants minéraux, les taux sont plus importants à l'aval (mais la qualité reste bonne).

➔ Les sédiments (d'après la règlementation épandage) pourraient théoriquement être valorisés agronomiquement.

Masse d'eau		Etang de la Foret					
N° échantillon		P1	P2	P3	P4		P5 (petit étang)
Paramètres		amont			aval		
Micropolluant minéraux							
Cadmium	mg / kg MB	0.135	0.954	0.903	0.88		0.355
Chrome	mg / kg MB	6.3	6.2	8	8.5		5.5
Cuivre	mg / kg MB	3.3	4.6	5.5	5.6		3.9
Mercure	mg / kg MB	0.007	0.02	0.024	0.026		0.013
Nickel	mg / kg MB	6.81	8.46	10.7	11.8		7.13
Plomb	mg / kg MB	5.74	5.36	6.53	6.42		4.13
Zinc	mg / kg MB	34.4	45.1	59.4	63.9		32.2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)							
Benzo (a) pyrène	µg / kg	39	9.9	6	6.5		2
Dibenzo (ah) anthracène	µg / kg	10	2.9	2.9	2.8		2
HAP somme (2)	µg / kg	49	12.8	8.9	9.3		4
Acénaphtène	µg / kg	7.5	2.9	2.9	2.8		2
Acénaphtylène	µg / kg	7.5	2.9	2.9	2.8		2
Acénaphtylène	µg / kg	7.5	2.9	2.9	2.8		2
Benzo (a) anthracène	µg / kg	49	9.3	4.3	4.2		2
Benzo (b) fluoranthène	µg / kg	46	11	7.3	7.8		2
Benzo (ghi) pérylène	µg / kg	36	10	7.3	7.9		2.4
Benzo (k) fluoranthène	µg / kg	25	4.9	3.3	3.5		2
Chrysène	µg / kg	51	8.8	3.4	3.5		2
Fluoranthène	µg / kg	136	19	10	10		2.6
Fluorène	µg / kg	7.5	5.6	2.9	2.8		2
Indèno (1,2,3-cd) pyrène	µg / kg	35	8.2	6	6		2
Naphtalène	µg / kg	8.8	42	2.9	2.8		2
Phénanthrène	µg / kg	71	15	3.5	3.7		2
Pyrène	µg / kg	104	19	9.5	10		3.3
HAP somme (14)	µg / kg	591.8	161.5	69.1	70.6		30.3
Polychlorobiphényles (PCB)							
PCB somme (7)	µg / kg	0	0	0	0		0

Tableau de résultat de la qualité des sédiments à l'Etang de la Forêt

4.3 Données faunistiques et floristiques

4.3.1 Inventaire des zones naturelles à proximité de la zone d'étude

➢ *Les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique)*

La carte ci-dessous permet de présenter la localisation des ZNIEFF à proximité de la zone d'étude :

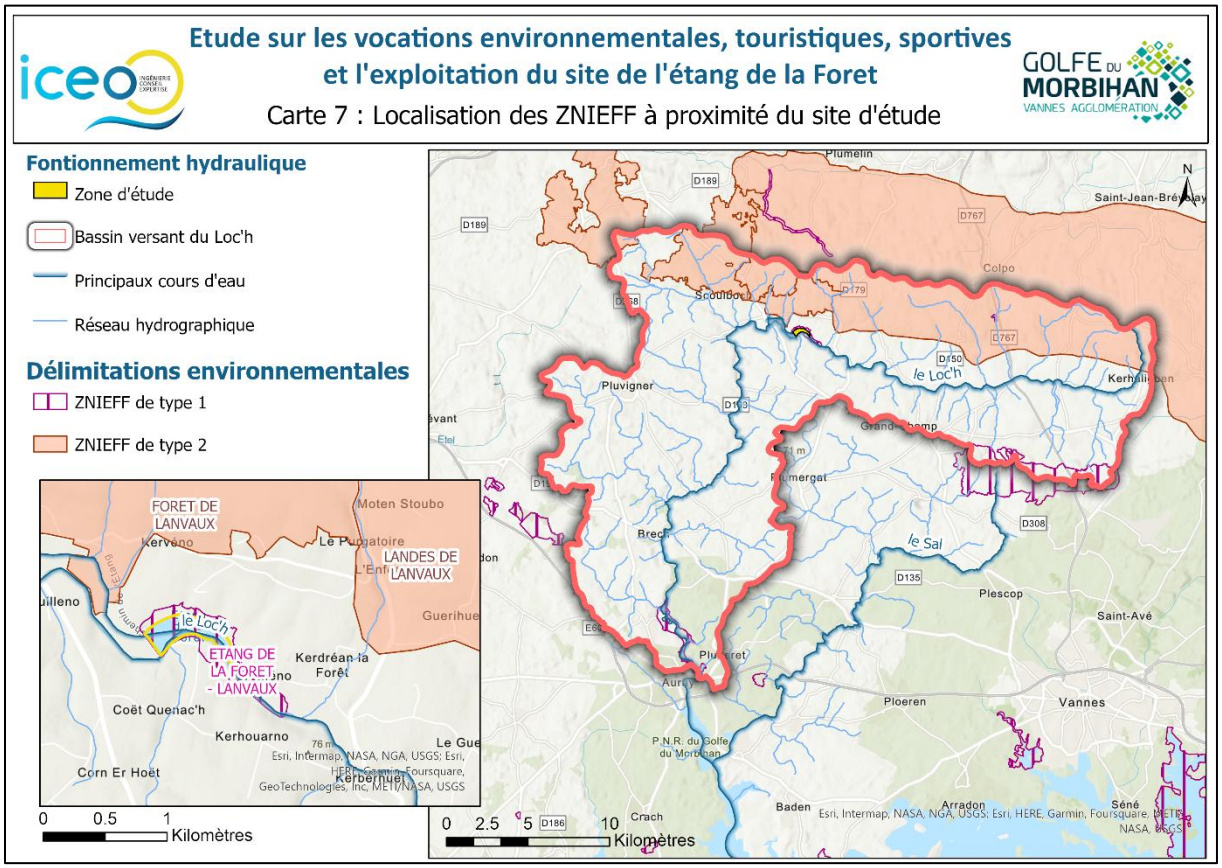


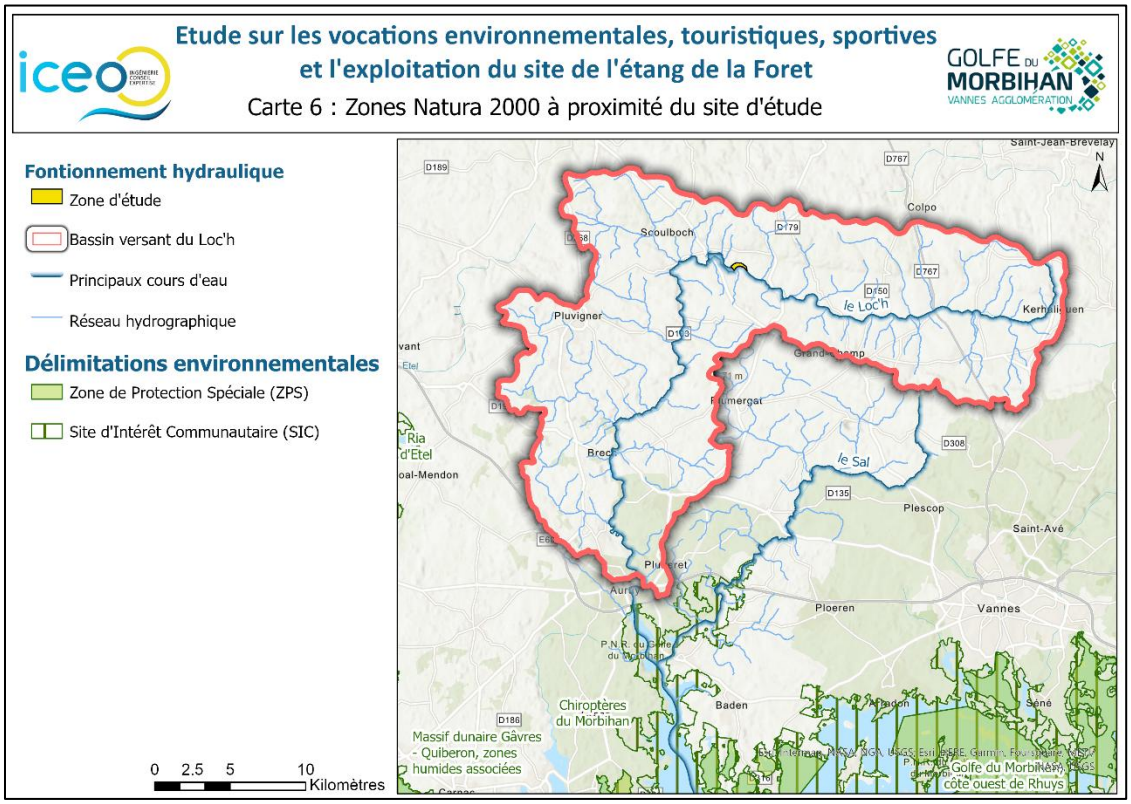
Figure 14: Carte des ZNIEFF à proximité du site d'étude

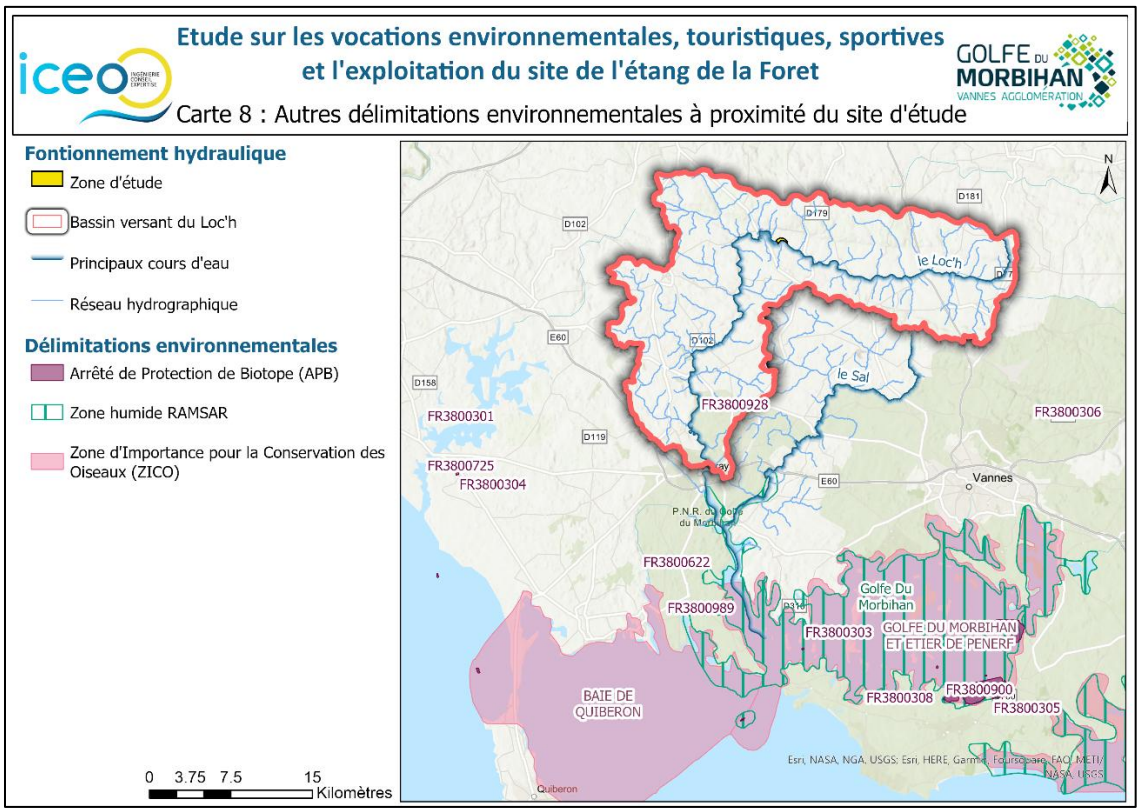
Le site de l'étang de la Forêt (base de loisirs non incluse) fait partie de la ZNIEFF nommée « Etang de la Forêt-Lanvaux » (Identifiant national : 530013325) en raison de la présence notamment de la Loutre d'Europe.

➢ *Les Zones Natura 2000*

Le site d'étude n'est pas situé sur une zone Natura 2000. Il ne fait pas non plus l'objet d'un arrêté de protection de biotope (APB).

La carte ci-dessous permet de présenter la localisation des zones Natura 2000 sur la zone d'étude :





4.3.1 Inventaires naturalistes à l'échelle du site

➢ *Historique des relevés*

Un inventaire faune/flore/habitat a été réalisé sur le site (rapport joint en annexe) entre 2022 et 2023 par le groupement naturaliste :

- Cyrille BLOND / Consultant naturaliste
- Lionel Picard / Argyronète / consultant naturaliste & éducateur à l'environnement
- Ludivine DELAMARE / EKHO / Chiroptérologue
- José DURFORT (Bryologue)

Au total, une vingtaine de passages sur site ont été réalisés lors des inventaires entre 2022 et 2023. Les investigations ont permis d'identifier différents enjeux de conservation à prendre en compte dans le cadre d'une modification du site (Blond & al., 2023).

Parmi ces enjeux, il avait été estimé qu'au moins deux cas particuliers méritaient des inventaires et suivis complémentaires afin de préciser la répartition des espèces ciblés et leur abondance sur le site : le Fluteau nageant (Luronium natans), l'Escargot de Quimper (Elona quimperiana), la Cordulie à corps fin (Oxygastra curtisii).

➔ Ce travail a été réalisé en 2024 par Lionel Picard et Cyrille Blond.

En 2025, dans le cadre du marché de maitrise d'œuvre cette fois ci, des visites de terrain complémentaires ont été effectuées par Lionel Picard et Cyrille Blond pour venir compléter les premiers diagnostics.

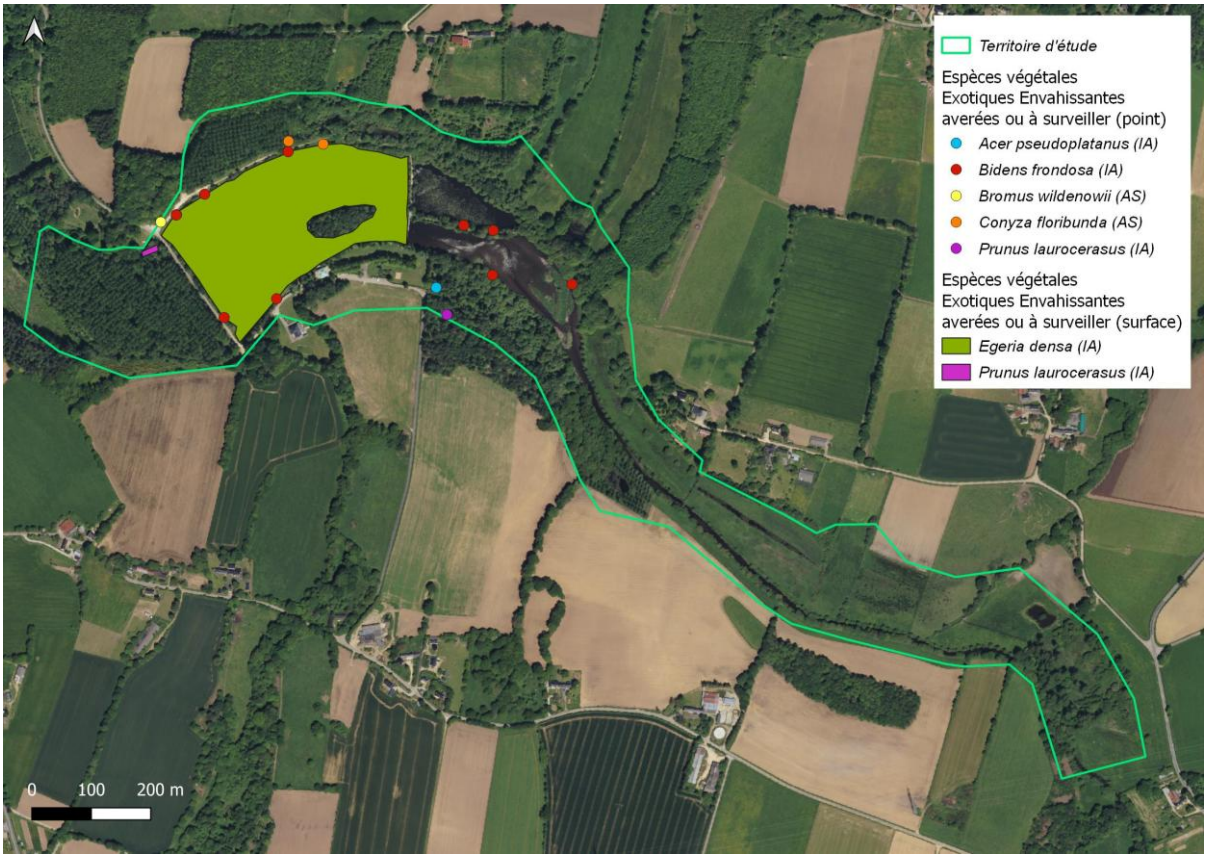
Les différentes investigations et conclusions mise en corrélation avec le programme de travaux prévus pour la renaturation de l'Etang de la Foret ont donné lieu à la réalisation d'un dossier de demande de dérogation espèce protégées élaboré en parallèle du présent document.

Les résultats des différentes études et prospections sont disponibles en annexe et ne sont pas intégralement présentés dans le présent rapport.

➢ *Evolution du milieu et développement d'EEE (Espèces Exotiques Envahissantes)*

Au droit de l'Etang de la Foret, la rivière est fortement influencée par la présence de la digue et les anciens travaux de curages réalisés ; disparition du milieux rivière (dynamique, oxygéné, hétérogène) au profit d'un milieu plan d'eau (lenthique, homogénéisation des milieux, dégradation de la qualité de l'eau, etc.). Le phénomène de barrage et de retenu de l'eau entraine également une eutrophisation du milieu ; stockage de sédiments, accumulation de MES et nutriments, réchauffement de l'eau et favorise l'apparition d'espèce envahissantes.

Les inventaires naturalistes mettent en évidence la présence de plusieurs EEE au droit du site. Au total 4 espèces invasives avérées sont recensées sur le site d'étude dont 2 au droit de l'étang : la lentille d'eau minuscule et l'élodée dense.



Espèce	Statut	Localisation
Laurier palme *Prunus laurocerasus*	**Invasif avéré**	Boisement rivulaire sud-est
Lentille d'eau minuscule *Lemna minuta*	**Invasif avéré**	Étangs
Elodée dense *Egeria densa*	**Invasif avéré**	Étangs
Bident feuillé *Bidens frondosa*	**Invasif avéré**	Autour des étangs
Erable faux platane *Acer pseudoplatanus*	**Invasif potentiel**	Boisement rivulaire sud-est
Epilobe ciliée *Epilobium ciliatum*	**Invasif potentiel**	Autour des étangs
Vergerette à fleurs nombreuses *Conyza floribunda*	**A surveiller**	Bordure de chemin au nord de l'étang principal
Brome de Wildenox *Bromus wildenowii*	**A surveiller**	Bordure de chemin au nord-ouest de l'étang principal
Corne-de-cerf didyme *Coronopus didymus*	**A surveiller**	Pelouse de la base nautique







Les inventaires faunes/flore mettent également en évidence la dégradation du milieu et l'évolution entre un habitat de rivière d'intérêt communautaire avec herbier à renoncules aquatiques en amont du plan d'eau (*habitat d'intérêt communautaire « Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitricho-Batrachion » (code UE 3260)*) vers un habitat d'herbiers à nénuphar au droit du plan d'eau (habitat non classé). « Le barrage crée une retenue d'eau dans laquelle l'habitat de rivière à Renoncule ne peut plus se développer et où est remplacé par un habitat d'herbier à Nénuphar qui n'est pas d'intérêt communautaire. ».

- ***Enjeux écologiques : habitats, taxons et espèces protégées***

Suite aux prospections naturalistes, 12 habitats été recensés et cartographiés sur la zone d'étude dont 5 d'intérêt communautaire.

De la même manière, plusieurs espèces à enjeux et protégées (faune et flore) ont pu être identifiées. Les différents taxons et niveau d'enjeu sont récapitulés dans le dossier de demande de dérogation espèce protégées élaboré en parallèle du présent document.

On relève notamment la présence de ; Fluteau nageant, Cordulie à corps fin, Escargot de Quimper ainsi que plusieurs espèces protégées d'amphibiens, oiseaux et chiroptères.

Tableaux récapitulatifs des enjeux par entités géographiques et par habitats naturels dans les zones d'emprise de travaux (Source : Dossier de demande de dérogation, Blond & Picard, 2026)

Entités géographiques		Type	Habitat(s) / Taxon(s) / Remarques	Niveau d'enjeu
Emprise travaux	**Etang principal**	Habitat(s)	Herbier à nénuphar	Pas d'enjeu
		Flore vasculaire	**Flûteau nageant** : 7 pieds localisés en rive est de l'étang principal en 2023	Enjeu Modéré
		Odonates	Diverses espèces, mais non protégées ou menacées ; présence de la Naïade aux yeux rouges	Enjeu faible
		Amphibiens	Présence marginale du **Crapaud épineux** Présence régulière de la **Grenouille verte**	Enjeu faible
		Poissons	Témoignage de présence de l'**Anguille**, mais site non adapté pour assurer son cycle (rupture de continuité)	Enjeu Modéré
		Oiseaux nicheurs	Quelques espèces nicheuses sur le plan d'eau, en faible effectif, sans enjeu régional : **Grèbe castagneux**, **Grèbe huppé** (historique), Foulque macroule, Gallinule Poule d'eau, Canard colvert	Enjeu faible
		Oiseaux migrateurs	Quelques espèces hivernantes se regroupent sur le plan d'eau en effectif élevé, sans enjeu de conservation régional : Mouette rieuse et autres laridés, Canard colvert, Foulque macroule, Grèbes	Enjeu Modéré
		Mammifères semi-aquatiques	Fréquenté par la Loutre pour s'alimenter (témoignages)	Enjeu faible
		Chiroptères	Possiblement utilisé comme territoire de chasse par des certaines espèces : **Murin de Daubenton**, **Murin à Moustaches**	Enjeu Modéré
		Espèces Exotiques Envahissantes	**Egérie dense** : très abondante **Ecrevisse de Louisiane** : abondante **Pectinatelle** : peu abondant mais en développement	*Situation critique*
	Etang secondaire	Habitat(s)	Nymphardaie avec Herbier à characées en sous-strate (Habitat d'intérêt communautaire 3140 des « Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp »	Enjeu fort
		Flore vasculaire	Pas de plante à enjeu	Pas d'enjeu
		Odonates	**Cordulie à corps fin** : reproduction régulière berges sud et petite section au nord + Naïade aux yeux rouges	Enjeu très fort
		Amphibiens	Aucune espèce observée	Pas d'enjeu
		Reptiles	Aucune espèce observée	Pas d'enjeu
		Poissons	Aucune espèce observée	Pas d'enjeu
		Oiseaux nicheurs	Possiblement quelques espèces nicheuses sur le plan d'eau, comme pour l'étang principal, mais non observées et en très faible effectif	Enjeu faible
		Oiseaux migrateurs	Quelques espèces migratrices sur le plan d'eau, comme pour l'étang principal, en très faible effectif	Enjeu faible
		Mammifères semi-aquatiques	Quelques épreintes de Loutre dans les boisements périphériques humides, mais rien directement le plan d'eau. Fréquentation de l'étang probable	Pas d'enjeu
		Chiroptères	Possiblement utilisé comme territoire de chasse par des certaines espèces : **Murin de Daubenton**, **Murin à Moustaches**	Enjeu Modéré
		Espèces Exotiques Envahissantes	**Egérie dense** : peu abondante **Ecrevisse de Louisiane** : observée en 2026 **Pectinatelle** : observée ponctuellement	*Pas d'enjeu*

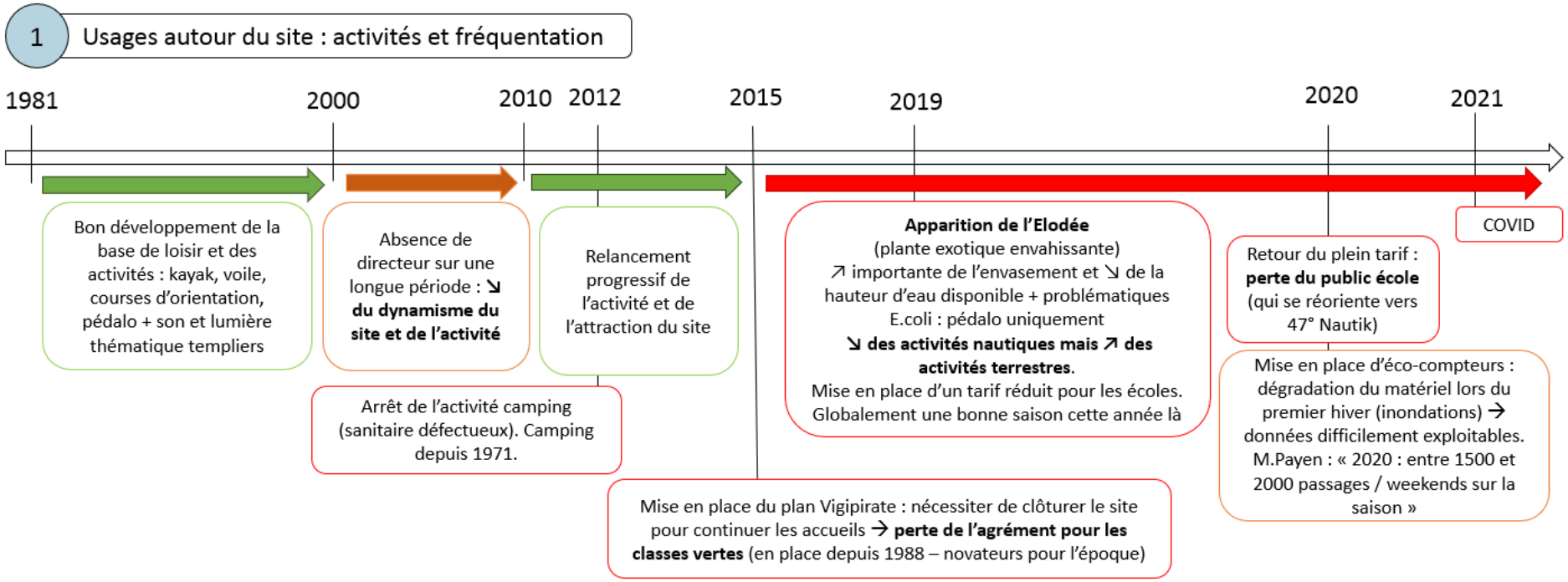
Entités géographiques	Type	Habitat(s) / Taxon(s) / Remarques	Niveau d'enjeu
Ancienne peupleraie aval	Habitat(s)	Pas d'habitat à enjeu. Prairie moyennement humide eutrophe évoluant en mégaphorbiaie à baldingère faux roseau et fourrés de ronces	Pas d'enjeu
	Flore vasculaire	Pas d'habitat à enjeu	Pas d'enjeu
	Odonates	Fréquentée par diverses espèces en maturation	Pas d'enjeu
	Rhopalocères	Fréquentée par diverses espèces communes	Pas d'enjeu
	Orthoptères	Fréquentée par diverses espèces communes	Pas d'enjeu
	Mollusques	**Escargot de Quimper** : découvert sur le site en 2022, après la coupe, toujours régulièrement présent en 2025	Enjeu très fort
	Amphibiens	**Crapaud épineux** : un individu observé au nord de la zone en 2022 **Grenouille agile** : ponte observée en 2023 au nord de la zone	Enjeu fort
	Reptiles	**Couleuvre helvétique** : une mue trouvée en 2025	Enjeu modéré
	Oiseaux nicheurs	Quelques fourrés en en cours de développement mais milieu trop récemment modifié pour être réellement favorable à la nidification	Enjeu faible
	Oiseaux migrateurs	Possiblement fréquenté par des passereaux hivernants et limicoles dans les partis en eau (bécassine), mais pas d'observation directe	Enjeu faible
	Chiroptères	Possible territoire de chasse	Enjeu faible
	Espèces Exotiques Envahissantes	Absence de plantes invasives	Pas d'enjeu
Ancienne peupleraie nord-ouest	Habitat(s)	Pas d'habitat à enjeu, milieux eutrophes	Pas d'enjeu
	Flore vasculaire	Pas d'espèces à enjeu	Pas d'enjeu
	Odonates	Peu d'espèces directement en lien avec l'habitat observé	Pas d'enjeu
	Rhopalocères	Peu d'espèces directement en lien avec l'habitat observé	Pas d'enjeu
	Orthoptères	Peu d'espèces directement en lien avec l'habitat observé, hormis le Criquet ensanglanté	Enjeu faible
	Amphibiens	Pas de pontes trouvées dans les quelques dépressions en eau laissées après la coupe des peupliers	Pas d'enjeu
	Reptiles	Aucune observation	Pas d'enjeu
	Oiseaux nicheurs	Suite à la coupe des peupliers, pas d'observation de nidification pour l'instant	Pas d'enjeu
	Oiseaux migrateurs	/	Pas d'enjeu
	Mammifères semi-aquatiques	/	Pas d'enjeu
	Chiroptères	Possible terrain de chasse depuis la coupe des peupliers	Enjeu faible
	Espèces Exotiques Envahissantes	/	Pas d'enjeu
Cours du Loc'h aval	Habitat(s)	Rivières des étages planitiaire à montagnard	Enjeu très fort
	Flore vasculaire	Absence de plantes à enjeu	Pas d'enjeu
	Odonates	**Cordulie à corps fin** : reproduction régulière le long des rives sur l'ensemble de la zone (population source) + cortège typique des rivières courantes boisées (Gomphe à crochet, Gomphe vulgaire).	Enjeu très fort
	Amphibiens	**Crapaud épineux** : pontes non observées mais crapelet trouvé dans la rivière	Enjeu modéré
	Poissons	Non évalué, mais présence probable d'anguilles	Enjeu fort
	Oiseaux nicheurs	Nidification possible du Martin-pêcheur	Enjeu modéré
	Mammifères semi-aquatiques	Présence marquée de la Loutre (épreintes)	Enjeu fort
	Chiroptères	Diverses espèces menacées sur l'ensemble du site associées aux ripisylve et corridors boisés	Enjeu fort
	Espèces Exotiques Envahissantes	**Egérie dense** (non implantées, plantules arrachées trouvées dans la rivière)	Pas d'enjeu
Ilot boisé étang principal	Habitat(s)	Boisement de bouleaux	Pas d'enjeu
	Flore vasculaire	Absence de plantes à enjeu	Pas d'enjeu
	Oiseaux migrateurs	Dortoirs hivernaux de **Héron garde-bœufs** et **Grand Cormoran**	Enjeu modéré
	Espèces Exotiques Envahissantes	Absence de plantes invasives	Pas d'enjeu

4.4 Usages et données socio-économiques

➢ *Loisirs nautiques et terrestres*

Lors de l'étude préalable en 2023, plusieurs acteurs ont été rencontrés par le bureau d'étude ICEO afin de collecter des données sur le fonctionnement du site ainsi que l'évolution des usages au fil du temps.

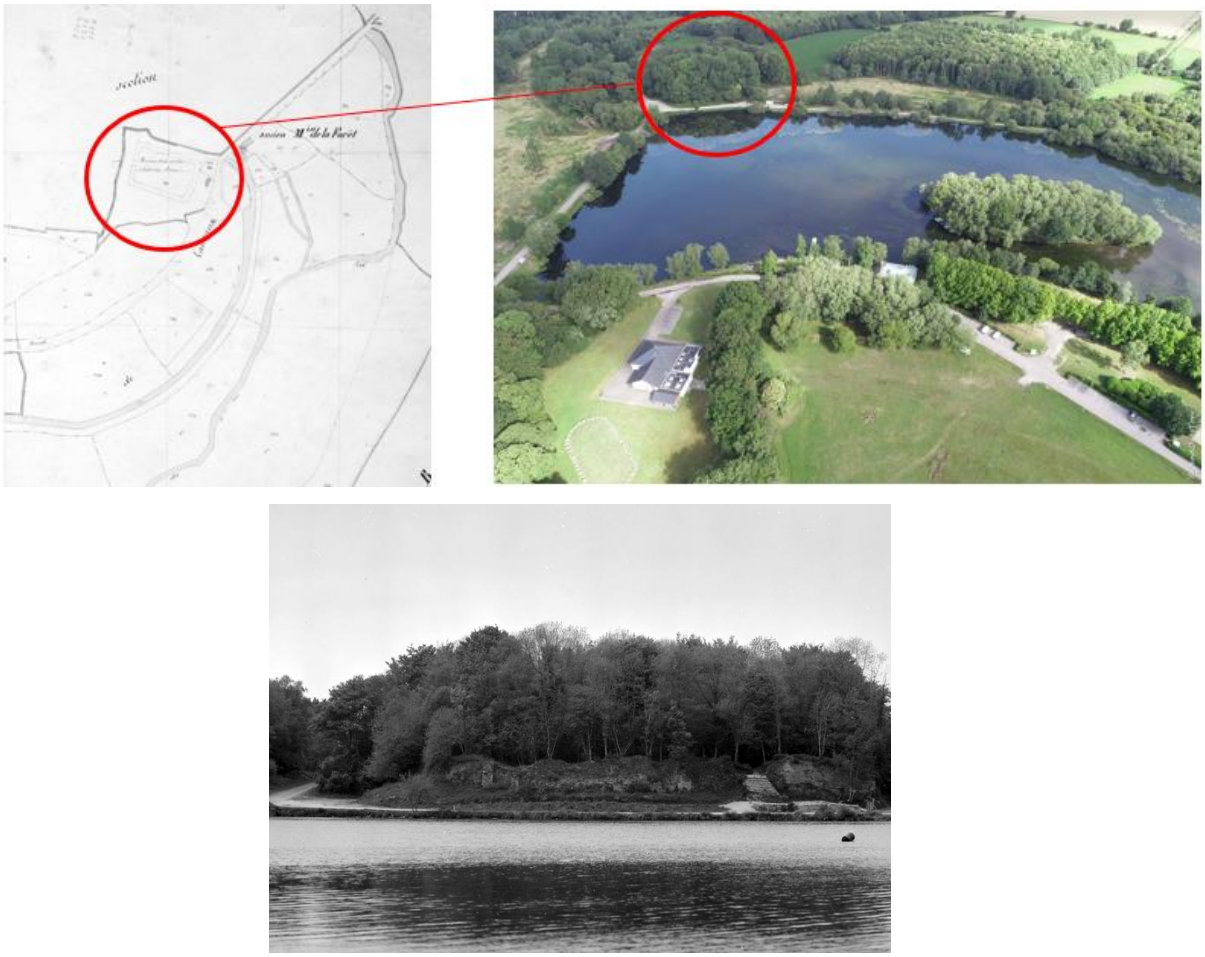
Les éléments suivants en sont ressortis :



En conclusion, depuis 2019 l'état de l'Etang de la Forêt se dégrade (envasement, développement important de l'Elodée dense, cyanobactéries sur certaines périodes) induisant une baisse voire disparition des activités nautiques tandis que les activités terrestres se développent (promenade sur le pourtour de l'étang notamment).

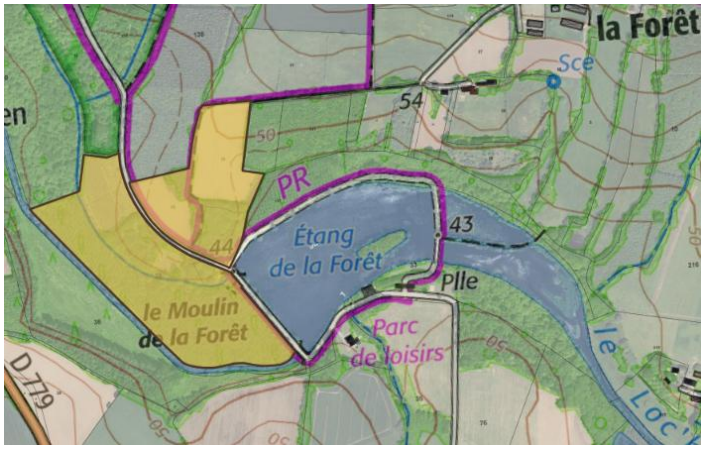
➢ *Enjeu patrimonial*

L'inventaire du patrimoine culturel en Bretagne rapporte la présence du château fort de Lanvaux situé au Nord-Est du site (à côté du parking) :



Source (photographie et plan) : inventaire du patrimoine culturel en Bretagne

La parcelle de l'ancienne peupleraie qui doit faire l'objet d'un reméandrage ainsi que la parcelle de la motte féodale sont situées sur des zones de de présomption de prescriptions archéologique (ID : 515066). En revanche pas de classement ai titre des abords de monuments classés.



➢ *Réserve incendie SDIS*

L'Etang de la Forêt est aujourd'hui utilisé par le SDIS comme zone de réserve pour la défense incendie. Dans le cadre des réflexions conduites sur le projet d'aménagement, les services du SDIS ont été associés de manière à ce que la question de la défense incendie ne soit pas oubliée. **Des échanges concertés entre GMVA et le SDIS56 dès les phases d'étude préalable ont permis d'acter que le projet d'effacement de l'étang ne remettait pas en question le système de défense incendie**.

Avec la disparition de l'étang, GMVA prévoit également un aménagement destiné à faciliter l'accès à l'eau directement sur la rivière pour les pompiers. Cet aménagement est décrit ultérieurement dans le rapport (partie dédiée à la présentation des travaux).

➢ *Réseaux*

Une DT a été réalisée dans le cadre du présent projet pour identifier les réseaux en présence et les incidences en phase travaux. Il appartient au MOA de réaliser les DT complètes avant engagement des travaux. L'entreprise titulaire devra quant à elle réaliser les DICT.

Remarque : GMVA est elle-même en charge de la gestion des réseaux AEP-EU et télécom sur le site. L'autre concessionnaire concerné est ENEDIS.

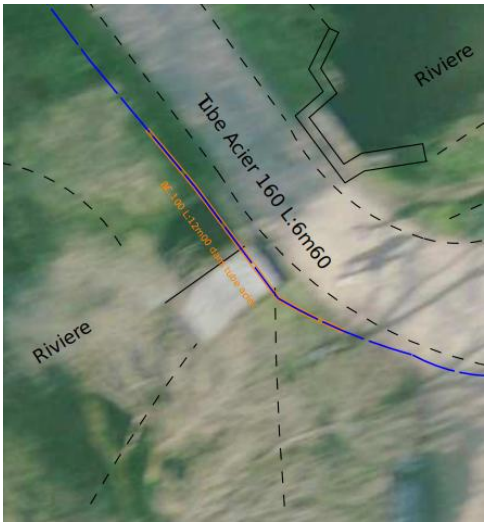
✓ Réseaux électriques

Le diagnostic du site réalisé en 2023/2024 avait déjà mis en évidence la présence d'une ligne électrique basse tension dans la digue. Ce réseau alimente le bâtiment de la salle des fêtes.

Le projet d'aménagement du site à vocation touristique mené en parallèle de la présente conception, prévoit le dévoiement de cette ligne et la mise en place d'un nouveau point de raccordement électrique au Sud du site.

Ces travaux doivent être réalisés avant suppression de la digue. Ils ne concernent pas le marché de travaux à vocation environnementale. Toutefois, il sera possiblement nécessaire de coordonner les entreprises sur site, selon la temporalité de l'opération.

Le réseau existant poursuit sa trajectoire en direction de la salle des fêtes mais ne coupe pas l'affluent. Dans le cadre du projet d'aménagement à vocation touristique porté en parallèle par GMVA, l'implantation du réseau d'alimentation électrique devrait être modifié et, à ce titre, concerner cette fois-ci le franchissement au-dessus de l'affluent.



EXTRAIT DE DT REALISEE DANS LE CADRE DU DIAGNOSTIC (SOURCE ENEDIS)



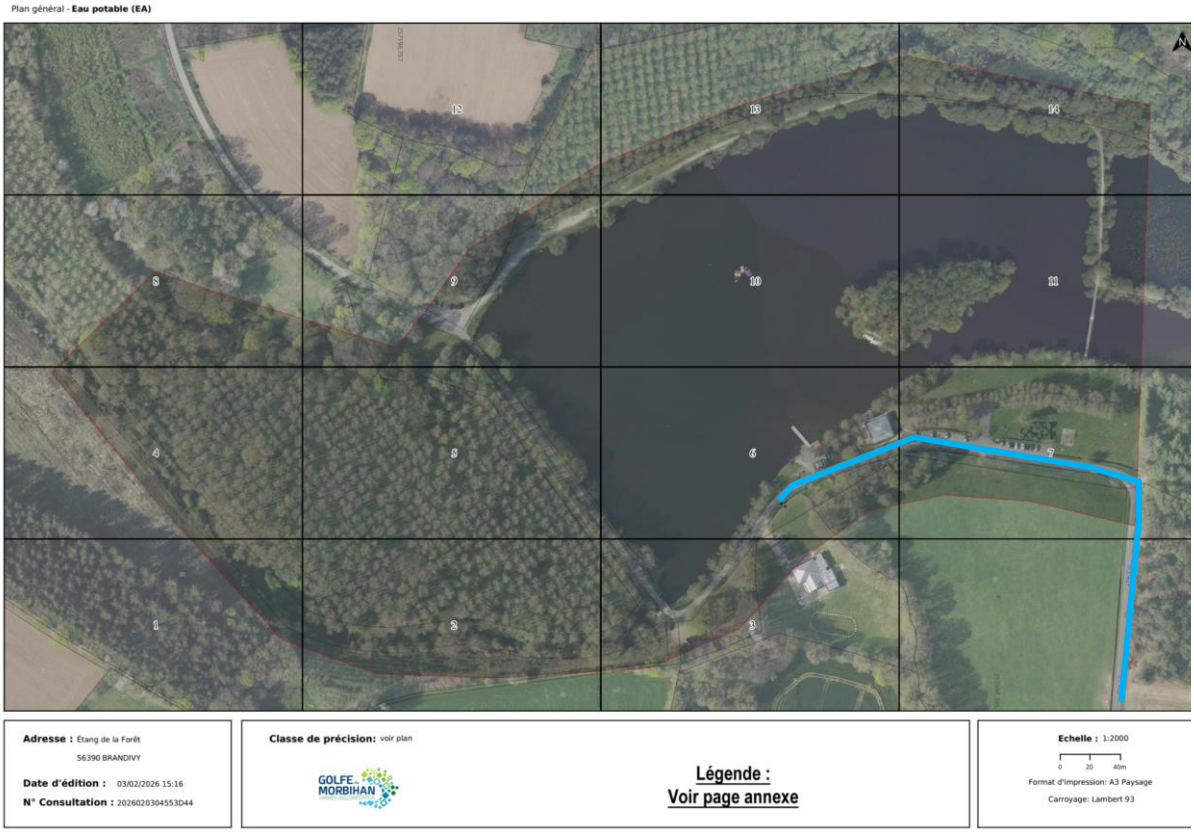
RESEAU VISIBLE SOUS LA PLATEFORME BETON AU NIVEAU DU CLAPET

✓ Réseau AEP

Un réseau d'eau potable dessert les bâtiments de la base nautique ainsi que la salle des fêtes depuis le Sud du site le long de la route d'accès.

Notons que dans le cadre des travaux visant la restauration de la continuité écologique sur l'affluent Sud, le réseau en présence sera directement dans l'emprise des travaux.

Les plans précis des réseaux ainsi qu'une reconnaissance sur site devront être réalisés à minima par GMVA. La question des travaux sur ce réseau dans le cadre des aménagements touristiques reste à définir par l'Agglo

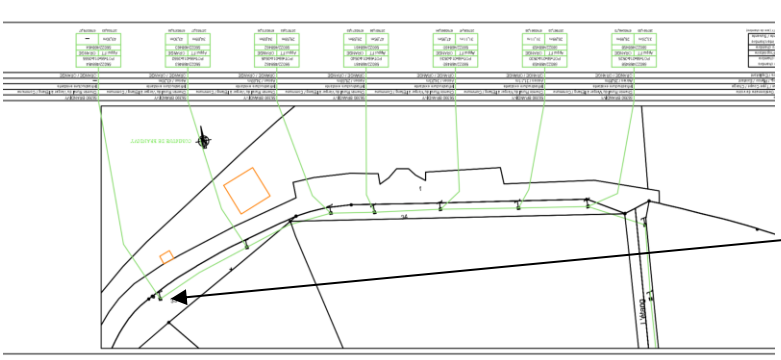


RESEAU AEP (SOURCE GMVA)

✓ Réseau Télécom

Un réseau télécom est présent sur le site et dessert les installations (base nautique et salle des fêtes). Ce réseau est aérien, le dernier poteau est présent à côté de la buvette.

GMVA nous a également informé du raccordement récent de la salle des fêtes à la fibre optique. Ces réseaux ne remontent pas dans les retours des DT. En revanche, une implantation nous a été fournie par GMVA. Il s'avère que le réseau fibre a été déployé en empruntant les fourreaux télécom. Le raccordement de la salle des fêtes s'opère par un réseau fibré qui passe le long de la voirie, en traversée de l'affluent.



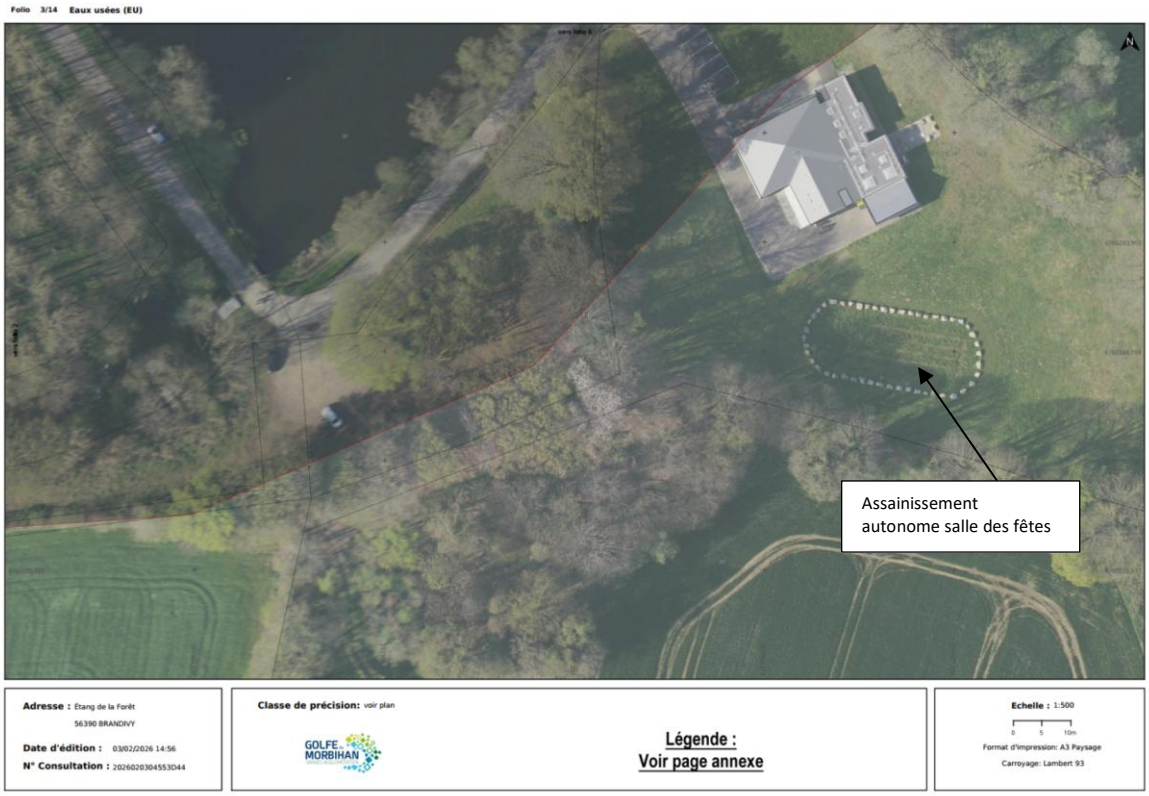
EXTRAIT DE DT REALISEE DANS LE CADRE DU DIAGNOSTIC (SOURCE GMVA)



DERNIER POTEAU VISIBLE PROCHE SALLE DES FETES

✓ **Réseau Eaux usées**

Les retours de la DT effectuée ne font pas remonter la présence de réseau EU dans l'emprise des travaux. Un système d'assainissement autonome enterré est présent au Sud du site pour la collecte et le traitement des EU de la salle des fêtes.



RESEAU EU (SOURCE GMVA)

4.5 Bilan du diagnostic environnemental

L'étang connait une logique d'évolution classique à savoir un comblement et un envasement continu depuis sa création. Le phénomène a surement été accéléré par les activités en amont (érosion des sols, drainage, etc.) et par l'absence de gestion hydraulique du site.

Pour les différents paramètres ;

- **Transport sédimentaire/hydromorphologie** : l'étang se comble et stocke les sédiments charriés par le Loc'h (engraissement de la retenue, possible déficit sédimentaire en aval). Banalisation des faciès d'écoulement et de la diversité du Loc'h sur 1.6 km en amont ;
- **Qualité/quantité d'eau** : Effet plan d'eau nettement visible sur la thermie (forte élévation de la T°C), évaporation (perte de débit et impact sur la ressource quantitative), cyanobactéries et contamination bactérienne ;
- **Circulation des poissons** : Les ouvrages de l'étang constituent un obstacle à la libre circulation des poissons notamment les espèces migratrices qui ne peuvent regagner leurs habitats de reproduction/grossissement ;
- **Impacts sur le milieu aval** : Les impacts ne se cantonnent pas à la retenue mais affectent également le milieu récepteur en aval : réchauffement des eaux d'un cours d'eau théoriquement salmonicole, transformation des peuplements piscicoles, dégradation de la qualité d'eau susceptible d'affecter aussi les usages, notamment le prélèvement AEP de Tréauray ;
- **Habitats naturels** : la présence de l'étang réduit l'étendue d'un habitat d'intérêt communautaire (rivière à Renoncule) au profit d'un habitat qui ne présente pas d'intérêt communautaire (herbiers à Nénuphar) ;
- **Biodiversité** : installation d'espèces qui affectionnent les milieux lentiques ; présence d'espèces protégées à prendre en compte dans la conduite des opérations d'aménagement (fluteau nageant, cordulie à corps fin, escargot de Quimper) ;
- **Espèces exotiques envahissantes (EEE)** : **prolifération de l'élodée dense** qui a envahi l'intégralité du grand étang et qui impacte directement les usages du site, ragondin, écrevisse de Louisiane : ces espèces affectent les habitats et autres espèces autochtones.

5 DESCRIPTION ET DIMENSIONNEMENT DU PROJET

5.1 Alternatives au projet et solution retenue

5.1.1 Les solutions envisagées

Dans le cadre de l'étude préalable réalisée en 2023-2024 plusieurs scénarios ont été envisagés au stade esquisse :

- **Scénario 1 : Mise en dérivation du plan d'eau par contournement**
- **Solution 2 : Effacement et renaturation du Loch et de sa zone humide**
- **Solution 3 : Renaturation/restauration et conservation d'un plan d'eau**

Les trois scénarios ont été étudiés au stade esquisse. Le scénario retenu a ensuite été étudié au stade avant-projet avant d'être valider et de faire l'objet d'une phase PRO associée au marché de maitrise d'œuvre.

Remarque : lors de la phase Esquisse de l'étude préalable, la parcelle en aval de l'Etang de la Foret (à l'époque peupleraie) n'était pas encore intégrée à l'étude. Le reméandrage du Loch dans cette parcelle a été intégré ultérieurement.

➢ *Scénario 1 : Mise en dérivation du plan d'eau par contournement*

Le premier scénario d'aménagement étudié proposait la conservation du plan d'eau mais la réduction (minimale) de sa surface pour pouvoir aménager un contournement dans l'emprise de l'étang actuel. En résulte un tracé rectiligne permettant la déconnexion de l'étang et du cours d'eau mais pas une réelle restauration du Loch.

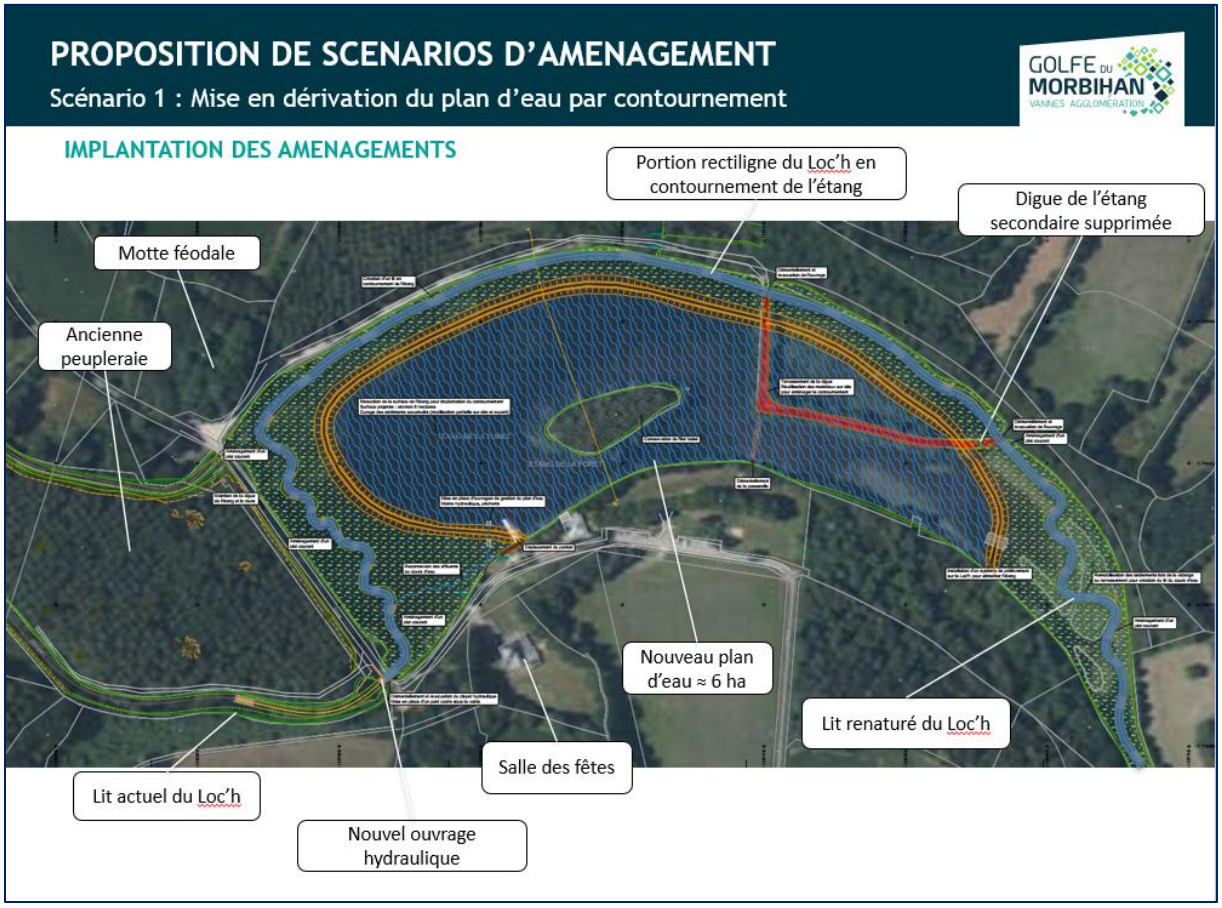


Figure 15 : Vue en plan du scénario 1

➢ *Scénario 2 : Effacement et renaturation du Loch et de sa zone humide*

Le deuxième scénario d'aménagement proposait un effacement complet des deux étangs pour replacer le Loc'h dans le fond de vallée historique et permettre de rétablir la libre circulation des poissons et des sédiments, la restauration des habitats de cours d'eau (radiers/fosses) et le développement d'une zone humide fonctionnelle.

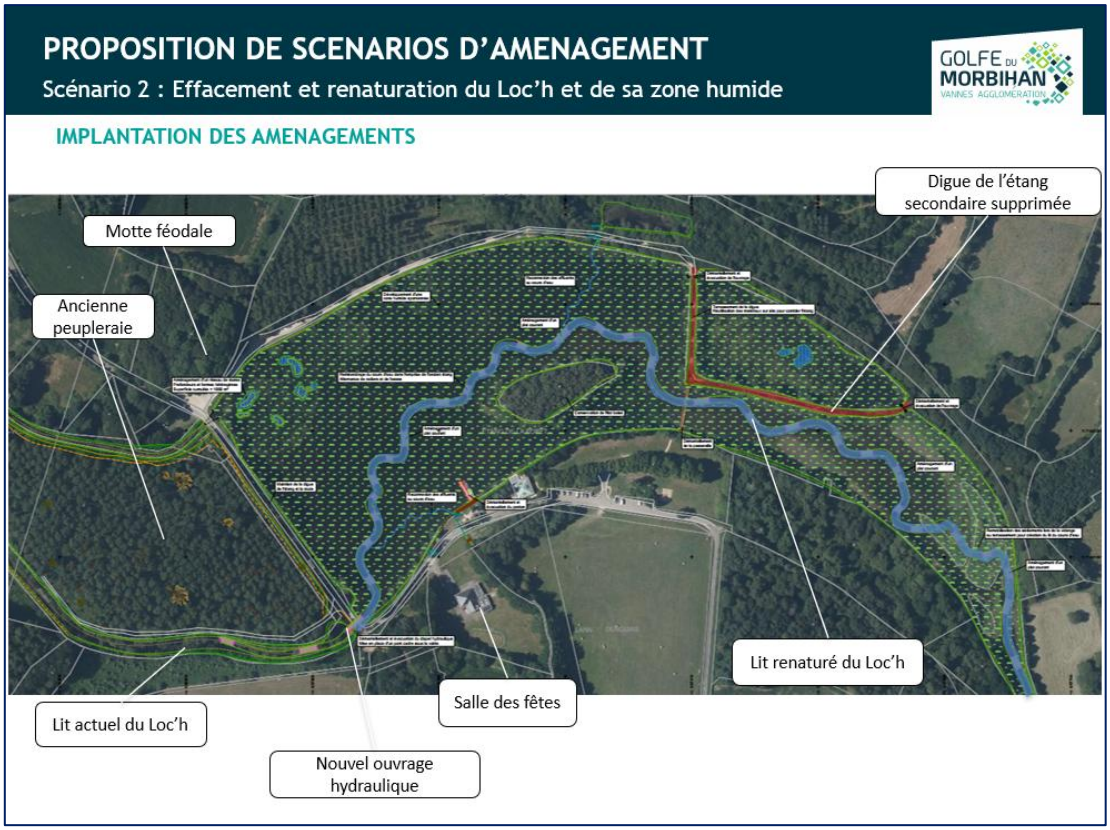


Figure 16 : Vue en plan du scénario 2

➢ *Scénario 3 : Renaturation/restauration et conservation d'un plan d'eau*

Le troisième scénario prévoyait une réduction importante de la surface de l'étang actuel pour pouvoir restaurer le cours d'eau de façon plus « naturelle » et fonctionnelle que dans le cadre du contournement rectiligne du scénario 1.

L'objectif était de conserver un petit plan d'eau d'une surface d'environ 1.5ha et de restaurer le reste de la surface actuelle (soit environ 9.2ha) en zone humide fonctionnelle dans laquelle évoluerait le Loch.

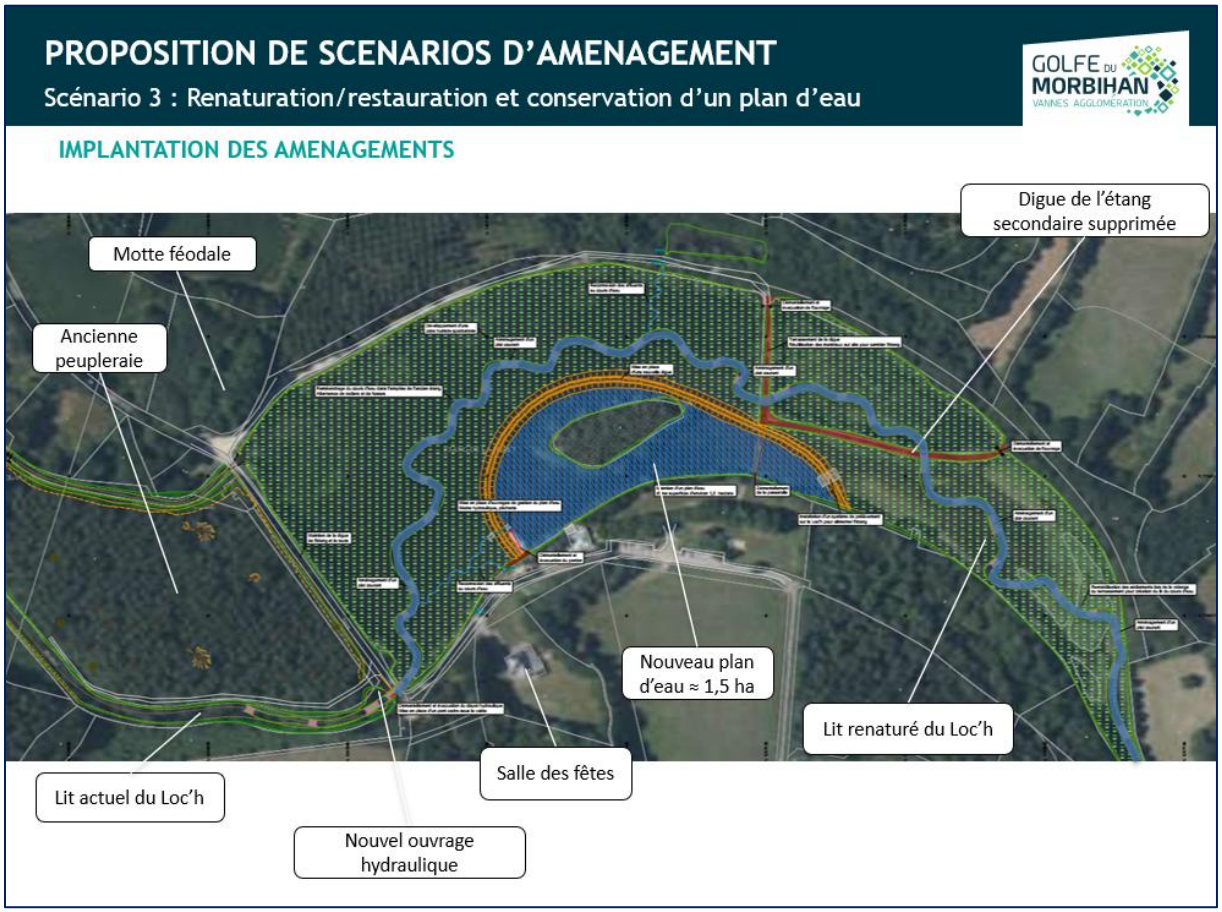
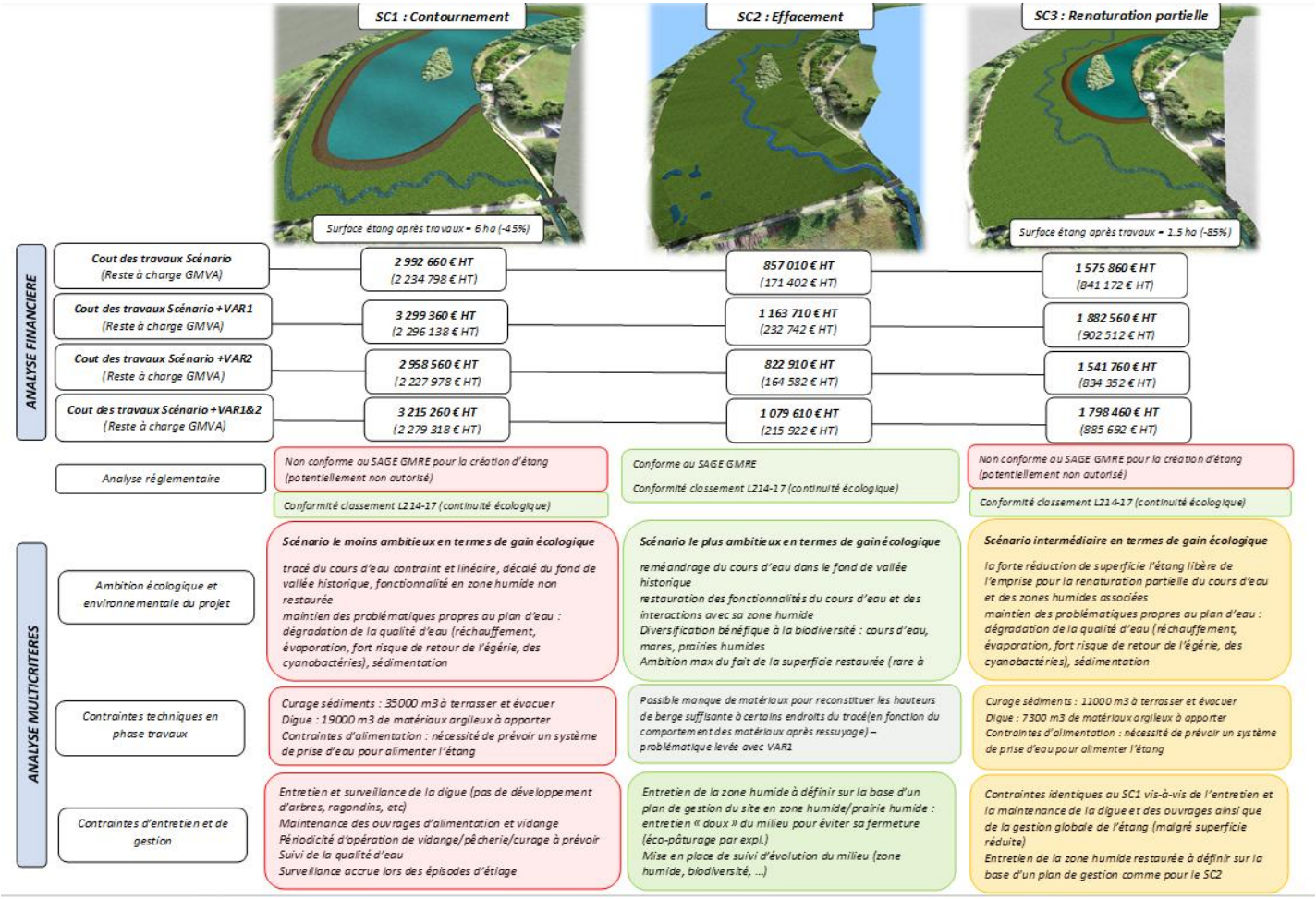


Figure 17 : Vue en plan du scénario 3

5.1.2 Analyse multicritère et justification de la solution retenue

Une analyse multicritère a été réalisée et présentée aux membres du COPIL :



Conclusion de l'analyse multicritères :

Ambition écologique	CONCLUSION ET PROJECTION VIS-À-VIS DES AMBITIONS ENVIRONNEMENTALES DU PROJET
	Le scénario 1 (contournement), après travaux, rejoint une configuration la plus proche de celle connue aujourd'hui avec la création d'un étang à régulariser et la mise en dérivation de la rivière Loc'h. Il répond à l'obligation de restauration de la continuité écologique mais n'apporte que **peu d'amélioration des fonctionnalité écologiques pour la rivière et sa zone humide**. De plus, il **maintient les pressions exercées par le plan d'eau sur le milieu** (qualité/quantité d'eau, etc.) et potentiellement certains usages aval (AEP) ainsi que les contraintes de gestion et d'entretien. **Ce scénario est également le moins subventionné**.
	Le scénario 2 (effacement), est celui qui occasionnera le plus de changement du point de vue de la perception paysagère, au moins à court terme avec la disparition du miroir d'eau. **Pour autant l'eau reste présente et même au cœur des ambitions de ce projet avec une restauration complète des fonctionnalités de la rivière Loc'h et de sa zone humide**. Ce **scénario nourrit de fortes ambitions écologiques et environnementales** dans un contexte global de changement climatique et d'érosion de la biodiversité. Sa mise en œuvre demandera un accompagnement et un suivi dans le temps (plan de gestion, etc.) et **il peut devenir un exemple en matière de restauration de milieux à l'échelle départementale, régionale et nationale (site de démonstration nationale)**. Eu égard à ces ambitions, ce scénario est également celui qui sera le mieux subventionné avec une opération moins onéreuse pour l'agglomération.
	Le scénario 3 (réduction et renaturation partielle), assure davantage d'espace de mobilité au Loc'h et restaure une zone humide plus importante en prenant le parti de recréer un plan d'eau de petite dimension. Etudié dans l'idée de pouvoir conjuguer plan d'eau et rivière libre, on constate que malgré une surface restreinte, **la conservation d'un étang implique le maintien des contraintes liées à son fonctionnement** (alimentation en eau, entretien des organes d'alimentation et vidange, …) ainsi que des pressions environnementales (certes réduites par rapport au SC1) sur le milieu. **L'investissement à charge de la collectivité n'est pas neutre car les travaux de création de l'étang ne seront pas subventionnés.**

Le scénario le plus ambitieux et le plus intéressement écologiquement est le scénario 2 permettant l'effacement du plan d'eau et la restauration du cours d'eau sur l'ensemble de la zone d'étude. C'est également celui qui permettrait à la commune d'obtenir le plus de financements. En revanche il induit la perte des usages liés au site.

➔ A l'issue de la présentation au stade esquisse, **le maitre d'ouvrage GMVA a choisi de s'orienter vers le scénario n°2 : Effacement du plan d'eau et restauration du cours d'eau**.

Au cours de la mission Projet, deux réunions de cadrage technique ont été organisées avec l'OFB (Direction Régionale Bretagne + SD56) et la DDTM56 en vue de valider les éléments et composantes techniques des aménagements (voir travaux présentés ci-après).

5.2 Nature et consistance des travaux

Remarque préalable : les travaux décrits ci-après ont fait l'objet de plans au stade avant-projet joints en annexe

PLAN 4-1 : PROJET – PLAN TOPOGRAPHIQUE

PLAN 4-2 : PROJET – PROFILS LONGITUDINAL ET COUPES

PLAN 4-3 : PROJET – PROFILS EN TRAVERS

PLAN 4-4 : PROJET – COUPES ET VUES DE DETAIL

5.2.1 Principes d'élaboration du projet retenu

L'objectif principal du projet est l'aménagement de la rivière pour assurer la continuité écologique du Loch au droit du site de l'Etang de la Forêt ainsi que de la restauration des fonctionnalités du milieux ; restauration de l'hydromorphologie et de la connectivité au lit majeur et zones humides.

La restauration morphologique a pour objectif de restaurer les conditions d'habitats qui permettent le développement optimal des espèces aquatiques et d'améliorer la capacité d'autoépuration du cours d'eau. Ces travaux permettront d'évoluer vers le « bon état écologique » réglementaire.

Le projet retenu s'appuie sur des principes d'aménagements préconisés par l'Office Français de la Biodiversité qui a été consulté et rencontré plusieurs fois, en visioconférence et sur site, afin d'échanger sur le projet et s'assurer de sa bonne orientation.

Plus particulièrement sur la zone d'étude, le projet vise à :

1. Supprimer les ouvrages faisant obstacles à la continuité écologique : suppression du point dur présent sur le profil en long du Loc'h et relance des processus de mobilité sédimentaires et piscicoles (tout en prenant des précautions en phase travaux pour préserver le milieu en aval) ;
2. Respecter les objectifs réglementaires vis-à-vis de l'état écologique : l'effacement du plan d'eau au profit de la remise dans le thalweg du cours d'eau ainsi que son reméandrage sur le secteur aval aura un effet bénéfique sur la qualité de l'eau (diversité de faciès, thermie, phyto-épuration). Les habitats créés seront favorables à un grand nombre d'espèces ;
3. Restaurer un milieu humide et fonctionnel : le calage du cours d'eau doit permettre un débordement fréquent du cours d'eau dans l'emprise de l'ancien étang et de la parcelle de l'ancienne peupleraie et favoriser le développement d'une zone très humide.
4. Repenser les usages : le projet d'effacement du plan d'eau est un projet ambitieux compte tenu de l'attachement local au plan d'eau. Un platelage bois et des cheminements seront mis en place pour faciliter la réappropriation du site par les locaux tout en protégeant le milieu humide.

Les photographies et plans historiques au droit du site ont été étudiés pour servir de base au dimensionnement du projet. Des zones de références ont également été recherchées, sur le cours du Loch et d'autres cours d'eau morbihannais. Ces éléments sont détaillés ci-après dans la section relative au dimensionnement du lit.

L'objectif étant de s'appuyer les caractéristiques naturelles du lit historique et actuel au droit de secteurs en bon état pour prévoir un aménagement au plus proche des conditions naturelles du lit de la rivière.

5.2.2 Nature et consistance des travaux

Le projet prévoit donc de venir vidanger l'étang afin de remobiliser les matériaux de la digue aval pour aménager le nouveau lit du Loch. Un reméandrage complet du Loch dans l'emprise actuelle de l'Etang de la Forêt ainsi que dans la parcelle en aval immédiat est prévu. Les matériaux décaissés sur site doivent être réemployés pour combler l'ancien lit du Loch, remodeler le secteur de l'étang et reprendre les berges existantes de l'étang :

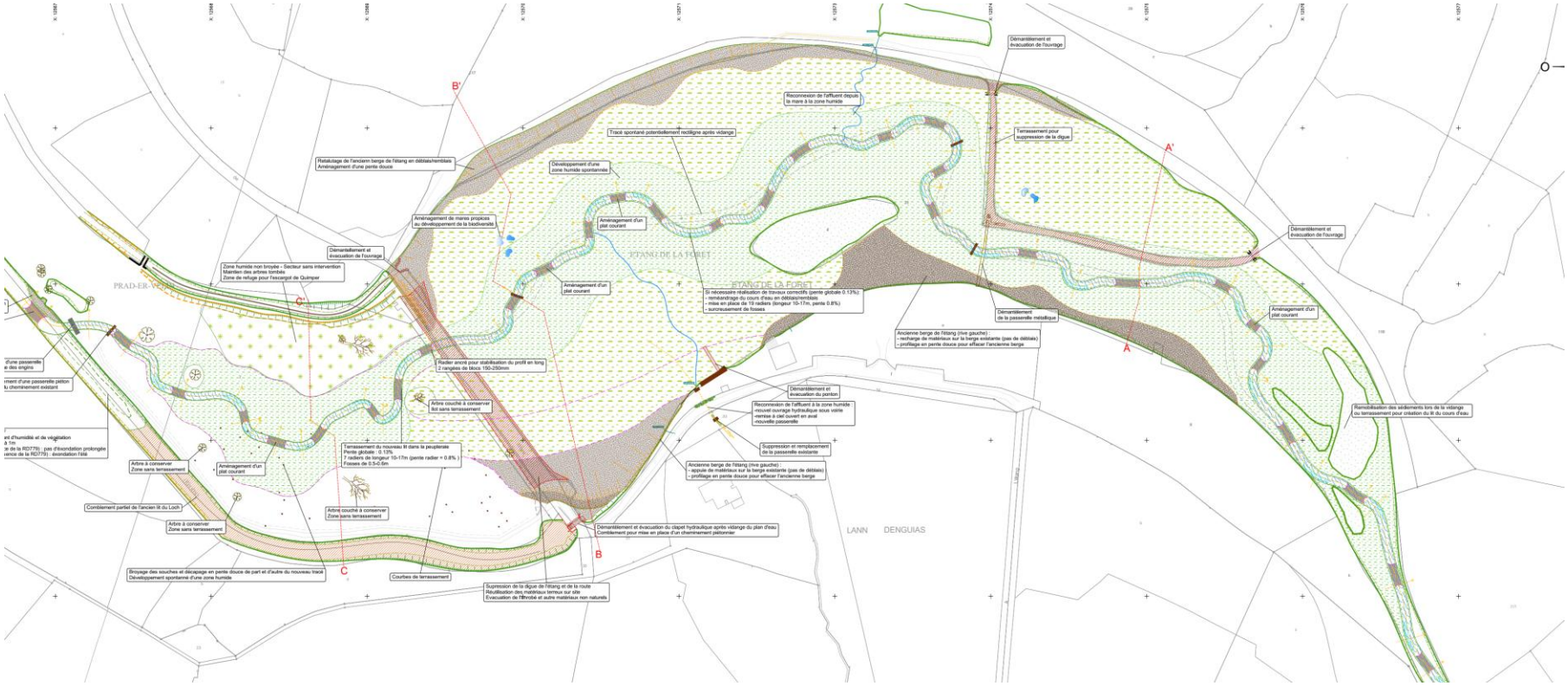


Figure 18 : Vue en plan du projet de suppression de l'Etang de la Foret et reméandrage du Loch

Les affluents seront également repris pour assurer leur connexion au Loch. Il est également prévu de réaliser des cheminements et traversées de cours d'eau pour maintenir les usages de promenade au droit du site. Ces aménagements sont dimensionnés dans le cadre d'une étude paysagère lancée par GMVA pour *définir l'implantation des cheminements et platelages, les mobiliers, de dimensionner les espaces et activités accessibles au public.*

Les travaux, volume et organisation du chantier sont détaillés dans la section relative au programme de travaux.

5.2.1 Rubriques de la nomenclature

Le présent dossier, qui constitue le document d'incidences au titre de la Loi sur l'Eau, est régi par le Code de l'Environnement (art. L.211-1 et suivant) fixant le principe d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

La nomenclature, définie par les articles R. 214-1 à R.214-5 du Code de l'Environnement, recense l'ensemble des opérations (installations, ouvrages, travaux, activités) pouvant avoir un impact sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques.

Le projet est ainsi susceptible d'être concerné par les rubriques suivantes :

Rubrique	Activité ou travaux	Régime	Justification
3.3.5.0	3.3.5.0. Travaux, définis par un arrêté du ministre chargé de l'environnement, ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à cet objectif	**Déclaration**	Les travaux prévus dans le cadre de ce projet ont pour objectif de restaurer la qualité hydro morphologique du Loch et d'améliorer la continuité écologique.

Cette rubrique de la nomenclature est exclusive de l'application des autres rubriques. Les autres rubriques ne sont donc pas visées.

Conclusion : le projet est soumis à déclaration.

5.3 Dimensionnement du projet

Préambule : L'objectif principal du projet est l'aménagement de la rivière pour assurer la continuité écologique et la restauration des fonctionnalités du milieux : hydromorphologie, connexion avec les zones humides.

Les dimensionnements et calages proposés et détaillés ci-dessous correspondent à un objectif visé d'aménagement du cours d'eau reposant sur les principes d'aménagements morphologiques considérés dans la bibliographie et adapté également à la réalité du terrain (voir détails ci-après).

En phase de réalisation, pour le secteur aménagé dans l'ancienne peupleraie il devrait être relativement simple de se conformer au dimensionnement : terrassement du nouveau lit dans la parcelle de terrain. En revanche cela devrait être beaucoup plus délicat dans le périmètre de l'étang vidangé. En effet, il est compliqué d'appréhender le comportement des sédiments en phase de ressuyage de même que le tracé que prendra le Loc'h dans le périmètre de l'étang et qui dépendra de multiples facteurs hydrologie, ressuyage, temporalité longue de l'évolution naturelle, etc. Aussi, le gabarit du Loc'h dans cette emprise pourrait s'écarter de l'attendu théorique. Néanmoins, des interventions correctives pourront d'ores et déjà être provisionnées dans le cadre du marché de travaux pour pallier d'importants dysfonctionnements.

5.3.1 Données historiques et recherche de secteur de référence

- ***Etude diachronique sur photo aérienne – le Loc'h***

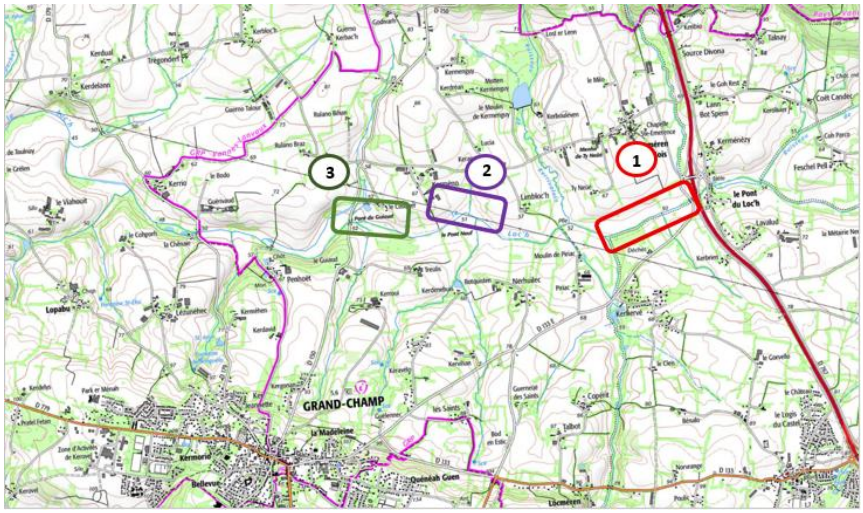
Pour définir les critères d'aménagement du nouveau lit pour le Loc'h renaturé, il est intéressant de se confronter à des stations situées hors de la zone d'influence du remous hydraulique de l'étang de la Forêt. Il importe toutefois de les rechercher dans un rayon proche pour conserver des caractéristiques hydrologiques (surface de BV, débits) proches.

Sur le Loc'h, la principale difficulté réside dans le fait qu'une grande partie du linéaire de la rivière a été complètement transformé et dégradé par les travaux d'aménagement hydrauliques des années 60/70 (recalibrage, rectification, etc.). Il est aujourd'hui quasi-impossible de pouvoir observer un linéaire naturel à quelques kilomètres autour du plan d'eau (en amont et en aval).

Aussi, nous avons plutôt procéder à une recherche de secteurs potentiels, en amont de l'étang de la Forêt, en nous basant dans un premier temps sur les photos aériennes anciennes (1952) soit avant les grands travaux hydrauliques (voir extraits ci-dessous).

Trois secteurs ont été repérés sur photo entre le pont du Loc'h (RD767) et l'étang de la Forêt. Nous ne sommes pas remontés plus en amont, étant donné les écarts de surface de BV déjà rencontrées ici (voir détails ci-dessous).

Pour chaque secteur, à partir de la sinuosité du lit de rivière, repéré sur photos, nous avons tenté d'évaluer les largeurs plein bord d'époque, sur la base des ratios classiques d'hydromorpho.



LOCALISATION DES SECTEURS ETUDIES SUR LE LOC'H



Demi-longueur d'onde / 4 à 6 = Lpb
Longueur d'ondes mesurées : entre 30et 58 m (en moyenne = 40.41m)
½ longueur d'onde = 20m
20/4 = 5m et 20/6 = 3.3m

Taille du BV au droit de la zone = 40.9km²
Taille du BV de l'étang = 89.9 km²



Demi-longueur d'onde / 4 à 6 = Lpb
Longueur d'ondes mesurées : entre 60 et 92 m (en moyenne = 75m)
½ longueur d'onde = 35m
35/4 = 8.5m et 35/6 = 5.8m

Taille du BV au droit de la zone = 52.4 km²
Taille du BV de l'étang = 89.9 km²



Demi-longueur d'onde / 4 à 6 = Lpb
Longueur d'ondes mesurées : entre 43 et 65 m (en moyenne = 50m)
½ longueur d'onde = 25m
25/4 = 6.25m et 25/6 = 4.2m

Taille du BV au droit de la zone = 59.3 km²
Taille du BV de l'étang = 89.9 km²

DETAILS DES VALEURS ESTIMEES SUR LES SECTEURS ETUDIES

Récapitulatif des données issues de l'analyse des photographies historiques :

- Largeur du lit : 3 et 5m sur les secteurs les plus en amont et 5 à 8 m plus en aval.
- Demi-longueur d'onde (alternance fosse/radiers) : 20 à 35m

➢ *Recherches de sites de référence pour le site de Démonstration Nationale et enseignements*

En parallèle de cette étude, GMVA et l'OFB ont entrepris de rechercher des stations dites « de référence » sur les cours d'eau morbihannais présentant des caractéristiques similaires (géologie, surface de BV, etc.) au Loc'h.

« Le projet de sites de démonstration a pour vocation la production d'éléments de connaissance, via l'acquisition sur le long-terme des données homogènes et traçables. Il s'agit de mettre en œuvre un suivi standardisé - le suivi scientifique minimal (SSM) sur tout un réseau de sites d'opérations de restauration hydromorphologique. » - Source portail technique OFB.

Le projet de restauration du Loc'h à l'étang de la Forêt a été reconnu éligible en tant que site de démonstration national. Dans ce cadre, des suivis variés seront mis en place (voir chapitre sur les suivis).

L'objectif de ces investigations est de pouvoir suivre l'évolution du Loc'h renaturé et de comparer avec des stations de référence. Parmi le panel de cours d'eau et de secteurs envisagés, l'OFB a sélectionné 3 stations :

- Le pont de Guernan sur l'Arz (BV = 72.3 km²) ;
- Le moulin de Kerfily sur l'Arz (BV = 61.2 km²) ;
- L'aval du moulin de Quenhoët sur la Claie (BV = 109 km²)

Plusieurs caractéristiques morphologiques ont été relevées par l'OFB et GMVA sur le terrain et notamment les largeurs de lit et hauteur de berges. Il en ressort en synthèse les éléments suivants :

Station	Largeur moyenne en pied	Largeur moyenne plein bord (haut de berge)	Hauteur moyenne de berge
Guernan	7 m	10 m	1.00 à 1.20 m
Kerfily	6 m	8.6 m	1.00 à 1.20 m
Quenhoët	9 m	11.5 m	1.75 m



L'ARZ AU PONT DE GUERNAN ©OFB

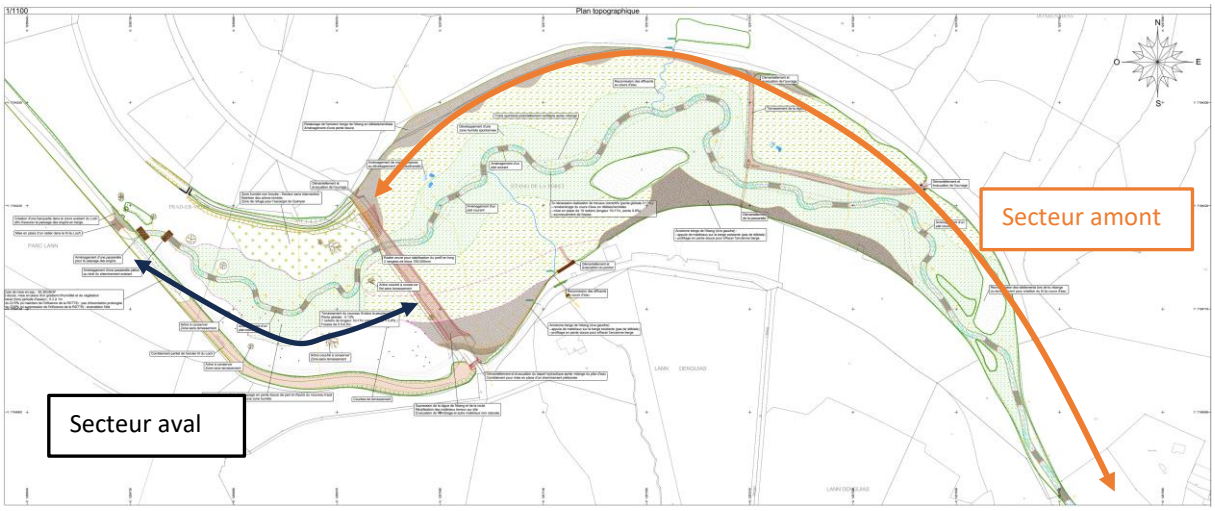


L'ARZ A KERFILY ©OFB

5.3.2 Dimensionnement retenu pour le nouveau lit du Loc'h

Le projet d'aménagement et renaturation du Loc'h concernera un linéaire global de 1540 m réparti en deux sous-secteurs (voir ci-dessous) :

- le secteur amont situé dans l'emprise de l'ancien plan d'eau et de sa zone d'influence (1150 m)
- le secteur aménagé dans l'ancienne peupleraie en aval de la digue (390 m)

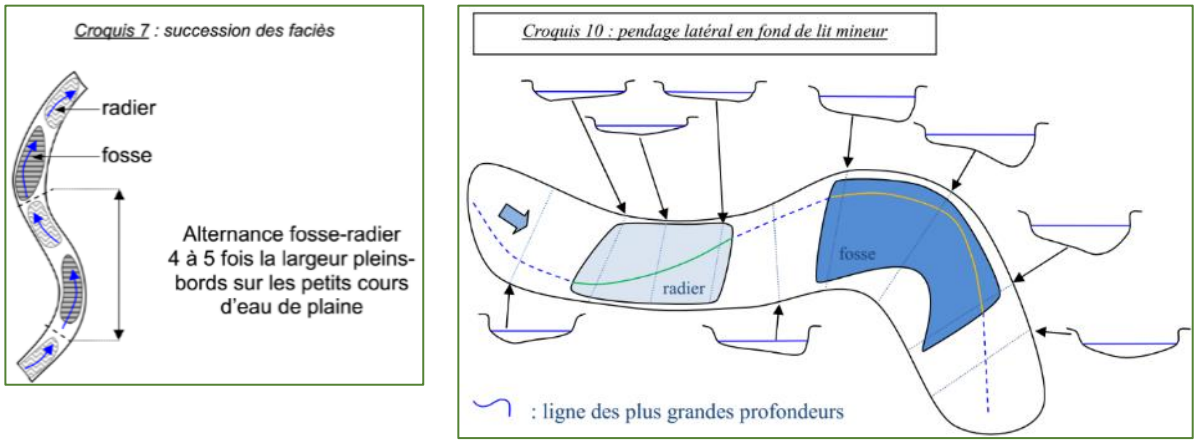


IMPLANTATION DU TRACE PROJETE DU LOC'H

En s'appuyant sur les cotes de fond du lit existant au point de départ amont et sur le fond au point de reconnexion aval, **le profil en long affichera une pente moyenne de 0.13%,** valeur plutôt faible mais en accord avec les pentes moyennes sur le secteur et conforme au profil de cours d'eau de plaine à ce niveau.

La restauration morphologique a pour objectif de restaurer les conditions d'habitats qui permettent le développement optimal des espèces aquatiques et d'améliorer la capacité d'autoépuration du cours d'eau. Ces travaux permettront d'atteindre le « bon état écologique » réglementaire.

Les aménagements proposés suivent les dernières recommandations techniques de l'Office Français pour la Biodiversité. L'objectif est de recréer une succession de faciès d'écoulement et de sinuosités en faisant varier les profils transversaux pour s'approcher au mieux d'un cours d'eau naturel :



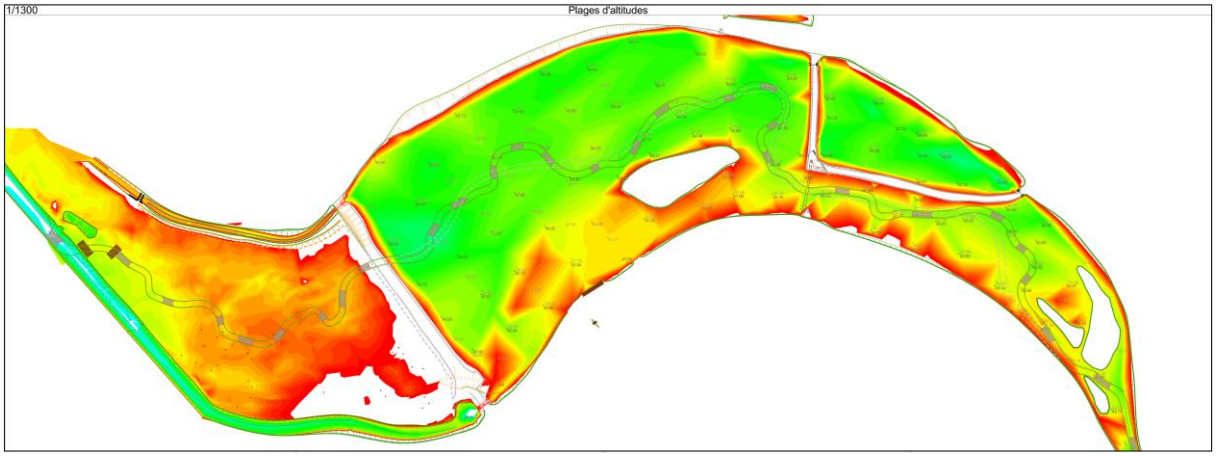
PRECONISATIONS DE L'OFB CONCERNANT LES SUCCESSIONS DE FACIES ET LE PENDAGE LATERAL EN FOND DE LIT MINEUR (BRAMARD ET BOUTET-BERRY 2017)

➢ *Le tracé en plan*

On rappelle que le tracé en plan est calibré en fonction de la largeur de plein bord (qui correspond ici à une valeur de débit non dépassée 90 % du temps, soit 328 jours par an). Cette fréquence, choisie relativement élevée, a pour but de favoriser des débordements fréquents dans une zone humide à fort potentiel écologique.

Le tracé part de la cote 40.94 m NGF au niveau du premier radier amont à la cote 38.92 m NGF, dernier radier rechargé à l'aval au point de reconnexion, sur une distance de 1 540 m.

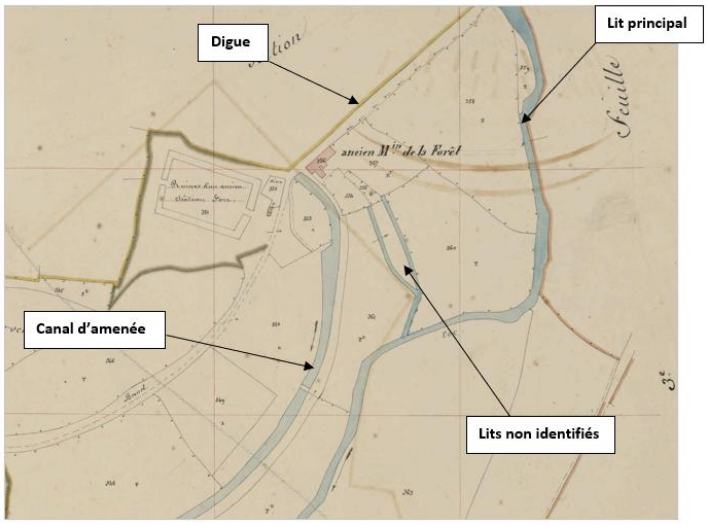
L'objectif est de recréer un lit mineur diversifié proche des caractéristiques naturelles avec une sinuosité, des fosses et des radiers en suivant globalement les points bas repérés sur la bathymétrie et la topographie de l'existant. L'exercice reste approximatif puisque le fond d'étang a été décaissé selon un fond plan (d'après les extraits de plan d'époque et les points pris sur le terrain), tandis que dans l'ancienne peupleraie, la zone a été remblayée et le lit originel du Loc'h n'est certainement plus visible depuis des centaines d'année (date d'aménagement du moulin de la Forêt).



IMPLANTATION DU TRACE PROJETE DU LOC'H ET PROJECTION SUR LES PLAGES D'ALTITUDES

A propos de l'implantation du lit dans l'ancienne peupleraie, l'étude des documents historiques donne quelques indications. On peut ainsi mentionner le cadastre Napoléonien qui figure déjà l'implantation du moulin de la Forêt, de l'étang et de la digue ainsi que de la séparation physique des eaux en deux lits : le Loc'h au Sud et le canal d'amenée. Cette configuration se retrouve aujourd'hui.

Mais on observe également deux branches représentées en eau en aval du moulin. On peut supposer que ce tracé constitue soit les canaux de fuite du moulin si finalement ce dernier n'était pas raccordé directement au canal d'amenée vers l'Abbaye de Lanvaux pour ce qui concerne l'évacuation des eaux, soit, les vestiges d'un ancien lit naturel (potentiellement réaménagé pour former les canaux d'évacuation ou de fuite).



(SOURCE HTTPS://RECHERCHER.PATRIMOINES-ARCHIVES.MORBIHAN.FR/)

Plus récemment, les photos aériennes permettent de distinguer la configuration du lit du Loc'h en aval de l'étang, à la condition d'observer les photos antérieures aux années 60. Sur ce secteur d'étude, la photo de 1952 est intéressante : on y observe ce qui doit être le lit « originel » du Loc'h en aval de la digue, avant les travaux hydrauliques. On retrouve également les bras identifiés sur le cadastre Napoléonien. Ces informations restent à prendre avec précaution, on ne distingue pas nettement les lits de cours d'eau, simplement des alignements arborés, constituant certainement l'ancienne ripisylve.

On retrouve d'ailleurs certains vieux arbres sur ce tracé identifié dans les années 50, probablement des individus de l'ancienne ripisylve. Au pied de certains sujets, quasi à la connexion avec le lit actuel du Loc'h, est présente une dépression topographique très marquée. Il est très probable qu'il s'agisse de l'ancien lit sur une petite portion qui n'aurait jamais été comblée.

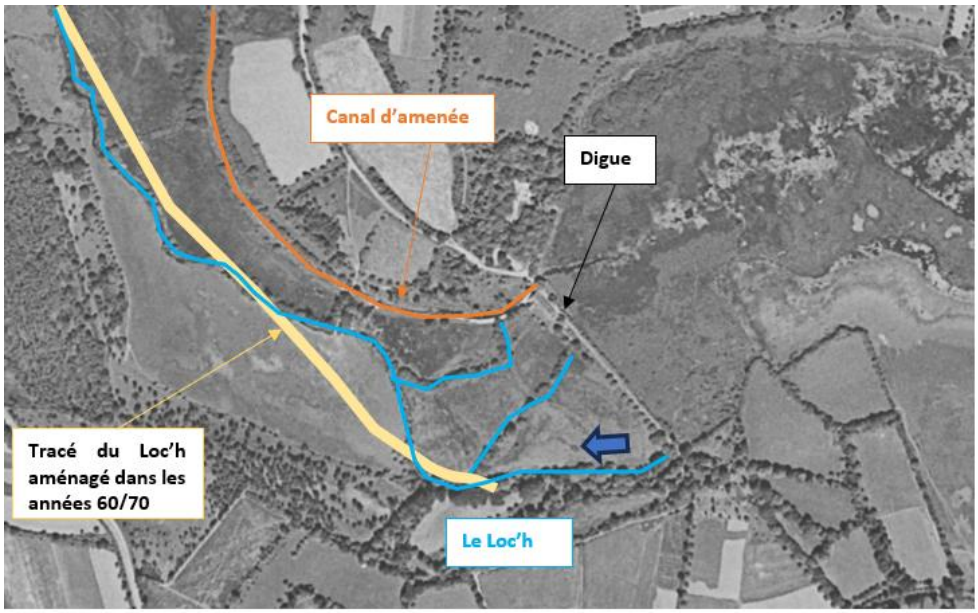


PHOTO AERIENNE DU SITE EN 1952 – EN BLEU LES LITS DE COURS D'EAU (SOURCE https://remonterletemps.ign.fr/)

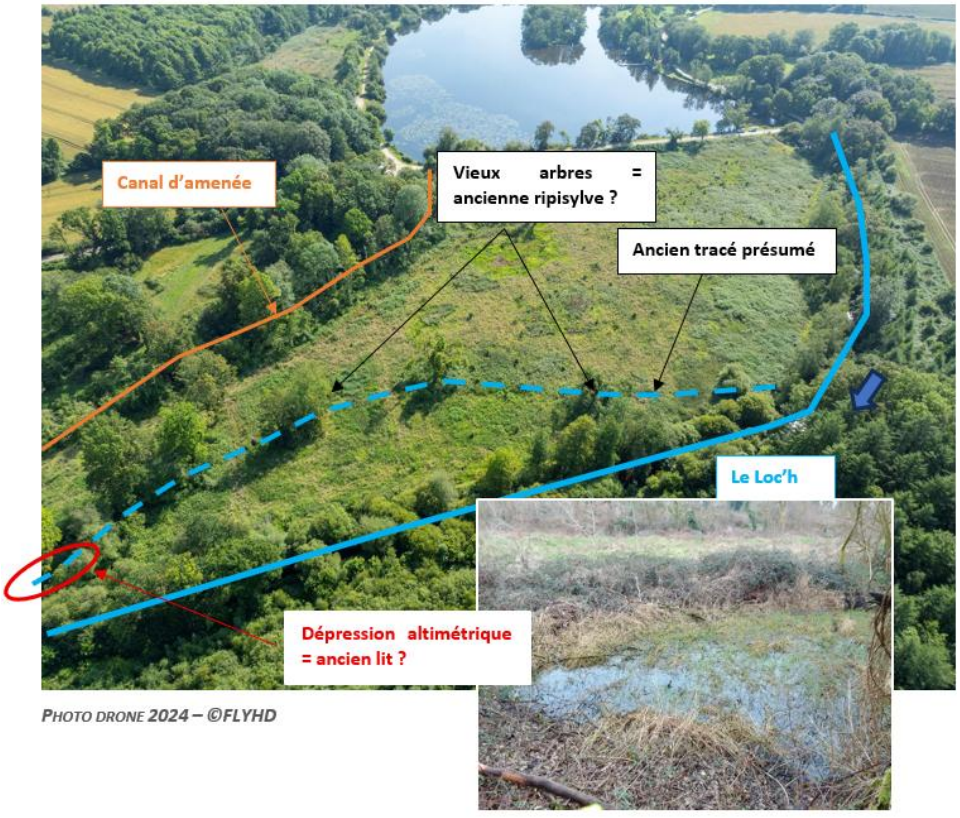


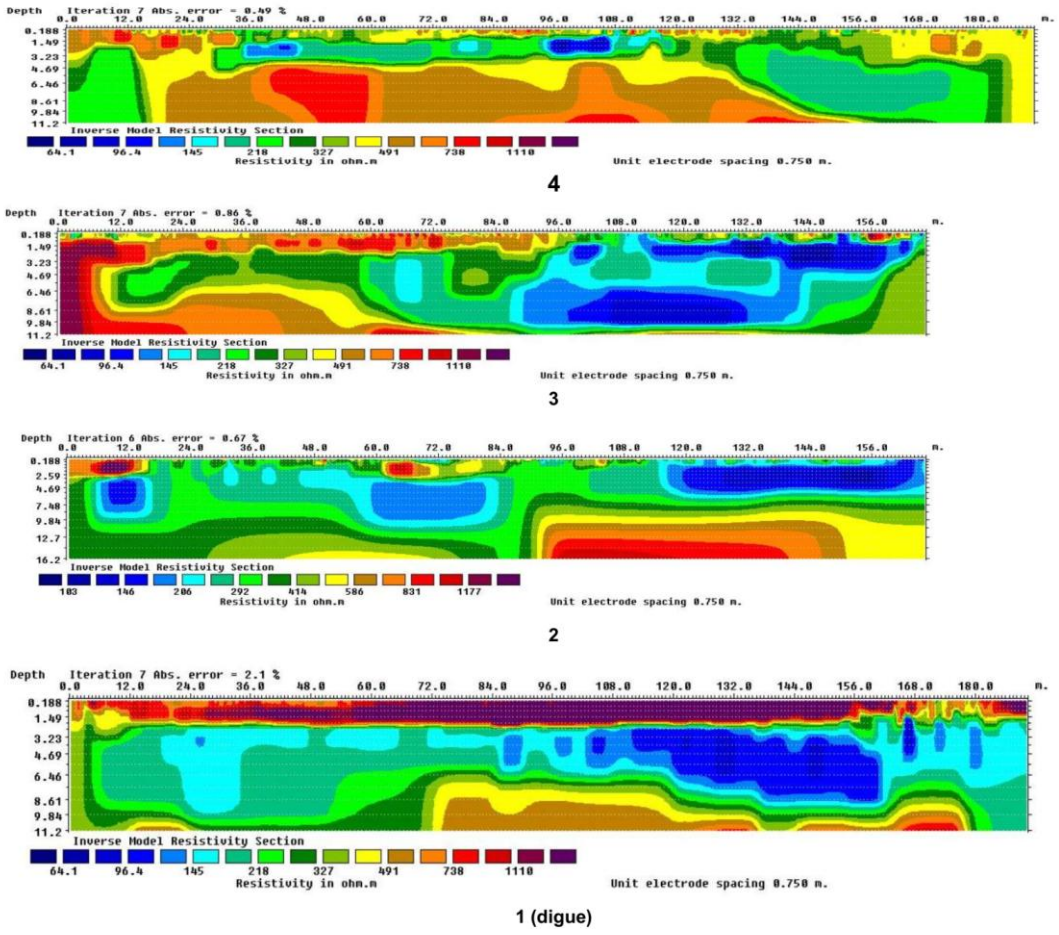
PHOTO DRONE 2024 – ©FLYHD

Une étude a été réalisée spécifiquement par le CEREMA en 2024 et 2025 à la demande de GMVA, pour tenter de localiser dans la parcelle, l'ancien lit originel. Plusieurs méthodes d'investigations ont été combinées : essais géophysiques et sondages géotechniques. L'étude complète est annexée au présent document.

Approche géophysique : Des mesures par tomographie de résistivité électrique ont été réalisées sur plusieurs profils en travers implantés sur la parcelle en question.



IMPLANTATION DES PROFILS TRE (EXTRAIT ETUDE CEREMA, 2025)



REPRESENTATION DE LA RESISTIVITE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR D'INVESTIGATION (EXTRAIT ETUDE CEREMA, 2025)

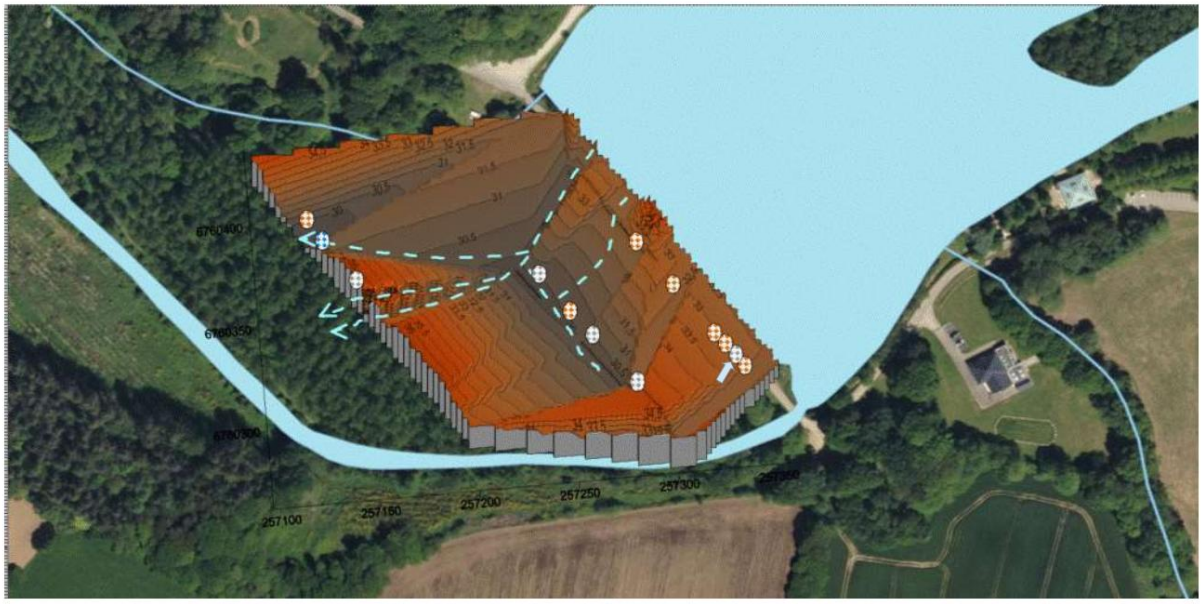
L'analyse permet de distinguer le toit du substratum de micaschistes (en marron/rouge sur les coupes ci-dessus) qui présente des variations de profondeur, résultant probablement du modelage par la circulation de l'eau.



REPRESENTATION 3D DU TOIT DU SUBSTRATUM – EN BLEU POINTILLE LES POSSIBLES CHEMINEMENTS DU COURS D'EAU (EXTRAIT ETUDE CEREMA, 2025)

Approche géotechnique : Les sondages géotechnique ont été répartis sur les différents profils TRE. L'objectif de ces reconnaissances de sols était de qualifier les alluvions et colluvions présents en recouvrement du substratum. En fonction de leur état d'altération, ils peuvent en effet révéler des transformations liées à l'action de l'eau et donc la présence d'un ancien lit. La figure ci-dessous localise les sondages, répartis en 3 classes :

- en bleu, les formations potentiellement au niveau du cours d'eau,
- en gris, les formations à proximité du cours d'eau,
- en gris, les formations éloignées (pouvant être anthropique).



IMPLANTATION DES SONDAGES GEOTECHNIQUES (EXTRAIT ETUDE CEREMA, 2025)

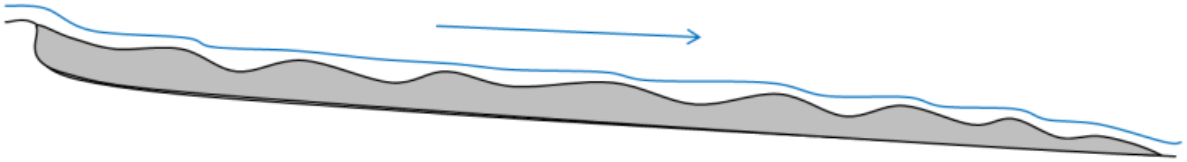
Les conclusions de l'étude CEREMA semblent confirmer la présence d'anciens passage d'eau localisés dans l'ancienne peupleraie en aval de la digue-route, éléments qui corroborent la présence des lits indiqués sur le cadastre Napoléonien et possiblement sur les anciennes photos aériennes.

L'implantation du futur tracé vient ainsi globalement en superposition de ces anciennes voies d'eau. La confirmation pourra intervenir en phase travaux dans le cas où l'on mettrait à jour une couche d'armature de granulat d'un ancien lit.

Notons toutefois que le point de reconnexion au lit actuel du Loc'h intervient volontairement en amont de la dépression visible. Elle ne sera pas reconnectée puisqu'après concertation avec les écologues ayant réalisé les études faune/flore, il est préférable de la conserver en l'état du point de vue de la biodiversité. Des individus d'escargot de Quimper y avaient été recensés.

➢ *Le profil longitudinal*

Le profil en long doit respecter des successions naturelles des faciès d'écoulement, (écoulement rapide / écoulement lent)



Le profil en long retenu représente un dénivelé total de 2.00 m sur 1540 ml environ soit une pente moyenne proche de 0,13 %.

Le nombre de radier dépend du positionnement des méandres. En théorie, l'alternance de fosses et radiers correspond à environ 4 à 6 fois la largeur de plein bord (avec une variation de 3 à 10 possible), soit environ 1 radier 23 à 39 m selon le ratio et la largeur concernée (voir § sur les gabarits). Sur ces bases, cela nous conduirait à implanter entre 39 et 67 radiers. Ramené au dénivelé global à rattraper chaque radier rattraperait ainsi entre 3 et 5 cm de dénivelé.

Ces critères sont généralement appliqués à des cours d'eau de plus petit gabarit. Après échanges avec l'OFB au démarrage de cette mission, il a été validé de s'orienter vers moins de radiers implantés et un dénivelé rattrapé de minimum 7 cm par radier. **Au total ce sont 29 radiers qui seront implantés sur le projet** ce qui donne une alternance de fosse-radier de l'ordre de 50 m environ (7 à 8 x Lpb).

Des surcreusements moyens dans les méandres de 40 à 70 cm seront appliqués à la construction du futur lit.

Le profil d'écoulement alternera entre des séquences de plat lent (méandre) et plat légèrement courant (radiers).

Le terrassement devra anticiper cette alternance de fosses / radiers, ainsi qu'une recharge granulométrique de 30 cm sur les secteurs décaissés. Le profil en long ainsi dessiné indique les cotations de l'aménagement fini (recharge comptabilisée).

➢ *Gabarit hydraulique du Loc'h renaturé*

A partir des éléments évoqués ci-dessus et des débits (voir analyse hydrologique), nous proposons deux gabarits hydrauliques pour le Loc'h renaturé sur le site de l'étang de la Forêt.

✓ Gabarit du Loc'h dans l'emprise du plan d'eau vidangé

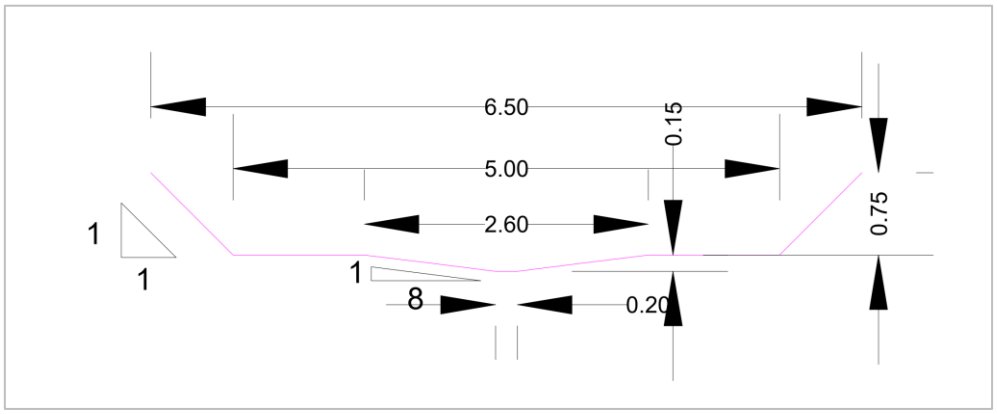
Comme évoqué plus haut, c'est dans cette zone que l'approche d'un gabarit hydraulique reste la plus hypothétique car dépendant directement du ressuyage des matériaux, de la capacité des entreprises à les remanier pour remodeler la zone et dessiner le nouveau tracé.

Dans l'emprise de l'ancien plan d'eau, l'approche déjà envisagée en phase AVP est de configurer un lit qui puisse rapidement déborder en rive, en cas de coup d'eau. On dispose en effet d'une étendue importante avec une maitrise du foncier et l'absence d'enjeux vis-à-vis des débordements.

Dans cette optique, la zone fonctionnera comme une zone d'expansion de crue et participera à tamponner les afflux d'eau en aval. Parmi les récents aménagements réalisés avec cet objectif, on peut évoquer l'effacement de l'étang du Valvert à Noyal-Pontivy, site visité par les élus et personnel technique de GMVA dans le cadre de l'étude préalable.

Le gabarit proposé sur ce secteur est le suivant :

- Linéaire concerné : 1150 m
- Largeur en pied de berge : 5.00 m
- Largeur plein bord : 6.50 m
- Hauteur de berge : 0.75 m
- Chenal d'étiage L – H : 2.60 – 0.15 m
- Fruit des berges : 1h/1v



DETAILS DU GABARIT PROJET DU LOC'H DANS L'EMPRISE DU PLAN D'EAU (DIMENSIONS INDIQUEES EN M)

Il est généralement préconisé de prévoir des berges à forte pente voire sub-verticales et de laisser le lit rééquilibre naturellement. Toutefois, ici, les matériaux employés sont les sédiments directement présents dans l'étang ainsi que les remblais excavés de la peupleraie en aval. Selon la teneur en eau des sédiments au moment de leur mise en œuvre, mais également de l'état hydrique des sédiments lors de l'intervention, il semble illusoire de vouloir configurer un talus à fort pendage. Les matériaux auront du mal à rester stable et des affaissements auront certainement lieu.

Le profil proposé semble plus facilement réalisable. Dans tous les cas, si l'état des matériaux le permet en phase travaux, on pourra toujours proposer de redresser davantage le fruit des berges, laissant le soin au cours d'eau de s'ajuster ensuite naturellement.

Sur la base du gabarit proposé, le tableau de synthèse ci-dessous illustre les conditions hydrauliques estimées :

Site d'étude : Le Loc'hà Etang de la foret / Station d'étude :		Débit (m^3/s)	Hauteur d'eau (m)	Largeur au miroir (m)	Vitesse globale (m/s)	Débit du lit mineur (m^3/s)	Débit du lit majeur (m^3/s)	Force tractrice (N/m^2)		Diamètre des enrochements sur fond horizontal (mm)	
								Tronçon rectiligne	*Coude entre 60° et 90°*	*Tronçon rectiligne*	*Coude entre 60° et 90°*
Débit moyen mensuel (m^3/s)	Janvier	3.295	0.97	30.14	0.497	3.041	0.252	5.219	8.646	11	21
	Février	3.021	0.945	30.090	0.514	2.899	0.121	5.492	9.098	12	23
	Mars	2.081	0.789	6.278	0.545	2.080	0.000	6.003	9.944	13	26
	Avril	1.533	0.670	6.040	0.497	1.532	0.000	5.225	8.656	11	21
	Mai	1.009	0.540	5.780	0.436	1.008	0.000	4.292	7.109	8	16
	Juin	0.573	0.410	5.520	0.362	0.571	0.000	3.247	5.379	6	11
	Juillet	0.316	0.315	5.330	0.296	0.314	0.000	2.399	3.974	4	8
	Août	0.211	0.268	5.236	0.258	0.210	0.000	1.954	3.237	3	6
	Septembre	0.191	0.258	5.216	0.250	0.190	0.000	1.858	3.077	3	5
	Octobre	0.460	0.371	5.442	0.336	0.459	0.000	2.908	4.817	5	10
	Novembre	1.185	0.586	5.872	0.459	1.184	0.000	4.633	7.675	9	18
	Décembre	2.282	0.829	6.358	0.560	2.278	0.000	6.251	10.354	14	27
Débits caractéristiques (m^3/s)	Module	1.342	0.625	5.950	0.477	1.341	0.000	4.913	8.138	10	20
Débit d'étiage (m^3/s)	$QMNA_5$	0.083	0.194	5.088	0.192	0.083	0.000	1.253	2.076	2	3
Débit plein bord (m^3/s)	Q_{pb}	2.642	0.900	6.498	0.585	2.642	0.000	6.670	11.048	15	30
Débit de crue moyen instantané (m^3/s)	Qi2	8.471	1.252	30.704	0.556	4.745	3.707	6.175	10.229	14	27
	Qi5	12.045	1.389	30.978	0.619	5.627	6.405	7.261	12.027	17	33
	Qi10	14.396	1.469	31.138	0.657	6.155	8.241	7.933	13.141	19	37
	Qi20	16.697	1.541	31.282	0.690	6.637	10.047	8.550	14.163	21	41
	Qi100	19.635	1.627	31.454	0.730	7.221	12.387	9.294	15.396	24	46
Débit de crue moyen journalier (m^3/s)	Qj1.1	4.290	1.042	30.284	0.486	3.460	0.818	5.048	8.362	10	20
	Qj1.5	6.810	1.179	30.558	0.525	4.289	2.517	5.664	9.383	12	24
	Qj2	8.128	1.238	30.676	0.550	4.657	3.464	6.072	10.058	13	26
	Qj5	11.850	1.382	30.964	0.616	5.581	6.253	7.203	11.932	17	33
	Qj10	14.298	1.465	31.130	0.655	6.128	8.145	7.899	13.085	19	37
	Qj20	16.650	1.539	31.278	0.690	6.623	9.995	8.532	14.134	21	41
Fréquence de non dépassement du débit (m^3/s)	99% (361jrs/an)	8.520	1.254	30.708	0.557	4.758	3.742	6.190	10.254	14	27
	98% (358 jrs/an)	7.051	1.190	30.580	0.529	4.357	2.685	5.737	9.503	12	24
	95% (347 jrs/an)	4.813	1.074	30.348	0.491	3.650	1.147	5.124	8.488	11	21
	90% (328 jrs/an)	3.266	0.967	30.134	0.498	3.024	0.234	5.244	8.686	11	21
	85% (310 jrs/an)	2.580	0.887	6.474	0.581	2.578	0.000	6.599	10.931	15	29
	80% (292 jrs/an)	2.081	0.789	6.278	0.545	2.080	0.000	6.003	9.944	13	26
	70% (255 jrs/an)	1.459	0.653	6.006	0.490	1.459	0.000	5.109	8.462	11	21
	60% (219 jrs/an)	1.023	0.544	5.788	0.438	1.023	0.000	4.322	7.159	8	17
	50% (182 jrs/an)	0.700	0.451	5.602	0.387	0.699	0.000	3.590	5.947	7	13
	40% (146 jrs/an)	0.471	0.375	5.450	0.339	0.470	0.000	2.943	4.876	5	10
	30% (109 jrs/an)	0.308	0.312	5.324	0.294	0.307	0.000	2.371	3.928	4	7
	20% (73 jrs/an)	0.210	0.267	5.234	0.257	0.208	0.000	1.944	3.221	3	6
	10% (36 jrs/an)	0.128	0.223	5.146	0.218	0.127	0.000	1.521	2.519	2	4
	5% (18 jrs/an)	0.092	0.200	5.100	0.197	0.091	0.000	1.306	2.164	2	3
	2% (7 jrs/an)	0.069	0.183	5.066	0.182	0.069	0.000	1.161	1.923	1	3
	1% (4 jrs/an)	0.053	0.169	5.038	0.172	0.053	0.000	1.062	1.760	1	3

TABLEAU DE SYNTHESE HYDRAULIQUE – GABARIT DU LOC'H DANS L'ANCIEN ETANG

Le gabarit proposé permet de conserver une lame d'eau voisine d'une vingtaine de centimètres au point bas, en période de basses-eaux, grâce à la formation du lit d'étiage et de l'ordre de 60 cm en conditions de module.

Les lignes apparaissant en surlignées représentent les occurrences de débordement. On observera donc théoriquement des débordements au-dessus des berges à partir d'un débit équivalent au Q90% soit environ 3.3 m3/s (environ 30 à 40 jours dans l'année).

✓ Gabarit du Loc'h dans l'ancienne peupleraie en aval de l'étang

Le gabarit prévu dans l'ancienne peupleraie est légèrement différent. Il est prévu dans ce secteur des déblais important pour abaisser le cote moyenne du terrain naturel et favoriser les débordements (voir chapitre sur les terrassements). Pour autant, les volumes excavés seront ajustés aux contraintes du terrain et du site : réduction voire absence de décaissement au Nord du nouveau lit, terrassement en pente douce sur la rive gauche (Sud) avec préservation d'ilots topographiques (refuges pour l'escargot de Quimper), optimisation globale des volumes à l'échelle du site (gestion en déblais/remblais).

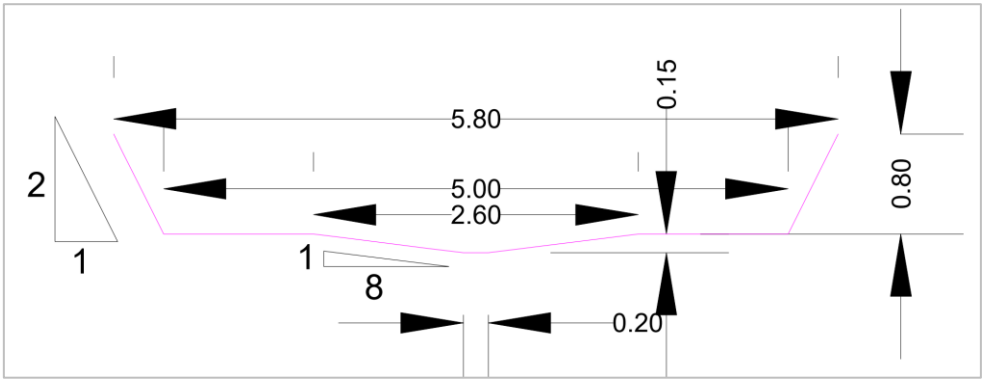
Le fait de terrasser le nouveau lit en pleine masse dans la parcelle devrait permettre de taluter selon un pendage plus important. Néanmoins, ces terrains restent fortement et fréquemment engorgés. Le pendage prévu au projet (gabarit hydraulique théorique) pour évaluer les conditions d'écoulement est de 1h/2v. Le dressage des berges pourra effectivement être ajusté en phase travaux avec la recherche de pentes un peu plus marquées, notamment dans les secteurs d'extrados de méandres.

L'objectif de l'aménagement de cette zone sera également de favoriser les débordements du lit et les échanges avec la zone humide. C'est pour atteindre cet objectif que d'importants travaux de décaissement concerneront

cette parcelle qui aurait été remblayée avec les produits de curage du plan d'eau lors de son agrandissement dans les années 60 (d'après les informations recueillies au cours de l'étude préalable).

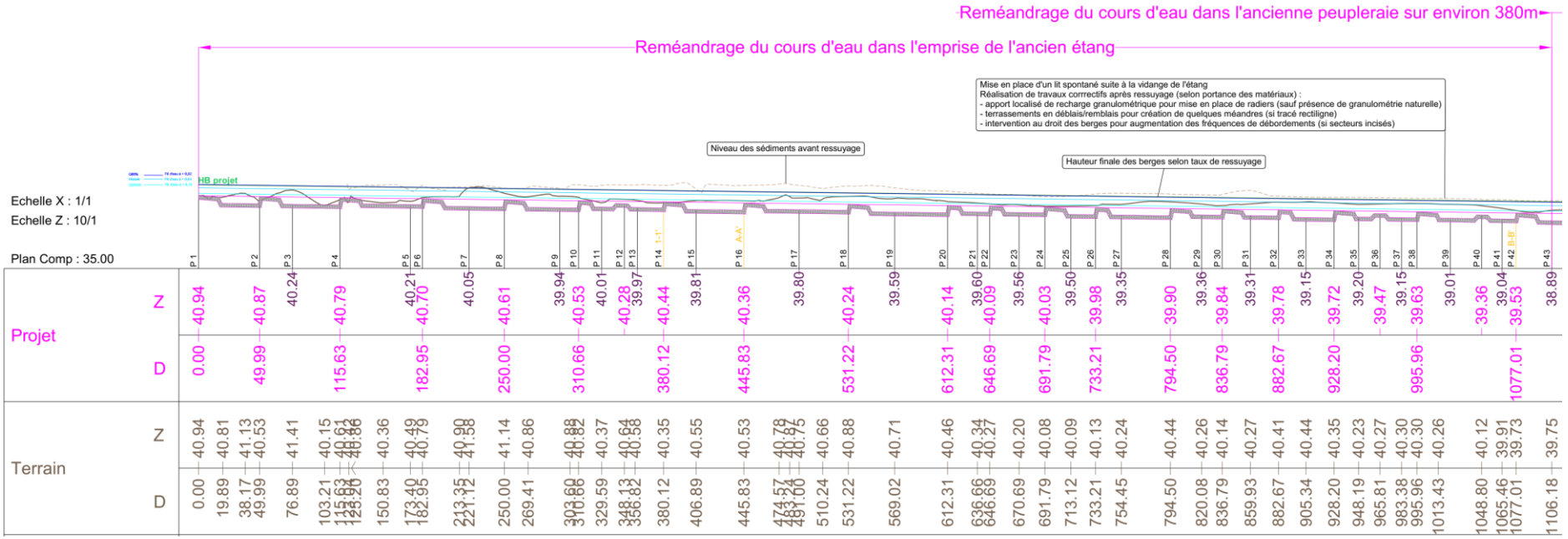
Le gabarit proposé sur ce secteur est le suivant :

- Linéaire concerné : 390 m
- Largeur en pied de berge : 5.00 m
- Largeur plein bord : 5.80 m
- Hauteur de berge : 0.80 m
- Chenal d'étiage L – H : 2.60 – 0.15 m
- Fruit des berges : 1h/2v

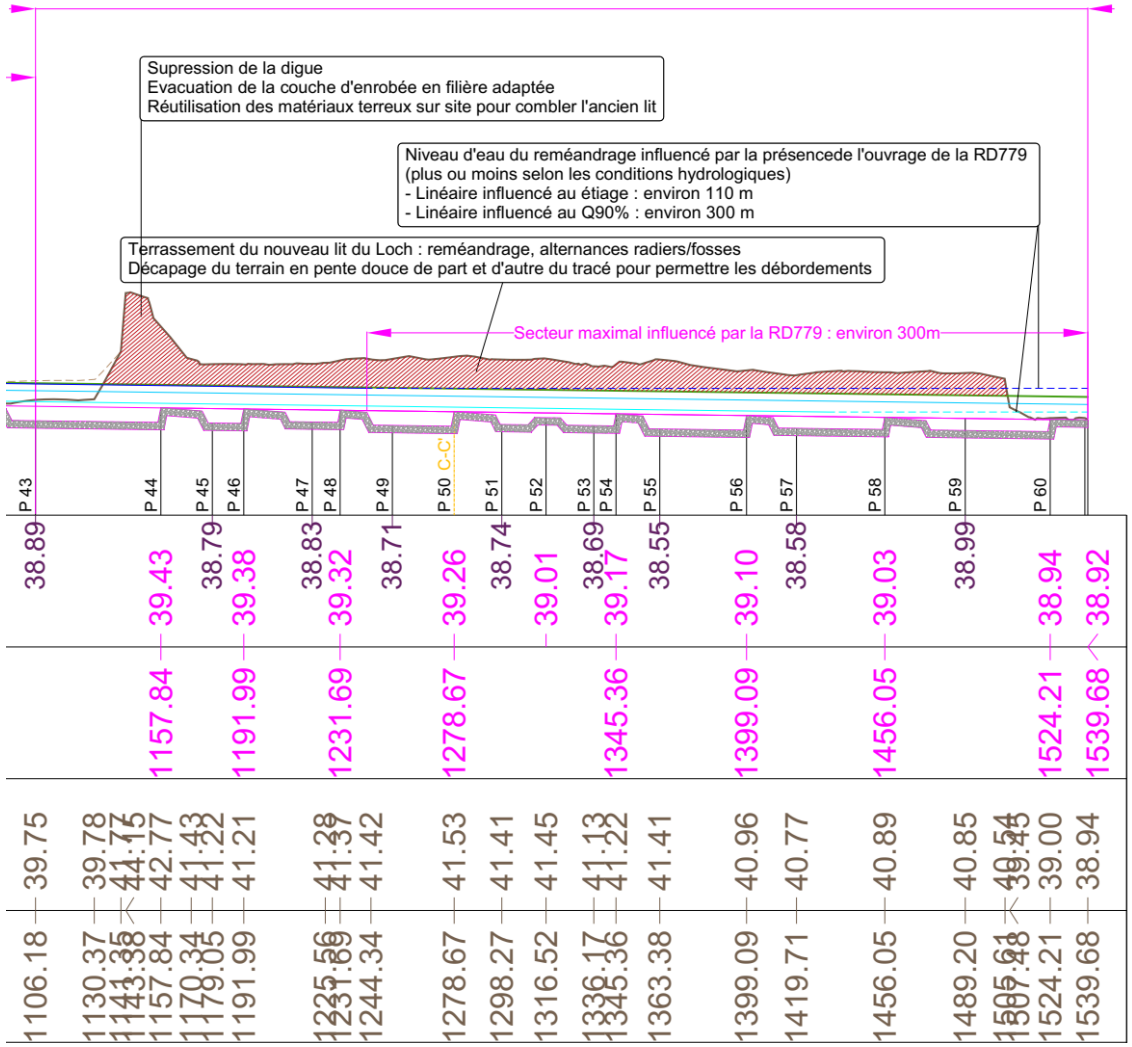


DETAILS DU GABARIT PROJET DU LOC'H DANS L'EMPRISE DE L'ANCIENNE PEUPLERAIE (DIMENSIONS INDIQUEES EN M)

Profil en long du projet retenu d'après les critères techniques cités ci-dessus (disponible en annexe au format PDF) :



Profil en long du projet retenu d'après les critères techniques cités ci-dessus (disponible en annexe au format PDF) :



5.3.3 Le choix des matériaux du nouveau lit

➢ *Composition granulométrique de la recharge en lit mineur du projet*

La restauration du matelas alluvial et de la couche d'armure est nécessaire pour protéger le fond du lit sur les radiers, reconstituer les écoulements hyporhéiques et les habitats pour la faune.

Le choix des matériaux à utiliser résulte de l'étude de la puissance du cours d'eau (taille des particules susceptibles d'être entrainées en crue), du contexte géologique et des sources d'approvisionnement disponibles.

Il est préconisé de conserver une proportion de fines suffisante pour éviter un écoulement à travers le nouveau substrat (notamment pour les cours d'eau subissant de forts étiages), et la présence d'une petite quantité de matériaux plus grossiers afin de stabiliser la couche d'armure.

En crue, seuls les matériaux inférieurs à une certaine taille seront charriés vers l'aval. La taille dépend de la puissance du cours d'eau, elle est donc variable en fonction de l'intensité de crue.

✓ **Approche théorique – calculs du diamètre d'enrochement**

Le tableau ci-dessous (source ICEO – modélisation hydraulique) présente le diamètre des particules susceptibles d'être entrainées pour une crue de plein bord :

	Vitesse moyenne au débit de plein bord (m/s)	Force tractrice (N/m^2)	Dmax des particules entrainées (mm)	Dmax des particules entrainées sur talus (mm)
Tronçon rectiligne	0.56 m/s	6.7	15	23
Méandre [60-90°]		11	30	44

✓ **Approche terrain**

En parallèle des reconnaissances effectuées ailleurs sur le Loc'h pour affiner le travail sur le gabarit hydraulique, nous avons procédé à des observations de la granulométrie en place, notamment sur les quelques secteurs de radiers.



LE LOC'H EN AMONT DE KERBERHUET



GRANULOMETRIE FINE EN FOND : SABLES, LIMONS ET PETITS CAILLOUX JUSQU'A 40/50 MM



LE LOC'H AU PONT DU GUIAUD



LE LOC'H AU PONT DU GUIAUD



GRANULOMETRIE OBSERVEE EN LIT MINEUR – DOMINANTE 20-80 MM



GRANULOMETRIE OBSERVEE SUR LA BORDURE – DOMINANTE 100-200 MM

De façon générale, compte-tenu de la faible pente moyenne sur le secteur aménagé (0.13%), l'hydraulicité du cours d'eau restera plutôt limitée. Dans les secteurs de radier, la pente sera un peu plus prononcée (environ 0.8%) mais elle reste faible.

La granulométrie prévue est la suivante :

- Recharge générale : 0-80 mm
- Sur radier : 0-80 mm + 100-250mm en mélange

Mise en œuvre :

Le projet prévoit la mise en œuvre d'une recharge granulaire composée d'une couche de matériaux d'environ 30 cm d'épaisseur, installée dans le lit du Loc'h. Les terrassements seront donc ajustés en conséquence : calage de la cote de décaissement pour tenir compte de la mise en place des granulats de sorte à observer la cote projet une fois les matériaux mis en œuvre.

La mise en place des matériaux pour la reconstitution du matelas alluvial sur les radiers doit être réalisée de façon à favoriser une hétérogénéité latérale des sections mouillées en lits mineur et moyen (lit mouillé et pente des berges). Elle doit permettre de bien marquer la succession des faciès d'écoulement (une alternance fosse-radier en moyenne toutes les 6 fois la largeur plein bord), en favorisant un maximum de diversité.

Remarque : A ce stade, le projet prévoit la mise en place de la recharge sur l'ensemble du linéaire, y compris dans l'emprise de l'ancien étang. A ce niveau, il est délicat de prévoir le comportement du cours d'eau lors de la vidange et immédiatement après (évolution du tracé, incision, etc.). On ignore également s'il sera effectivement possible de convoyer de grandes quantités de granulats et de les mettre en œuvre selon la portance des rives. Aussi, ces principes sont susceptibles d'être ajustés en phase travaux.

En complément, il pourra être proposé la mise en œuvre de blocs épars, ou bien de bois mort dans le lit, pour favoriser la diversification des écoulements, réduire localement la largeur du lit, etc. Ces ajustements complémentaires se feront une fois le lit mis en eau, et en fonction des conditions d'accessibilité et des matériaux disponibles sur le chantier. L'objectif est de réemployer et valoriser des éléments présents sur le site et d'éviter les apports externes, dans une notion de cohérence environnementale.

6 DESCRIPTION DES TRAVAUX : VOLUMES ET OBJETS DES TRAVAUX

6.1 Travaux forestiers pour libération des emprises et des accès

Une des premières étapes de travaux sur le site consistera à procéder à des travaux forestiers et de traitement de la végétation en vue de libérer les accès et les futures emprises de travaux (en particulier pour les terrassements et démolitions de digues).

Selon les secteurs, la nature des travaux et leur temporalité seront un peu différentes.

6.1.1 Détails des travaux sur la végétation

- ***Travaux forestiers sur les rives du lit actuel du Loc'h***

L'intervention concernera un linéaire d'environ 700 m depuis le clapet de l'étang. Sur près de 450 m en partie amont jusqu'à la reconnexion avec le nouveau lit, les travaux se focaliseront essentiellement sur la rive droite du lit actuel qui doit être recomblé avec les matériaux décaissés dans l'ancienne peupleraie en aval de l'étang. Ils consisteront à des abattages sélectifs permettant de dégager des espaces suffisants pour permettre aux engins de convoyer et déposer dans le lit, les remblais venus de la peupleraie voisine. Autant que possible, les vieux sujets seront conservés s'ils ne gênent pas et l'on focalisera plutôt les travaux de coupes sur les rejets, ou les sujets moins intéressants d'un point de vue de la biodiversité. Des travaux complémentaires d'élagage des branches basses et gênantes seront également réalisés, là aussi pour faciliter l'intervention des engins pour le comblement du lit.

En complément, des coupes d'arbres penchés ou malades présents en rive gauche seront aussi à réaliser. Elles seront opérées depuis la rive droite. Enfin, des embâcles (arbres couchés dans le lit) seront également retirés avant mise en œuvre des remblais.

En complément, GMVA souhaite également poursuivre l'entretien de la ripisylve le long du Loc'h en aval du point de reconnexion avec le nouveau lit, sur sa parcelle récemment acquise (parcelle ZA135). Les travaux consisteront à : mise en têtard, élagage, recépage et traitement de certains embâcles. Le linéaire concerne environ 250 m le long du Loc'h.



SECTEUR CONCERNE PAR LE TRAITEMENT DE LA RIPISYLVE ET LE RETRAIT DES EMBACLES



EXEMPLES DE SUJETS POUVANT ETRE ABATTUS POUR ASSURER L'ACCES AU LIT POUR LES ENGINS



EMBACLES PRESENTS DANS LE LIT ACTUEL, A RETIRER



EMBACLES PRESENTS DANS LE LIT ACTUEL, A RETIRER

➢ *Coupe des bois bordant l'ancien bief du moulin de la forêt*

Le long de ce bief, il est prévu de retaluter la partie haute de la berge du bief de manière à aménager une boucle pédestre reliant le petit pont maçonné sur le bief en aval au secteur de l'actuel parking Nord de l'étang de la Forêt.

Les parcelles 151 et 152 situées au Nord, en rive droite du bief, appartiennent à un propriétaire privé, M. Morvan. Une servitude a été formalisée dans le cadre de l'acte de vente des terrains à GMVA pour permettre l'aménagement du cheminement en bordure de ces parcelles. Une clôture sera également installée pour matérialiser une séparation physique et éviter les intrusions sur la propriété privée.

Les travaux consisteront à libérer intégralement une emprise d'environ 4 m de large en rive droite du bief sur un linéaire d'environ 180 m entre la prise d'eau du bief et le pont maçonné, sur cette rive droite du bief. Il s'agira de réaliser une coupe exhaustive et un débroussaillage des ligneux pour ensuite retaluter la partie en pente et former le cheminement (2-3 m de largeur). Des sujets pourront être ponctuellement concernés sur la rive gauche (arbres malades ou menaçants de tomber). Il est prévu que les bois ici coupés soit mis à disposition de M. Morvan (voir ci-dessous).





PRINCIPE DE RETALUTAGE EN RD DU BIEF POUR CREER UN CHEMINEMENT ET SUPPRESSION PREALABLE DE LA VEGETATION EN PLACE (PHOTOMONTAGE INDICATIF)




PRINCIPE DE RETALUTAGE EN RD DU BIEF POUR CREER UN CHEMINEMENT ET SUPPRESSION PREALABLE DE LA VEGETATION EN PLACE (PHOTOMONTAGE INDICATIF)

➢ *Abattage des arbres sur les digues*

La digue-route de l'étang principal ainsi que la digue qui le sépare de l'étang de pêcherie doivent être supprimées. Actuellement, elles présentent de nombreux sujets qui se sont développés et atteignent une taille importante. L'enracinement a d'ailleurs contribué à leur dégradation.

Il est prévu de réaliser à des travaux d'abattage préalablement au terrassement et à la démolition de ces digues. Sont ainsi concernés :

- 220 ml de digue-route dont le boisement est discontinu et principalement présent sur la face amont de la digue ;
- 330 ml de linéaire pour la digue séparant les deux plans d'eau

La totalité de la végétation sera supprimée : débroussaillage de la petite végétation ligneuse et abattage des arbres. Les bois valorisables seront acheminés vers l'atelier de collecte bois-énergie (voir ci-après). Les rémanents seront broyés sur site.



SUPPRESSION DES ARBRES SUR LA DIGUE-ROUTE (SUJETS MAJORITAIREMENT LOCALISES COTE ETANG)



DIGUE SEPARANT LES DEUX ETANGS A DEVEGETALISER

➢ *Suppression d'une partie de la végétation sur l'îlot*

Actuellement inaccessible à pied, il est prévu dans le projet de raccorder l'îlot à la boucle de cheminement en platelages qui va être aménagée pour la promenade sur le site. A ce stade, il est prévu de traiter la végétation sur la partie plus au Sud de l'îlot à l'endroit du futur platelage. Cette implantation facilitera également le débardage des bois vers la rive Sud du plan d'eau. Certains sujets sont déjà en mauvais état et/ou ont été fragilisés par les récentes tempêtes. Des coupes ont déjà dû être réalisées pour sécuriser cet emplacement et l'activité de tyrolienne.



VEGETATION A TRAITER SUR LA RIVE SUD DE L'ILOT



VEGETATION A TRAITER SUR LA RIVE SUD DE L'ILOT

Pour faciliter les opérations de débardage jusqu'à la rive Sud, il est également possible qu'il faille élaguer ou couper quelques sujets situés sur cette berge de l'étang. Toutefois on s'attachera à limiter au strict minimum ces coupes et à les éviter autant que possible.

➢ *Elagage et coupe sur la rive Nord de l'étang de la Forêt*

Le cheminement existant au Nord du plan d'eau principal sera supprimé puisqu'il marque aujourd'hui un merlon entre l'étang au Sud et une zone humide (ancienne peupleraie) au Nord. L'objectif est de reprofiler le terrain à ce niveau pour redonner une continuité topographique et un gradient de dénivelé homogène (pente orientée Nord/Sude en direction du plan d'eau).

Il sera donc nécessaire de supprimer une partie de la végétation en place. Ce cheminement sera par ailleurs employé par les engins pour l'accès à la digue de l'étang de pêcherie. Un élagage des branches basses sera donc à minima à prévoir en priorité dès la première année de travaux. La coupe complète ne sera programmée qu'avant la suppression du chemin.

Les travaux concernent la majeure partie du côté Sud du chemin (berge actuelle de l'étang). En revanche, côté Nord, cela ne concernera que la partie jouxtant l'ancienne peupleraie proche de la motte castrale. Les boisements en bordure de la mare et jusqu'à l'étang de pêcherie seront maintenus sur ce côté du chemin.



SUPPRESSION DE LA VEGETATION LE LONG DU CHEMINEMENT NORD



SUPPRESSION DE LA VEGETATION LE LONG DU CHEMINEMENT NORD

➢ *Intervention sur la motte castrale*

GMVA envisage la réouverture partielle de l'accès à la motte castrale dans le cadre du projet global de valorisation touristique du site. Si les travaux sur le patrimoine ne font pas partie du projet environnemental, il est en revanche prévu de grouper les opérations sur la végétation.

A ce niveau il est prévu de débroussailler l'ensemble du pourtour de la motte après avoir préalablement retiré la clôture existante en mauvais état. Les arbres actuellement couchés dans cette emprise seront également débités.

Au sein de la motte elle-même, et suite à une visite diagnostic avec l'ONF en 2025, GMVA a retenu de limiter la coupe à 4 à 5 individus maximum parmi ceux qui présentent le plus de risque de chute (notion de sécurité). Il est prévu de laisser en place le maximum du bois existant pour le moment, ceci afin de ne pas affecter la structure même des maçonneries encore présentes sur la motte.

➢ *Intervention sur les ruines du moulin de la forêt*

Également dans une optique de mise en valeur du patrimoine historique bâti sur le site, GMVA souhaite procéder au dégagement de la végétation au droit des ruines de l'ancien moulin. Il s'agira là essentiellement d'un débroussaillage manuel et d'une coupe sélective (également manuelle).

La principale difficulté résidera dans la gestion de la coupe à ce niveau avec une vigilance particulière pour éviter d'endommager davantage les maçonneries présentes.

Remarque : les travaux consistent à libérer le gros des emprises autour des éléments de bâtis. Il n'est pas prévu de réaliser le nettoyage des maçonneries qui se fera possiblement lors d'une seconde intervention (volet tourisme).



VEGETATION A TRAITER AU NIVEAU DES RUINES DU MOULIN



VEGETATION A TRAITER AU NIVEAU DES RUINES DU MOULIN

➢ *Suppression de la haie bordant le parking et la route communale au Sud du site*

Les travaux sur la végétation incluent également la suppression de la haie présente au Sud du site. L'ensemble du linéaire d'arbuste sera dessouché (environ 330 ml). Cette végétation arbustive sera broyée sur place.



HAIE A SUPPRIMER EN TOTALITE



HAIE A SUPPRIMER EN TOTALITE

6.1.2 Destination des bois, gestion des produits de coupe

Plusieurs filières de traitement/valorisation sont envisagées à ce stade. Elles sont listées ci-dessous à titre informatif. Ces éléments devront être affinés et confirmés dans le cadre de l'élaboration du marché de travaux en concertation avec GMVA et les propriétaires concernés.

Bois coupé le long de l'ancien bief usinier : ces bois seront coupés en billes de quelques mètres et laissés à destination du propriétaire riverain (M. Morvan) qui se chargera ensuite de le débiter pour son bois de chauffage. Une partie sera remontée directement sur la parcelle riveraine, le complément pourra être stocké sur sa parcelle au niveau de la prise d'eau du bief (pastille bleue sur la photo ci-dessous). Les produits végétaux (feuilles, branches) non exploitables seront directement broyés sur place.

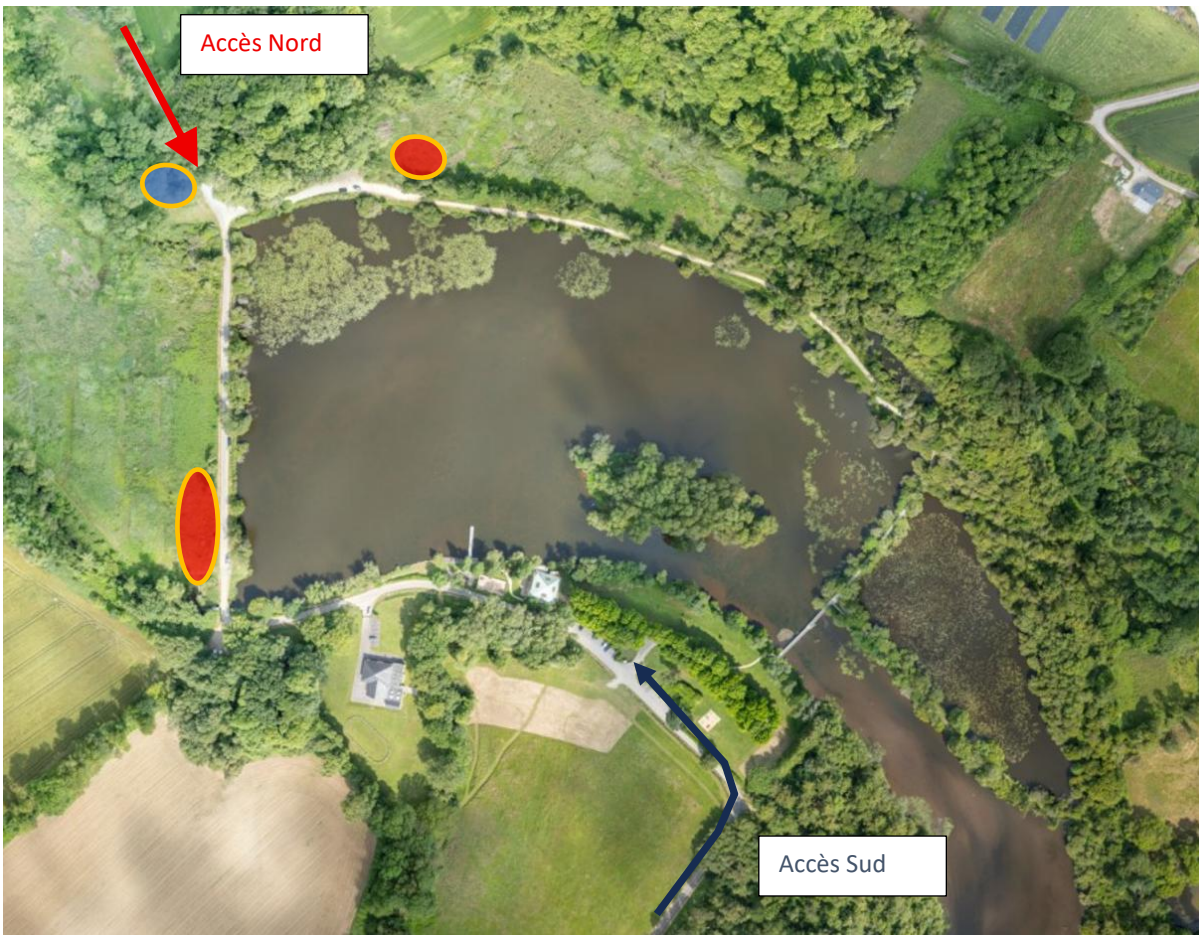
Bois valorisables coupés sur les parcelles de GMVA (ripisylve du Loch, digues, etc.) : le volume de bois est susceptible d'être conséquent. GMVA s'est prononcé en faveur d'une valorisation via sa filière bois énergie. Les bois exploitables (troncs, grosses branches, issus des arbres coupés ou bien des embâcles retirés du lit, seront débités et acheminés vers une ou plusieurs zones de stockage temporaires que GMVA devra définir en amont des travaux (quelques implantations possibles indiquées par les pastilles en rouge ci-dessous). Au vu des volumes, il sera nécessaire de prévoir des cycles réguliers d'enlèvement des bois.

Au préalable une sélection de quelques bois sera effectuée sur site de manière à les réemployer in-situ pour le projet :

- Réservation de troncs plus longs que la largeur du lit qui seront ébranchés et serviront de « passerelles » naturelles pour des espèces telles que la loutre ou d'autres micromammifères (2 à 3 troncs) ;
- Réservation de bois qui seront mis en œuvre avec quelques branches qui pourront être mis en œuvre au sein du lit pour diversifier les écoulements et dans le même temps stabiliser la recharge granulaire ;
- Une partie des bois pourra également être conservée pour réemploi : refuges de biodiversité, hibernaculum, valorisation des plus beaux fûts sous forme de bancs, etc.

Produits végétaux (petites branches, végétation ligneuse, etc.) : il est privilégié de mettre en place un atelier de broyage sur site pour éviter les circuits de transport et d'évacuation des végétaux. L'emplacement de cet atelier sera à préciser par GMVA en amont de l'élaboration du marché de travaux. Les broyats pourront être réemployés sur place, par exemple en paillage des futures plantations ou en bordure des cheminements.

Le tri sera effectué sur site avec validation MOA/MOE et écologues assurant le suivi environnemental du chantier. Des zones de dépôt seront définies selon la filière de valorisation.



SCHEMA DES LOCALISATIONS PRESSENTIES POUR LE DEPOT TEMPORAIRE DES BOIS (PHOTO ©FLYHD)

6.1.3 Gestion des souches

Etant donné le volume d'arbres concerné par les travaux d'abattage, il y aura également un nombre conséquent de souches à gérer.

Il est fait le choix de dissocier volontairement dans le planning l'abattage et le dessouchage. C'est notamment important sur les digues ou la coupe est nécessaire avant passage des engins mais où le dessouchage s'effectuera à mesure des terrassements pour ne pas laisser de trous dans les digues pendant une période prolongée.

Certaines souches pourront être gérées à l'échelle du site soit rognées au raz sans être sorties complètement de terre, soit directement enfouies dans les remblais. Cela pourra par exemple concerner les souches en bordure du Loc'h existant en aval du clapet. A l'inverse sur la digue-route et la digue de l'étang de pêcherie, il sera dans tous les cas, nécessaire de dessoucher, de même que dans l'emprise du futur lit dans la peupleraie ou au Nord du plan d'eau.

Ces souches seront à évacuer vers les filières adaptées.

6.1.4 Temporalité des travaux sur la végétation

Selon les secteurs, la temporalité des interventions sera différente :

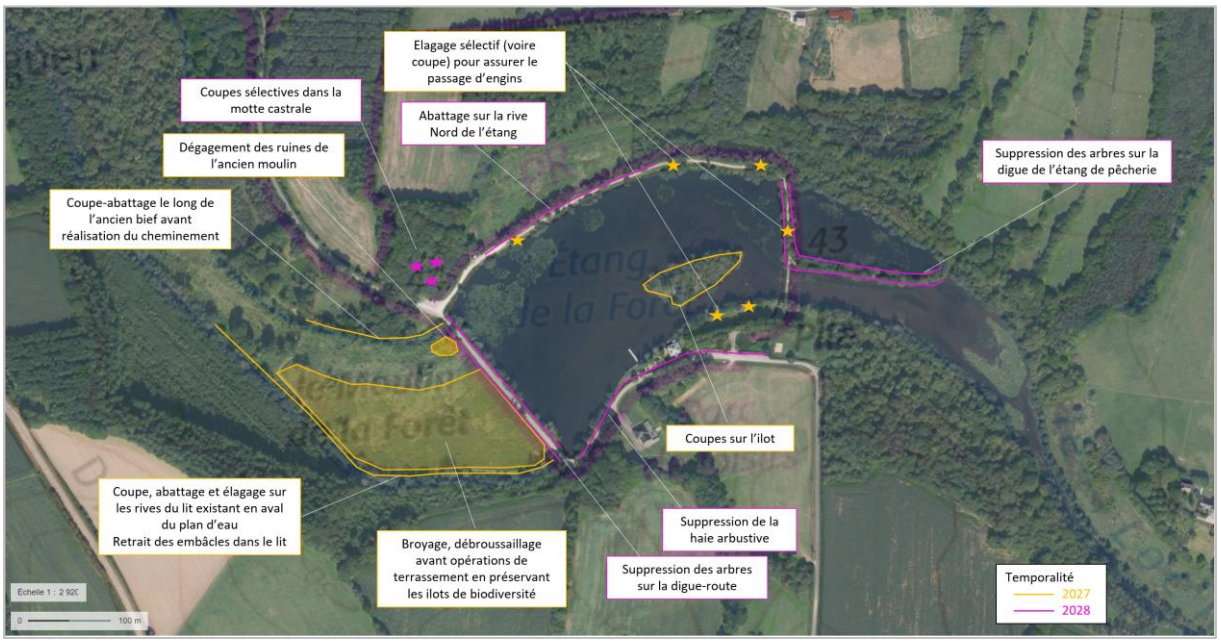
Hiver : 2026-2027 : il sera procédé à la libération d'emprises conséquentes sur les linéaires de lit de cours d'eau et de bief en aval de l'étang de la forêt, pour préparer notamment l'opération de vidange. En complément, on procèdera à l'élagage/abattage des arbres au droit des ruines de l'ancien moulin de la forêt et de ceux situés sur l'îlot de l'étang. Il sera en effet plus facile d'accéder en barque sur l'îlot tant que l'étang est en eau et ensuite de treuiller les arbres. Il n'est en effet pas garanti de pouvoir accéder à pied sur l'ile une fois le plan d'eau vidangé. Quelques interventions d'élagage pourront avoir lieu le long du cheminement au Nord de l'étang principal ainsi

que sur la digue qui le sépare de l'étang de pêcherie, et ce pour faciliter les interventions des pêcheurs professionnels et permettre l'accès aux entreprises de réaliser une brèche pour faciliter la vidange.

Début 2028 : Cette année sera celle de la vidange des étangs et du démantèlement de la digue-route. Aussi, il sera nécessaire de procéder à l'abattage des arbres situés sur la digue elle-même avant la vidange en début d'année 2028. Il ne semble pas pertinent de programmer ces travaux plus tôt pour éviter de fragiliser la digue avant la période hivernale 2027-2028.

Hiver 2028-2029 : sur cette période, on procèdera à la coupe des arbres situés en bordure Nord de l'étang principal ainsi que sur la digue qui le sépare de l'étang de pêcherie. L'objectif est de libérer les emprises avant les opérations de terrassement et de démantèlement des ouvrages hydrauliques. En complément, il sera prévu de procéder aussi à la suppression de la haie située au Sud du site en bordure de la route desservant la salle des fêtes.

Les travaux de dessouchage et d'évacuation des souches sera quant à lui réalisé de façon concomitante aux travaux de terrassement qui concernent ces secteurs.



TEMPORALITE DES INTERVENTIONS SIR LA VEGETATION

6.1.5 Précautions préalables

Afin de limiter les incidences sur la biodiversité, on privilégiera autant que possible de réaliser les travaux sur la végétation en dehors des périodes de nidification de l'avifaune et en conservant une marge le temps de l'émancipation des jeunes oiseaux. **Aussi, ces travaux seront programmés, autant que possible, sur une fenêtre d'octobre à février.**

De petites interventions ponctuelles ne sont pas à écarter en dehors de cette période pour permettre le passage d'un engin ou faciliter une intervention.

Dans tous les cas, le groupement d'écologue ayant réalisé l'étude faune/flore préalable est également en charge du suivi environnemental des travaux. Il procèdera dans un premier temps à l'identification des sensibilités écologiques par rapport à la végétation (éventuels marquage/balisage d'arbres remarquables à conserver). Ils pourront être sollicités en phase travaux par l'entreprise pour valider toute intervention en dehors de la période la moins impactante.

6.2 Vidange des plans d'eau

La vidange des étangs représente un point clé de l'opération globale de renaturation du site de l'Etang de la Forêt. Elle combine plusieurs opérations.

6.2.1 Temporalité de la vidange – durée estimative de la vidange

➢ *Période de réalisation*

La vidange sera programmée en 2028 soit au cours de la 2ème année complète de travaux sur le site. L'année précédente aura été employée à la préparation de la vidange et au terrassement du futur lit du Loc'h dans la peupleraie en aval de la digue d'étang.

Conformément à la réglementation en vigueur et notamment l'AP du 9 juin 2021 fixant les prescriptions générales applicables aux plans d'eau, la vidange ne pourra être réalisée qu'entre le 1er avril et le 31 octobre.

Dans l'objectif de permettre au plan d'eau vidé de ressuyer un maximum avant l'hiver qui succèdera la vidange, il est envisagé de le vidanger plutôt au printemps 2028. Toutefois, au vu des éléments évoqués sur les débits classés à cette période, il apparait trop risqué de programmer la vidange en avril ou mai.

Ainsi la période la plus probable sera le mois de juin 2028. Evidemment, une surveillance de la météo et des prévisions pourrait conduire à anticiper légèrement la vidange si cela s'avérait possible.

➢ *Durée de vidange*

En considérant l'hypothèse d'une vidange qui serait réalisée en juin (QMM Juin = 0.612 m3/s – Niveau moyen étang = 42.10 m NGF), le volume d'eau stocké est estimé à 92 000 m3 avant vidange.

Il importe de réaliser une vidange qui soit progressive et de ne pas restituer en aval des débits extrêmes par rapport au débit naturel de la rivière pour ne pas perturber le milieu en aval et occasionner de désordres ou de dégradation. On rappelle également l'enjeu lié à la présence de la retenue de Tréauray (AEP) quelques kilomètres en aval.

Sur la base d'un débit sortant calé à environ 800 à 850 l/s le débit excédentaire évacué (Qsortant - Qentrant) serait de l'ordre de 200 l/s soit 720 m3/h environ. On pourrait ainsi délester près de 6 500 m3 d'eau par jour au cours (à raison de 10 h de surveillance effective).

Débit moyen mensuel (juin)	Débit de vidange	Débit excédentaire délesté	Vol.eau déstocké/jr (base 9h)	Temps nécessaire à la vidange
≈600l/s	800 l/s	720m3/h	≈6 500 m3	Env. 14 jours effectifs

Remarque : ces valeurs restent hypothétiques mais réalistes. Elles sont susceptibles de fluctuer notamment en cas d'événements météo qui pourraient conduire à une élévation des débits entrants. Toutefois, il sera aussi possible d'ajuster le débit de vidange pour s'adapter aux variations de régime hydrologique.

La durée globale de vidange devrait donc s'étaler sur environ 1 mois puisqu'il faut aussi intégrer le temps d'installation et de mise en œuvre, les possibles périodes d'interruption en phase pêcherie, les temps de présence des entreprises, etc.

➢ *Organisation - sécurité*

A ce stade, nous considérons que le plan d'eau est « stabilisé » le soir pour la nuit avant une reprise de la vidange le lendemain. La vidange opérationnelle a donc lieu en journée sous contrôle de l'entreprise qui peut intervenir sur les ouvrages pour ajuster le débit sortant.

Il semble délicat de maintenir une équipe la nuit, pour poursuivre la vidange sur une telle durée. Une astreinte pourra toutefois être mise en place, notamment en cas de dépassement des seuils d'alerte sur le suivi physico-

chimique ou en fonction de l'évolution des débits du Loc'h (vigicrues). La question de maintenir un service de sécurité sur site pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'acte de vandalisme sur les ouvrages pourra se poser. Ces modalités seront à préciser par le MOA avant d'entamer la phase de consultation des entreprises.

6.2.2 Fonctionnalité de l'ouvrage de vidange existant

➢ *Etat de l'ouvrage*

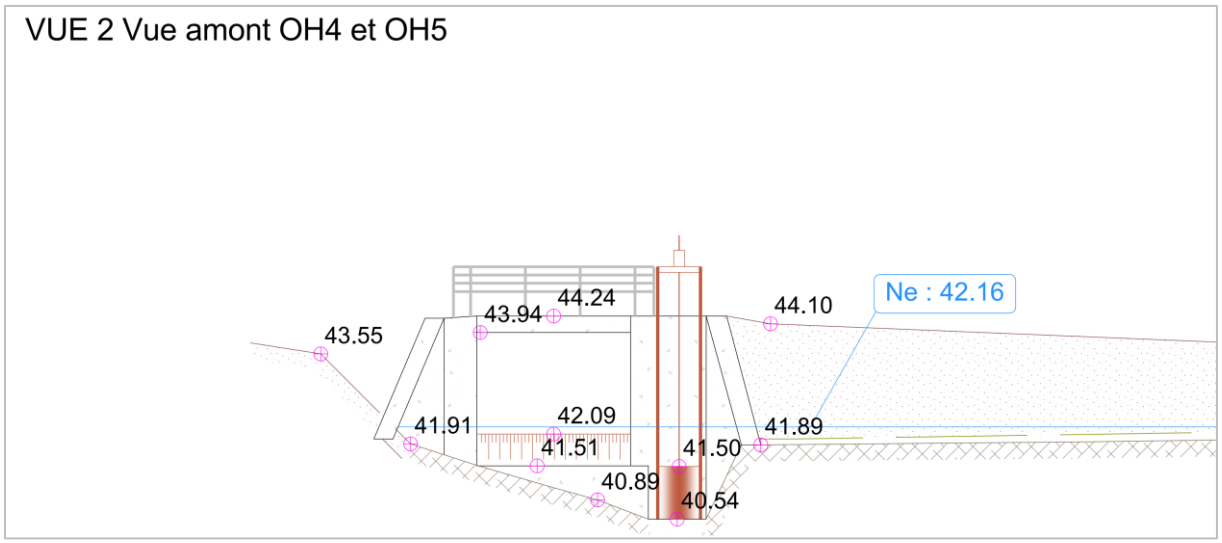
Une inspection subaquatique de l'organe de vidange a été réalisée par le cabinet d'étude Benoit Journel le 19 juillet 2024. De plus, des levés topographiques de l'ouvrage ont été réalisés dans le cadre de l'étude préalable en 2023.

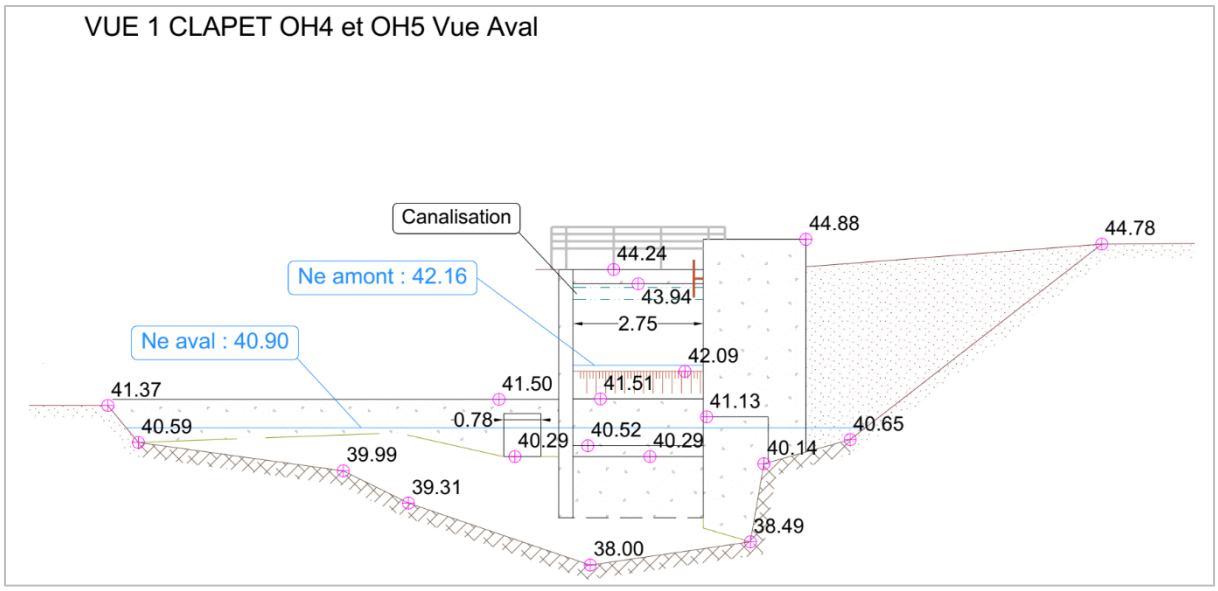


VANNE DE VIDANGE



EXUTOIRE DE LA GALERIE DE VIDANGE EN AVAL





EXTRAITS DES PLANS TOPOGRAPHIQUES DE L'ETANG DE LA FORET (ICEO)

Les conclusions de l'investigation subaquatique mentionnent que la vanne de fond en bois est en bon état. La crémaillère est toujours présente mais il n'y a plus de manivelle de manœuvre installée sur la vanne par mesure de sécurité. A ce stade, nous n'avons pas d'information précise sur la dernière ouverture réalisée et la confirmation que la vanne est bien manœuvrable même si aucun élément ne permet de supposer le contraire. Notons que la visite subaquatique ne fait pas état d'encombrement (embâcles, etc.) au-devant de la vanne.

La vanne de fond condamne une galerie enterrée qui passe sous la digue-route en longeant le clapet. De section 0.80 x 0.80 m, cette galerie est partiellement obturée en sortie par des racines (cf rapport d'inspection). Si l'on souhaite effectivement employer cette vanne pour vidanger, au moins en partie, le plan d'eau il serait donc nécessaire de prévoir :

- un test de manœuvre préalablement aux travaux ;
- le dégagement de la galerie de vidange sur l'aval

➢ *Débitance de l'ouvrage*

Par une formule d'orifice dénoyé (CARLIER, 1972) on peut apprécier rapidement le débit maximal théorique que peut évacuer la galerie (section 0.64 m²) une fois que la vanne est entièrement ouverte.

$$Q = C_d S \sqrt{2gH}$$

Avec :

- Q le débit en m^3/s ;
- C_d le coefficient de débit;
- S la surface de l'orifice en m^2 ;
- g l'accélération de la pesanteur terrestre égale à 9.81 m/s^2
- H La hauteur d'eau mesurée entre la surface de l'eau et le centre de l'orifice en mètres.

A partir de nos relevés sur site à différentes conditions de débit (estimation de la charge sur l'orifice de fond à l'amont), on peut ainsi estimer que le débit évacué par la galerie évoluerait entre 6 m3/s en conditions d'étiage et 7 m3/s au Q95%.

Néanmoins, ce calcul ne tient pas compte du niveau d'eau en aval de l'ouvrage. Or, nous avons pu identifier que le niveau en aval du clapet suffit à ennoyer partiellement la sortie de la galerie de vidange comme le rappelle le tableau suivant :

Conditions	Q Loch Brech (m3/s)	Q Loch ETF (m3/s)	NE aval RD779 (m NGF)	NE amont RD779 (m NGF)	Ne reconnexion (m NGF)	Ne aval clapet (m NGF)
QMNA5	0.163	0.080	38.46	39.16	39.32	40.91
Q10%	0.264	0.129	38.47	39.17	39.33	40.92
Q30%	0.668	0.327	38.49	39.20	39.39	40.95
Q50%	1.47	0.720	38.54	39.26	39.49	41.00
Module	2.75	1.35	38.61	39.36	39.65	41.08
Q90%	6.64	3.25	38.82	39.67	40.15	41.30
Q95%	9.88	4.84	39.00	39.93	40.57	41.46
Q2	16.7	9.43	39.38	40.48	41.45	41.71
Q5	25.0	14.1	39.83	41.14	42.52	41.86

ESTIMATION DE L'EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAU AU DROIT DU SITE EN FONCTION DU DEBIT

La cote de radier de la galerie est calée à 40.29 m NGF et le toit de la galerie à 41.09 m NGF. Ainsi dès les basses-eaux, la sortie de la galerie se trouve partiellement ennoyée et dès le module elle le devient complètement.

Cet ennoiement par l'aval induit une modification des conditions d'écoulement et ainsi une réduction drastique du débit d'évacuation maximale de la galerie. Le débit peut être évalué par la formule d'orifice noyé soit :

$$Q = \mu S \sqrt{2g\Delta H}$$

Avec :

- Q le débit en m^3/s ;
- μ le coefficient de débit (égal à 0.7 par défaut);
- S la surface de l'orifice en m^2 ;
- ΔH La perte de charge $H_1 - H_2$

Dans cette configuration et selon le degré de noyage, on estime que le débit en sortie atteindra au maximum 2 à 3 m3/s.

Cela implique qu'il est nécessaire de viser une période où les débits du Loc'h restent assez bas de sorte à pouvoir entamer l'abaissement du plan d'eau (Qsortie > Q Loc'h en entrée).

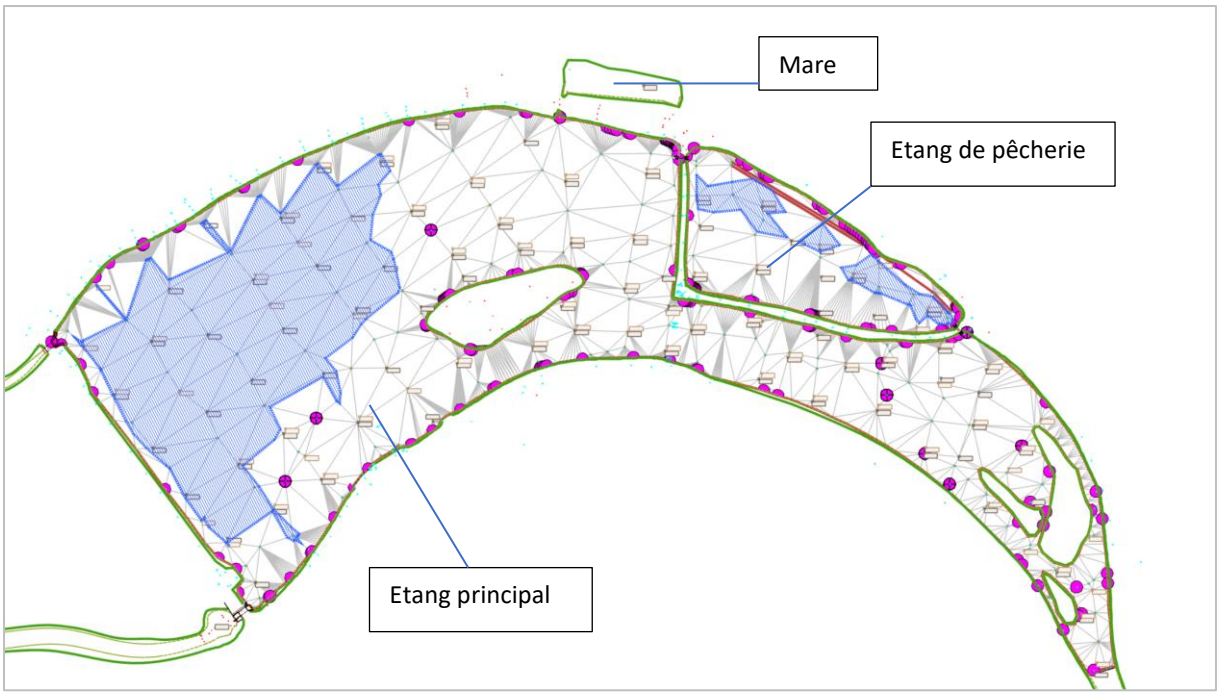
➢ *Capacité de mise en assec de l'étang en raisonnant sur les niveaux d'eau*

En complément de ce qui est évoqué plus haut, le niveau d'eau en aval du clapet de l'organe de vidange aura des répercussions directes sur la possibilité de vidanger l'étang et de le mettre en assec.

Ainsi en considérant un niveau minimum de 40.90 m NGF soit le niveau aval en étiage, nous avons évalué grâce au MNT réalisé dans le cadre de l'étude préalable, le niveau d'exondations des sédiments.

Il demeurerait ainsi une poche d'eau importante (environ 2.6 ha pour 3500 m3 d'eau) dans le plan d'eau principal et quelques poches résiduelles également dans l'étang de pêcherie.

La figure ci-dessous illustre le phénomène :



PROJECTION D'UN NIVEAU D'EAU A 40.90 M NGF SUR LE MNT « TOIT DE SEDIMENTS »

Notons également que le niveau projeté de 40.90 m NGF correspond à un minimum mais que selon le débit évacué, cette valeur sera potentiellement plus importante et les volumes/surfaces non exondées encore plus important. Ce phénomène pourrait également être accentué par la mise en place de filtres MES qui pourraient faire remonter encore un peu plus le niveau par rapport à ce qu'il est naturellement.

➢ ***Bilan***

L'ouvrage de vidange existant semble en assez bon état mais des tests ou investigations seront à réaliser par GMVA pour vérifier la capacité de manœuvre de la vanne avant travaux. Un désencombrement de la galerie sera peut-être à prévoir.

Dans tous les cas, il ne suffira pas à assurer une vidange complète du(es) plan(s) d'eau. Il est donc nécessaire de trouver une méthode alternative pour réaliser/finaliser la mise en assec. La vidange par l'ouvrage existant servira néanmoins à démarrer l'abaissement et potentiellement à faciliter les interventions sur la digue pour finaliser la mise en assec.

6.2.3 Protocole de vidange envisagé

Compte-tenu des éléments étudiés ci-dessus, il est proposé de conduire la vidange en deux étapes :

➢ ***Abaissement progressif via l'organe de vidange existant***

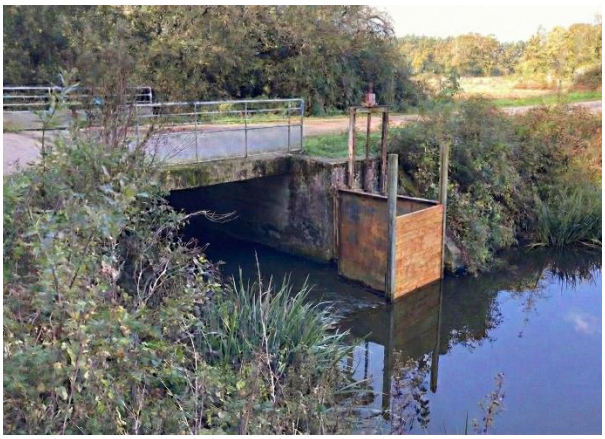
L'abaissement du niveau des plans d'eau sera démarré au moyen de l'ouvrage de vidange existant. Cependant, nous proposons d'y apporter quelques modifications.

Il nous semble en effet préférable de pouvoir réaliser la vidange en surverse plutôt que directement par la vanne de fond (vidange en aveugle) ceci pour plusieurs raisons :

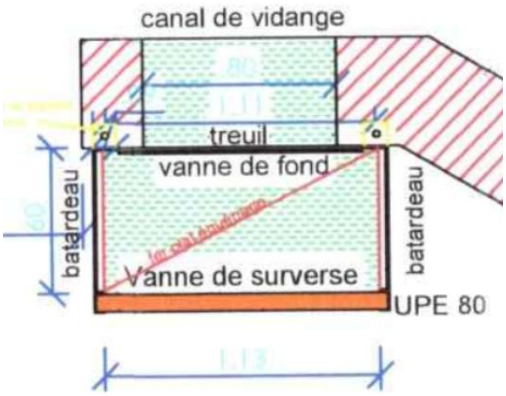
- Limiter les risques de départ de sédiments ainsi que d'égérie qui peuple l'étang ;
- Pouvoir garantir la possibilité de refermer en cas d'aléas. Sans aménagement du dispositif actuel, il subsiste un risque qu'un embâcle se coince sous la vanne et qu'il ne soit plus possible de la manœuvrer.

Il est donc proposé de réaliser un aménagement reprenant le principe de fonctionnement du moine, au-devant de la vanne.

L'ouvrage consisterait à positionner au-devant de la vanne un caisson métallique fixé au génie civil existant et qui présenterait une réservation en face amont. La partie assimilable à un moine serait formée de deux IPN verticaux dans lesquels on viendrait glisser des bastaings bois. Ce dispositif avait fait l'objet d'une étude de principe par Benoit Journel qui avait également réalisé la visite subaquatique de la vanne en 2024.



PRINCIPE DE L'ADAPTATION DE L'OUVRAGE DE VIDANGE (PHOTOMONTAGE)



PRINCIPE DE L'ADAPTATION DE L'OUVRAGE DE VIDANGE (SCHEMA VUE DE DESSUS ©BENOIT JOURNEL)

Le principe serait de délester une partie du débit en surverse sur cet ouvrage puis les eaux rejoindront la galerie de vidange, la vanne existante étant maintenue ouverte. Les planches seraient retirées progressivement à mesure de l'abaissement de l'étang jusqu'à atteindre une cote mini équivalente à peu de choses près au niveau en aval du clapet. Un système de filtre à maille fine sera également installé en surplomb pour bloquer les fragments d'égérie si besoin.

Les dimensions de la surverse seront à adapter aux techniques mises en œuvre par l'entreprise et à la configuration du terrain, notamment le radier de fond au-devant de la vanne. En prenant un aplomb à 90° depuis le génie civil existant, on devrait pouvoir obtenir une surverse de 1 m de largeur (d'après l'étude de principe de Benoit Journel). A titre infirmatif, en calant les planches de sorte à assurer une lame déversante de 60 cm, le débit évacué est de l'ordre de 800 l/s.

L'efficacité en termes d'évacuation de débit apparait potentiellement limitée mais l'atout principal de ce type de dispositif est de pouvoir mieux maitriser les départs de MES ou de l'égérie que si l'on opérait directement la vidange via la vanne de fond.

Du fait de l'ennoiement par l'aval qui finira par limiter la capacité d'évacuation, on peut espérer pouvoir abaisser le plan d'eau d'environ 40 à 60 cm selon le niveau de départ, en opérant depuis l'organe de vidange actuel.

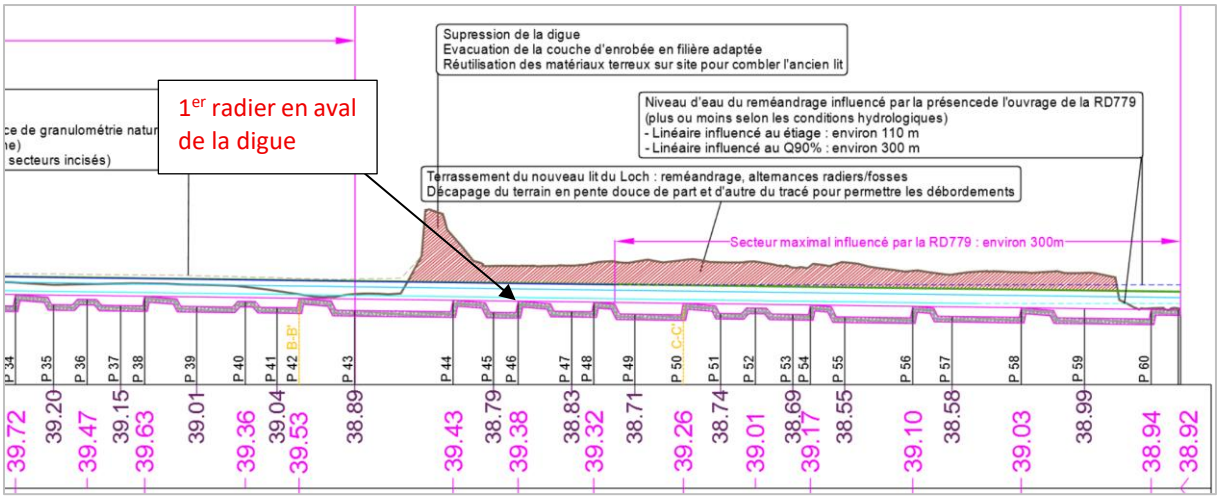
➢ *Finalisation de la mise en assec par ouverture de la digue-route*

Une fois les ouvrages de vidange devenus inefficients (vanne et ouvrage de surverse complètement ouverts), il sera alors nécessaire de poursuivre l'abaissement en ouvrant la digue-route.

La question de la démolition du clapet pour ouvrir une brèche plus importante a été observée mais rapidement écartée du fait, encore une fois, d'un niveau aval trop important pour permettre de mettre en assec l'étang.

Aussi, l'on propose plutôt de rediriger les eaux du Loc'h vers le nouveau lit qui sera aménagé dans l'ancienne peupleraie en aval de l'étang (voir chapitre sur la renaturation du cours d'eau). Le calage du futur lit sera davantage favorable à la poursuite de l'abaissement, le premier radier en aval de la digue étant calé à une cote voisine de 39.40 m NGF ce qui permet d'envisager des niveaux d'eau en amont entre 39.60 et 39.80 m NGF selon les débits qui transiteront au moment de la vidange. L'effet de noyage par l'aval sera ainsi estompé permettant de poursuivre la mise en assec puis le ressuyage des sédiments de l'étang.

Remarque : on note sur l'extrait de plan ci-dessous la « poche d'eau » plus profonde en amont de la digue.



EXTRAIT DU PROFIL EN LONG DU NOUVEAU LIT DANS LE SECTEUR DE L'ANCIENNE PEUPLERAIE

On peut évaluer à environ 80 cm à 1 m la hauteur d'eau résiduelle à gérer de cette manière. Il s'agit de la fourchette la plus délicate puisque l'on viendra mettre à sec les sédiments immédiatement accumulés en amont de la digue et donc fortement mobiles.

Les travaux consisteraient à réaliser côté étang, un batardeau formé par un rideau de palplanches. En retrait de ce rideau, un système de surverse serait aménagé par la mise en place de fers IPN dans lesquels seraient logés des bastaings bois.

L'intérêt du batardeau en palplanche serait de pouvoir procéder à l'ouverture de la digue en assec derrière le rideau de palplanches pour limiter les risques de départs de matériaux.

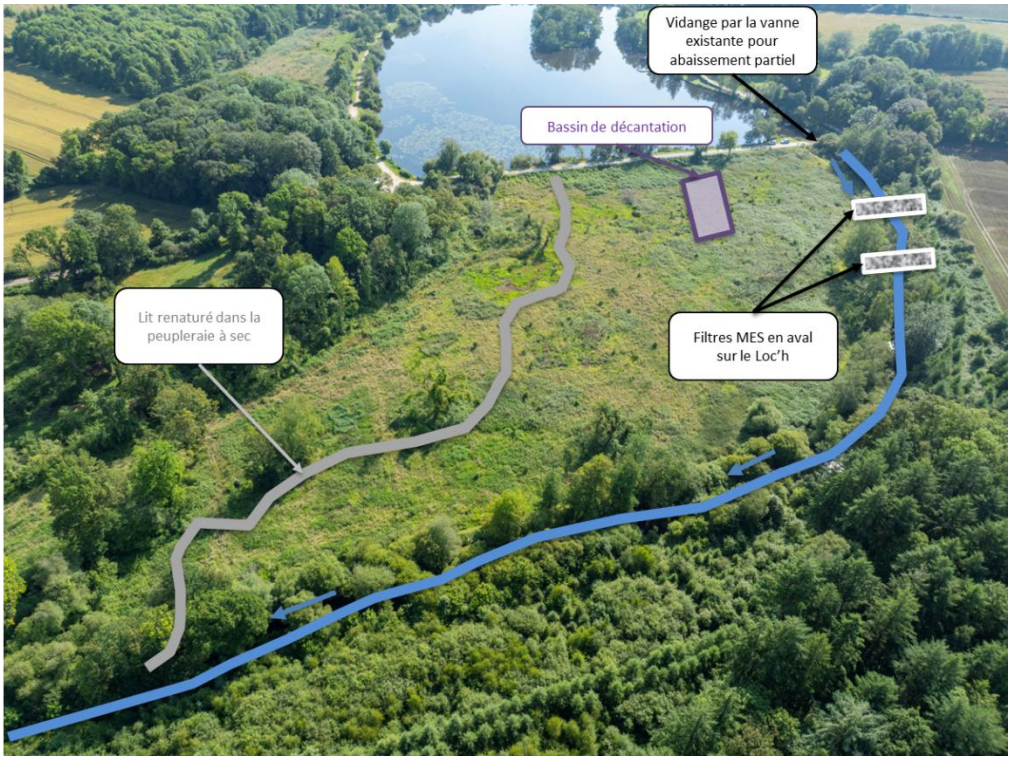


PHOTOMONTAGE ILLUSTRANT LE PRINCIPE DU BATARDEAU-SYSTEME DE VIDANGE

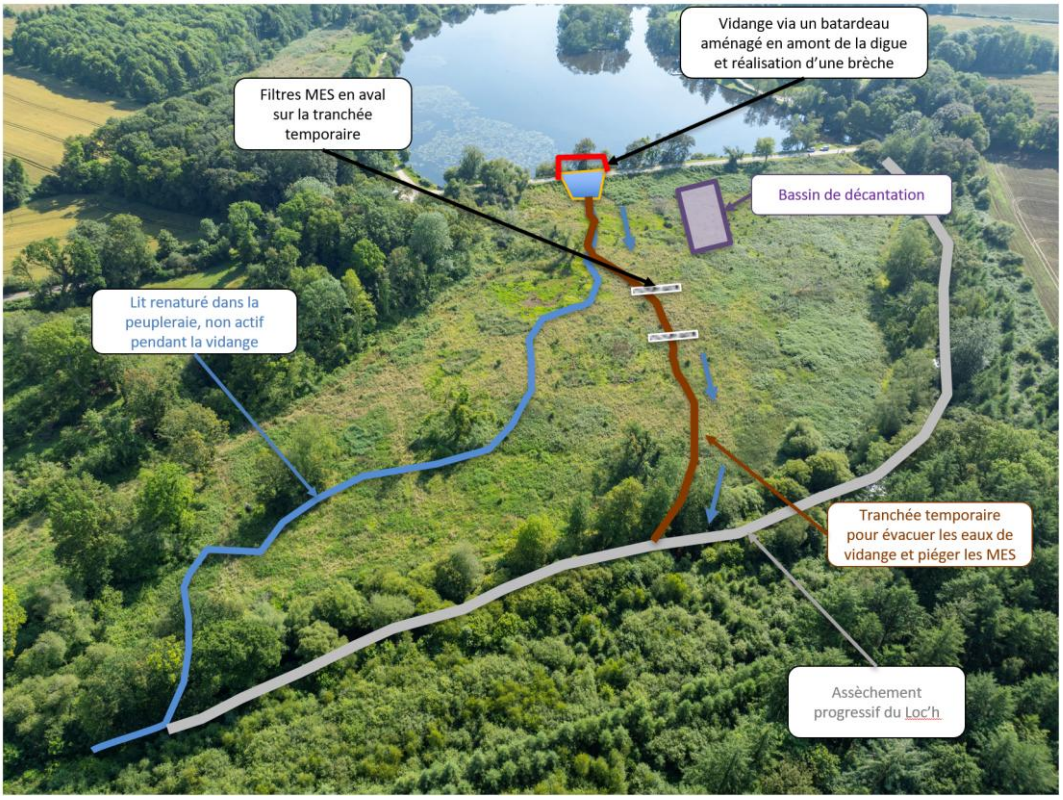
L'objectif sera là aussi de gérer l'abaissement du plan d'eau en surverse. Les eaux seront ensuite évacuées vers le nouveau lit aménagé dans la peupleraie.

Toutefois, pour ne pas prendre le risque de colmater l'ensemble du linéaire de lit nouvellement aménagé, on propose de réaliser une tranchée by-pass dans l'ancienne peupleraie directement en décaissant dans la parcelle un chenal ajusté en termes de topographie amont/aval pour assurer l'écoulement gravitaire des eaux. Un buchon temporaire en remblai sera formé dans le nouveau lit pour l'isoler. Dans cette tranchée pourront être installés les dispositifs filtrant et/ou de ralentissement et décantation des eaux. Même si ce lit a tendance à se colmater ou qu'il apparait délicat de récupérer l'ensemble des sédiments, cela n'occasionne pas de problématiques ultérieures puisque cette tranchée sera dans tous les cas, destinée à être comblée après vidange.

Une fois la vidange réalisée et que les transferts de MES se seront effectués, le bouchon hydraulique en tête du nouveau lit sera supprimé pour mettre ce dernier en eau. La tranchée temporaire sera ensuite rebouchée.



PRINCIPE DE LA VIDANGE : ETAPE 1 - DEBUT DE L'ABAISSEMENT VIA L'OUVRAGE DE VIDANGE EXISTANT



PRINCIPE DE LA VIDANGE : ETAPE 2 - POURSUITE ET FINALISATION DE L'ABAISSEMENT VIA UNE TRANCHEE TEMPORAIRE PUIS LE NOUVEAU LIT

6.2.4 Aménagement d'une connexion directe

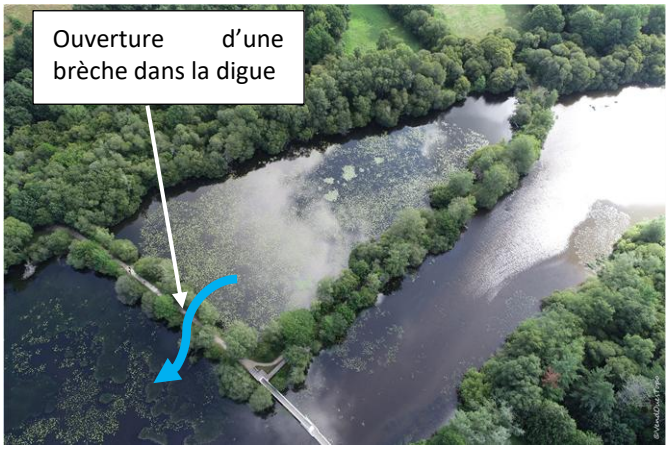
Pour permettre la vidange de l'étang de pêcherie dans le grand étang, il sera nécessaire de rouvrir une communication entre les deux plans d'eau. Au vu de l'état des deux organes hydrauliques présents, on suppose fortement que la digue n'est plus étanche d'autant que les niveaux des deux plans d'eau fluctuent de façon similaire.

Néanmoins, il est préférable d'aménager une connexion plus large pour faciliter l'évacuation des eaux. A partir des données de bathymétrie, on propose à ce stade de positionner cette ouverture en partie médiane de la digue Ouest du plan d'eau secondaire. Une implantation sur la digue Sud ne nous semble pas favorable étant donné l'état de comblement du lit du Loc'h à ce niveau (amont de la passerelle métallique).

Un déboisement localisé (coupes de branches basses ou de petits arbres) est nécessaire et prévu dans les travaux forestiers (voir précédemment).

Pour continuer d'assurer la circulation piétonne sur la digue et de maintenir la boucle de promenade, on propose d'installer des buses en PEHD Ø1200 (à minima 2 en parallèle) qui seront recouvertes de remblai compacté afin de pouvoir continuer à circuler sur la digue, notamment pour les engins qui interviendront ensuite sur la végétation et le terrassement de la digue.

Ces propositions sont illustrées ci-dessous.



IMPLANTATION DE LA BRECHE DANS LA DIGUE ENTRE LES DEUX PLANS D'EAU



EXEMPLE DE PISTE AVEC TRANSPARENCE DES ECOULEMENTS

6.2.5 Pêcherie professionnelle

La vidange est impérativement associée à la réalisation d'une pêcherie pour récupérer le cheptel piscicole des deux étangs. Le peuplement en place est constitué d'espèces de poissons blancs (carpes, gardons, etc.) et de carnassiers (brochet, perche) et très probablement des anguilles. Des espèces indésirables sont également présentes (perches soleil, écrevisses américaines).

Cette pêcherie sera réalisée par un pêcheur professionnel agréé et traitée par GMVA dans le cadre d'un marché spécifique. Toutefois, il sera nécessaire de coordonner son intervention avec la ou les autre(s) entreprise(s) de travaux en activité sur le site. Cela sera particulièrement vrai pour la gestion de la vidange et l'ajustement des niveaux d'eau.



ILLUSTRATION D'UNE PECHERIE D'ETANG ©RELOT



ATELIER DE TRI ©RELOT

La pêcherie s'organisera en plusieurs étapes :

- Capture des poissons concentrés dans la zone profonde de l'étang principal à la senne une fois l'étang partiellement abaissé ;
- Collecte en barque ou à pied des individus isolés piégés dans les poches d'eau ;
- Tri des poissons et mise en stabulation dans des bacs oxygénés ave nettoyage des individus pour limiter les transferts d'égérie ;
- Transfert des espèces valorisables vers d'autres milieux préalablement sélectionnés ;
- Destruction et évacuation des espèces indésirables ou non transférables (individus blessés, morts, trop petits pour être convenablement triés).

A ce stade, la destination des poissons peuplant l'étang de la Forêt n'est pas encore arrêtée de façon définitive. Il est pressenti un transfert des poissons valorisables c'est-à-dire les plus gros individus et facilement transportables vers des biefs du Blavet (carpes, brochets, éventuellement gardons, etc.). Des poissons pourraient être également déversés dans les plans d'eau voisins sous gestion des AAPPMA locales (Pont Berthois, Colpo, Reguiny ou Naizin).

Ces modalités doivent encore faire l'objet de discussions concertées entre GMVA, la FDAAPPMA56 et les AAPPMA potentiellement concernées (AAPPMA du Loc'h, AAPPMA du Pays de Lorient).

6.2.6 Mesures de protection pour l'environnement en phase vidange

Outre le choix de la période d'intervention en dehors des périodes sensibles pour le milieu et conformément à l'AP du 9 juin 2021, des mesures seront prises pour limiter les incidences de la vidange sur le milieu aquatique.

➢ *Mise en place de systèmes filtrants*

Des systèmes de filtres seront à mettre en place en aval de la restitution des eaux de vidange. Cela concerne ainsi le cours du Loc'h en aval du clapet si pour le début de l'abaissement ainsi que le nouveau tracé aménagé dans la peupleraie.

Les filtres seront composés de granulats ou matériaux inertes lavés de granulométrie 0-100 à 150 mm régalés en merlon ou installés dans des cages métalliques pour former des gabions. On l'associera également avec un géotextile qui permettra de filtrer les éléments plus fins.

Des filtres de type MACMAT (grillage double torsion avec géogrille tridimensionnelle) pourraient également être employés.



LIT FILTRANT DE GRANULATS



FILTRE EN GABIONS DE GRANULATS



FILTRE MIXTE – LIT FILTRANT DE GRANULATS + GEOTEXTILE COCO



FILTRE MACMAT

Le mode de mise en œuvre sera adapté par l'entreprise à la configuration du terrain (lit et berges) avec une obligation de résultats dans la réalisation du filtre. A ce stade, on prévoit la mise en place de deux filtres en série au minimum pour chaque point de restitution. L'objectif est de former des bassins qui permettront la décantation des eaux en sortie et le dépôt des sédiments.

L'entretien des dispositifs filtrants devra être rigoureux et régulier. Un contrôle visuel devra être réalisé au moins deux fois par jour en phase de vidange. Le curage des filtres et leur renouvellement devra être opéré autant de fois que nécessaire pour garantir l'efficacité du système.

Les matériaux piégés en amont de ces filtres seront retirés à la pelle et mis en dépôt à distance des zones lits de cours d'eau, dans une zone terrassée sur la peupleraie en surprofondeur. Ces matériaux ressuyés seront repris avec les autres déblais qui concerneront cette parcelle pour remodeler le plan d'eau.

➢ *Suivi physico-chimique*

Conformément aux prescriptions de l'AP du 9 juin 2021, la qualité des eaux rejetées au cours d'eau fera l'objet d'un suivi physico-chimique tout au long de la vidange. La qualité d'eau sera mesurée en aval des points de rejet.

✓ Paramètres de consignes

En cohérence avec la réglementation, les eaux rejetées dans le cours d'eau ne devront pas dépasser les valeurs limites suivantes :

- ammonium (NH4) < 2 mg/l
- matières en suspension (MES) < 1 g/l
- taux d'oxygène dissous > 3 mg/l

✓ **Réalisation des mesures**

Des sondes de mesure en continu seront installées en aval du pont pour relever les valeurs de turbidité (turbidimètre) et d'oxygène dissous.

Ces sondes pourront être raccordée à un enregistreur relié par radio à un relais GSM permettant la consultation et l'enregistrement des valeurs à distance.

L'entreprise s'assurera de dispose d'un système d'alerte permettant de relever tout dépassement des seuils de manière à déclencher une intervention.

Les relevés des taux d'ammonium NH4 dans le cours d'eau s'effectueront de manière ponctuelle et régulière directement sur site au moyen de kits de détection spécifique.

✓ **Consignation des mesures**

L'entreprise titulaire devra assurer l'enregistrement et la consignation des valeurs qu'elle aura mesurées. Seront à minima obligatoirement consignés :

- L'horodatage de la mesure (date et heure) ;
- Le paramètre relevé ;
- La valeur mesurée

Les valeurs devront pouvoir être transmises à tout moment au maitre d'œuvre et au maitre d'ouvrage.

En cas d'anomalie et/ou de dépassement des seuils, l'entrepreneur en avisera immédiatement le maitre d'œuvre et le maitre d'ouvrage.

➢ ***Pêche électrique de sauvegarde***

Une pêche électrique de sauvegarde sera à réaliser dans le lit du Loc'h existant entre le clapet et le point de reconnexion du futur lit aménagé dans l'ancienne peupleraie soit un linéaire de 430 m incluant la fosse de dissipation.

Elle pourra être réalisée en deux temps :

- La pêche d'un linéaire entre le clapet et les dispositifs filtrants avant d'entamer la vidange pour récupérer les poisons piégés ;
- La pêche du reste du linéaire au moment du basculement de la vidange vers le nouveau lit aménagé dans la peupleraie pour bénéficier de moins de débit dans le Loc'h et faciliter l'opération.

La pêche de sauvegarde devrait être confiée à la FDAAPPMA56 qui précisera ses modalités d'intervention. Il sera indispensable de coordonner cette opération avec la pêcherie de l'étang pour mutualiser au besoin certaines des installations : bacs de repos, véhicules de transfert, etc. Cette prestation fera l'objet d'un marché spécifique.

6.3 Travaux de terrassement du Loc'h dans l'ancienne peupleraie – comblement du lit existant en aval du clapet

6.3.1 Principe des travaux

Des travaux de terrassement sont ainsi prévus pour créer le futur lit du Loc'h, dans l'ancienne peupleraie, en aval de la digue et de l'étang. Le linéaire ainsi concerné est de 390 m de nouveau lit.

En complément, il est également prévu de décaper, au moins partiellement, cette ancienne peupleraie pour permettre d'atteindre les hauteurs de berges prévues (voir gabarit hydraulique). Actuellement, cette parcelle est en excédent altimétrique par rapport au tracé du nouveau lit. En implantant simplement le gabarit hydraulique sans décaper le terrain en rive, les hauteurs de berge seraient d'environ 2 m, empêchant ainsi tout débordement du cours d'eau.

On prévoit donc de décaper le terrain de part et d'autre du nouveau tracé. En rive droite, entre le nouveau lit et l'ancien bief usinier, le décapage sera ajusté sur quelques mètres de largeur, pour éviter de trop dégrader la végétation en place (présence de bois mort au sol, jonchaie, etc.).

En rive gauche, le talutage se fera en pente douce depuis la nouvelle berge du Loc'h, jusqu'au cheminement qui longe le lit existant. L'objectif est de donner une pente au terrain qui ramènera les eaux vers le lit actif, soit lors de ruissellement pluvieux soit après des phases de débordement (crues).

Le cheminement existant le long du Loc'h sera conservé. Il sera utile pour l'accès des engins en phase travaux et sera repris et restauré en fin de chantier pour maintenir la boucle de promenade piétonne et équestre (voir également chapitre sur les cheminements).

A noter également que des emprises seront volontairement non terrassées et formeront des sortes d'îlots de relief par rapport au modelé général. Ces zones sont actuellement concernées par la présence de bois mort ou d'arbres remarquables et pour certaines avec la présence de l'escargot de Quimper. L'objectif est que ces zones servent de refuge de biodiversité y compris pour les gastéropodes, notamment au regard des fluctuations de niveau et débordements potentiels du Loc'h. Dans le cadre des travaux de dévégétalisation déjà réalisés en 2025, ces emprises ont été préservées et sont nettement identifiables.



EXEMPLES D'EMPRISES A PRESERVER DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT



EXEMPLES D'EMPRISES A PRESERVER DANS LE CADRE DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT



EMPRISES A PRESERVER LORS DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT

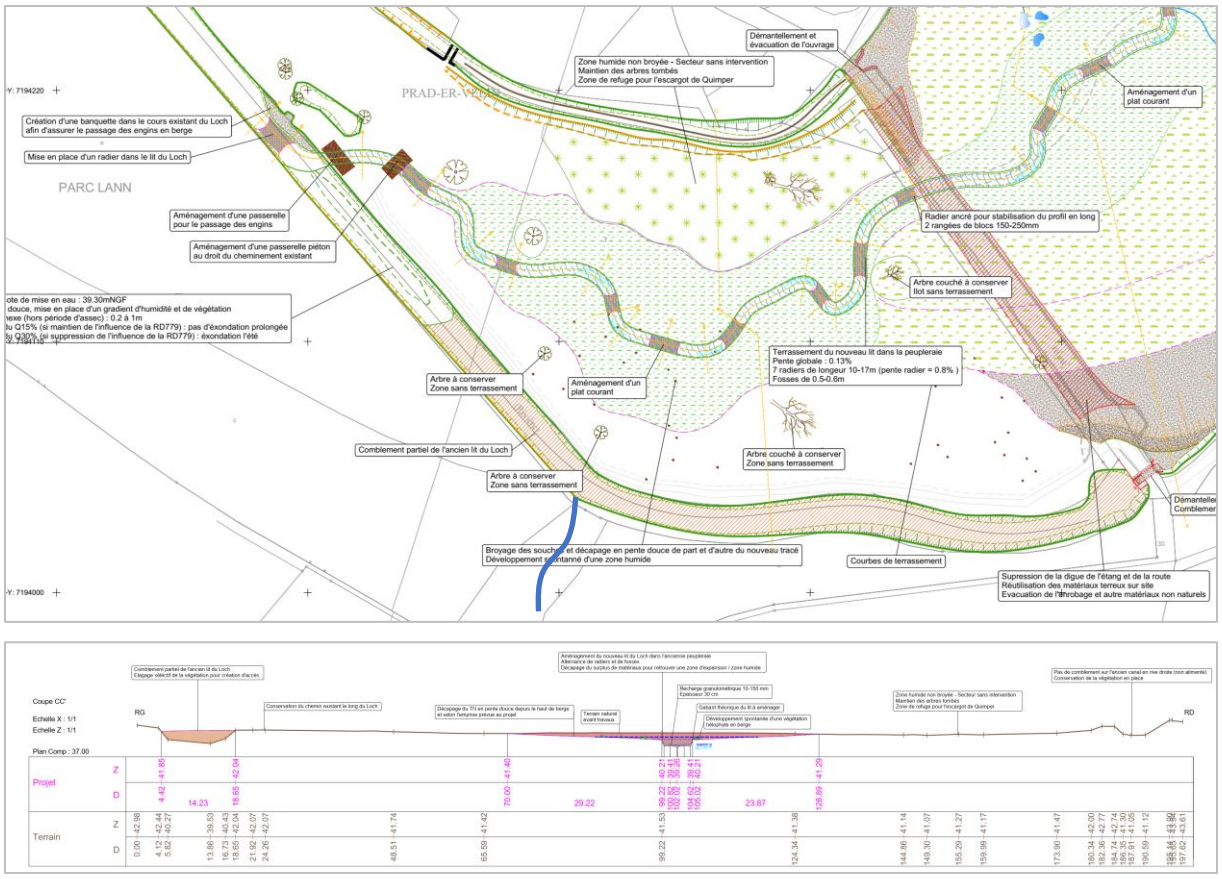
En complément, le lit existant du Loc'h, entre le clapet actuel et le point de reconnexion avec le futur tracé, sera désactivé. Les eaux ne circuleront plus à ce niveau. Pour gérer l'excédent des déblais produits lors des phases de terrassement du nouveau lit et de l'ancienne peupleraie, il est proposé de combler cette portion de cours d'eau.

L'intérêt est double :

- Absorber une grosse partie des volumes de terrassement qu'il serait délicat de stocker avant réemploi dans l'emprise du plan d'eau (non vidangé au moment de ces terrassements) ;
- Réaliser un modelage paysager cohérent du site afin d'effacer les stigmates des aménagements anciens (lit probablement déplacé hors de sa vallée initiale).

Sur la partie la plus aval du lit actuel, selon les quantités de matériaux disponibles, on pourra également prévoir de ne pas combler complètement un linéaire de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, juste en amont du point de connexion. Cela permettrait de former un profil d'annexe hydraulique ennoyée au gré des fluctuations des niveaux du Loc'h. Cela sera ajusté directement en phase travaux, en fonction des volumes effectivement disponibles. Le terrassement sera également ajusté en partie médiane du lit comblée, de sorte à récupérer les eaux de ruissellement issues d'un thalweg venant du Sud et les laisser s'écouler en direction du point de reconnexion aval.

Enfin, dans le nouveau lit du Loc'h aménagé dans l'ancienne peupleraie, il est prévu de mettre en œuvre une recharge granulaire.



EXTRAITS DES PLANS PROJET – SECTEUR ANCIENNE PEUPLERAIE

6.3.2 Volumétrie indicative

➢ ***Terrassements***

En termes de volumes, le terrassement du nouveau lit associé au décapage de la peupleraie en rives droite et gauche, représenterait un volume de déblais évalué à 12 320 m3 de matériaux (dont terre végétale = 2 810 m3).

Le comblement du lit existant du Loc'h représente quant à lui un volume de remblai de 8 100 m3 de matériaux susceptibles d'être absorbé.

	Déblais (m3)			Remblais (m3)		
Zone d'intervention	**Terre végétale**	**Terres**	**Total**	**Terre végétale**	**Terres**	**Total**
Cours d'eau	400	4 880	5 280	-	-	-
Ancienne peupleraie RD	810	1 930	2 740	-	-	-
Ancienne peupleraie RG	1 600	2 700	4 300	-	-	-
Comblement Loc'h actuel	-	-	-	1 300	6 800	8 100
TOTAL	**2 810**	**9 510**	**12 320**	**1 300**	**6 800**	**8 100**

En volume global, le comblement du lit existant du Loc'h permet d'absorber 65% du volume de matériaux produit lors des terrassements sur le secteur de l'ancienne peupleraie.

Remarque : Ces volumes s'entendent comme calculés en pleine masse et ne tiennent pas compte des effets de foisonnement et/ou variations lors des phénomènes de dessication et restent donc indicatifs. Les volumes annexes

pour le creusement éventuel de bassins de décantation (matériaux piégés dans les filtres lors des opérations de vidange) ne sont ici pas considérés spécifiquement mais intégrés dans les volumes globaux.

➢ ***Recharge granulométrique***

Le volume de granulats affecté à la recharge dans le nouveau lit est d'environ 720 m3.

6.3.3 Temporalité

La problématique vient du phasage de ces travaux. Il est en effet nécessaire de réaliser le nouveau lit avant la vidange du plan d'eau puisque c'est à ce niveau que se terminera l'opération d'abaissement de l'étang (voir chapitre sur la vidange). A contrario, le lit existant du Loc'h ne pourra être comblé qu'une fois la vidange effectuée et que la rivière ne circulera plus à ce niveau.

Le phasage envisagé pour ces travaux, au stade PRO, est le suivant :

- **2027** : terrassement du nouveau lit uniquement dans l'ancienne peupleraie – stockage temporaire des matériaux sur l'ancienne peupleraie ;
- **2028** : terrassement de l'ancienne peupleraie en rive, comblement du lit actuel du Loc'h désactivé après vidange avec reprise sur stock des matériaux déposés en 2027 et à mesure des décaissements sur l'ancienne peupleraie ;
- **2029** : continuité des travaux de terrassement dans ce secteur, selon la possibilité de réemploi dans l'emprise de l'ancien étang (directement dépendant des phénomènes de ressuyage et de la portance des terrains).

6.4 Travaux de terrassement pour suppression de la digue-route et de démantèlement des ouvrages hydrauliques

6.4.1 Principe des travaux

Pour redonner un profil « naturel » à la vallée du Loc'h, il a été acté au cours de l'étude préalable de supprimer entièrement la digue-route qui forme actuellement le plan d'eau. De façon concomitante, les organes hydrauliques existants : clapet au Sud et vannages de l'ancien bief au Nord, seront démantelés.

➢ ***Suppression de la digue route***

Une analyse géotechnique a été conduite en 2024-2025 par le CEREMA sur la digue. Deux sondages ont ainsi été réalisés au travers du remblais côté étang et sur l'accotement (l'enrobé n'apparait pas sur les coupes lithologiques) sur près de 10 m de profondeur.

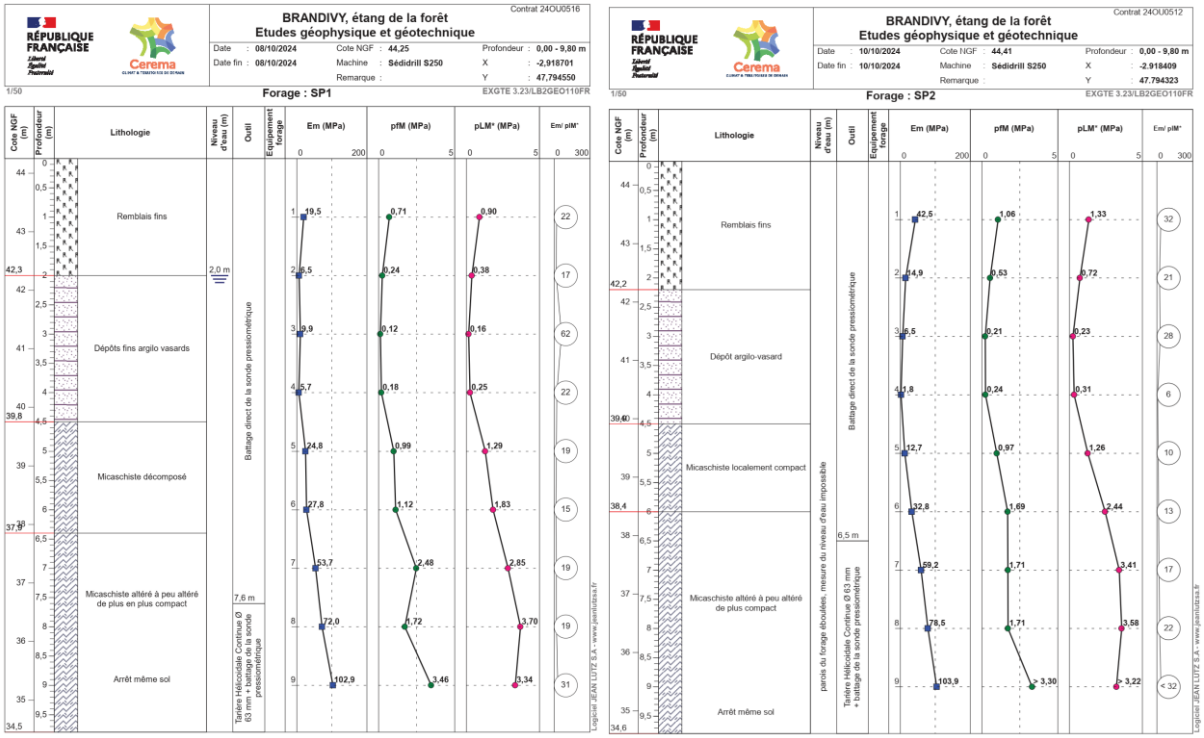


VUE DE LA DIGUE-ROUTE COTE SUD



VUE DE LA DIGUE-ROUTE

Globalement la digue est constituée de remblais en surface de remblais fins sur une épaisseur moyenne de 2 m environ. Ces remblais surplombent une seconde couche de dépôts argilo-vasards de près de 2.50 m. A partir de 4.50 m sous TN, apparait le substratum composé essentiellement de micaschistes : une première couche de 2 m d'épaisseur de micaschistes fortement dégradés puis ensuite viennent les micaschistes altérés à peu altérés dont la compacité augmente à mesure de la profondeur.



COUPES DES SONDAGES SP1 ET SP2 REALISES PAR LE CEREMA SUR LA DIGUE

Préalablement au terrassement des matériaux de la digue, un diagnostic HAP-amiante sera à réaliser par l'entreprise titulaire dans le cadre des travaux pour déterminer la présence ou non de matériaux exigeant des prescriptions spéciales de travaux et d'évacuation/stockage.

Les matériaux de couverture (voirie) seront dans tous les cas décaissés et évacués vers les filières adaptées selon les résultats du diagnostic. Sans sondage au travers de l'enrobé, on ne connait pas précisément l'épaisseur des matériaux sur site. De façon sécuritaire, on propose le décapage d'une couche de surface de 0.20 m d'épaisseur, destinées à être évacuée et non réemployée sur site.

Le reste des matériaux sera décaissé jusqu'à la cote projet (rive du cours d'eau, cote du lit dans l'emprise du tracé, etc.). L'objectif est d'obtenir un modelage paysager cohérent, destiné à effacer « l'effet plan d'eau/digue » et redonner une ouverture à la rivière et à sa vallée.

Les matériaux de la digue seront revalorisés sur site. Selon la temporalité du projet, ils viendront en comblement du lit existant du Loc'h ou bien directement en remblai dans le plan d'eau vidangé.

Des pierres de parement sont visibles par endroits sur la digue. La valorisation de ces pierres reste à repréciser avant les travaux avec le MOA (récupération, évacuation, reprise dans les remblais).

Le réseau ENEDIS désactivé sera également retiré par l'entreprise lors de la démolition de la digue.

Les souches présentes dans la digue seront mises de côté temporairement puis reprises et évacuées par l'entreprise en charge des travaux.

➢ *Démantèlement du clapet et de l'ouvrage de vidange*

Le clapet existant et l'organe de vidange seront déconstruits après assèchement de l'étang et déconnexion du lit actuel du Loc'h. On ne dispose pas de plans de conception ou récolement de ces ouvrages. L'organe de vidange est une vanne crémaillère simple en bois qui sera facilement démantelée. L'ouvrage principal est réalisé en

béton. Le tablier supérieur supportant la voirie est possiblement ferraillé. Le caisson de manœuvre du clapet semble plutôt réalisé en béton banché.

L'ensemble du génie civil sera ainsi déconstruit jusqu'à son arase inférieure, y compris fondations éventuelles. Les éléments métalliques : clapet et son dispositif de manœuvre, caillebotis, garde-corps, seront également déposés. L'ensemble sera évacué et trié vers les filières adaptées par l'entreprise en charge du chantier.



VUE DE L'OUVRAGE DEPUIS L'AVAL



VUE DE L'OUVRAGE DEPUIS LA ROUTE

➢ *Démantèlement des vannes de l'ancien bief usinier*

Les vannes qui ferment actuellement l'ancien bief usinier seront déposées et évacuées. Le génie civil associé (murs de soutènement, tablier supportant la route) sera également supprimé.



VUE DES VANNES DEPUIS L'AMONT



VUE DES VANNES SOUS LA ROUTE

Là aussi, les matériaux seront triés puis évacués vers les filières adaptées.

6.4.2 Volumétrie indicative

	Déblais (m3)			Remblais (m3)		
Zone d'intervention	**Terre végétale**	**Terres**	**Total**	**Terre végétale**	**Terres**	**Total**
Couche supérieure (enrobé)	-	-	230	-	-	-
Digue pleine masse	-	-	6 180	-	-	-
TOTAL	**-**	**-**	**6 410**	**-**	**-**	**-**

La couche de terre végétale est hétérogène au niveau des accotements. Il est fait le choix ici de raisonner en volume global de déblais destinés à être directement employés en remblais sur site.

6.4.3 Temporalité

Les travaux de suppression de la digue auront lieu l'année de la vidange (2028) en deux étapes :

- En cours de vidange pour aménager une brèche et permettre l'évacuation des eaux (voir chapitre sur la vidange) ;
- Après vidange pour démantèlement complet du merlon.

Le démantèlement des ouvrages hydrauliques sera réalisé de façon concomitante.

Remarque : les travaux de désactivation/remplacement du réseau électrique parcourant la digue devront impérativement avoir été réalisés au préalable par GMVA en lien avec ENEDIS.

6.5 Travaux de suppression de la digue et des ouvrages de l'étang de pêcherie

6.5.1 Principe des travaux

➢ *Suppression de la digue*

La digue de l'étang de pêcherie sera également supprimée pour ne pas conserver ce merlon dans l'emprise de la zone d'expansion future du Loc'h. Il est ici considéré que cette digue aura été préalablement dévégétalisée dans son entièreté (voir chapitre sur les travaux de végétation).

Les souches présentes dans la digue seront traitées en même temps que les travaux de terrassement. Elles seront mises de côté temporairement puis reprises et évacuées par l'entreprise en charge des travaux.

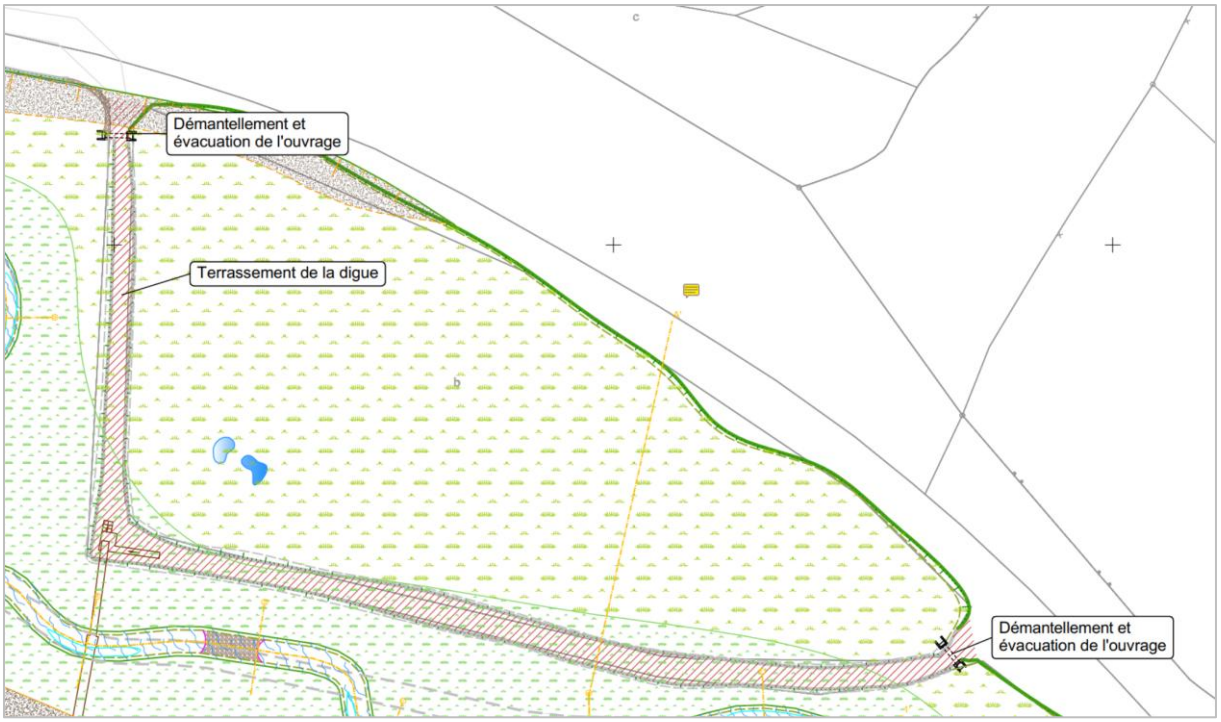


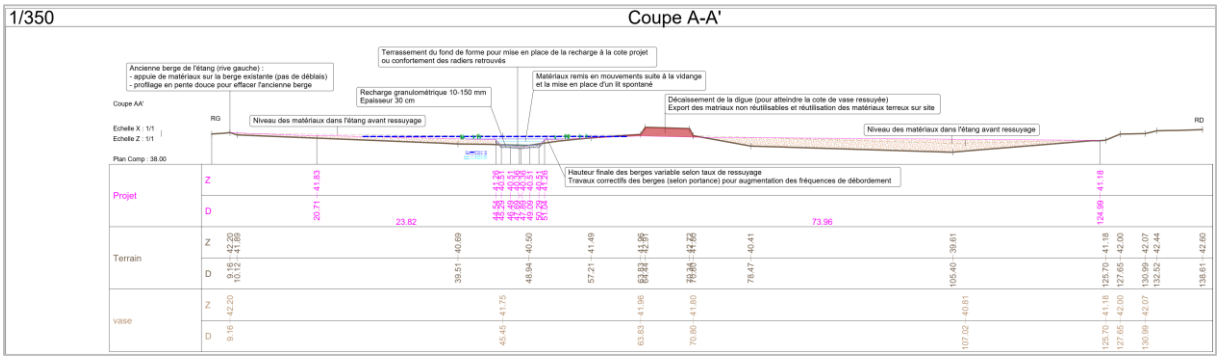
DIGUE PECHERIE (PARTIE SUD)



DIGUE PECHERIE (PARTIE OUEST)

Un cheminement stabilisé est visible sur la partie Ouest de la digue tandis que côté Sud, il est nettement moins présent, la digue étant davantage végétalisée. Ces matériaux inertes sont englobés dans les volumes de terrassement globaux pour cette opération.





EXTRAITS DES PLANS PROJET – SECTEUR ETANG DE PECHERIE

➢ *Démantèlement des ouvrages hydrauliques*

Les deux ouvrages hydrauliques actuellement inopérants seront démantelés en totalité. Les produits inertes (ferrailles, béton, maçonnerie) seront triés sur site puis évacués vers les filières adéquates par l'entreprise en charge des travaux.



OUVRAGE AMONT



OUVRAGE AVAL

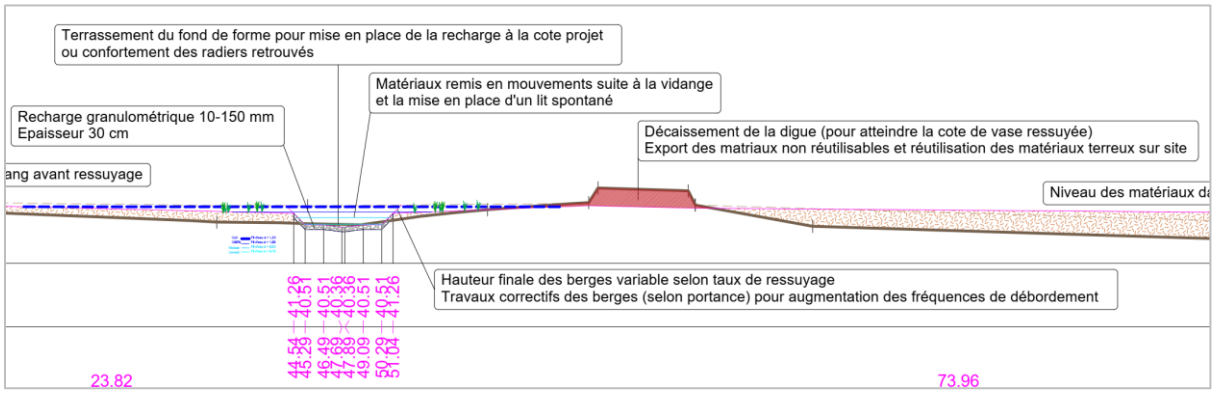
6.5.2 Volumétrie indicative

Le terrassement de cette digue représente une variable importante en matière de cubatures de matériaux à terrasser. En effet, les volumes à décaisser vont dépendre du travail des matériaux en queue de retenue (zone de forte accumulation) et du profil des rives du futur lit du Loc'h que l'on souhaiterait créer.

Les sédiments accumulés en queue de retenue sont importants et selon leur évolution (reprise par le cours d'eau dès la vidange, ressuyage des matériaux restant en place) le degré d'intervention en matière de terrassement sur ce secteur sera variable. Il dépendra aussi étroitement de la portance des terrains et de la faisabilité d'intervention.

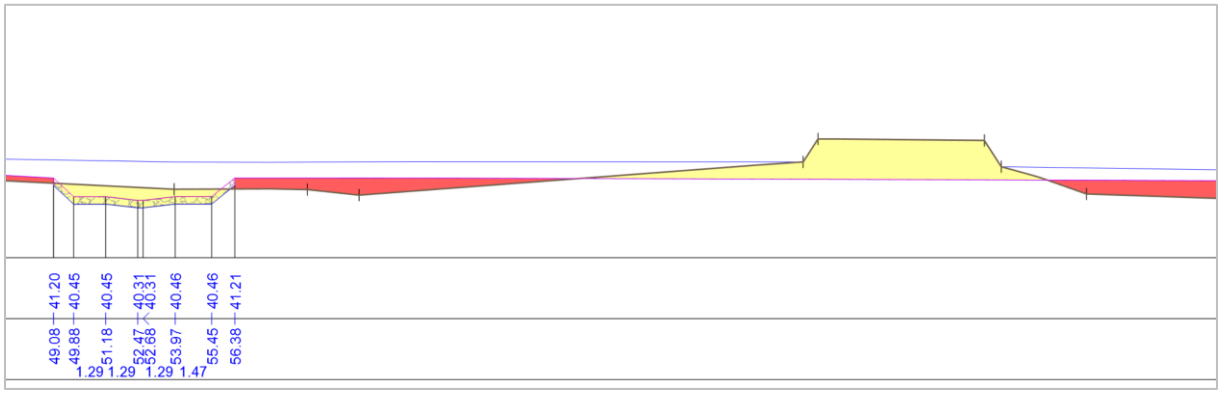
A ce stade, on peut évaluer la quantité de matériaux que l'on peut terrasser à entre 3 000 et 12 000 m3 incluant la digue elle-même et l'emprise située entre la digue et le futur tracé de cours d'eau.

A ce stade, nous proposons de retenir une intervention cohérente limitée au modelage paysager de la rive du Loc'h en pente jusqu'en pied de digue de l'étang de pêcherie pour limiter les volumes décaissés et à circuler ensuite sur le chantier. La coupe ci-dessous illustre le principe proposé. Le volume de déblais mis en jeu en terrassant la digue est de 3 000 m3.



EXTRAITS DES PLANS PROJET – SECTEUR ETANG DE PECHERIE

A titre de comparaison, en tirant une pente presque nulle depuis le haut de berge, il serait nécessaire de décaisser un maximum dans les sédiments accumulés en queue de retenue et d'aller chercher une cote de décaissement bien inférieure sous le remblai de la digue. L'extrait de coupe issu des simulations déblais/remblais en DAO montre bien la différence d'approche. Dans ce cas de figure, le volume de déblais à gérer revient à près de 12 000 m3.



EXTRAITS D'UNE MODELISATION DE TERRASSEMENT MAXIMAL– SECTEUR ETANG DE PECHERIE

Remarque : On rappelle que ces interventions sont susceptibles de varier de façon importante selon la reprise naturelle d'érosion liée à la dynamique du cours d'eau après vidange et au ressuyage des matériaux non repris. Nous conseillons d'effectuer un contrôle topographique (pouvant se réaliser avec un drone) dès la vidange et après quelques mois à 1 an pour évaluer les volumes de matériaux encore présents et ajuster le programme de terrassement.

Zone d'intervention	Déblais (m3)			Remblais (m3)		
	Terre végétale	Terres	Total	Terre végétale	Terres	Total
Digue pêcherie	-	-	3 000	-	-	-
TOTAL	**-**	**-**	**3 000**	**-**	**-**	**-**

La couche de terre végétale est hétérogène au niveau des accotements. Il est fait le choix ici de raisonner en volume global de déblais destinés à être directement employés en remblais sur site.

6.5.3 Temporalité

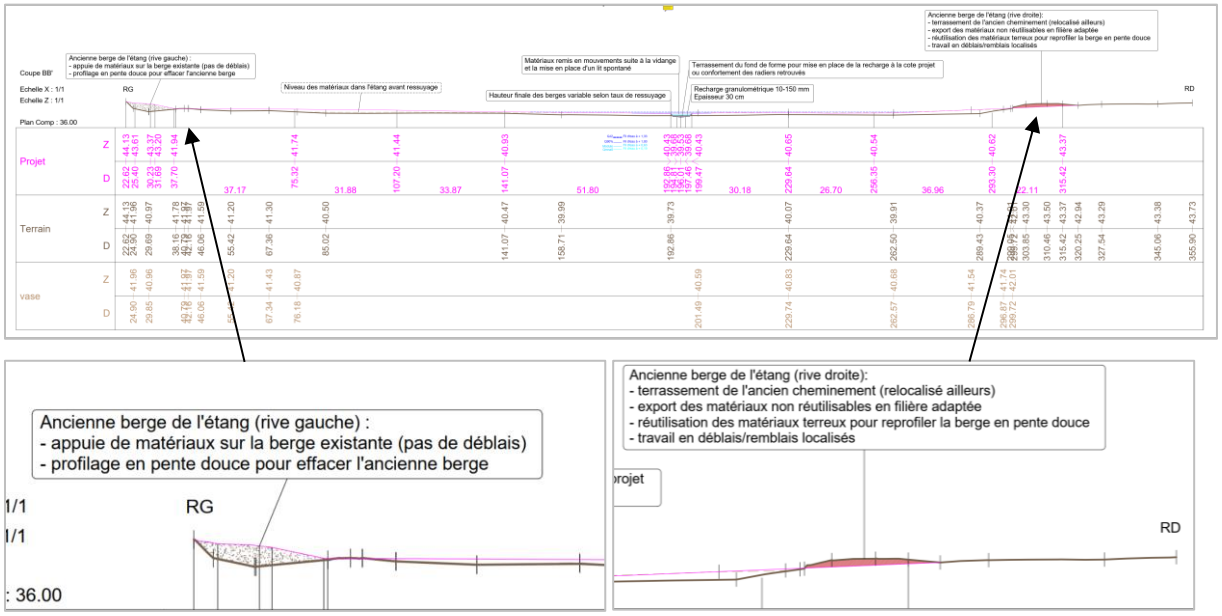
Les travaux de suppression de la digue de l'étang de pêcherie auront vraisemblablement lieu en 2029, afin d'adapter le terrassement à la configuration du site et notamment de la queue de retenue après ressuyage. Cela permet également de conserver une boucle circulante (piétons) sur site lors de la période d'arrêt de travaux à l'hiver 2028-2029.

6.6 Retalutage des berges du plan d'eau principal

6.6.1 Principe des travaux

Il est ici question de travaux de modelage paysager des abords du plan d'eau principal. L'objectif est d'effacer au maximum l'effet cuvette qui serait visible si on conserve en l'état les berges du plan d'eau une fois vidangé.

- Côté Sud de l'étang il s'agira d'apporter des remblais issus des zones de décaissement (ancienne peupleraie, digues) en appui sur la berge existante.
- Côté Nord, le cheminement existant forme actuellement un bourrelet (petit merlon) qui sépare altimétriquement la berge de l'étang de l'ancienne peupleraie jouxtant la motte castrale. Ici il est plutôt question de décaisser ce cheminement pour en abaisser l'altitude. Ces matériaux seront directement poussés vers l'étang pour adoucir le profil de berge. En complément, des remblais issus du site seront apportés pour compléter le modelé général (en pente douce vers le futur lit).



EXTRAITS DES PLANS PROJET – COUPE DANS L'ETANG MONTRANT LE TRAVAIL SUR LES BERGES



CHEMINEMENT A TERRASSER (SECTEUR NORD) – MATERIAUX A POUSSER VERS L'ETANG



REMBLAIEMENT AU CONTACT DE LA BERGE SUD (COMBLEMENT DE LA FOSSE DEVANT L'OUVRAGE DE VIDANGE ET MODELAGE EN PENTE DOUCE DE LA BERGE VERS LE NOUVEAU LIT



REMBLAIEMENT AU CONTACT DE LA BERGE SUD POUR FORMER UN « BOUCHON » ENTRE L'ILOT ET LA BERGE

6.6.2 Volumétrie indicative

Côté rive Nord du plan d'eau les volumes sont plutôt excédentaires en déblais mais la notion de remblai est délicate à apprécier puisqu'elle dépendra du travail des sédiments accumulés. Nous avons considéré ici un remblai sur les vases en partie ressuyée mais encore présente (pas de calcul sur le fond dur du plan d'eau) puisqu'il n'est à aucun moment question du curer les matériaux du plan d'eau.

En rive Sud, deux zones d'intervention sont identifiées :

- Au-devant des ouvrages de surverse et vidange (clapet et vanne) où se situe une importante surprofondeur et des berges actuellement verticales ;
- Entre la rive Sud et l'îlot : cette zone est actuellement peu profonde mais il est tout de même prévu d'y apporter des remblais pour éviter notamment que le Loc'h ne cherche à s'implanter à ce niveau une fois que l'étang sera asséché. Ce remblai formera ainsi une sorte de bouchon.

Ici il sera question de remblayer directement les zones pour épauler les berges et en adoucir les pentes pour favoriser l'implantation de la végétation de la zone humide et « casser l'effet cuvette » du pourtour de l'ancien plan d'eau.

	Déblais (m3)			Remblais (m3)		
Zone d'intervention	**Stabilisé**	**Terres**	**Total**	**Terre végétale**	**Terres**	**Total**
Berge Nord étang	115	2 065	2 180	-	900	900

Berge Sud étang	-	-	-	-	5 000	5 000
TOTAL	**115**	**2 065**	**2 180**	**-**	**5 900**	**5 900**

6.6.3 Temporalité

Les travaux se feront probablement en deux temps :

- En 2028 après la vidange : mise en œuvre des remblais en rive Sud permettant de former le bouchon hydraulique entre la berge et l'ilot. Cela permettra également de consommer à mesure de leur production, les déblais issus des terrassements de la digue-route ;
- En 2029, notamment côté Nord du plan d'eau avec les travaux de suppression de la digue de l'étang de pêcherie et la suppression du cheminement existant entre l'étang et l'ancienne peupleraie.

6.7 Terrassements pour création du lit et modelage de la zone humide dans l'emprise de l'ancien étang

6.7.1 Principe des travaux

➢ *Lit du Loc'h*

En théorie, le projet prévoit la formation du lit du Loc'h renaturé au sein des sédiments accumulés dans l'étang selon le gabarit exposé au chapitre 4.3. Les principaux dimensionnements de ce tronçon qui s'étend de la queue de retenue jusqu'à la digue-route sont rappelés ici :

- Linéaire : 1 150 ml
- Pente moyenne : 0.13%
- Gabarit hydraulique secteur étang
  - Largeur en pied de berge : 5.00 m
  - Largeur plein bord : 6.50 m
  - Hauteur de berge : 0.75 m
  - Chenal d'étiage L – H : 2.60 – 0.15 m
  - Fruit des berges : 1h/1v

Une fois le tracé du lit réalisé, le projet prévoit également la mise en œuvre d'une recharge granulaire sur 30 cm d'épaisseur (voir chapitre dédié) pour reconstituer un substrat biogène.

Dans ces hypothèses, le volume de matériaux à décaisser pour créer le nouveau lit équivaut à environ 4 700 m3. Le volume de granulats mobilisé pour la recharge granulométrique serait d'environ 2 300 m3

Dans la pratique, pour ce poste de travaux, l'incertitude est importante. En effet, une fois la vidange terminée et l'étang mis en assec, la rivière alors en écoulement libre, va elle-même travailler dans les matériaux en fonction de leur compacité mais aussi des débits. Cette évolution reste difficilement prédictible.

Pour quantifier les volumes mis en jeu, nous avons considéré la création du lit directement dans les matériaux. Il est probable qu'une partie des volumes aura déjà été remobilisée naturellement (possibilité de dépôt en aval repris ultérieurement en phase travaux). Ici cela nous conduit donc à prendre une certaine marge de sécurité sur les volumes annoncés.

➢ *Modelage de la zone humide*

C'est le poste de travaux qui représente le plus d'inconnues. En soit, le principe est globalement simple à savoir réemployer les déblais excédentaires issus de la suppression des digues et du décaissement de l'ancienne peupleraie pour modeler le terrain autour des berges du lit qui se sera redessiné dans l'étang asséché.

En revanche, la réalisation de ces travaux dépend directement de l'évolution naturelle des sédiments après vidange et de la possibilité d'accéder dans l'emprise du plan d'eau pour apporter et régaler les remblais sans risquer de dégrader davantage le milieu.

Le principe général retenu est de mettre en œuvre les matériaux en priorité depuis les bordures de l'étang (ou des remblais sont déjà prévus – voir ci-dessus) en direction du nouveau lit du Loc'h pour essayer d'optimiser la portance des terrains à mesure de la progression des engins.

Autant que possible, le retalutage s'effectuera en pente douce orientée en direction du nouveau lit. Ceci afin de favoriser le retour des eaux de ruissellement ou de débordement vers le cours d'eau.

En complément, le projet prévoit de favoriser la diversification des habitats en travaillant en phase travaux sur la micro-topographie des zones terrassée en formant des bosses ou à l'inverse des dépressions altimétriques qui pourront se mettre plus ou moins temporairement en eau avec la remontée de la nappe ou les débordements du lit.



EXEMPLE D'AMENAGEMENT D'UNE DEPRESSION ALTIMETRIQUE TEMPORAIREMENT EN EAU DANS L'EMPRISE D'UN ANCIEN ETANG (MOE ICEO – 85150 SAINTE-FLEVE-DES-LOUPS)

De façon générale, il est privilégié de laisser évoluer naturellement le site dans l'emprise de l'ancien étang, au moins dans un premier temps, et éventuellement d'accompagner et d'apporter des correctifs selon l'évolution du site et en fonction des observations des écologues en charge du suivi environnemental mais aussi de l'OFB.

Au-delà d'une réduction des difficultés de réalisation, minimiser les interventions mécaniques permet également d'éviter de surcompacter les sédiments ou de créer des ornières qu'il sera délicat de reprendre. De plus, il est probable qu'une végétation pionnière s'implante rapidement après la vidange et il serait dommageable de détruire les espèces qui se mettront en place.

6.7.2 Volumétrie indicative

- ***Terrassements***

Globalement la volumétrie pour cette intervention est directement dépendante des volumes mis en jeu dans le cadre des terrassements détaillés précédemment.

Le tableau ci-dessous en fait la synthèse :

	Déblais (m3)			Remblais (m3)		
Zone d'intervention	Terre végétale	Terres	Total	Terre végétale	Terres	Total
Berge Nord étang (hors stabilisé)	-	2 065	2 065	-	900	900
Berge Sud étang	-	-	-	-	5 000	5 000
Digue pêcherie	-	3 000	3 000	-	-	-
Digue-route (hors enrobé)	-	6 180	6 180	-	-	-
Cours d'eau	400	4 880	5 280	-	-	-
Ancienne peupleraie RD	810	1 930	2 740	-	-	-
Ancienne peupleraie RG	1 600	2 700	4 300	-	-	-
Comblement Loc'h actuel	-	-	-	1 300	6 800	8 100
TOTAL	**2 810**	**20 755**	**23 565**	**1 300**	**12 700**	**14 000**

Au global les travaux devraient d'ores et déjà générer un excédent de terres à remblayer dans le plan d'eau de l'ordre de 8 000 m3 et près de 1 500 m3 de terre végétale.

Les remblais terreux seront affectés au modelage de l'étang et à la formation des berges du nouveau lit. Notons que nous n'avons pas comptabilisé ici les 4 700 m3 de matériaux qui correspondraient au volume à décaisser dans les sédiments sur le fond existant pour créer le nouveau lit. Or, il est raisonnable de penser que le lit va de lui-même se dessiner dans les matériaux, qu'une partie des sédiments va être remobilisée et, également, que les volumes sont susceptibles d'être surestimés puisque ne tenant pas compte du ressuyage.

Les volumes de terre végétale seront employés en nappage, notamment dans l'ancienne peupleraie et sur les pourtours du plan d'eau en priorité.

- ***Recharge granulaire***

Le volume de granulats mobilisé pour la recharge granulométrique serait d'environ 2 300 m3, sur la base d'une mise en œuvre sur l'ensemble du linéaire. Ces chiffres seront à affiner, probablement à la baisse, en fonction des secteurs où l'on pourra effectivement intervenir.

6.7.3 Temporalité

Il semble peu probable de pouvoir intervenir pour apporter des matériaux au cœur de l'étang dès 2028 et tant que les matériaux n'ont pas ressuyé. Aussi, on cible plutôt 2029 voire 2030 pour réaliser et finaliser le modelage paysager.

Ces travaux seront à organiser également en concordance avec les travaux d'installation des platelages au cœur de la zone humide.

6.8 Travaux de restauration de la continuité écologique sur les affluents

6.8.1 Affluent Nord : exutoire de la mare

A ce niveau, les travaux seront limités. En effet, il n'y a pas à proprement parlé d'enjeu de continuité à ce niveau. La mare se vide vers l'étang au gré des débits qui l'alimentent depuis l'amont (ruissellement et sources). Le calage de la buse de connexion permet le maintien de la mare en eau, quelle que soit la période de l'année. En 2025, au moment de la sécheresse, la mare continuait de donner un peu d'eau en direction de l'étang.

Les interventions consisteront surtout à adapter le modelage de la berge du plan d'eau de sorte à ne pas obturer ou modifier les conditions d'écoulement entre la mare et la zone humide qui se mettra en place dans l'ancien plan d'eau.



BUSE DE COMMUNICATION COTE MARE



EXUTOIRE DE LA MARE DANS L'ETANG

6.8.2 Aménagement de l'exutoire de l'affluent Sud

Ce deuxième affluent circule entre la salle des fêtes et la buvette et débouche dans l'étang en rive Sud. Le franchissement sous la voirie s'effectue via une buse dont l'exutoire est perché en aval et occasionne une chute.

Cet affluent draine un BV d'environ 1.1 km². L'extrapolation des débits depuis les données calculées pour le Loc'h donne les résultats suivants :

- Débit d'étiage (QMNA5) = 1 l/s
- Module = 16 l/s
- Qj2 = 100 l/s
- Qj10 = 170 l/s

Les débits restent donc relativement faibles. Le cours d'eau au droit de la zone d'étude présente un gabarit réduit :

- Largeur en pied de berge : 0.60 m
- Largeur plein bord : 1.20 m
- Hauteur moyenne de berge : 0.40 m

Les caractéristiques de la buse existante sont les suivantes :

- Diamètre : Ø 500 mm
- Cote Fe amont : 42.61 m NGF
- Cote Fe aval : 42.28 m NGF
- Longueur busée : 22 m
- Pente moyenne : 1.5 %

La buse se met en charge lors des hautes-eaux mais le ruisseau ne déborde pas directement sur la route. Notons qu'à l'hiver 2025-2026, c'est l'étang qui a lui-même débordé sur la voirie.



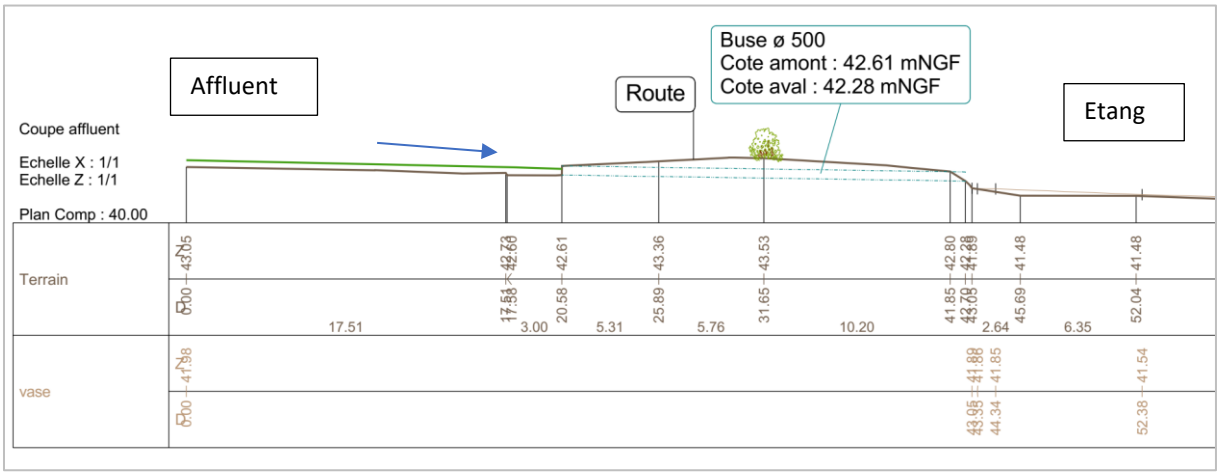
BUSE DE TRAVERSEE SOUS VOIRIE COTE AMONT



EXUTOIRE DE LA BUSE DANS L'ETANG

On rappelle la présence de réseaux en traversée au-dessus de l'affluent. D'après les DT ces réseaux devraient être situés dans l'accotement et non directement sous la voirie. Le terrassement devra être conduit de façon progressive pour dégager et sécuriser les réseaux.

Le MOA devra préciser la localisation et le calage des réseaux enterrés qu'il a en gestion avant la phase DCE.



PROFIL EN LONG EXISTANT DE L'AFFLUENT AU NIVEAU DE LA VOIRIE

➢ *Aménagement d'un nouvel ouvrage hydraulique sous la voirie*

Les travaux prévoient ici :

- L'ouverture de la voirie et le démantèlement de la buse ;
- La mise en sécurité des réseaux existants en traversée (AEP, EU, Telecom et fibre) ;
- La remise à ciel ouvert du linéaire situé entre la voirie et l'étang ;
- La mise en place d'un pont cadre de petite dimension pour remplacer la buse et la reconstitution de la voirie ;
- Le reprofilage léger pour accompagnement du lit jusque dans la zone humide associé à la mise en œuvre de granulats si nécessaire ;
- La pose d'une passerelle piétonne pour maintenir la traversée sur la partie aval

Généralement, on préconise une couverture minimale de remblai en couverture de l'ouvrage de l'ordre de 0.60 m pour intégrer la structure de la voirie (grave + enrobé) et diffuser les charges lourdes afin de ne pas fragiliser l'ouvrage. Or, le calage actuel du cours d'eau ne permet pas d'assurer cette couverture minimale. Ce n'est d'ailleurs pas le cas avec la buse existante.

Pour assurer suffisamment de couverture tout en dérogeant aux prescriptions générales, on propose l'installation d'un dalot renforcé qui supporte des couvertures minimales de 25 cm pour des usages en voirie.

Ici la couverture minimale retenue sera de 30 cm côté Sud – 50 cm côté Nord compte tenu du dévers de la route. L'ouvrage sera posé à plat et une recharge granulaire sera mise en œuvre dans l'ouvrage. Aussi, il est nécessaire de sélectionner un dalot présentant une hauteur suffisante pour conserver un minimum de section libre au-dessus du substrat pour le passage du débit et d'éventuels corps flottants (branches, etc.) afin de limiter les phénomènes de mise en charge. Une section libre de 50/60 cm nous semble un bon compromis.

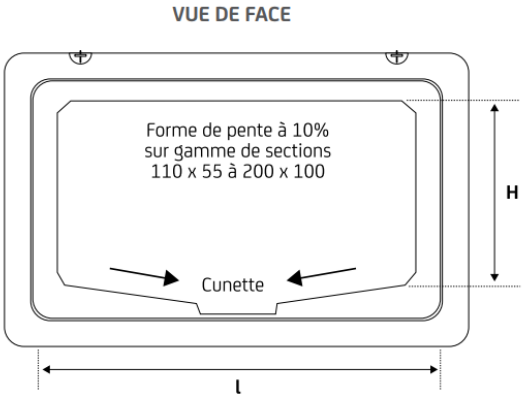
Pour minimiser les coûts on propose également de rester sur des gabarits standards des fournisseurs ce qui limite également le choix des sections disponibles en ouvrages préfabriqués.

Il est ainsi prévu ici un dimensionnement qu'il pourra être nécessaire de réadapter en phase travaux selon les données du suivi topographique du site qui pourrait être mis en place après vidange (voir chapitre sur les suivis).

- Ouvrage : dalot béton de type AQUACADRE MOD250 ©Bonna Sabla supportant des couvertures de remblais réduite
- Section hydraulique (LxH) : 1.00 m x 1.00 m
- Longueur de l'ouvrage : 12 m (5 éléments de 2.40 ml)
- Cote radier (interne) de l'ouvrage : 41.85 m NGF
- Modalité de pose et agencement : pose à faible pente et reconstitution d'un substrat interne en couverture du radier



AQUACADRE ©BONNA SABLA



SCHEMA DE PRINCIPE DE L'AQUACADRE ©BONNA SABLA

Une recharge granulaire d'environ 30 cm d'épaisseur sera mise en œuvre en fond de l'ouvrage. Compte-tenu des largeurs minimales pour des ouvrages « standards », ici 1.00 m, la recharge sera mise en œuvre de manière à épauler les parois latérales et reconstituer des risbermes pour concentrer le débit et la lame d'eau en étiage.

En complément un entonnement (béton préfabriqué ou enrochements de berge) sera aménagé en entrée et sortie de l'ouvrage.

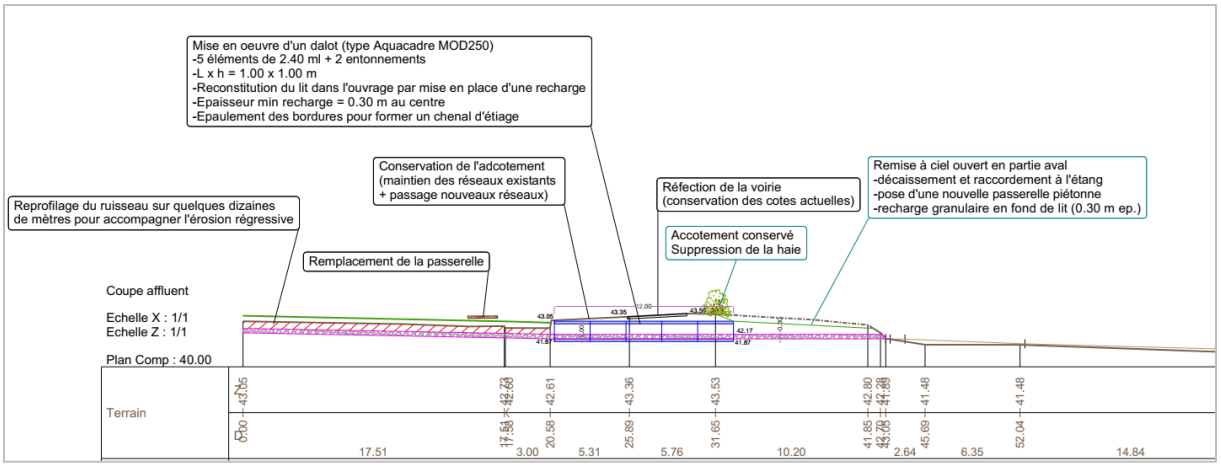
➢ *Reprofilage du lit du ruisseau*

En aval, le cours d'eau sera remis à ciel ouvert depuis la sortie du dalot jusque dans l'ancien étang asséché. Cela permet de regagner ainsi près d'une dizaine de mètre de lit non busé.

On reprendra globalement le gabarit amont comme modèle :

- Largeur du lit en pied : 0.60 m
- Hauteur de berge moyenne : 0.40 m
- Pente des berges : 1h/2v ou 2h/3v

En amont du dalot, un reprofilage du lit sera réalisé pour former une pente moyenne sur quelques dizaines de mètres et amorcer le phénomène de rééquilibrage. Les matériaux décaissés pourront être employés en recharge dans l'ouvrage hydraulique et sur le linéaire aval.



PROFIL EN LONG APRES AMENAGEMENT DE L'AFFLUENT AU NIVEAU DE LA VOIRIE

6.8.3 Temporalité

On prévoit de réaliser les travaux sur les affluents en 2029, voire 2030 pour l'affluent Sud en fonction de l'évolution du point de connexion à l'ancien étang asséché. Pour ce tronçon, les travaux seront aussi à coordonner avec les interventions menées sur la base de loisirs (emprises communes, travaux sur les réseaux, etc.).

6.9 Aménagements paysagers pour les cheminements sur le site

On précise ici que GMVA a récemment lancé une étude paysagère dont l'un des objectifs est de définir l'implantation des cheminements et platelages, les mobiliers, de dimensionner les espaces et activités accessibles au public.

Aussi, les éléments détaillés ci-dessous restent indicatifs et nécessiteront un ajustement du présent programme de travaux, une fois que cette étude sera terminée.

Le plan d'ensemble ci-dessous illustre le positionnement des cheminements futurs et des passerelles de traversée des cours d'eau :



LOCALISATION ET TYPOLOGIE DES DIFFERENTS MODES DE CHEMINEMENT

6.9.1 Cheminements

On prévoit trois types de cheminements :

- ***Cheminements naturels enherbés***

Les cheminement « naturels », déjà présents ou nouvellement créés. Ils seront formés lors des travaux de terrassement (déblais ou remblais) en matériaux terreux qui seront compactés pour être facilement praticables pour la promenade piétonne voire équestre. Ces chemins pourront être ensemencés pour favoriser la reprise rapide de la végétation.

Le long de l'ancien lit du Loc'h, le cheminement existant sera largement emprunté par les engins en phase travaux. Il sera donc nécessaire de prévoir ponctuellement des apports de remblais issus du site pour combler les ornières et d'effectuer un nivellement pour former en crête un chemin d'environ 3 m de largeur. Les matériaux seront mis en œuvre par couches successives qui seront compactées. Un léger pendage sera conservé de manière à éviter la stagnation de l'eau.

Le long du bief de l'ancien moulin de la forêt, un nouveau cheminement sera créé en rive droite (rive Nord) pour raccorder le platelage et le « pont romain » en aval jusqu'au parking situé à proximité de la motte castrale. Ici le chemin ne sera emprunté que par les piétons. On retient en première approche un cheminement d'environ 1.50 m de largeur. Les différentiels de dénivelés importants seront aménagés par des marches en terre consolidées de bastaings bois selon le principe illustré ci-dessous.



EXEMPLE D'AMENAGEMENT DE MARCHES



EXEMPLE D'AMENAGEMENT DE MARCHES

Les travaux consisteront à :

- Travaux préparatoires de terrassement : apports de matériaux et mise en œuvre ;
- Régalage et nivellement ;
- Compactage par couches successives ;
- Ensemencement éventuel à l'aide d'un mélange grainier adapté (à valider par le MOA).

➢ *Cheminements stabilisés*

Certaines portions de cheminement seront quant à elle aménagée en stabilisé pour assurer l'accessibilité aux personnes à mobilités réduites (PMR). Trois portions distinctes sont identifiées :

- Rive Sud au niveau de la base de loisirs : le cheminement contournera d'ailleurs le bâtiment par le Sud une fois la haie retirée. A l'Est du bâtiment, une partie de ce chemin est actuellement goudronné. Il est donc prévu de décrouter l'enrobé et de réhabiliter un cheminement piétonnier ;
- Pourtour de l'ilot : là aussi le cheminement sera repris pour assurer la promenade sur la bordure de l'ilot et connecter les platelages qui s'y raccordent à l'Ouest et à l'Est ;
- Rive Nord : le cheminement existant sera supprimé pour partie entre le parking et la connexion du nouveau platelage. En revanche, plus à l'Est entre la mare et l'ancien étang jusqu'au second platelage qui remplacera la digue de l'étang de pêcherie, il sera nécessaire de réhabiliter un cheminement piétonnier. La plateforme aura été empruntée par les engins dans le cadre des travaux. Aussi il sera nécessaire de la reconstituer (apports éventuels de matériaux, compactage et nivellement) puis de mettre en place un revêtement de type stabilisé en graves naturelles.

Les travaux consisteront à :

- Terrassement en déblais et/ou remblais, préparation du fond de forme et évacuation des matériaux excédentaires vers les zones de réemploi sur site ;
- Mise en œuvre d'un géotextile 300 g/m² sur le fond de forme ;
- Mise en œuvre d'une couche de GNT 0/31.5 sur 20 cm d'épaisseur compactée ;
- Mise en œuvre d'une couche de GNT 0/20 calcaire en couche de finition sur une épaisseur de 10 cm après compactage.




ILLUSTRATION DES TRAVAUX AU NIVEAU DE LA BASE DE LOISIR : SUPPRESSION DE L'ENROBE ET AMENAGEMENT D'UN CHEMINEMENT STABILISE

➢ ***Balisage de chemin existant***

Cette catégorie concerne uniquement le cheminement existant au niveau de la motte castrale. Il s'agira ici simplement de mettre en œuvre un balisage du chemin composé de potelets bois mis en fiche dans le sol et associés à un ou deux rangs de fil de fer lisse.

L'objectif est de former un guide physique pour inciter les promeneurs à rester sur le cheminement existant au cœur de la douve. Les modalités de ces travaux seront détaillées dans l'étude paysagère.

D'autres travaux seront éventuellement prévus comme le balisage du pourtour de la motte ou la fermeture de la courtine au moyen d'une grille (selon retours de l'étude paysagère).




CHEMINEMENT DANS LA DOUVE A BALISER *CHEMINEMENT DANS LA DOUVE A BALISER*

6.9.2 Platelages

Pour raccorder les cheminements présentés précédemment, des platelages seront aménagés en traversée des secteurs plus humides voire potentiellement ennoyés en période hivernale.

Il est prévu deux types de platelage :

- Des platelages 100% KLP (plastique recyclé) : structure et platelage supérieure en KLP qui seront installés dans les anciennes peupleraies, au Nord et en aval de l'ancien étang. Ces secteurs seront davantage ombragés aussi le matériau composite est privilégié car moins soumis à la dégradation et au glissement ;
- Des platelages mixtes : structure KLP et platelage bois dans l'emprise de l'ancien étang. La combinaison des matériaux donnera un aspect plus naturel. Ce secteur sera davantage ensoleillé et le bois ressuiera plus facilement. Le platelage sera toutefois équipé de barrettes antidérapantes fixées sur les lames.



EXEMPLE DE PLATELAGE BOIS AVEC CHASSE-ROUES



DETAIL SUR LES BARRETTES ANTI-DERAPANTES

Une étude géotechnique devra être réalisée au préalable avec des sondages et reconnaissances de sols dans les secteurs concernés. Ces études, destinées à définir le type de structure et les fondations à mettre en œuvre, ne pourront être réalisées qu'après la vidange, notamment pour les sondages dans l'emprise de l'étang.

Le dimensionnement de la structure des platelages sera à la charge de l'entreprise de travaux titulaire dans le cadre de ses études d'exécution. Cela inclut le dimensionnement de la structure et validation par un bureau de contrôle extérieur comprenant : réalisation des études géotechniques complémentaires aux investigations qui seront lancées par GMVA (G2AVP et G2PRO) nécessaires aux dimensionnements, plans d'exécution, notes de calculs correspondantes, dimensionnement de la structure et de ses appuis. Les dimensions et sections seront à déterminer suivant études et selon les Euro codes.

A ce stade et sans données complémentaires, les grands principes de l'aménagement de platelage sont décrits ci-dessous de façon succincte.

Les principales caractéristiques des aménagements sont les suivantes :

- Matériaux : plastiques recyclé (KLP éventuellement armé d'acier) ou bois classe 4 non traités – visserie inox ;
- Largeur de platelage : 1.50 m ;
- Equipements complémentaires : chasse-roues, barrettes anti-dérapantes sur platelage bois ;

Remarques : des surlargeurs seront aménagées en certains endroits, non définis pour le moment. C'est l'étude paysagère qui définira ces secteurs adaptés qui permettront le croisement plus aisé des usagers, voire la stabulation pour la contemplation du site. Le projet devra être actualisé en conséquence avant le lancement de la phase DCE.

Les travaux consisteront en :

- La réalisation d'un piquetage et l'implantation des pieux ;
- La mise en œuvre de pieux de type KLP (section ronde ou carrée) ou en acier galvanisé par battage au refus (profondeur d'ancrage à définir avec l'étude géotechnique et lors des études EXE de l'entreprise) ;
- La pose et la fixation de la structure porteuse : lambourdes et contreventements en KLP armé avec liaison sur les pieux au moyen d'une visserie et de connecteurs inox ;
- Pose des lames de platelage en KLP ou bois massif de classe 4 et mise en œuvre de chasse-roues en matériaux de même nature ;
- Fixations de barrettes anti-dérapantes sur les lames bois.

6.9.3 Passerelles

Le projet d'aménagement prévoit un certain nombre de traversées des lits de cours d'eau au moyen de passerelles. Selon l'usage et le tonnage on retiendra deux grands types d'ouvrage :

➢ *Passerelle métallique pour franchissement d'engins lourds*

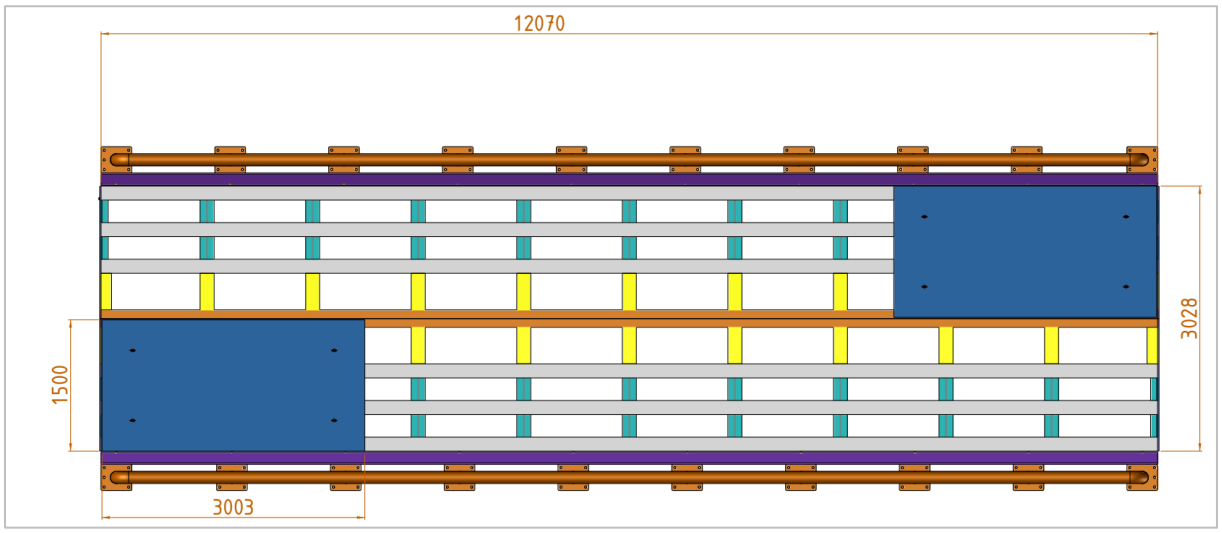
Une passerelle lourde permettant la traversée d'engins sera installée au niveau de la connexion aval du nouveau lit avec le Loc'h actuel, à l'Ouest de l'ancienne peupleraie, dans la continuité du chemin existant le long de la rive droite.

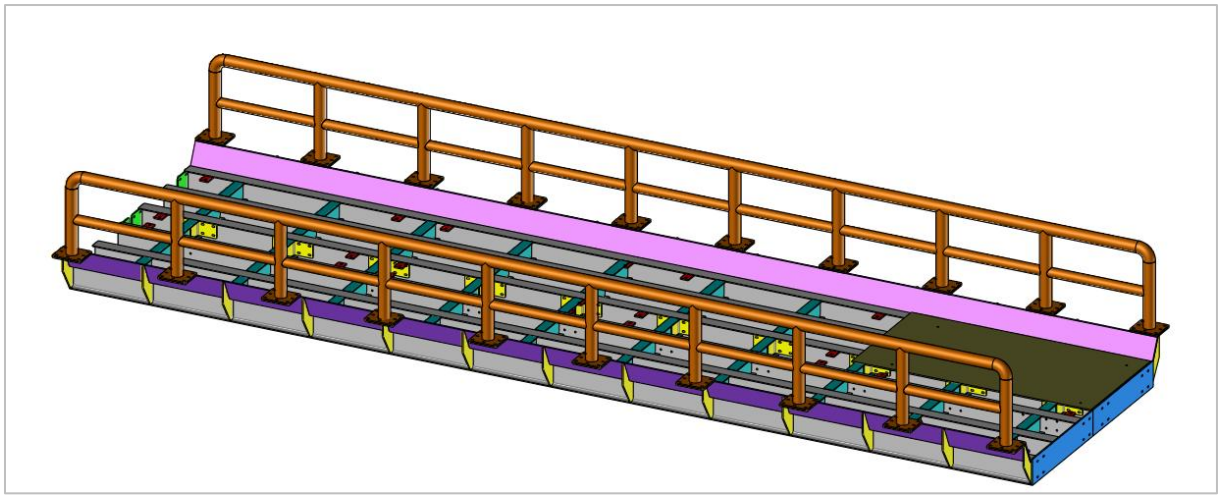
L'objectif est de permettre à des engins forestiers d'accéder aux parcelles récemment acquises par GMVA (référence parcelle : ZA153) pour des travaux de gestion et d'entretien forestiers.

Pour cela, il est prévu l'installation d'une passerelle de structure métallique équipée de garde-corps. Elle sera calée avec un léger retrait altimétrique par rapport au terrain naturel, de manière à pouvoir mettre en œuvre une couche de grave (GNT 0/20) en recouvrement. En effet, cette passerelle sera également employée par les cavaliers dans le cadre de promenade ou de manifestations équestres.

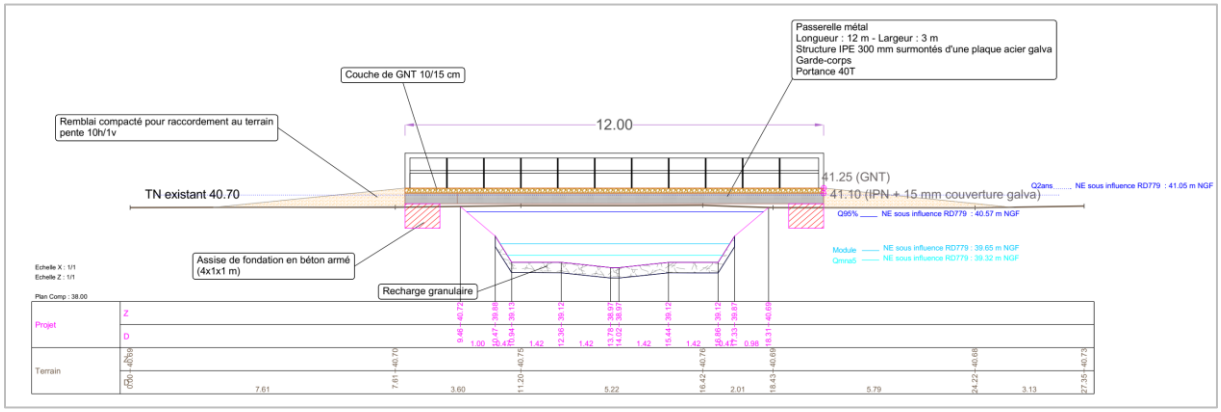
Cette passerelle reposera de part et d'autre du nouveau lit sur des massifs de fondation en béton armé. Les caractéristiques précises devront être ajustées selon les résultats d'une étude géotechnique de type G2PRO que doit réaliser GMVA avant le DCE. En première approche, les dimensionnements de cet ouvrage sont synthétisés ci-dessous :

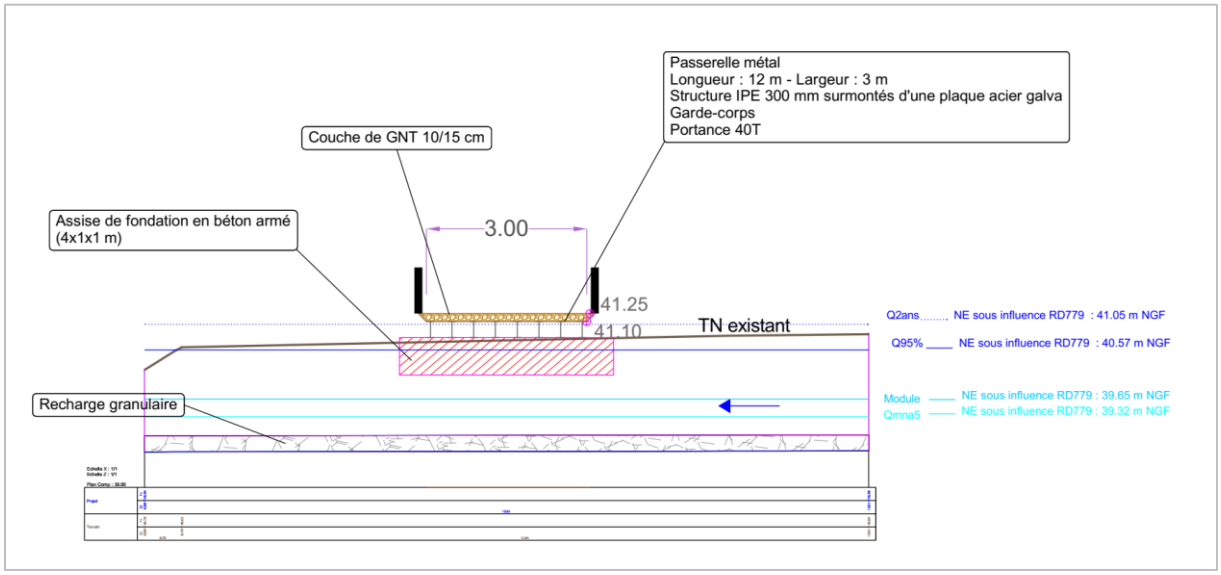
- Type de passerelle : structure métallique IPN + entretoises recouvertes de plaques métalliques directement fixées sur la structure
- Matériaux : Structure, garde-corps et plaques en acier galvanisé à chaud – visserie inox (associée à des isolateurs plastique)
- Portance de la passerelle : 40T
- Fondations : massifs béton armé aménagés en rives L x l x h = 4 x 1 x 1 m
- Dimensions de la passerelle (L x l) : 12 x 3 m
- Hauteur des garde-corps : 1.40 m





SCHEMAS DE CONCEPTION DE LA FUTURE PASSERELLE ENGINS (SOURCE ARCAL SOUDURE)





EXTRAITS DE PLANS DE LA PASSERELLE ENGINS

Les travaux consisteront en :

- Implantation et piquetage de l'ouvrage et des fondations ;
- Réalisation des fouilles pour création des massifs d'assise ;
- Ferraillage et bétonnage des massifs ;
- Mise en œuvre de l'ossature métallique ;
- Fixation des plaques de couverture et des garde-corps ;
- Mise en œuvre de la couche supérieure de GNT ;
- Finition des raccordements au terrain naturel.

Le dimensionnement de la passerelle engins sera à la charge de l'entreprise de travaux titulaire dans le cadre de ses études d'exécution. Cela inclut le dimensionnement de la structure et validation par un bureau de contrôle extérieur comprenant : réalisation des études géotechniques complémentaires à la G2AVP déjà réalisée et à la G2PRO lancée prochainement par GMVA, nécessaires aux dimensionnements, plans d'exécution, notes de calculs correspondantes, dimensionnement de la structure et de ses appuis. Les dimensions et sections seront à déterminer suivant études et selon les Euro codes.

➢ *Passerelles mixtes piétonnes*

Au total 6 passerelles piétonnes sont prévues au projet pour assurer des traversées de cours d'eau :

- Trois passerelles dans l'emprise de l'ancien étang dans la continuité des cheminements en platelage ;
- Une sur le nouveau tracé du Loc'h dans l'ancienne peupleraie ;
- Une en traversée de l'affluent Sud remis à ciel ouvert ;
- Enfin, la dernière viendra en remplacement de la passerelle existante sur l'affluent Sud actuellement en mauvais état et possiblement impactée par le reprofilage de ce secteur.



PASSERELLE A REMPLACER AU NIVEAU DE LA SALLE DES FETES

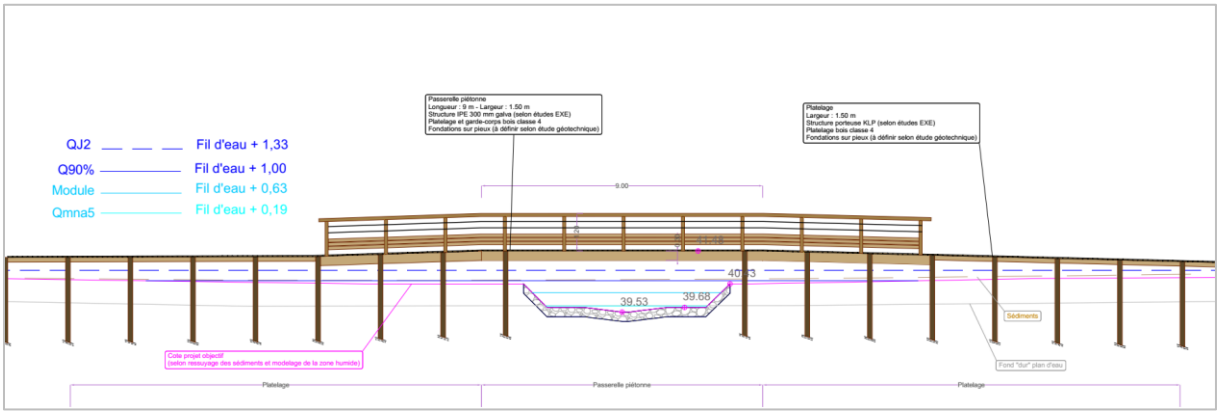
Ces passerelles destinées au passage des piétons seront réalisées avec une ossature métallique (IPN galvanisés à chaud) et recouverte de lames bois et équipées de garde-corps (traverses et rembardes en bois).



EXEMPLE DE PASSERELLE PIETONNE MIXTE BOIS/OSSATURE METAL



EXEMPLE DE PASSERELLE PIETONNE MIXTE BOIS/OSSATURE METAL



EXTRAIT DE PLAN D'UNE PASSERELLE PIETONNE ET PLATELAGE

La conception (implantation, calage altimétrique) de ces aménagements va être détaillé au travers de l'étude paysagère menée par GMVA. Le dimensionnement (matériaux) des passerelles sera à la charge de l'entreprise de travaux titulaire dans le cadre de ses études d'exécution. Cela inclut le dimensionnement de la structure et validation par un bureau de contrôle extérieur comprenant : réalisation des études géotechniques complémentaires aux investigations qui seront lancées par GMVA (G2AVP et G2PRO) nécessaires aux dimensionnements, plans d'exécution, notes de calculs correspondantes, dimensionnement de la structure et de ses appuis. Les dimensions et sections seront à déterminer suivant études et selon les Euro codes.

6.9.4 Clôtures et portails

Le projet prévoit également la mise en place de clôture permettant de séparer les limites de propriétés privées appartenant à M. Morvan et des parcelles récemment acquises par GMVA. L'objectif est d'éviter l'intrusion de promeneurs sur les parcelles privées.

Pour cela, il est prévu d'aménager une clôture composée d'un treillis métallique galvanisé et de poteaux et jambes de force également en acier galvanisé. Il est demandé une hauteur de clôture finie de 2 m minimum. Au global le linéaire de clôture sera de 660 m.

En complément, et de manière à permettre au propriétaire l'accès sur les parcelles pour ces travaux forestiers, 3 portails seront installés.



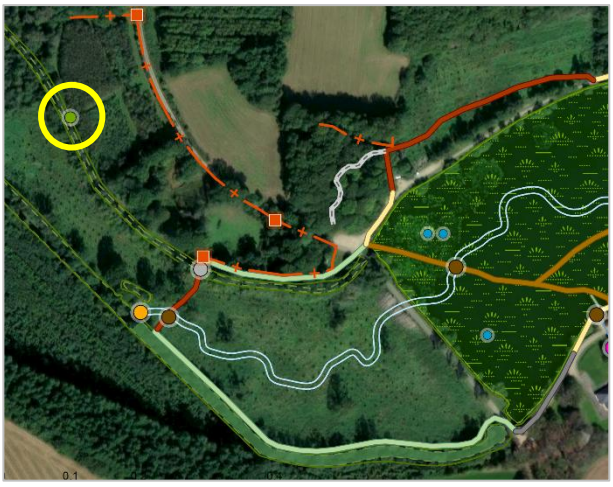
EXEMPLE DE CLOTURE (WWW.GRUBE.FR)



EXEMPLE DE PORTAIL (WWW.CYCLONE.FR)

6.9.5 Passage équestre

L'association des Cavaliers du Loc'h, qui organise chaque année une manifestation d'endurance équestre, a convenu avec GMVA l'aménagement d'un passage de traversée au-dessus de l'ancien bief au Nord-Ouest du site, dans la continuité du cheminement qui longe le Loc'h.



EMPLACEMENT DU FUTUR PASSAGE EQUESTRE





*VUE DE LA ZONE CONCERNEE SUR LE BIEF ET CHEMINEMENT EMPRUNTE ENSUITE AU **NO** DU SITE*

Il est ainsi prévu de réaliser un remblai directement dans le bief au moyen de matériaux prélevés sur site. On préconise l'installation préalable d'une buse béton ou PEHD pour assurer une transparence hydraulique aux eaux de ruissellement et sources éventuelles. Le remblai sera réalisé jusqu'au berges du bief pour assurer une continuité.

Il est également prévu d'installer un portail bois pour fermer l'accès à ce niveau en dehors des manifestations équestres. Ce portail devra faire la hauteur de la clôture et ne pas être facilement franchissable par les piétons pour éviter les intrusions sur les parcelles privées.

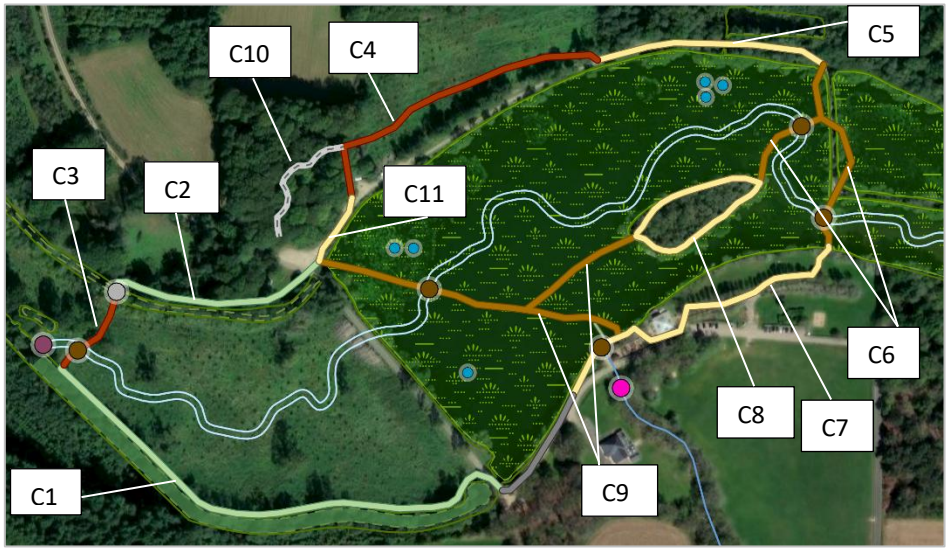


EXEMPLE DE PORTAIL RUSTIQUE POUVANT ETRE INSTALLE (WWW.ALLIANCE-ELEVAGE.COM)

6.9.6 Métrés indicatifs

➢ ***Cheminements***

Le tableau ci-dessous synthétise les métrés indicatifs qui concernent les différents types de cheminements :

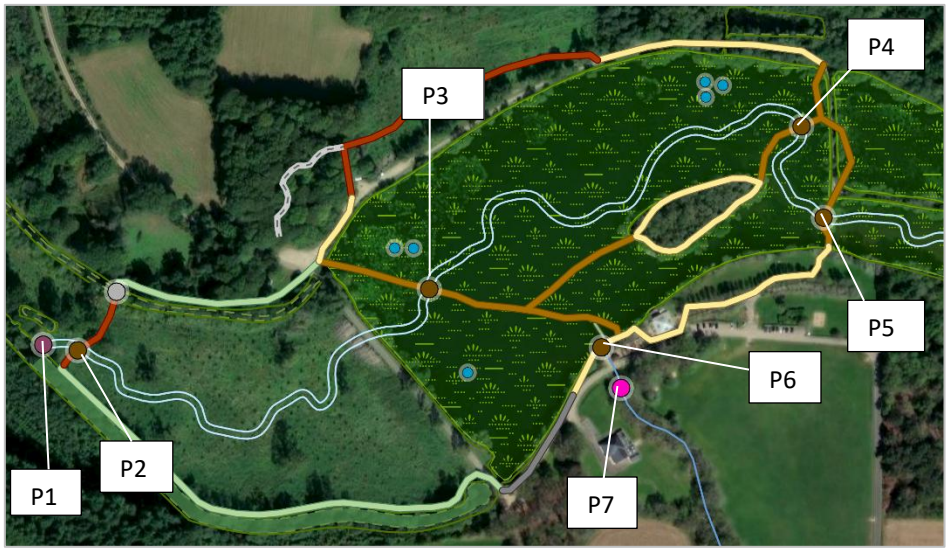


Cheminement	Matériaux	Longueur totale	Largeur
C1	Naturel : remblais compacté (ensemencement éventuel)	430 m	3 m
C2	Naturel : remblais compacté (ensemencement éventuel)	180 m	1.50 m
C3	100% KLP	80 m	1.50 m
C4	100% KLP	270 m	1.50 m
C5	Stabilisé	190 m	1.50 m
C6	Structure KLP – couverture bois	250 m	1.50 m

C7	Stabilisé	280 m	1.50 m
C8	Stabilisé	240 m	1.50 m
C9	Structure KLP – couverture bois	365 m	1.50 m
C10	Balisage de cheminement existant	110 m	-
C11	Stabilisé	60 m	1.50 m

➢ *Passerelles*

Les dimensions des passerelles sont rappelées ci-dessous :



Passerelle	Matériaux	Usage	Longueur	Largeur
P1	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps métal (acier galvanisé) Assise : béton (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Engins (portance 40T)	12 m	3 m
P2	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps KLP Assise : béton (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	9 m	1.50 m
P3	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps bois (classe 4) Assise : pieux bois (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	9 m	1.50 m
P4	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps bois (classe 4) Assise : pieux bois (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	9 m	1.50 m
P5	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps bois (classe 4) Assise : pieux bois (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	9 m	1.50 m
P6	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps bois (classe 4) Assise : béton (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	3.5 m	1.50 m
P7	Structure métal (acier galvanisé) Couverture et garde-corps bois (classe 4) Assise : béton (à confirmer avec la géotechnie et en EXE)	Piétons	3.5 m	1.50 m

➢ *Clôtures et portail*

Au total ce sont environ 660 m de clôtures qu'il sera nécessaire d'installer. Pour rappel, trois portails seront aménagés avec ces clôtures, et un quatrième au niveau du passage équestre.

6.9.7 Temporalité des travaux

Les travaux sur les cheminements et la pose des passerelles vont s'échelonner tout au long du chantier. Les cheminements seront aménagés de façon définitive dès lors qu'il n'est plus nécessaire d'y faire transiter des engins ou de réaliser des interventions susceptibles de dégrader ce qui a été réalisé.

Dans le périmètre du plan d'eau, il est possible qu'il faille étaler jusqu'à 2030 la réalisation des travaux selon l'évolution des sédiments et du lit du Loc'h (idem que pour les travaux de modelé paysager qui sont prévus sur cette même emprise).

Année	Travaux
2027	Passerelle P1 (engins) Cheminement C2 (bief) Clôtures et portails
2028	Passerelle P2 (piétonne) Cheminement C3 – C4 – C10
2029	Cheminements C1 – C5 – C7 – C8
2029 ou 2030	Passerelles P3 – P4 – P5 – P6 – P7 (piétonnes) Cheminements C6 – C9 – C11

6.10Plantations

6.10.1 Principe et obligations réglementaires

Golfe du Morbihan Vannes agglomération a fait l'acquisition de plusieurs parcelles. Deux parcelles étaient plantées en peupliers.

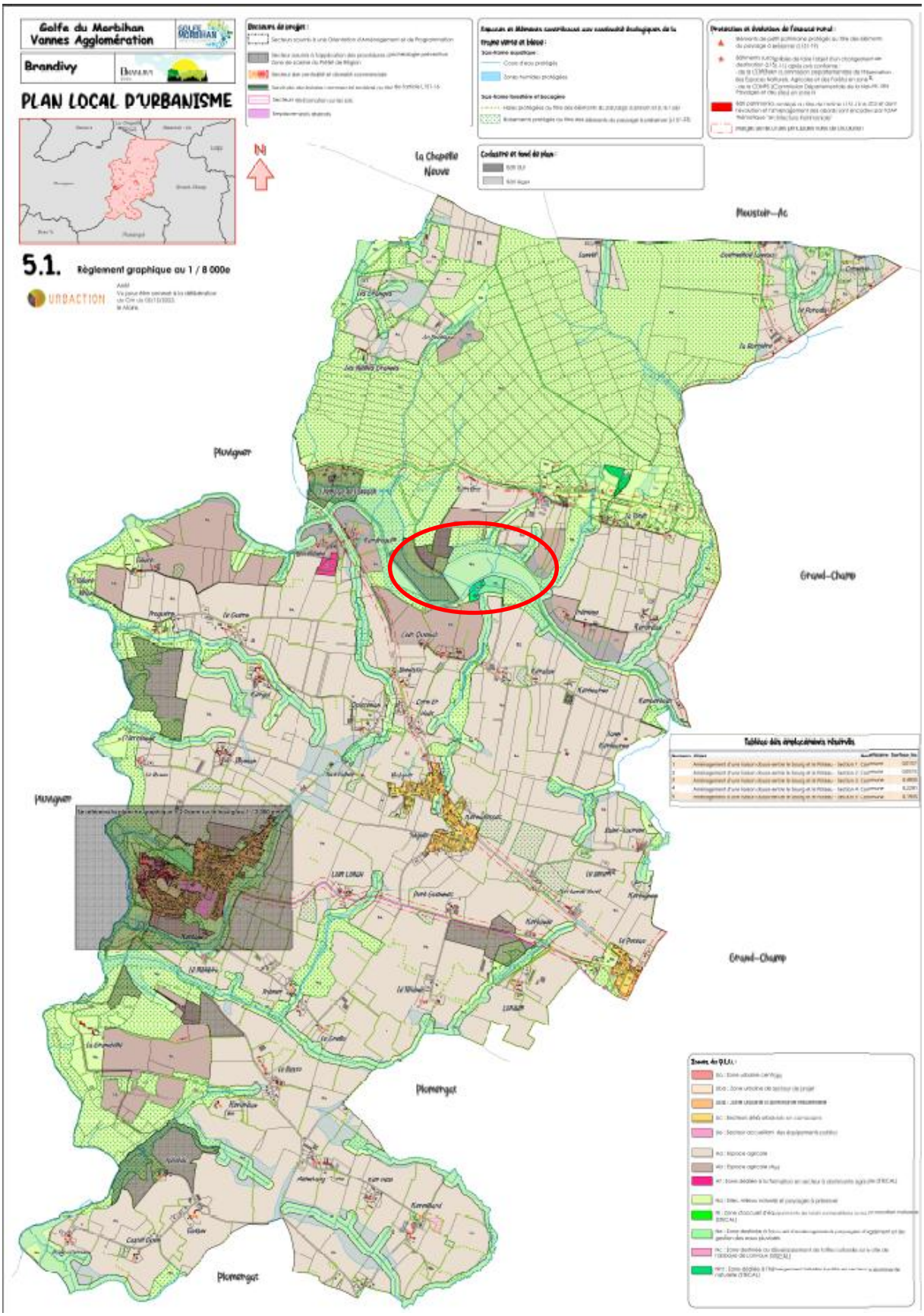
Une coupe rase a été effectuée sur ces 2 parcelles en 2022 par l'ancien propriétaire, pour une surface de 7,09 hectares (parcelles ZA 117 et ZA 152). Elles sont soumises à l'article L 124-6 du Code Forestier qui impose des travaux de reconstitution forestière par suite des coupes de bois réalisés sur les terrains. L'arrêté relatif à l'obligation de reconstitution après coupe rase de peuplements forestiers de la préfecture du Morbihan (5 avril 2004), précise également que dans tout massif forestier supérieur à 2,5 hectares, après toute coupe rase d'une surface supérieure à 1 hectare en l'absence d'une régénération naturelle satisfaisante, de prendre, dans un délai de 5 ans à compter de la date du début de coupe, les mesures nécessaires au renouvellement des peuplements forestiers.



Parcelles forestières acquises par Golfe du Morbihan Vannes agglomération

Les parcelles étaient également classées en Espaces Boisées Classées dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU). Le PLU, en cours de révision depuis 2022, a été arrêté le 2 décembre 2025. L'enquête publique démarre fin avril 2026 avec une approbation prévue en septembre 2026.

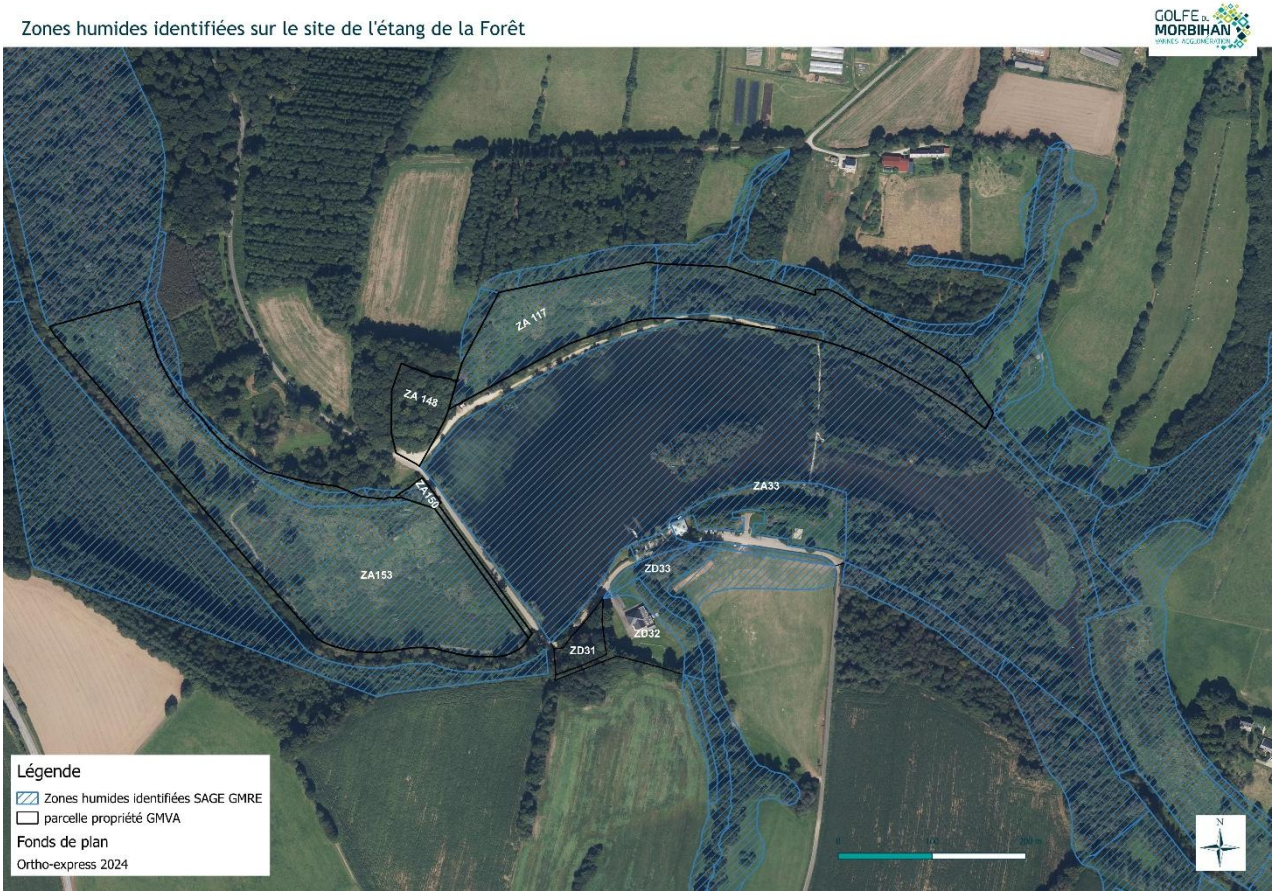
Les parcelles concernées par la mise en œuvre du projet ne seront plus classées en Espace Boisé Classé (EBC). Elles seront protégées au titre des éléments du paysage à préserver (L 151-23 du code de l'urbanisme).



Cartographie du PLU de Brandivy 2026

Sur la parcelle ZA 152, des travaux de renaturation de la rivière du Loc'h vont être mis en œuvre. Ils seront combinés au retrait de remblai qui sont issus de la création du plan d'eau.

Afin de permettre de recréer des habitats diversifiés (parcelles classées en zones humides) mais également de maintenir des activités de loisirs, une partie des terrains va être défrichée. Dans ce cadre, les parcelles sont soumises au défrichement (articles L 341-1 et les suivants du code forestier). Une compensation d'un par un (validé par la DDTM56) va être mise en œuvre sur des terrains privés situés à proximité du site (ZA 13, ZA 15 et ZA 152).



Zones humides identifiées sur le SAGE Golfe Morbihan- Ria d'Etel

Pour la mise en œuvre de ce plan de boisement et reboisement, un dossier cas par cas va être déposé en DREAL puis une demande défrichement en DDTM courant 2026.

6.10.2 Secteurs concernés et essences

➢ ***Projet de défrichement***

Dans le cadre du projet, **Une surface va être défrichée sur les parcelles ZA 117, ZA 153 et ZA 150, pour une surface de 3,49 hectares**. La parcelle ZA 153 va être reboisée sur une surface de 0.23 hectares en petits ilots de plantation qui serviront au maintien de la population de l'escargot de Quimper. Sur cette parcelle, il est également prévu de mettre en place une ripisylve le long de la rivière du Loc'h qui sera composée principalement d'aulnes et de saules qui sont des arbres privilégiés pour l'habitat de la cordulie à corps fin. Sur la parcelle ZA 117, 0.58 hectares, va être également reboisé.

Références cadastrales	**Surface totale**	**Surface de défrichement**
ZA 153 et ZA 150	5.68 ha	2.66 ha
ZA 117	3.29 ha	0.83 ha
TOTAL		**3.49 ha**

NB : Nous incluons la parcelle ZA 150 à la parcelle ZA 153, la surface étant anecdotique et composée essentiellement du talus de la route et de la zone de l'ancien bâti du moulin.



Localisation du projet de défrichement

➢ *Projet de boisement compensateur et reboisement*

Pour la mise en œuvre de la compensation forestière, GMVA a conventionné avec le propriétaire riverain en vue de la plantation de boisement ((ZA 15, ZA 13 et ZA 152). **Les parcelles (actuellement mis à disposition à titre gratuit à un agriculteur) vont être boisées pour une surface totale de 3.02 hectares**.

Projet de compensation forestière chez Michel Morvan :

Références cadastrales	**Surface totale**	**Surface réelle de boisement**
ZA 15	2.50 ha	1.93 ha
ZA 13	1.46 ha	0.91 ha
ZA 152	2.85 ha	0.18 ha
TOTAL		**3.02 ha**

Après échange avec les services de l'Etat, une partie des terrains va être laissée en régénération naturelle, car il a été constaté le développement de nombreux chênes sur les parcelles, accompagnés notamment de noisetiers.

Parcelles appartenant à Golfe du Morbihan Vannes Agglomération

Références cadastrales	SSurface totale	Surface de la coupe rase	Surface de défrichement	Régénération naturelle	Reboisement	Boisement
ZA 117	30.29 ha	1.41 ha	0.83 ha	0 ha	0.58 ha	
ZA 153 et ZA 150	50.84 ha	5.68 ha	2.66 ha	2.79 ha	0.23 ha	
ZA 33 (plan d'eau et terrains annexes)	16.30 ha					0.67 ha
TOTAL		**7.09 ha**	**3.49 ha**	**2.79 ha**	**0.81 ha**	**0.67 ha**

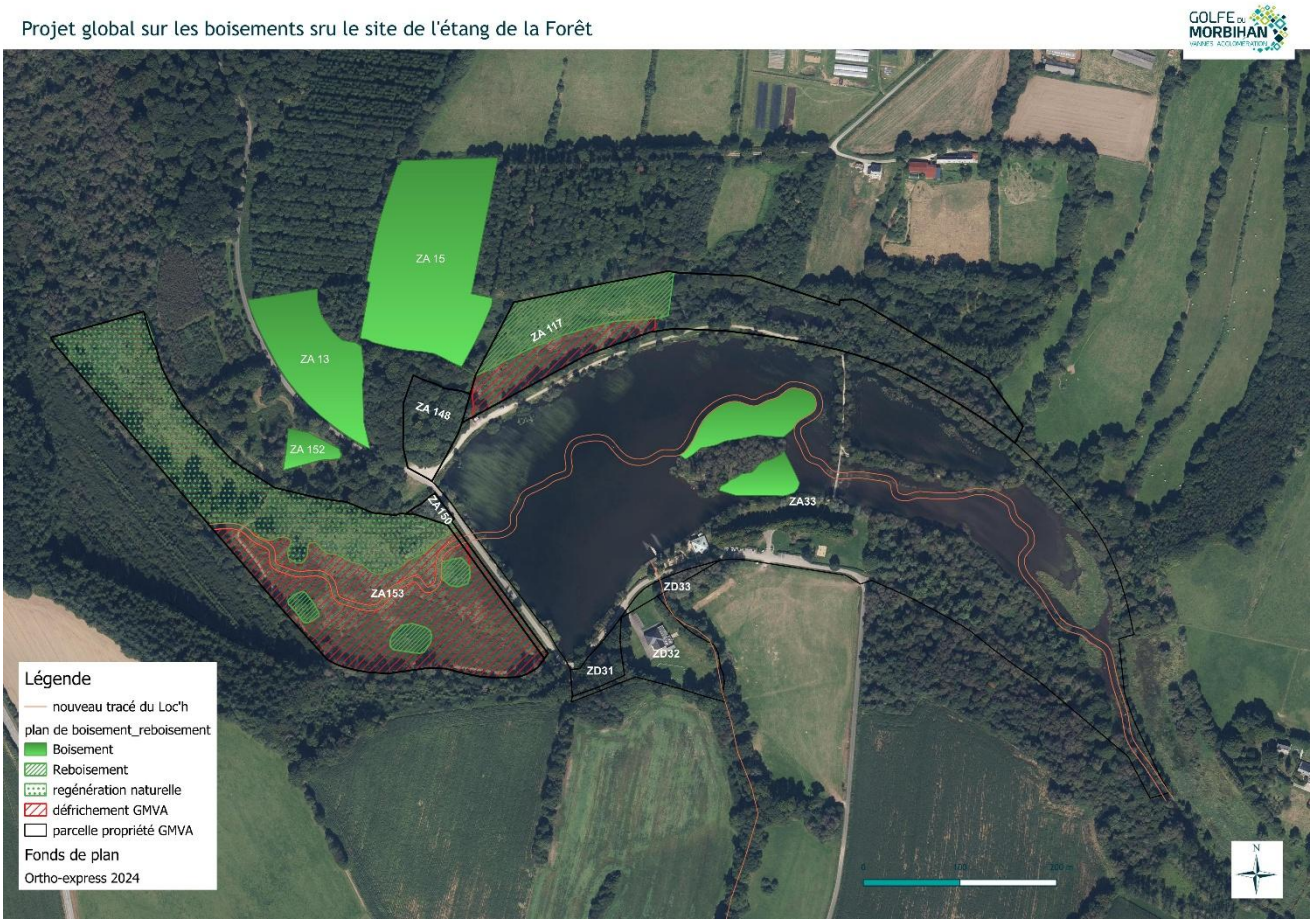


Localisation du boisement et reboisement

- ***Bilan global du projet***

Références cadastrales	Surface de défrichement	Surface de boisement	Surface de reboisement	Régénération naturelle
Propriétés de GMVA	3.49 ha		0.81 ha	2.79 ha
Michel MORVAN				
TOTAL	**3.49 ha**		**0.81 ha**	**2.79 ha**

La surface de compensation à mettre en œuvre est de 3,49 hectares. La surface de compensation proposée est de 3,69 hectares, les parcelles qui étaient boisés vont être reboisées sur une surface de 0,81 hectares et 2,79 hectares en régénération naturelle.



Localisation des différentes interventions

➢ *Planning d'intervention*

2028 : Boisement sur les parcelles de Michel Morvan

2029 : Reboisement et boisement sur les parcelles ZA 153, ZA 150 et ZA 117

2030 : Boisement sur la parcelle ZA 33

NB : Un projet de boisement sera également mis en œuvre sur la parcelle ZA 33 pour une surface 0,67 hectares. Aujourd'hui, il s'agit du plan d'eau. Cette plantation ne pourra pas intervenir avant 2030. En effet, il faudra laisser le temps aux vases de ressuyer avant de pouvoir envisager la mise en œuvre de plantation.

Afin d'aider GMVA sur le projet de plantation, l'ONF a été missionné sur ce projet afin de réaliser le plan de boisement et reboisement sur les parcelles. Seules les parcelles, ZA 33, ZA 150 et ZA 153 n'ont pas été inclus dans le dossier sachant que des travaux vont avoir lieu. Un complément d'étude sera mis en œuvre lorsque les travaux auront été effectués. Aussi, pour le bon déroulement des chantiers de plantation, une maitrise d'œuvre sera également faite auprès de l'ONF.

➢ *Nature des terrains avant boisement*



En dehors de la parcelle ZA 117 et de la ZA 153 les autres parcelles cadastrales sont recouvertes par une végétation herbacée

Les parcelles ZA 13 et 15 sont issues de traitements agricoles. La parcelle ZA 117 s'apparente à une prairie humide (avec forte présence de jonc).

La végétation située sur les talus comprend des chênes, châtaigniers, douglas, hêtre et peupliers pour l'essentiel. Des boisements forestiers sont situés à proximité des parcelles à planter, aussi peut-on compter sur l'implantation future de semis naturels. L'aspect paysager est également à prendre en compte car l'Etang de la Forêt est un site touristique fréquenté et plusieurs des parcelles cadastrales concernées sont situées à proximité de piste ou de route d'accès.

➢ *Choix des essences*

Les principales essences forestières sont choisies en fonction de la qualité des sols et de leur adaptation au climat local (tout en anticipant les évolutions climatiques). Dans un souci d'intégration paysagère et écologique, les essences autochtones ou acclimatées seront privilégiées.

Ce boisement s'inscrivant dans un contexte de compensation forestière, le projet de plantation proposé vise à respecter des critères environnementaux et paysagers pour aboutir à une valorisation du bois sur le moyen terme. Le choix des essences sera donc diversifié pour atteindre ces objectifs.

Le choix de l'essence principale pour la plantation à vocation forestière s'est porté sur le chêne (70 % du boisement avec chêne pédonculé, pubescent et sessile suivant la fraîcheur des sols). Deux provenances de chênes sessiles (armoricain 103 et ligérien 106) permettent de mixer le bagage génétique présent sur le boisement et de favoriser la résilience de l'essence principale face aux effets des changements climatiques à venir.

Les essences secondaires type tilleul à petite feuille, hêtre, érable champêtre, merisier, alisier torminal sont adaptées à la station forestière.

Un pourcentage plus important d'espèces fruitières (poirier sauvage, pommier sauvage) sera implanté dans la parcelle ZA 152 pie avec des écartements plus importants.

Les plants seront en général âgés d'un à deux ans, leur hauteur variera entre 15 et 80 cm.

Les essences ont été choisi dans un objectif de production et d'adaptation au milieu. Certaines essences sont mellifères (pommier sauvage, sorbier des oiseleurs, tilleul, merisier) et/ou ont un intérêt vis-à-vis de l'avifaune.

A noter, le mélange d'essences diffère d'une zone à une autre afin de prendre en compte l'aspect paysager et les stations rencontrées lors des sondages pédologiques. Du fait de la faible surface de la parcelle ZA 152 pie, le projet s'oriente sur une plantation objectif Pommier sauvage/poirier sauvage accompagnés de 4 essences diversifiées sans chêne. A noter qu'entre les plants de pommiers et poiriers les écartements passeront à 4,40 m.

Tableau récapitulatif des plants par zone de plantation

Essences	ZA 13	ZA 15	ZA 117 pie	ZA 152 pie	ZA 153	ZA 33	Total
Chêne sessile (QPE 103)	229	532					**761**
Chêne sessile (QPE 106)	229	532					**761**
Chêne pubescent	458	1063					**1521**
Chêne pédonculé			289		115	334	**404**
Tilleul à petites feuilles	65	152	100	30	40	116	**387**
Hêtre	65	152					**217**
Erable champêtre	65	152	100	30	40	116	**387**
Merisier	65	152					**217**
Alisier torminal	65	152		30			**247**
Sorbier des oiseleurs	65	152		30			**247**
Aulne glutineux			289		115	334	**404**
Orme lisse			47		19	54	**66**
poirier sauvage	4			25			**29**
Pommier sauvage				20			**20**
Total	1310	3039	825	165	1054	954	**7347**

Ci-dessous, le projet global d'intervention sur les boisements :

Les principales essences forestières sont choisies en fonction de la qualité des sols et de leur adaptation au climat local (tout en anticipant les évolutions climatiques). Dans un souci d'intégration paysagère et écologique, les essences autochtones ou acclimatées seront privilégiées.

Ce boisement s'inscrivant dans un contexte de compensation forestière, le projet de plantation proposé vise à respecter des critères environnementaux et paysagers pour aboutir à une valorisation du bois sur le moyen terme. Le choix des essences sera donc diversifié pour atteindre ces objectifs.

Le choix de l'essence principale pour la plantation à vocation forestière s'est porté sur le chêne (70 % du boisement avec chêne pédonculé, pubescent et sessile suivant la fraîcheur des sols). Deux provenances de chênes sessiles (armoricain 103 et ligérien 106) permettent de mixer le bagage génétique présent sur le boisement et de favoriser la résilience de l'essence principale face aux effets des changements climatiques à venir.

Les essences secondaires type tilleul à petite feuille, hêtre, érable champêtre, merisier, alisier torminal sont adaptées à la station forestière.

Un pourcentage plus important d'espèces fruitières (poirier sauvage, pommier sauvage) sera implanté dans la parcelle ZA 152 pie avec des écartements plus importants.

Les plants seront en général âgés d'un à deux ans, leur hauteur variera entre 15 et 80 cm.

Les essences ont été choisies dans un objectif de production et d'adaptation au milieu. Certaines essences sont mellifères (pommier sauvage, sorbier des oiseleurs, tilleul, merisier) et/ou ont un intérêt vis-à-vis de l'avifaune.

A noter, le mélange d'essences diffère d'une zone à une autre afin de prendre en compte l'aspect paysager et les stations rencontrées lors des sondages pédologiques. Du fait de la faible surface de la parcelle ZA 152 pie, le projet s'oriente sur une plantation objectif Pommier sauvage/poirier sauvage accompagnés de 4 essences diversifiées sans chêne. A noter qu'entre les plants de pommiers et poiriers les écartements passeront à 4,40 m.

6.11Autres travaux

6.11.1 Démantèlement de la passerelle métallique existante et du ponton flottant

Dans le cadre des travaux il sera nécessaire de procéder au démantèlement de plusieurs installations existantes qui pourraient gêner la réalisation des travaux et qui de toute façon seront obsolètes avec la suppression de l'étang de la Forêt.

➢ ***Passerelle métallique flottante***

Ainsi il est prévu de démanteler la passerelle métallique qui relie actuellement la berge Sud du plan d'eau à la digue de l'étang de pêcherie. Il s'agit d'une passerelle « flottante » reposant sur des caissons d'air et qui lui permettent de suivre l'évolution du niveau de l'eau.

Côté digue de l'étang de pêcherie, un escalier ainsi qu'une rampe d'accès PMR bois sont présents pour rattraper le dénivelé avec le terrain naturel. L'ensemble de ces structures sera également démantelé en même temps que la passerelle.

Selon la volonté de GMVA de conserver ou non des éléments de la passerelle pour les revaloriser sur un autre site, elle sera démontée précautionneusement ou pourra sinon être sciée pour former plusieurs éléments plus facilement évacuables. De même pour les éléments d'accès bois.

Les matériaux non conservés seront évacués par l'entreprise après un tri.

Le timing de démantèlement de cet élément reste à préciser par GMVA. Il peut être pertinent de retirer la passerelle tant que le plan d'eau est en eau pour treuiller les éléments flottants une fois désolidarisés vers la rive de l'étang puis de démanteler en pièces la passerelle sur la berge. Cela sous-entend de rompre le circuit de promenade dès 2028 (démontage avant vidange). Cela permettrait également de ne pas conserver d'obstacle aux écoulements en crue pour laisser le Loc'h évoluer naturellement après ouverture de l'étang. Cette solution nous semble préférable.

Autrement, le démantèlement pourra être programmé en 2029 en même temps que la suppression de la digue de l'étang de pêcherie. Il pourra alors être plus difficile de sortir la passerelle en dehors de l'emprise de l'ancien plan d'eau. Cela sous-entend aussi de conserver un « obstacle » à l'écoulement. On a d'ailleurs déjà pu observer des balles de foin charriées par le Loc'h et bloquées contre la passerelle à l'hiver 2026.



PASSERELLE METALLIQUE A DEMANTELER



PASSERELLE METALLIQUE A DEMANTELER



RAMPE D'ACCES PMR BOIS A RETIRER



ESCALIER BOIS A RETIRER

➢ ***Ponton flottant et quai en rive Sud***

Du côté de la base de loisirs, il sera procédé au retrait du ponton flottant ainsi que du quai bois. Ces installations n'auront plus d'utilité en l'état. De plus elles sont situées dans l'emprise destinée à être remblayée en berge. Une fois ce démantèlement effectué, il sera également nécessaire de procéder à la suppression de la protection de berge existante bétonnée/maçonnée. Ces travaux devraient intervenir en 2028. Le démontage du ponton et du quai pourra être effectué avant vidange ou après selon les modalités techniques de l'entreprise. Le retrait des maçonneries de berge s'effectuera une fois l'étang vidangé.



QUAI ET PONTON FLOTTANT A DEMANTELER



MAÇONNERIE A DEMANTELER DE LA BERGE RIVE SUD

6.11.2 Démantèlement du mobilier et de la signalétique

Un certain nombre d'éléments de mobilier sont présents sur le site (barrières, bancs, tables, poubelles, panneaux, etc.). Il est vraisemblable que l'équipement soit complètement repensé dans le cadre de l'étude paysagère avec l'implantation d'un mobilier neuf.

Aussi, il est envisagé ici de retirer toutes les pièces de mobilier présentes dans les emprises de travaux et gênant potentiellement leur réalisation. Plusieurs choses sont à préciser par GMVA avant d'établir le DCE travaux :

- Recensement exhaustif du mobilier sur l pourtour de l'étang destiné à être retiré ;
- Choix de la valorisation de ces éléments : réemploi, filière déchets, etc.
- Temporalité du démantèlement (en vue de conserver ou non certains équipements au cours de la phase de travaux).

Remarque : les éléments qui concernent spécifiquement la base de loisirs et aire de jeux ne sont ici pas intégrés.



EXEMPLE D'ELEMENTS DE MOBILIER A DEMANTELER



EXEMPLE D'ELEMENTS DE MOBILIER A DEMANTELER

6.11.3 Aménagement d'une plateforme de pompage pour la protection incendie

Dans le cadre des échanges concertés entre GMVA et le SDIS56 dès les phases d'étude préalable, il a été acté que le projet d'effacement de l'étang ne remettait pas en question le système de défense incendie.

Dans le cadre des travaux de développement des usages touristiques et de réhabilitation des installations du site, la question de la défense incendie des bâtiments accueillant du public sera géré spécifiquement par les autres services de GMVA avec un marché dédié.

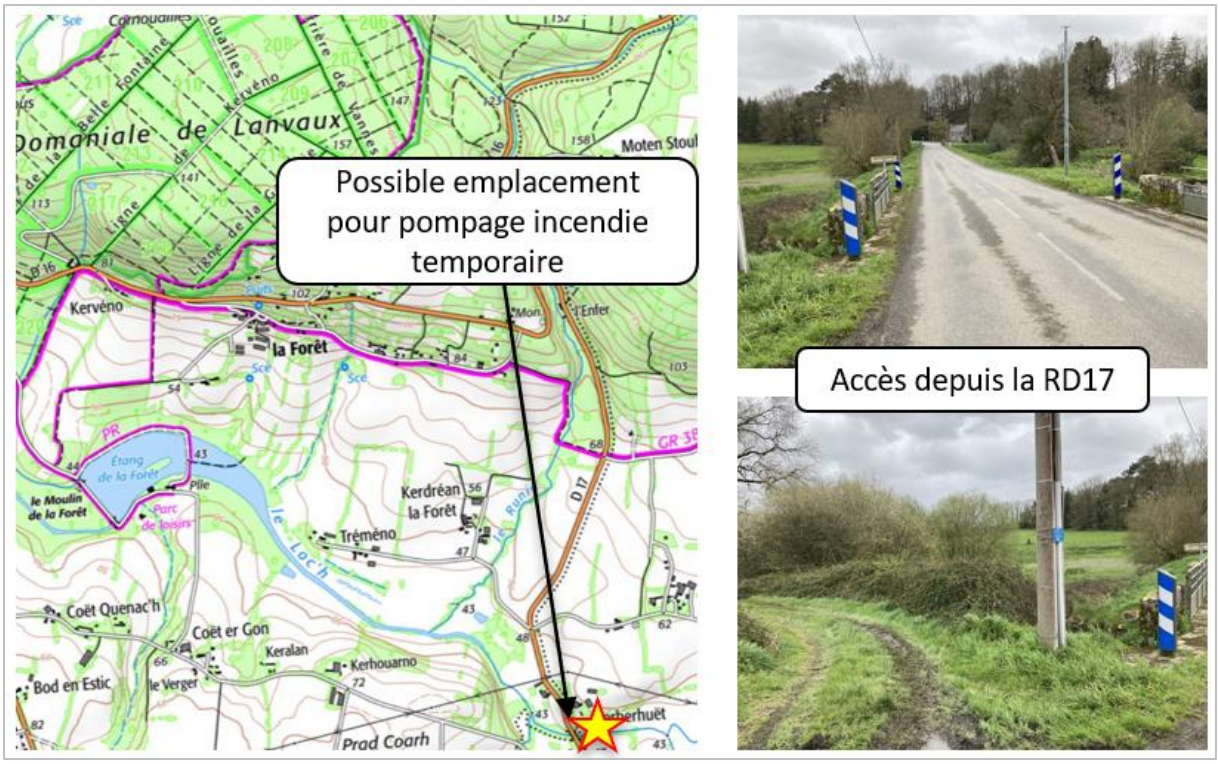
Ici il est question de l'approvisionnement en eau brute du cours d'eau pour la défense incendie des massifs forestiers alentours.

Il a été convenu d'aménager une plateforme en bordure du lit du Loc'h pour faciliter les pompages dans le lit de la rivière. Le principe des travaux est de réaliser une plateforme permettant aux véhicules des pompiers de pouvoir reculer à proximité du cours d'eau pour prélever directement l'eau dans le cours d'eau.

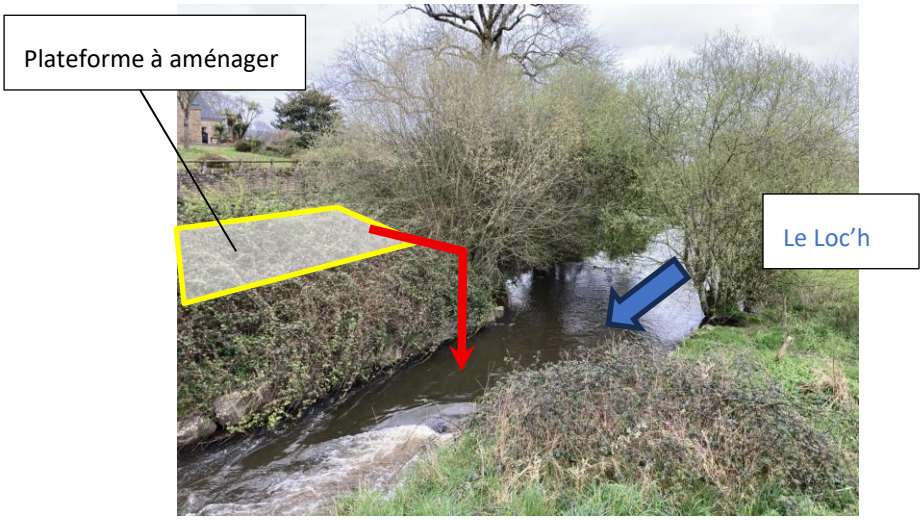
Au cours des études préalables, il a été retenu d'aménager cette plateforme en amont du Kerberhuet, en rive droite, sur la parcelle XN 123 appartenant à LE PALUD Gwenaël.

Ce point d'approvisionnement est bien localisé car accessible facilement depuis la RD17 permettant ensuite une répartition des moyens de défenses vers les différents massifs forestiers.

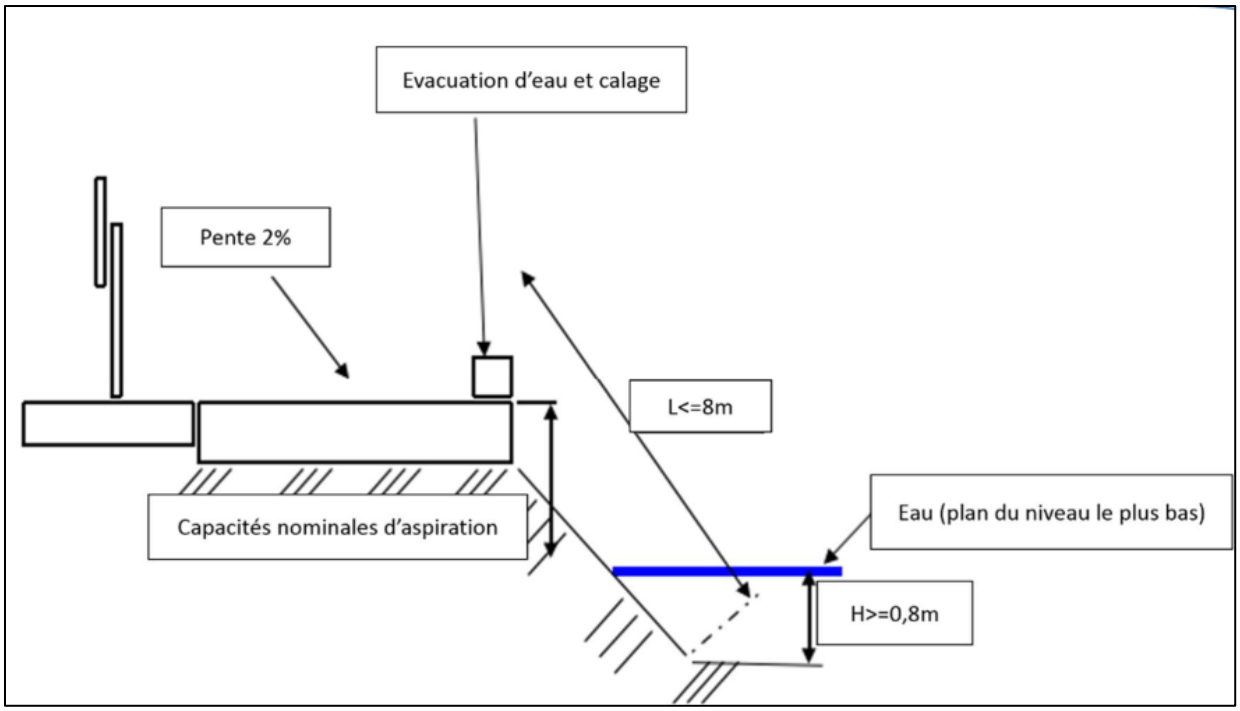
Le SDIS évoque un débit maximum de pompage de l'ordre de 120 m3/h ce qui correspond à 33 l/s. Le débit d'étiage du Loch (QMNA5) étant de 80 l/s, il sera donc possible de pomper y compris en période estivale. Dans ce secteur en amont du pont, le Loc'h semble également présenter une surprofondeur permettant l'immersion de la crépine de la pompe, la hauteur d'eau nécessaire étant de 80 cm.



LOCALISATION DU POINT DE PRELEVEMENT ET D'AMENAGEMENT DE LA PLATEFORME DE POMPAGE POUR LA DI



EMPLACEMENT DE LA PLATEFORME A AMENAGER



PRINCIPE D'AMENAGEMENT D'UNE PLATEFORME D'ASPIRATION (EXTRAIT REGLEMENT DEPARTEMENTAL DECI)

En première approche, il est prévu une plateforme de 4 x 3 m en bordure du cours d'eau. Il sera également nécessaire de prévoir la mise en place de rondins bois ou système équivalent dans le but d'assurer une barrière physique matérialisant la limite de manœuvre des engins en bordure de lit.

La plateforme devra présenter une légère pente évitant la stagnation des eaux de pluies. En complément, le chemin d'accès depuis la RD17 sera également retravaillé pour le rendre carrossable par les véhicules de secours.

Les travaux consisteront en :

- Décapage de la terre végétale et régalage à proximité de la zone d'intervention (valorisation à valider avec le propriétaire du terrain et GMVA) ;
- Terrassement en déblais puis compactage du fond de fouille, valorisation des déblais à préciser avec le propriétaire et GMVA ;
- Mise en œuvre d'un géotextile synthétique ;
- Mise en œuvre d'une couche de GNT 0/31.5 compactée sur 30 cm d'épaisseur minimum ;
- Fourniture et pose (y compris fixation) des rondins bois



ZONE D'IMPLANTATION DE LA ZONE DE POMPAGE



PRINCIPE DES TRAVAUX (PHOTOMONTAGE INDICATIF)



CHEMIN D'ACCES DEPUIS LA RD17 A REPRENDRE



PRINCIPE DES TRAVAUX (PHOTOMONTAGE INDICATIF)

D'un point de vue temporal, nous proposons de réaliser ces travaux dès 2027 de sorte à obtenir une plateforme fonctionnelle pour le pompage défense incendie avant même la vidange de l'étang de la Forêt.

Pour rappel, les aménagements seront portés par GMVA. La compétence incendie revient à la commune de Brandivy. Un accord préalable des propriétaires fonciers concernés sera nécessaire avant d'entreprendre les travaux.

6.11.4 Aménagement d'un belvédère et d'une plateforme sport

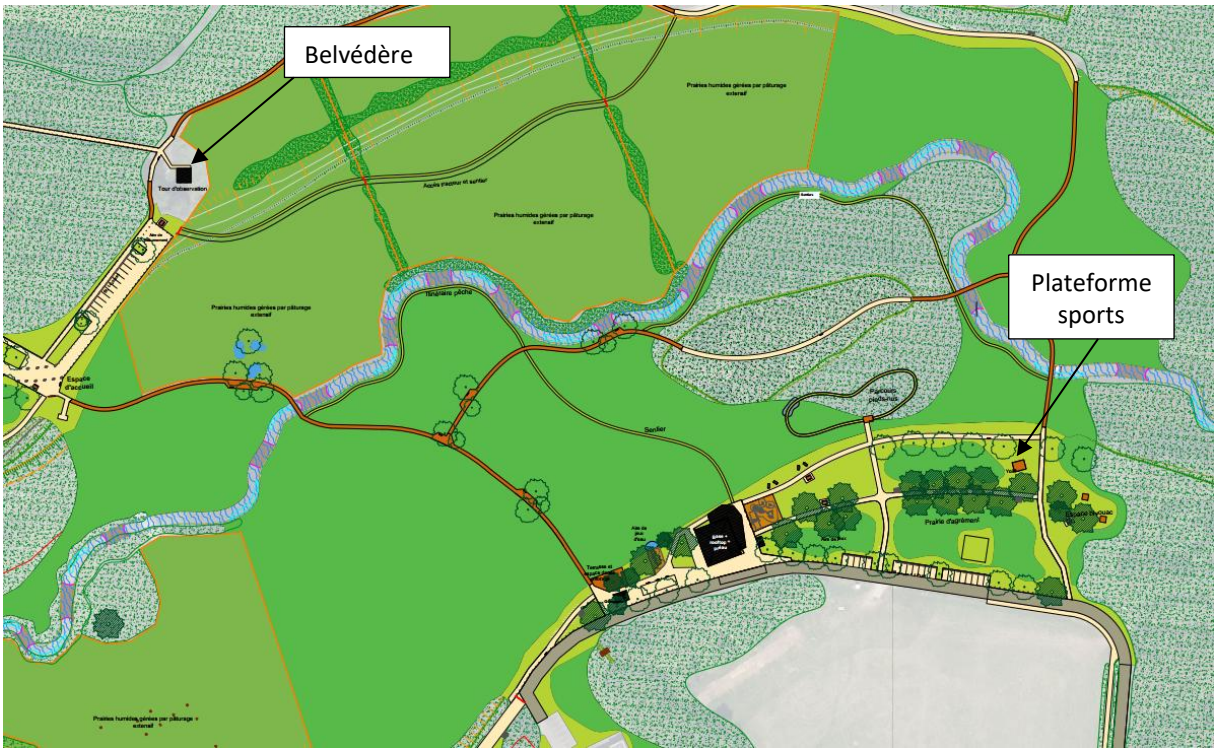
Des équipements complémentaires devraient être réalisés sur site pour valoriser et communiquer sur les travaux réalisés auprès du public et compléter l'offre proposée en matière de cheminement et d'accès au site.

GMVA prévoit ainsi d'installer un belvédère d'observation qui sera positionné dans l'ancienne peupleraie au Nord du site, non loin de la motte castrale (raccord avec le platelage nouvellement posé).

La plateforme sport correspond simplement à une plateforme platelage bois qui sera aménagée côté base de loisirs hors de l'emprise de l'ancien étang.



EXEMPLE DE BELVEDERE ©TY KANOPE



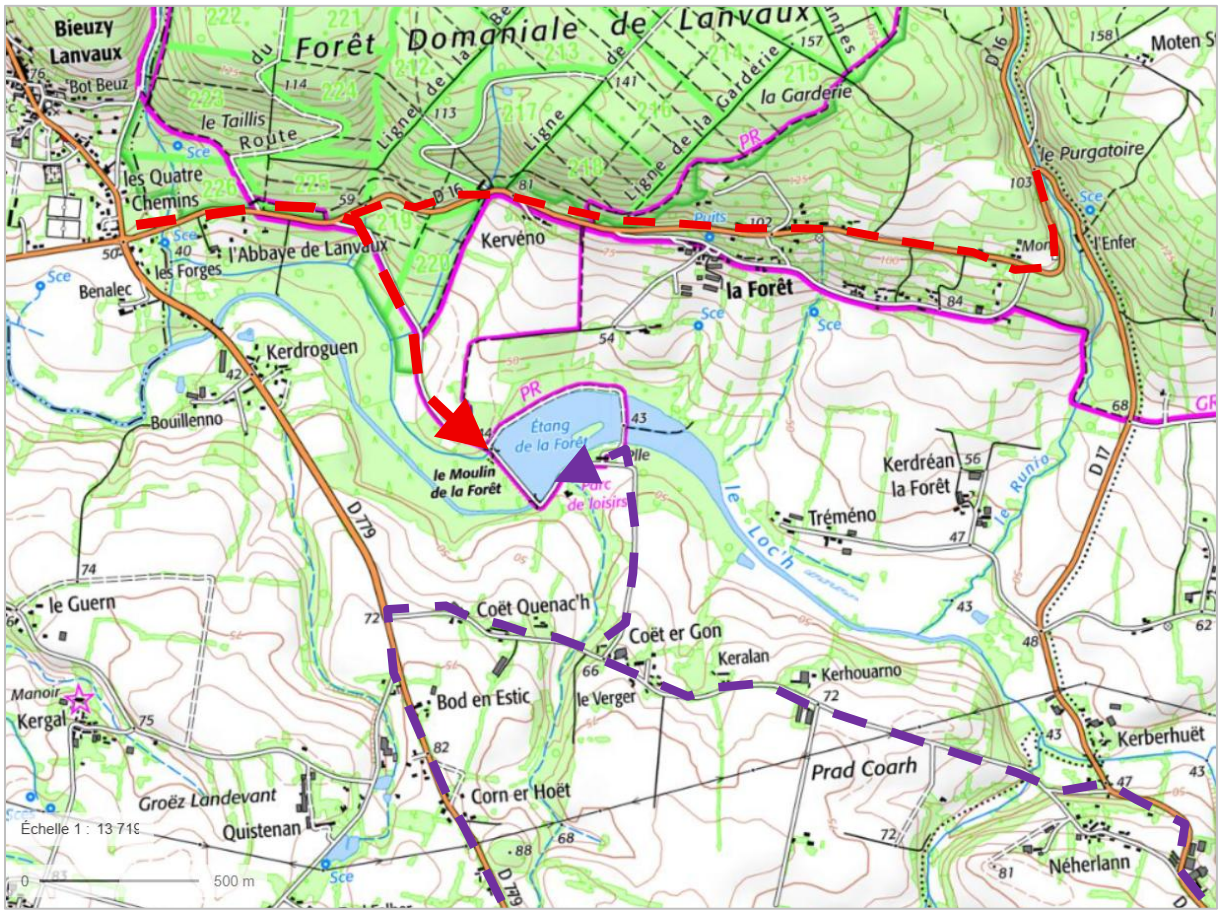
LOCALISATION DES AMENAGEMENTS SPORTIFS ET D'OBSERVATION
(SOURCE ETUDE PAYSAGERE ATELIER STER)

7 ORGANISATION ET PHASAGE DES TRAVAUX

7.1 Accès au site

Deux possibilités d'accès peuvent être envisagées via les routes qui desservent le site de l'Etang de la Forêt :

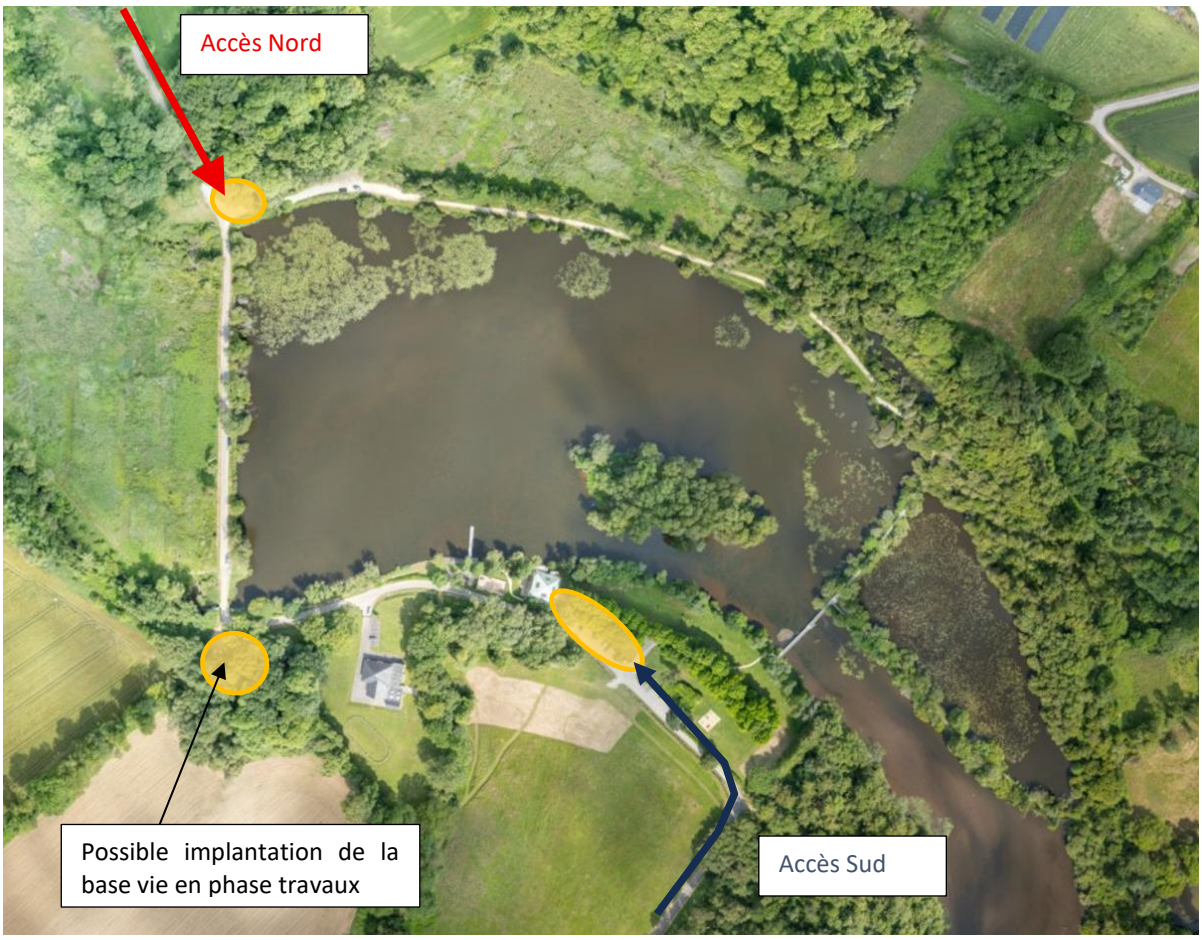
- Soit depuis le Nord via la RD16 puis le chemin communal jusqu'au NO de l'étang ;
- Soit depuis el Sud via la RD779 ou la RD17 en empruntant ensuite le chemin de Coët Quenac'h



La photo ci-dessous reprend les accès indiqués avec matérialisation en jaune des zones de stationnement existantes.

Les deux accès sont empruntables par les engins de chantier. Cependant, il sera pertinent de définir en concertation avec GMVA, la commune et l'entreprise, s'il peut être nécessaire de privilégier certains accès selon l'année ou la période de travaux en vue de concilier également les usages et la fréquentation du site.

Notons qu'à partir de 2028 et la destruction de la digue-route, il sera nécessaire de pouvoir emprunter les deux accès pour intervenir sur site sauf à pouvoir maintenir une traversée du Loc'h en phase travaux ce qui pourrait s'avérer délicat selon les conditions météo et hydrologiques.



ACCES AU SITE ET ZONE DE PARKING (PHOTO ©FLYHD)

A ce stade, il est envisagé de prévoir l'implantation de la base vie au niveau de la zone de stationnement située au Sud-Ouest du site, desservie par les deux accès.

Cela permet de laisser libre les deux autres zones de stationnement qui sont revêtues (enrobé ou stabilisé) pour les usagers du site.



ZONE D'IMPLANTATION ENVISAGEE POUR LA BASE VIE

7.2 Maintien des accès au site et des usages en phase travaux

Ce paramètre a été évoqué en introduction du présent document. Il s'agit d'un véritable enjeu sur le site. Les accès vont être empruntés par les entreprises de travaux pour le convoyage des engins et des matériaux.

De plus les zones d'intervention pour les travaux de terrassement vont concerner des secteurs de promenade régulièrement empruntés par les usagers et habitants de la commune.

GMVA et la commune de Brandivy ont évoqué la volonté de ne pas cloisonner le site pendant toute la phase de chantier. Il est toutefois inévitable que certains secteurs doivent être totalement interdits pendant les travaux pour la sécurité de tous.

Les modalités précises devront être établies en concertation avec les acteurs concernés entre la phase PRO et la phase DCE puis avec l'entreprise avant engagement du chantier pour définir une conduite opérationnelle quant à la gestion des accès et des mises en défends.

La question du stationnement sera également à traiter pour la commune et GMVA puisque les parkings existants seront empruntés ou mobilisés pendant certaines périodes de travaux, ne serait-ce que pour accéder à certains points du site (berges de l'étang ; digues). Des stationnements temporaires et une signalisation adaptée seront éventuellement à mettre en place en parallèle. Ils ne relèvent pas du présent programme de travaux.

7.3 Phasage et temporalité

7.3.1 Décomposition pluriannuelle du programme de travaux

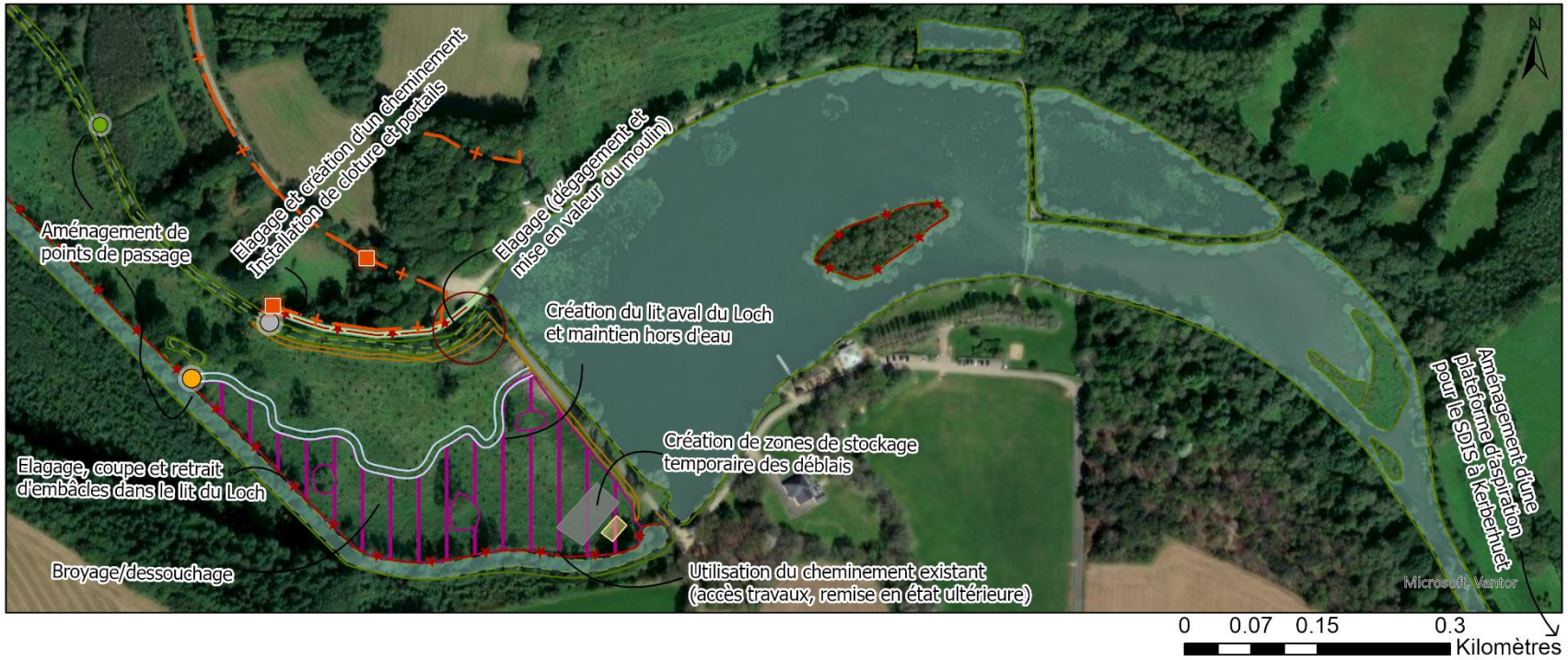
Au vu de son étendue, le programme de travaux compte s'étaler sur plusieurs années (au minimum 4 ans). La temporalité annuelle évoquée dans les différents items du chapitre 4 sont repris en synthèse ci-dessous.

➢ *2027*

Année	Opération	Sous-détail
2027	Travaux forestiers - végétation	• Libération emprises accès principaux • Coupes – élagage le long du lit existant et de l'ancien bief usinier • Coupe et dégagement des ruines de l'ancien moulin • Coupes – élagage sur l'ilot de l'étang • Abattage ponctuel en rive Nord et digue étang de pêcherie
	Terrassements	• Création du nouveau lit du Loc'h dans l'ancienne peupleraie + recharge granulaire • Stockage des matériaux sur la parcelle
	Aménagements paysagers	• Installation de la passerelle engins P1 • Aménagement du cheminement C2 le long du bief • Mise en place des clôtures et portails • Aménagement du passage équestre
	Autres travaux	• Plateforme pompage défense incendie

Etude pour la restauration de la continuité écologique au droit de l'Etang de la Forêt à Brandivy

Carte 1 : Localisation des différents types de travaux prévus sur le site en 2027



Etat intial du site
- Surface en eau
- Haut de berges
- Bas de berges
- Talus

Postes de travaux (2027)
- Création du nouveau lit (hors d'eau)
- Broyage/dessouchage des souches

Cheminements
- Cheminement naturel - non stabilisé
- Portail
- Cloture
- Elagage

Passerelles
- Passerelle lourde (engins)
- Passage équestre
- Pont existant

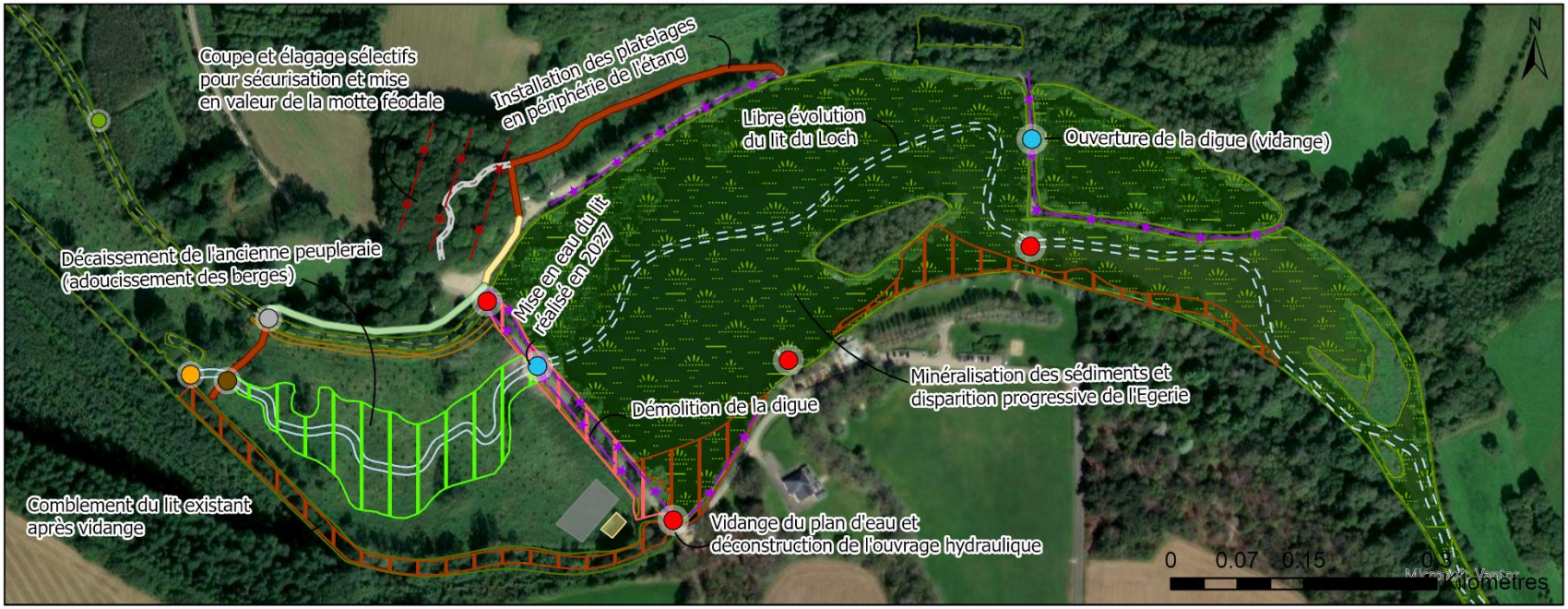
Stockage temporaire
- Bassin de récupération des sédiments (en prévision de la vidange)
- Zone de stockage des matériaux terreux issus du décapage

➢ *2028*

Année	Opération	Sous-détail
2028	Travaux forestiers - végétation	• Abattage sur la digue-route avant vidange • Abattage rive Nord et digue étang de pêcherie en fin d'année • Travaux sélectifs (élagage et coupe) dans l'emprise de la motte castrale • Suppression de la haie Sud le long de la voirie
	Vidange	• Abaissement et vidange du plan d'eau • Pêcherie professionnelle • Pêche électrique de sauvegarde
	Terrassements	• Reprise sur stock des matériaux déposés temporairement en 2027 • Aménagement d'une ou plusieurs brèches dans la digue de l'étang de pêcherie pour favoriser la vidange vers l'étang principal • Décaissement de l'ancienne peupleraie sur les rives du nouveau lit • Comblement du lit existant après vidange • Démolition de la digue-route (+démantèlement des ouvrages hydrauliques) + prolongement du lit du Loc'h et recharge granulaire • Retalutage des berges de l'étang en rive Sud + bouchon hydraulique le long de l'ilot
	Aménagements paysagers	• Installation de la passerelle piétonne P2 • Cheminement C3 (platelage peupleraie aval étang) • Cheminement C4 (platelage peupleraie Nord étang) • Cheminement C10 (balisage douve motte castrale)
	Plantations	• Boisement compensateur sur les parcelles de Michel Morvan • Reboisement dans la parcelle Nord • Plantation de la ripisylve sur le nouveau tracé du loc'h
	Autres travaux	• Démantèlement de la passerelle métallique et équipements associés avant vidange • Démantèlement du ponton flottant et du quai avant vidange • Démantèlement du mobilier et de la signalétique

Etude pour la restauration de la continuité écologique au droit de l'Etang de la Forêt à Brandivy

Carte 2 : Localisation des différents types de travaux prévus sur le site en 2028



Postes de travaux (2028)

- Elagage
- Abattage

Terrassements

- Comblement et bouchons
- Décaissement de l'ancienne peupleraie
- Terrassement de la digue

Actions ponctuelles

- Démantèlement d'ouvrage ou d'aménagement
- Ouverture de la digue

Cheminements

- Platelage KLP
- Cheminement stabilisé
- Cheminement naturel - non stabilisé
- Chemin balisé

Passerelles

- Passerelle piétonne
- Passerelle lourde (engins)
- Passage équestre
- Pont existant

Mise en place du nouveau lit du Loch

- Evolution libre du Loch
- Tracé implanté en 2027

- Minéralisation des sédiments et disparition progressive de l'Egerie

Etat intial du site

Stockage temporaire

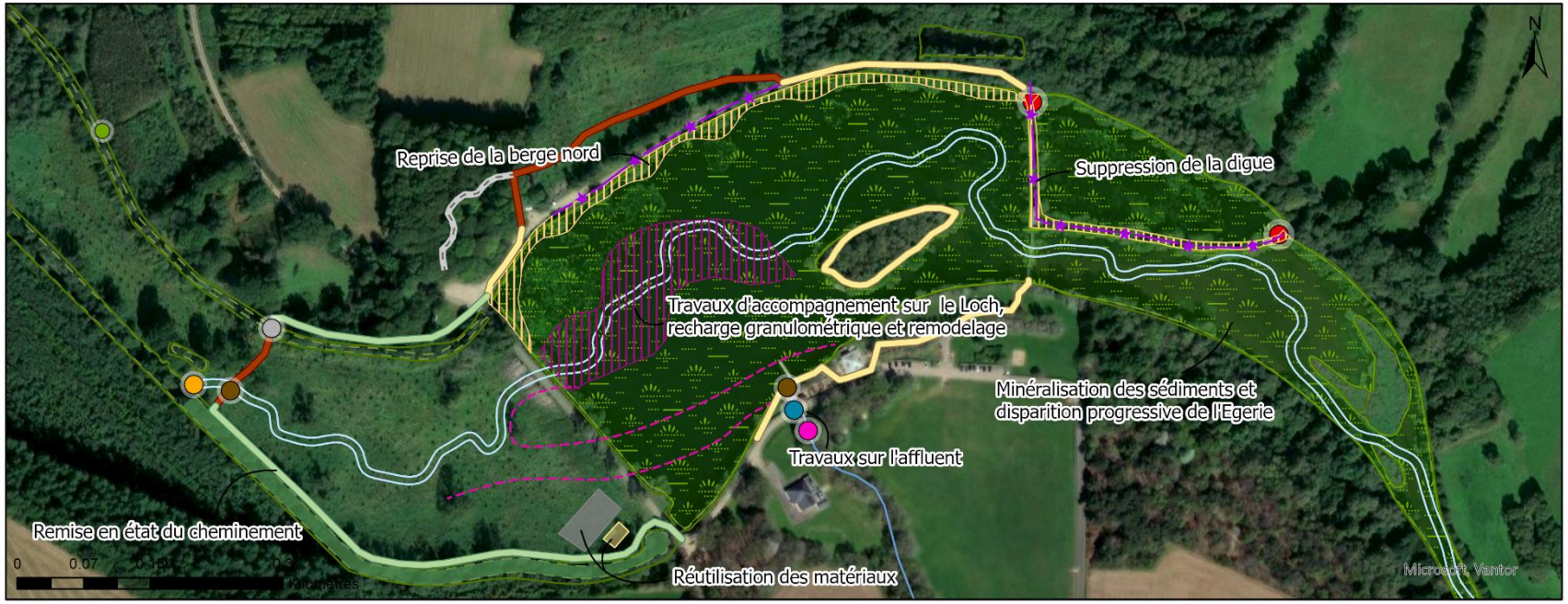
- Zone de stockage des sédiments issus de la vidange
- Zone de stockage des matériaux terreux issus du décapage

➢ *2029*

Année	Opération	Sous-détail
2029	Travaux forestiers - végétation	• Finalisation abattage rive Nord et digue étang de pêcherie début 2029 si pas encore terminé
	Terrassements	• Reprise sur stock des matériaux déposés temporairement en 2028 • Poursuite éventuelle du modelage paysager dans la peupleraie pour remblai de l'étang • Suppression de la digue de l'étang de pêcherie (+démantèlement des ouvrages hydrauliques) • Reprofilage de la rive Nord du plan d'eau (suppression du cheminement existant, retalutage de la berge de l'étang en pente douce) • Travaux d'accompagnement du lit renaturé + recharge granulaire • Modelage général de la zone humide dans l'emprise des étangs vidangés sous réserve de portance des terrains
	Restauration de la continuité écologique	• Travaux sur l'affluent Sud : reprofilage, débusage et mise en œuvre d'un nouvel ouvrage sous voirie • Prolongement exutoire de la mare dans la zone humide si nécessaire
	Aménagements paysagers	• Cheminement C1 (remise en état et confortement chemin le long de l'ancien lit du Loc'h) • Passerelles piétonnes P6-P7 en traversée de l'affluent Sud • Cheminements C5-C7-C8 : cheminements stabilisés accessibles PMR
	Plantations	• Reboisement dans l'ancienne peupleraie

Etude pour la restauration de la continuité écologique au droit de l'Etang de la Forêt à Brandivy

Carte 3 : Localisation des différents types de travaux prévus sur le site en 2029



Postes de travaux (2029)

- Abattage
- Terrassements
- Remodelage
- Poursuite du remodelage paysager

Actions ponctuelles

- Démantèlement des ouvrages
- Travaux affluent sud

Passerelles

- Passerelle piétonne
- Passerelle lourde (engins)
- Passage équestre
- Pont existant
- Remplacement

Cheminements

- Platelage KLP
- Cheminement stabilisé
- Cheminement naturel - non stabilisé
- Chemin balisé

Lit du Loch

- Tracé final
- Affluent

Etat intial du site

- Lit du Loch comblé
- Minéralisation des sédiments et disparition progressive de l'Egerie

Stockage temporaire

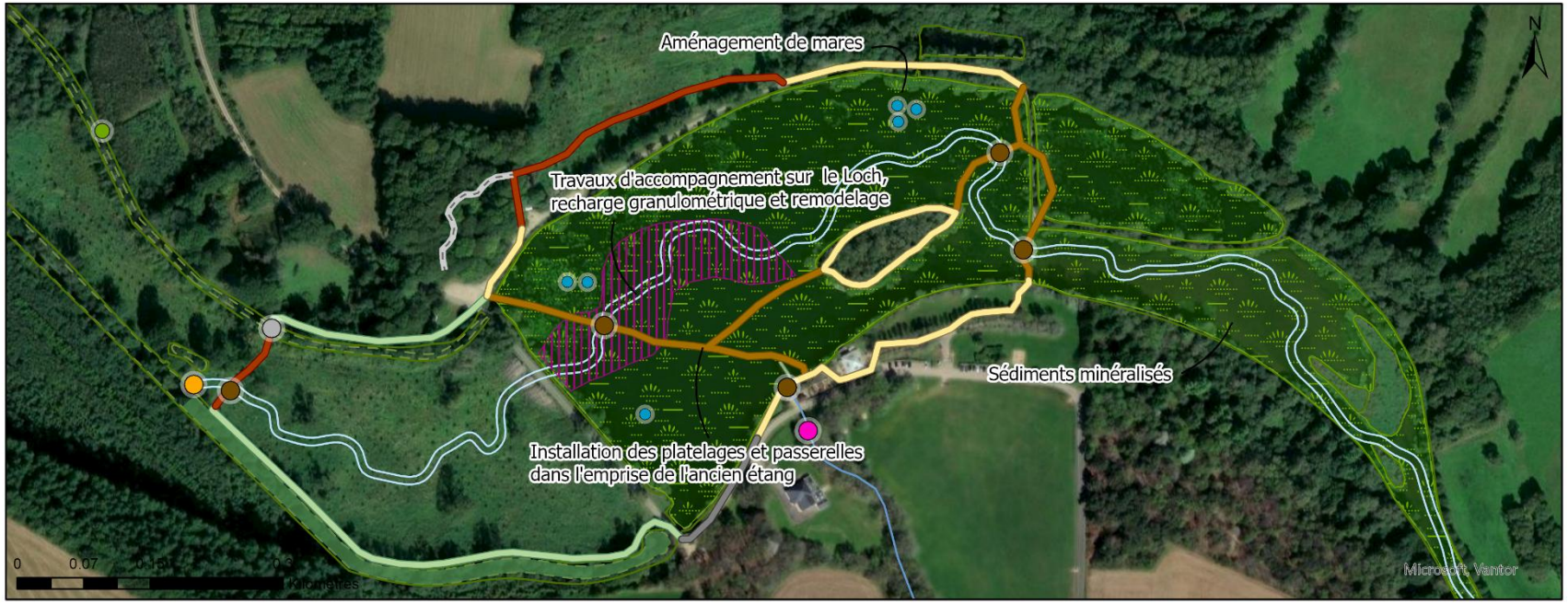
- Zone de stockage des sédiments issus de la vidange
- Zone de stockage des matériaux terreux issus du décapage

➢ *2030*

Année	Opération	Sous-détail
2030	Travaux forestiers - végétation	• Traitement résiduel de la végétation pour les accès aux zones de travaux
	Terrassements	• Travaux d'accompagnement du lit renaturé + recharge granulaire • Poursuite du modelage général de la zone humide dans l'emprise des étangs vidangés si non finalisé en 2029
	Aménagements paysagers	• Passerelle piétonnes P3-P4-P5 associées au platelage dans l'emprise de la zone humide • Cheminements C6-C9 : platelage dans l'emprise de la zone humide • Cheminement C11 : cheminement stabilisé accessible PMR
	Plantations	• Plantations dans l'ancien plan d'eau

Etude pour la restauration de la continuité écologique au droit de l'Etang de la Forêt à Brandivy

Carte 4 : Localisation des différents types de travaux prévus sur le site en 2030



Postes de travaux (2030)

- Finalisation du remodelage
- Création localisée de dépressions topographiques

Cheminements

- Platelage bois
- Platelage KLP
- Cheminement stabilisé
- Cheminement naturel - non stabilisé
- Enrobé existant
- Chemin balisé

Lit du Loch

- Tracé final
- Affluent

Etat intial du site

- Lit du Loch comblé
- Sédiments minéralisés

7.3.2 Planning prévisionnel

Ci-dessous sont présentés les plannings prévisionnels d'intervention pour chaque année. Ces éléments seront affinés avant la phase DCE puis en concertation avec l'entreprise retenue.

Dans tous les cas, une présentation concertée du planning aura lieu lors d'une réunion préparatoire avant le démarrage des travaux.

Opérations	2027 Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	2028 Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	2029 Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	2030 Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Installation de chantier et travaux préparatoires																																																
Aménagement des accès - installation de la base vie																																															
Mise en place d'éventuelles restrictions de circulation																																															
Mise en place de filtres et mesures de protection de l'environnement (balisage, mise en défends, etc.)																																															
Repli de chantier annuel et remise en état partielle																																															
Travaux forestiers et sur la végétation																																															
Coupe et aménagement de trouées le long du lit du Loc'h existant																																															
Retrait des embâcles																																															
Coupes le long du bief usinier avant aménagement du cheminement																																															
Dégagement de l'ancien moulin de la Forêt																																															
Coupe sur l'îlot																																															
Abattage/élagage ponctuel et localisé en rive Nord et sur digue étang de pêcherie																																															
Abattage complet sur digue-route																																															
Abattage complet rive Nord et digue étang de pêcherie																																															
Coupes et élagages localisés si nécessaires sur les zones d'intervention																																															
Suppression de la haie paysagère au Sud du site																																															
Vidange des étangs																																															
Aménagement des ouvrages temporaires de vidange																																															
Mise en œuvre des systèmes de filtres (MES, égérie)																																															
Pêche de sauvetage à l'électricité																																															
Début de la phase d'abaissement via l'ouvrage existant																																															
Pêcherie professionnelle																																															
Poursuite de l'abaissement via l'ouverture dans la digue																																															
Terrassements - démolition																																															
Réalisation du nouveau lit du Loc'h en aval de la digue route																																															
Comblement du lit du Loc'h existant																																															
Création de la tranchée by-pass temporaire pour la vidange																																															
Modelage paysager de l'ancienne peupleraie (décaissement des berges du nouveau tracé)																																															
Suppression de la digue-route et démantèlement des ouvrages hydrauliques																																															
Suppression de la digue de l'étang de pêcherie et démantèlement des ouvrages hydrauliques																																															
Retalutage des berges du plan d'eau en remblai à partir des déblais produits sur site																																															
Modelage paysager de la ZH dans l'emprise des plans d'eau, y compris dépressions topographiques																																															
Travaux correctifs sur le lit du Loc'h dans l'emprise de l'étang (terrassements + recharge et diversification)																																															
Travaux de restauration de la continuité écologique sur les affluents																																															
Affluent Nord : aménagement de l'exutoire de la mare existante																																															
Affluent Sud : remplacement de l'ouvrage sous voirie, débusage et reprofilage																																															
Aménagements paysagers pour les cheminements																																															
Passerelle engins aval P1																																															
Aménagement du cheminement le long du bief C2																																															
Pose des clôtures et portails																																															
Pose de la passerelle piétonne P2																																															
Réalisation des cheminements platelages dans les anciennes peupleraies aval et Nord C3-C4																																															
Aménagement du cheminement dans la motte castrale C10 + retrait clôture																																															
Aménagement du cheminement le long de l'ancien lit du Loc'h C1																																															
Aménagement des cheminements stabilisés secteur base de loisir et Nord plan d'eau C5-C7-C8																																															
Pose des passerelles piétonnes P3-P4-P5-P6																																															
Remplacement de l'actuelle passerelle sur l'affluent Sud P7																																															
Réalisation des cheminements platelages dans l'emprise de l'ancien étang C6-C9-C11																																															
Plantations																																															
Plantation du boisement compensateur																																															
Plantation de la peupleraie Nord étang																																															
Plantation dans l'ancienne peupleraie aval pour reconstituer une ripisylve																																															
Plantation d'essences diversifiées dans l'ancienne peupleraie aval étang																																															
Plantation d'essences diversifiées dans l'ancien étang																																															
Autres travaux																																															
Aménagement de la plateforme de pompage incendie secteur Kerberhuet																																															
Démantèlement de la passerelle métallique flottante et ponton d'accès PMR																																															
Démantèlement des pontons et de la maçonnerie en berge côté base de loisirs																																															
Démantèlement du mobilier et de la signalétique																																															
Installation d'un belvédère d'observation dans l'ancienne peupleraie au Nord																																															
Aménagement d'une plateforme sport																																															
Finalisation de travaux																																															
Travaux de finition et remise en état définitive des secteurs de travaux et des accès																																															

8 MONTANT PREVISIONNEL DES TRAVAUX

8.1 Chiffrages annuels

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt Tranche 1 - Année 2027						
N°	*Désignation*	*Tranche (F/O)*	*Unité*	*Qté*	*Prix unitaire € HT*	*Prix total € HT*
	Tranche Ferme					
1-	**Prix généraux**					
1-1	Préparation, Installation de chantier pistes et accès, isolement, et repliement de chantier	F	Forfait	1	40 000.00	40 000.00
1-2	Etudes d'exécution et notes de calcul pour toute la durée des travaux	F	Forfait	1	25 000.00	25 000.00
1-3	Mission d'étude géotechnique d'exécution (mission G3) pour toute la durée des travaux	F	Forfait	1	10 000.00	10 000.00
1-4	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
1-5	Constat d'huissier avant travaux	F	Forfait	1	3 000.00	3 000.00
1-6	Implantation et piquetage du nouveau lit et des ouvrages	F	Forfait	1	6 000.00	6 000.00
1-7	Diagnostic HAP-Amiante sur la voirie de la digue-route et sur la route de la salle des fêtes	F	Forfait	1	2 500.00	2 500.00
1-8	Dossier des ouvrages exécutés (DOE) à fournir lors de la dernière année de travaux incluant plans de récolement	F	Forfait	1	6 500.00	6 500.00
	Total 1 : Prix généraux					**94 000.00**
2-	**Travaux forestiers et de libération des emprises**					
2-1	Broyage forestier de la peupleraie au broyeur mécanique avec préservation des arbres préalablement identifiés + dessouchage et évacuation des souches	F	ha	3	2 500.00	7 500.00
2-2	Travaux sur zones difficiles d'accès (proche digue, ancien moulin) : débroussaillage, élagage et coupe si nécessaire	F	Forfait	1	4 000.00	4 000.00
2-3	Travaux sur le lit actuel du Loc'h : débroussaillage en rive, abattage sélectif sur les berges RG et RD des arbres gênants ou fragilisés, gestion de la ripisylve conservée (recépage, têtârds), retrait des embâcles présents dans le lit, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches	F	ml	450	70.00	31 500.00
2-4	Dégagement de l'emprise RD le long de l'ancien bief de moulin, sur une largeur de 4 m pour implantation du cheminement : débroussaillage, élagage	F	ml	200	20.00	4 000.00
2-5	Abattage des arbres, coupe et débitage des arbres le long de l'ancien bief de moulin entre le vannage et le pont + mise en dépôt pour le propriétaire (parcelle 34), évacution des souches	F	ml	200	100.00	20 000.00
2-6	Dégagement des emprises au niveau du futur passage équestre sur le bief (débroussaillage, abattage, + mise à disposition des bois aux propriétaires privés et évacuation des souches)	F	Forfait	1	2 000.00	2 000.00
2-7	Restauration de ripisylve le long du Loc'h sur parcelle ZA135 : élagage, mise en têtârd, retrait d'embâcles + transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches	F	ml	250	50.00	12 500.00
2-8	Travaux sur l'îlot : abattage sélectif des arbres gênants ou fragilisés pour préparer l'implantation du futur cheminement, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches	F	Forfait	1	7 000.00	7 000.00
2-9	Interventions ponctuelles sur la rive Nord de l'étang et sur la digue de l'étang de pêcherie pour préparer l'accès des engins en vue de la vidange : élagage de branches basses, débroussaillage de végétaton ligneuse	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
2-10	Atelier de broyage des rémanents non valorisables via la filière bois-énergie et réemploi en paillage sur site	F	Forfait	1	5 000.00	5 000.00
	Total 2 : Travaux forestiers et de libération des emprises					**94 500.00**
3-	**Travaux de terrassement - recharge granulaire**					
3-1	Décapage de la terre végétale sur 20 cm d'épaisseur sur l'emprise concernée, mise en réserve sur site	F	m2	2000	2.00	4 000.00
3-2	Terrassement en déblais pour création du futur lit, mise en dépôt provisoire des matériaux sur site	F	m3	4880	5.00	24 400.00
3-4	Fourniture, transport et mise en oeuvre d'une recharge en granulats diversifiés 0/80 et 10/250 mm dans le fond du lit aménagé	F	T	1150	50.00	57 500.00
	Total 3 : Travaux de terrassement - recharge granulaire					**85 900.00**
4-	**Travaux d'aménagement paysagers**					
4-1	Remise en état temporaire du cheminement le long du Loc'h : reprise éventuel de déblais sur site pour combler les ornières, nivellement au godet pour reformer un cheminement temporaire le long du Loc'h après travaux forestiers et passages d'engins	F	ml	700	5.00	3 500.00
4-2	Chemin C2 - Aménagement d'un cheminement le long de l'ancien canal d'amenée en bordure des parcelles de M. Morvan : retalutage en déblais/remblais pour former un chemin praticable à pied de 2 à 3 m de large et suivant l'ancien canal entre le vannage et le pont	F	ml	200	40.00	8 000.00
4-3	Passerelle P1 - Passerelle engins métallique (12 x 3 m) : comprend fabrication, transport sur site, manutention et mise en place, fondations, assemblage, mise en place de GNT	F	Forfait	1	80 000.00	80 000.00
4-4	Fourniture et pose d'une clôture séparative de hauteur 2 m en acier galvanisé y compris poteaux et jambes de force, entre les parcelles GMVA et les parcelles de M. Morvan	F	ml	660	15.00	9 900.00
4-5	Fourniture et pose de portails métalliques hauteur 2 m à double battant largeur utile 4 m pour permettre accès ultérieur pour les opérations d'entretien	F	Forfait	3	3 000.00	9 000.00
4-6	Passage équestre - Aménagement d'une traversée du canal d'amenée pour les cavaliers : mise en œuvre d'un bouchon en matériaux drainants assurant l'écoulement des eaux	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
4-7	Fourniture et pose d'un portail bois (chêne ou châtaigner) de largeur utile 3 m, cadenassable et permettant de fermer l'accès au Nord du canal d'amenée hors des manifestations cavalières y compris poteaux de fixation et système de verrouillage	F	Forfait	1	2 000.00	2 000.00
	Total 4 : Travaux d'aménagement paysagers					**113 400.00**
5-	**Autres travaux**					
5-1	Aménagement de la plateforme pour pompage incendie à Kerberhuet : -débroussaillage, élagage -terrassement et nivellement du chemin d'accès et de la plateforme -mise en œuvre d'une couche de GNT -mise en œuvre de rondins	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
5-2	Coupure/désactivation de la ligne BT dans la digue par ENEDIS	F	Forfait	1	30 000.00	30 000.00
	Total 5 : Autres travaux					**45 000.00**
6-	**Divers et imprévus**					
6-1	Forfait pour divers et imprévus (10% montant HT des travaux)	F	Forfait	1	43 280.00	43 280.00
	Total 6 : Divers et imprévus					**43 280.00**
	Total général					*476 080.00*
	TVA					*95 216.00*
	Total TTC					*571 296.00*

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt
Tranche 2 - Année 2028

N°	Désignation	Tranche (F/O)	Unité	Qté	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
	Tranche Ferme					
1-	**Prix généraux**					
1-1	Préparation, Installation de chantier pistes et accès, isolement, et repliement de chantier	F	Forfait	1	20 000.00	20 000.00
1-2	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
1-3	Implantation et piquetage	F	Forfait	1	4 000.00	4 000.00
1-4	Pêche électrique de sauvetage sur l'ensemble du linéaire du Loc'h destiné à être comblé après vidange ainsi que sur l'ancien bief	F	Forfait	1	7 000.00	7 000.00
	Total 1 : Prix généraux					**32 000.00**
2-	**Travaux forestiers**					
2-1	Digue route : abattage exhaustif des arbres implantés sur la digue-route, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches (longueur de digue = 220 m)	F	ml	220	40.00	8 800.00
2-2	Rive Nord : débroussaillage, abattage sélectif des arbres concernés par l'emprise de remodelage de la rive Nord et des berges, débroussaillage, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches	F	ml	300	30.00	9 000.00
2-3	Etang de pêcherie : abattage exhaustif des arbres implantés sur la digue de l'étang de pêcherie, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches (longueur de digue = 330 m)	F	ml	330	70.00	23 100.00
2-4	Motte castrale : abattage sélectif de quelques arbres pour sécurisation, transfert des produits de coupe vers la zone de chargement bois-énergie et évacuation des souches (longueur de digue = 330 m)	F	Forfait	1	1 500.00	1 500.00
2-5	Suppression de la haie paysagère en rive Sud : arrachage et transfert vers atelier de broyage	F	ml	330	10.00	3 300.00
2-6	Atelier de broyage des rémanents non valorisables via la filière bois-énergie et réemploi en paillage sur site	F	Forfait	1	4 000.00	4 000.00
	Total 2 : Travaux forestiers					**49 700.00**
3-	**Préparation et réalisation des opérations de vidange des étangs**					
3-1	Mise en œuvre de dispositifs de décantation/filtration anti-MES, en matériaux drainants + géotextile, aménagés dans le lit actuel du Loc'h en aval de la vanne de vidange et du clapet, y compris entretien et nettoyage régulier, transfert des sédiments accumulés vers la zone de décantation pendant les opérations et démantèlement après vidange	F	Forfait	1	8 000.00	8 000.00
3-2	Mise en œuvre de dispositifs de décantation/filtration anti-MES, en matériaux drainants + géotextile, aménagés dans le nouveau lit aménagé dans la peupleraie, y compris entretien et nettoyage régulier, transfert des sédiments accumulés vers la zone de décantation pendant les opérations et démantèlement après vidange	F	Forfait	1	12 000.00	12 000.00
3-3	Aménagement d'une zone de décantation (bassin) dans l'ancienne peupleraie y compris comblement après vidange et ressuyage des matériaux	F	Forfait	1	7 000.00	7 000.00
3-4	Aménagement d'un ouvrage temporaire de gestion de l'abaissement de l'étang au devant de la vanne de vidange (cornières métalliques et madriers bois), y compris démantèlement et évacuation après vidange	F	Forfait	1	4 500.00	4 500.00
3-5	Aménagement d'un ouvrage temporaire de gestion de l'abaissement de l'étang au devant de la digue-route (rideau de palplanches + déversoir), y compris démantèlement et évacuation après vidange	F	Forfait	1	40 000.00	40 000.00
3-6	Mise en œuvre de dispositifs anti-propagation de l'égérie sur les ouvrages temporaires de vidange, y compris nettoyage et entretien régulier tout au long des opérations	F	Forfait	1	5 000.00	5 000.00
3-7	Suivi des paramètres physico-chimique en continu pendant l'opération de vidange	F	Forfait	1	7 500.00	7 500.00
3-8	Gestion de l'abaissement progressif du plan d'eau au moyen des ouvrages aménagés en adéquation avec les conditions hydrologiques, le déroulement de la pêcherie et le fonctionnement des dispositifs anti-MES	F	Forfait	1	10 000.00	10 000.00
3-9	Pêcherie professionnelle des poissons de l'étang comprenant, installation, matériel, collecte et tri des poissons, transfert des espèces valorisables et destruction des espèces invasives ou non transférables	F	Forfait	1	25 000.00	25 000.00
	Total 3 : Préparation et réalisation des opérations de vidange des étangs					**119 000.00**
4-	**Travaux de terrassement - recharge granulaire**					
4-1	Digue pêcherie : aménagement d'une ou plusieurs ouvertures dans la digue avec mise en place de passage(s) busé(s) temporaire(s) pour faciliter la vidange	F	Forfait	1	4 500.00	4 500.00
4-2	Ancienne peupleraie aval : décapage de la terre végétale sur 20 cm d'épaisseur sur l'emprise concernée, mise en réserve sur site	F	m2	12140	2.00	24 280.00
4-3	Ancienne peupleraie aval : terrassement en déblais pour restaurer la zone d'expansion du nouveau lit, mise en dépôt provisoire sur site avant réemploi	F	m3	4630	5.00	23 150.00
4-4	Digue-route : Décapage de la couche d'enrobé et évacuation des matériaux vers les filières de traitement	F	m2	1250	10.00	12 500.00
4-5	Digue-route : terrassement pour suppression de la digue, tri des matériaux à l'avancement (pierres, terres), mise en dépôt provisoire sur site avant réemploi, y compris démantèlement du réseau ENEDIS et évacuation des déchets	F	m3	6180	6.00	37 080.00
4-6	Lit actuel du Loc'h : mise en œuvre de matériaux décaissés en remblai pour comblement du lit du Loc'h asséché y compris régalage et compactage des matériaux	F	m3	6800	7.00	47 600.00
4-7	Lit actuel du Loc'h : régalage d'une couche de terre végétale en couverture à partir de matériaux du site	F	m2	6640	3.00	19 920.00
4-8	Rive Sud étang principal : mise en œuvre de matériaux préalablement décaissé (remblais) pour modelage paysager de la berge en pente douce et formation d'un bouchon hydraulique au droit de l'ilot	F	m3	5000	7.00	35 000.00
	Total 4 : Travaux de terrassement - recharge granulaire					**204 030.00**
5-	**Travaux d'aménagement paysagers**					
5-1	Remise en état temporaire du cheminement le long du Loc'h : reprise éventuel de déblais sur site pour combler les ornières, nivellement au godet pour reformer un cheminement temporaire le long du Loc'h après travaux forestiers et passages d'engins	F	ml	700	5.00	3 500.00
5-2	Chemin C3 - Réalisation d'un platelage 100% KLP dans l'ancienne peupleraie en aval de l'étang, y compris fourniture, fondations, assemblage	F	ml	80	400.00	32 000.00
5-3	Chemin C4 - Réalisation d'un platelage 100% KLP dans l'ancienne peupleraie au Nord de l'étang, y compris fourniture, fondations, assemblage	F	ml	270	400.00	108 000.00
5-4	Chemin C10 - Balisage du cheminement interne de la motte castrale	F	ml	110	15.00	1 650.00
5-5	Passerelle P2 - Passerelle piétonne métal/KLP (9 x 1.50 m) comprend fabrication, transport manutention et mise en place, fondations, assemblage	F	Forfait	1	25 000.00	25 000.00
	Total 5 : Travaux d'aménagement paysagers					**170 150.00**
6-	**Plantations**					
6-1	Boisement compensateur	F	Ha	3.08	15 100.00	46 508.00
6-2	Boisement sur parcelle nord	F	Ha	0.58	15 100.00	8 758.00
	Total 6 : Plantations					**55 266.00**
7-	**Autres travaux**					
7-1	Démantèlement, déconstruction des organes hydrauliques de l'étang principal (clapet et flotteur, vanne de vidange au Sud et vannages au Nord), tri des matériaux (béton, ferrailles, etc) et évacuation des produits vers les filières adaptées	F	Forfait	1	35 000.00	35 000.00
7-2	Démantèlement de la passerelle métallique et des structures d'accès associées : démontage et évacuation des matériaux	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
7-3	Démantèlement du ponton flottant et du quai en rive Sud : démontage et évacuation des matériaux	F	Forfait	1	4 000.00	4 000.00
7-4	Suppression de la bordure bétonnée/maçonnée de berge au Sud de l'étang y compris tri et évacuation des matériaux	F	ml	50	40.00	2 000.00
7-5	Démantèlement du mobilier et de la signalétique, mise à disposition de GMVA ou évacuation des produits non valorisables	F	Forfait	1	3 000.00	3 000.00
	Total 7 : Autres travaux					**59 000.00**
8-	**Divers et imprévus**					
8-1	Forfait pour divers et imprévus (10% montant HT des travaux)	F	Forfait	1	68 915.00	68 915.00
	Total : Divers et imprévus					**68 915.00**
	Total général					***758 061.00***
	TVA					***151 612.20***
	Total TTC					***909 673.20***

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt
Tranche 3 - Année 2029

N°	Désignation	Tranche (F/O)	Unité	Qté	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
	Tranche Ferme					
1-	**Prix généraux**					
1-1	Préparation, Installation, isolement, et repliement de chantier	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
1-2	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
1-3	Implantation et piquetage	F	Forfait	1	5 000.00	5 000.00
	Total 1 : Prix généraux					**21 000.00**
2-	**Travaux forestiers**					
2-1	Travaux ponctuels de libération d'emprise pour faciliter l'accès aux secteurs de travaux : coupe, élagage, débroussaillage et broyage sur site	F	Forfait	1	5 000.00	5 000.00
	Total 2 : Travaux forestiers					**5 000.00**
3-	**Travaux de terrassement - recharge granulaire**					
3-1	Décapage matériaux stabilisé en couverture du cheminement sur la berge Nord de l'étang, y compris évacuation et retraitement	F	m2	1050	10.00	10 500.00
3-2	Décapage matériaux stabilisé en couverture du cheminement sur la partie Ouest de la digue de l'étang de pêcherie, y compris évacuation et retraitement	F	m2	450	10.00	4 500.00
3-3	Terrassement en déblais pour suppression de la digue de l'étang de pêcherie, mise en dépôt provisoire des matériaux	F	m3	3000	5.00	15 000.00
3-4	Terrassement en déblais pour modification de la rive Nord de l'étang (suppression du merlon), mise en dépôt provisoire des matériaux excédentaires	F	m3	1165	5.00	5 825.00
3-5	Terrassement en déblais/remblai de la berge Nord de l'étang entre le parking et la mare pour suppression du merlon de cheminement et adoucissement du profil général en pente douce vers l'ancien étang	F	m3	900	4.00	3 600.00
3-6	Terrassement localisé pour raccordement de l'exutoire de la mare existante à la zone humide	F	Forfait	1	500.00	500.00
3-7	Terrassement en remblai pour modelage de la zone humide, création de mares et reconstitution des berges du Loc'h dans l'emprise de l'ancien étang, à partir des matériaux du site, y compris reprise des matériaux sur stock, amenée à pied d'œuvre, mise en œuvre et nivellement	F	m3	8000	7.00	56 000.00
3-8	Terrassement localisé pour raccordement de l'exutoire de la mare existante à la zone humide	F	Forfait	1	500.00	500.00
3-9	Fourniture, transport et mise en oeuvre d'une recharge en granulats diversifiés 0/80 et 10/250 mm dans le lit du Loc'h	F	T	3680	50.00	184 000.00
	Total 3 : Travaux de terrassement - recharge granulaire					**280 425.00**
4-	**Travaux de restauration de la continuité écologique de l'affluent Sud**					
4-1	Dispositif de décantation/filtration anti-MES, en matériaux drainants + géotextile, y compris entretien et nettoyage régulier, transfert des sédiments accumulés vers la zone humide et démantèlement	F	Forfait	1	1 500.00	1 500.00
4-2	Batardeau et mise en assec de la zone de travaux, gestion des débits de l'affluent par pompage et/ou by-pass pendant la durée du chantier sur l'ouvrage	F	Forfait	1	1 500.00	1 500.00
4-3	Débusage du cours d'eau sur l'ensemble du linéaire de l'amont de la voirie jusqu'à l'étang y compris terrassement et décapage préalable de la couche d'enrobé, tri et évacuation des matériaux selon filières adaptées	F	Forfait	1	4 000.00	4 000.00
4-4	Terrassement en déblais pour reprofilage du lit	F	Forfait	1	2 000.00	2 000.00
4-5	Réalisation des fondations de l'ouvrage : lit de graves compacté et radier de pose béton (sous réserve de résultats d'étude géotechnique)	F	Forfait	1	5 000.00	5 000.00
4-6	Fourniture et pose d'un pont cadre en béton de largeur 1.00 m et hauteur 1,00 m type MOD250 (5 éléments de 2.40 m)	F	Forfait	1	25 000.00	25 000.00
4-7	Fourniture, transport et mise en oeuvre d'une recharge en granulats diversifiés 0/80 et 10/250 mm sur le linéaire restauré y compris dans le pont cadre	F	T	10	50.00	500.00
4-8	Fourniture et mise en œuvre d'enrochement 200/400mm aux entonnements amont/aval de l'ouvrage	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
4-9	Remblai compacté en couverture de l'ouvrage et Reconstitution de la voirie avec fourniture et mise en œuvre de GNT 0/60 épaisseur 30cm + GNTB 0/31,5 épaisseur 20cm, finition BBSG épaisseur 6cm	F	m2	50	85.00	4 250.00
	Total 4 : Travaux de restauration de la continuité écologique de l'affluent Sud					**44 750.00**
5-	**Travaux d'aménagements paysagers**					
5-1	Chemin C1 - Remise en état définitive du cheminement le long du Loc'h : reprise éventuel de déblais sur site pour combler les ornières, nivellement au godet, lissage et compactage	F	ml	700	10.00	7 000.00
5-2	Chemins C5/C7/C8 (ilot+rives Nord et Sud)- Aménagement des cheminements en revêtement stabilisé accessible PMR : préparation du fond de forme, compactage et nivellement, mise en place d'un géotextile, mise en œuvre d'une couche de GNT 0/31.5 sur 20 cm puis couche de finition en sable concassé sur 10 cm	F	ml	710	25.00	17 750.00
5-3	Passerelles P6/P7 - Passerelles piétonnes métal/bois (3 x 1.50 m) en traversée de l'affluent Sud : comprend fabrication, transport manutention et mise en place, fondations, assemblage	F	Forfait	2	8 000.00	16 000.00
	Total 5 : Travaux d'aménagements paysagers					**40 750.00**
6-	**Plantations**					
6-1	Plantations manuelles d'arbres (chêne, aulnes, saules) pour reconstitution d'une ripisylve le long du Loc'h renaturé dans l'ancienne peupleraie, y compris paillage, tuteur et protection chevreuils	F	ml	400	4.00	1 600.00
6-2	Plantations manuelles d'essences diverses (fruitiers, chênes, aulnes, saules, etc) dans l'emprise de l'ancienne peupleraie, y compris paillage, tuteur et protection chevreuils	F	m2	2 300.0	1.50	3 450.00
	Total 6 : Plantations					**5 050.00**
7-	**Autres travaux**					
7-1	Démantèlement des 2 organes hydrauliques sur la digue de l'étang de pêcherie + suppression des passages busés temporaires, tri des matériaux (béton, ferrailles, etc) et évacuation des produits vers les filières adaptées	F	Forfait	1	12 000.00	12 000.00
7-2	Démantèlement de la passerelle bois existante sur l'affluent Sud et évacuation	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
7-3	Fourniture et installation d'un belvédère	F	Forfait	1	50 000.00	50 000.00
	Total 7 : Autres travaux					**63 000.00**
8-	**Divers et imprévus**					
8-1	Forfait pour divers et imprévus (10% montant HT des travaux)	F	Forfait	1	45 998.00	45 998.00
	Total 8 : Divers et imprévus					**45 998.00**
	Total général					***505 973.00***
	TVA					***101 194.60***
	Total TTC					***607 167.60***

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt Tranche 4 - Année 2030						
N°	Désignation	Tranche (F/O)	Unité	Qté	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
	Tranche Ferme					
1-	**Prix généraux**					
1-1	Préparation, Installation, isolement, et repliement de chantier	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
1-2	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)	F	Forfait	1	1 000.00	1 000.00
1-3	Constat d'huissier de fin de travaux	F	Forfait	1	3 000.00	3 000.00
1-4	Implantation et piquetage	F	Forfait	1	6 000.00	6 000.00
	Total 1 : Prix généraux					**25 000.00**
2-	**Travaux forestiers**					
2-1	Travaux ponctuels de libération d'emprise pour faciliter l'accès aux secteurs de travaux : coupe, élagage, débroussaillage et broyage sur site	F	Forfait	1	3 000.00	3 000.00
	Total 2 : Travaux forestiers					**3 000.00**
3-	**Travaux de terrassement - recharge granulaire**					
3-1	Terrassement en déblais/remblai dans l'emprise de l'ancien étang pour modelage de la zone humide, création des dépressions altimétriques, reprises des zones de passage pour l'installaton des platelages	F	Forfait	1	25 000.00	25 000.00
3-2	Terrrassement en déblais/remblais pour ajustements du lit dessiné dans l'emprise de l'ancien étang (reprofilage, retalutage de berges, éventuelles corrections de tracé en plan, etc.) et apport complémentaire de granulats	F	ml	1150	40.00	46 000.00
	Total 3 : Travaux de terrassement - recharge granulaire					**71 000.00**
4-	**Travaux d'aménagements paysagers**					
4-1	Chemins C6/C9 - Réalisation d'un platelage mixte ossature KLP et revêtement bois dans la zone humide restaurée, y compris fourniture, fondations, assemblage	F	ml	615	340.00	209 100.00
4-2	Chemin C11 (accès rive Nord depuis le parking)- Aménagement des cheminements en revêtement stabilisé accessible PMR : préparation du fond de forme, compactage et nivellement, mise en place d'un géotextile, mise en œuvre d'une couche de GNT 0/31.5 sur 20 cm puis couche de finition en sable concassé sur 10 cm	F	ml	60	25.00	1 500.00
4-3	Passerelles P3/P4/P7 - Passerelles piétonnes métal/bois (9 x 1.50 m) en traversée du Loc'h dans la zone humide : comprend fabrication, transport manutention et mise en place, fondations, assemblage	F	Forfait	3	15 000.00	45 000.00
	Total 4 : Travaux d'aménagements paysagers					**255 600.00**
5-	**Plantations**					
5-1	Plantations manuelles d'essences diverses (fruitiers, chênes, aulnes, saules, etc) dans l'emprise de l'ancien plan d'eau, y compris paillage, tuteur et protection chevreuils	F	m2	6 700.0	1.50	10 050.00
	Total 5 : Plantations					**10 050.00**
6-	**Autres travaux**					
6-1	Fourniture et installation d'une plateforme sport	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
6-2	Remise en état générale du site et des zones de travaux, régalage et nivellement des zones empruntées par les engins, décompactage des terrains, ensemencement, remise en état des voiries, des accès, des clôtures, etc.	F	Forfait	1	15 000.00	15 000.00
	Total 6 : Autres travaux					**30 000.00**
7-	**Divers et imprévus**					
7-1	Forfait pour divers et imprévus (10% montant HT des travaux)	F	Forfait	1	39 465.00	39 465.00
	Total 7 : Divers et imprévus					**39 465.00**
	Total général					*434 115.00*
	TVA					*86 823.00*
	Total TTC					*520 938.00*

8.2 Bilan financier des opérations de travaux

Travaux d'aménagement du site de l'étang de la Forêt

Montant des travaux

Tranche de travaux	*Année de réalisation*	*Montant € HT*
1	**2027**	*476 080.00 €*
2	**2028**	*758 061.00 €*
3	**2029**	*505 973.00 €*
4	**2030**	*434 115.00 €*
	Total HT	***2 174 229.00 €***
	Total TTC	***2 609 074.80 €***

9 EVALUATION DES INCIDENCES

9.1 Incidences temporaires directes et indirectes en phase travaux

9.1.1 Incidences hydrauliques

Dérivation des écoulements :

Le débit sera maintenu en continu pendant toute la durée de l'opération, il n'y aura pas de période de « stockage » sans restitution à l'aval.

Le débit sera restitué en aval de la retenue par le cours principal du Loch en première phase de vidange puis par le nouveau bras terrassé dans la peupleraie ou les by-pass mis en place après la mise en eau du nouveau bras.

9.1.2 Incidences sur la qualité de l'eau

➢ *Qualité physico-chimique*

La vidange constitue la phase la plus sensible pour les risques d'altération de la qualité de l'eau. Des mesures seront mises en place lors de la vidange pour limiter au maximum la détérioration du milieu aval : abaissement progressif et contrôlé du niveau d'eau, systèmes filtrants en aval, suivi physico-chimique.

Les incidences des travaux sur les paramètres mentionnés dans les grilles de qualité sont indiquées ci-dessous :

Groupe de paramètres	Incidence des travaux	Risque de déclassement
Bilan de l'oxygène : O2 dissous, Saturation O2, DBO5, COD	Les travaux de terrassement peuvent avoir pour effet une augmentation temporaire des matières organiques dans le cours d'eau. Les travaux de terrassement du nouveau lit (parcelle ancienne peupleraie seront réalisés hors d'eau).	Faible
Température	Le relargage d'eau peut exercer un impact sur la thermie du milieu récepteur en aval en fonction de la température du plan d'eau. Du fait de son caractère peu ombragé la thermie de l'Etang de la Forêt est plus élevée (de quelques degrés) que la température du Loch en amont. En aval du plan d'eau la thermie est aussi dégradée du fait de la présence du seuil de la RD779. Il est rappelé qu'un suivi physico-chimique est prévu tout au long de cette opération (monitoring de plusieurs paramètres dont la T°C).	Faible
Nutriments: PO43-, Ptotal, NH4+, NO2-, NO3-	Les travaux peuvent libérer le phosphore présent dans le sol et les sédiments, léger risque d'augmentation de concentration en P total.	Faible
Acidification	Nulle : pas de risque de modification significative du pH.	Non
Matières en suspension	Les travaux de terrassement peuvent induire un départ de matériaux pouvant colmater l'aval du cours d'eau. Mise en place de dispositif filtres type à paille / géogrille / gabion garni de graves ainsi que de bassins ou tranchées de décantation des eaux pour limiter les phénomènes de relargage.	Faible

⇒ Le risque temporaire de déclassement de la qualité de l'eau n'excède pas une classe de qualité. A l'échelle de la masse d'eau cela ne remet pas en cause les objectifs de qualité.

➢ *Qualité hydrobiologique*

Paramètre	Incidence des travaux	Risque de déclassement
IBGN (invertébrés)	Altération inévitable de la faune benthique qui se développe sur les substrats grossiers et dans les herbiers aquatiques ou de berges.	Limité à la zone de travaux
IBD (diatomées)	La turbidité peut limiter le développement des diatomées	Limité à la zone de travaux
IPR (Poissons)	Risque de mortalité piscicole, plus particulièrement pour les juvéniles. Destruction temporaire d'habitats : herbiers aquatiques, substrats modifiés, variation du profil longitudinal et transversal de la rivière	Limité à la zone de travaux **Une pêche de sauvetage des poissons avant travaux évitera le risque de mortalité**

⇒ La dégradation de la qualité hydrobiologique est temporaire et limitée à la zone de travaux. A l'échelle de la masse d'eau cela ne remet pas en cause les objectifs de qualité.

9.1.3 Incidences sur la qualité hydromorphologique

La qualité morphologique du cours d'eau sera temporairement dégradée :

- Sur le lit mineur : Risque de colmatage en aval lié aux apports de matières en suspension (réduit par la mise en place de dispositifs filtrants)
- Sur les berges et la ripisylve : Mise à nu des berges, absence temporaire de végétation et de ripisylve
- Sur les annexes et le lit majeur : Perte de fonctionnalité temporaire du lit majeur
- Sur le débit : pas d'incidence
- Sur la continuité écologique : Perturbée jusqu'au décloisonnement totale du cours d'eau
- Sur la ligne d'eau : la suppression de l'ouvrage permettra de restaurer le libre écoulement (amélioration)

Conclusion : compte-tenu de l'état initial déjà très dégradé, les travaux n'altèrent pas davantage la qualité hydromorphologique du cours d'eau.

9.1.4 Incidences sur les zones humides et le milieu naturel

Ces aspects sont décrits dans un document d'incidence spécifique au volet naturaliste avec la séquence ERC présentée dans le dossier de dérogation. Il présente précisément les types d'habitats et d'espèces (faune/flore) impactés par les travaux. **Voir document annexe.**

Les incidences générales des travaux à l'échelle de la zone d'étude sont décrites ci-après.

➢ *Risque lié aux circulations d'engins en zone humide*

Les circulations des engins de chantiers ont des incidences sur les zones humides :

- Destruction de la flore,
- Tassement des terrains pouvant modifier le fonctionnement des zones humides latérales :
  - Diminution de la perméabilité et des réserves en eau
  - Modification de la structure des sols
  - Altération des mécanismes d'autoépuration

Les travaux sont réalisés sur une parcelle régulièrement entretenue et dans l'emprise de l'ancien étang. Il y a donc peu d'enjeu zone humide sur le site des travaux.

Les surfaces concernées par les circulations d'engins seront limitées au maximum : les engins circuleront sur les zones où les enjeux sont les moins importants et du matériel adapté sera utilisé pour limiter les dégradations.

➢ *Incidence sur la flore*

Une espèce de flore végétale protégée (Fluteau nageant) a été identifiée sur site et sera impactée en phase travaux suite à l'effacement de l'étang. Deux habitats naturels seront également impactés en phase travaux car présents en queue d'étang et dans l'étang de pêcherie (***voir dossier de dérogation en annexe***). Néanmoins la majeure partie de la population contactée l'a été en zone de retenue amont, où il n'est pas prévu d'intervention directe.

L'Elodée dense (*Egeria densa*) recouvre la quasi-globalité du grand étang. Sa présence sera à surveiller particulièrement pendant les phases de vidange puis de terrassements au sein du plan d'eau vidé, afin de limiter les départs vers l'aval. Le projet prévoit de conserver en assec pendant au moins une année l'étang avant intervention dans la zone humide. La vidange est prévue au printemps ce qui permettra ensuite de favoriser l'asséchement et la minéralisation du substrat découvert et le pourrissement naturel de l'égérie. Des dispositifs de filtration seront prévus au niveau des ouvrages de vidange pour piéger les éventuels fragments végétaux remis en suspension et éviter leur dissémination en aval.

D'autres espèces terrestres envahissantes sont également présentes mais dans des proportions bien moindres et des foyers assez localisés.

Des prescriptions seront formulées par les écologues avant travaux (mise en défends, modalités de gestion en phase chantier pour éviter la propagation de l'Elodée dense

➢ *Incidences sur la faune*

La faune pourrait également être perturbée par les travaux :

- Piscicole : Risque de mortalité piscicole lors de la dérivation du cours d'eau et risque lié aux matières en suspension en aval ; mise en place de filtres et pêche de sauvetage dans l'emprise de l'ancien cours d'eau (avant son comblement).
- Mammifère : les incidences sont faibles puisque les espèces ont la possibilité de se déplacer pour ne pas être dérangées pendant les travaux

Concernant les autres catégories faunistiques : avifaune-chiroptères-insectes xylophages, amphibiens, reptiles, oiseaux, odonates et mollusques terrestres les incidences du projet sont décrites dans le **dossier de dérogation présent en annexe**.

Remarque : des mesures d'évitement seront prises pour limiter au maximum le risque d'incidence pendant les travaux et sont décrites dans le dossier de dérogation espèces protégées.

9.2 Incidences directes et indirectes à long terme

9.2.1 Incidences hydrauliques

➢ *Sur l'hydrologie*

Les travaux n'ont pas d'incidence sur le débit du cours d'eau qui dépend principalement des précipitations et des conditions météorologiques à l'échelle du bassin.

D'une manière générale, les travaux permettront de restaurer le fonctionnement naturel alluvial du cours d'eau et ses capacités de débordement sur les zones humides. Il en résulte un meilleur rechargement des nappes alluviales en période hivernale avec des incidences bénéfiques pour le soutien d'étiage en période estivale.

➢ *Sur le niveau des eaux et les vitesses d'écoulement*

Le projet prévoit la suppression de la retenue impactant fortement la ligne d'eau. Suite à la suppression de la digue et au reméandrage du plan d'eau le cours du Loc'h un abaissement de la ligne d'eau en amont sera à prévoir. Restauration d'un libre écoulement sur environ 1.6km.

La situation projetée permet :

- De diversifier les séquences hauteur d'eau / vitesse : alternance de radiers et de fosses profondes ;
- De restaurer la continuité écologique avec des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement compatibles avec les capacités de nage des poissons hors étiage ;
- De restaurer des niveaux variables de la rivière en cohérence avec les cycles hydrologiques naturels : bas en étiage et haut en période de crue ;

⇒ La situation projetée permet ainsi de retrouver une plus grande hétérogénéité de vitesses d'écoulement et de hauteur d'eau ce qui aura des effets indirects positifs pour la faune et la flore.

➢ *Sur les eaux souterraines*

Les travaux permettront d'améliorer l'alimentation des réserves en eau souterraine par rechargement de nappe, notamment dans la peupleraie aval étang, le cours d'eau étant replacé dans son ancien thalweg.

➢ *Erosion et transport sédimentaire*

Les processus d'érosion des berges dépendent de la puissance du cours d'eau, laquelle est déterminée par le débit et la pente. Le pente projet est faible (0.13%) ces processus se déroulent sur des échelles de temps longues.

Les travaux permettront de restaurer la dynamique latérale sur le secteur méandriforme (zone d'érosion dans les méandres concaves et de dépôts sur les secteurs convexe).

Le lit méandriforme de l'ancien tracé du Loc'h n'existe plus sur le site du fait du creusement de l'étang. Les matériaux ne sont donc plus présents c'est pourquoi une recharge granulométrique est prévue sur le site (épaisseur d'environ 30 cm).

La recharge granulométrique sera composée d'un mélange en 0-80 mm complémenté d'une fraction 100-250 mm sur les radiers (secteurs de pente plus importante et donc avec davantage de contraintes hydrauliques) permettant la création d'une couche d'armurage pérenne dans le temps et la remobilisation de la portion de matériaux fin lors des crues.

L'étang dans sa configuration actuelle ne permet plus la vidange et occasionne un point de blocage du transport sédimentaire naturel du cours d'eau, comme en témoigne les atterrissements importants repérés en queue de retenue. La suppression de l'étang permettra de rétablir la continuité du transport solide.

En conclusion, les aménagements permettent de garantir le bon fonctionnement du transport sédimentaire du cours d'eau.

➢ *Qualité physico-chimique*

Les incidences des travaux sur les paramètres mentionnés dans les grilles de qualité sont indiquées ci-dessous :

Groupe de paramètres	Incidence des travaux	Bilan
Bilan de l'oxygène : O2 dissous, Saturation O2, DBO5, COD	Augmentation de la concentration en oxygène dissous sur les radiers grâce à l'accélération des écoulements.	Amélioration
Température	Le risque d'augmentation de température lié à l'absence de ripisylve les premières années est compensé par la variabilité des hauteurs d'eau qui permet de conserver des poches d'eau fraiche dans les fosses	Nulle
Nutriments: PO43-, Ptotal, NH4+, NO2-, NO3-	Légère augmentation du pouvoir auto-épurateur du cours d'eau grâce à une végétation de bordure plus diversifiée (assimilation) et des écoulements dynamiques qui favorisent l'oxydation des formes réduites de l'azote	Amélioration
Acidification	Pas de modification significative du pH	Nulle
Matières en suspension	Pendant la première année post-vidange, il est possible que le cours d'eau travaille au sein des sédiments du plan d'eau à la faveur des coups d'eau et sur les crues, tant que les matériaux ne sont pas totalement stabilisés. Ces phénomènes devraient intervenir lors des périodes de crues qui engendrent déjà un relargage de MES dans le milieu. A ce niveau du BV, les débits mis en jeu sont importants lors des crues et favorisent le phénomène de dilution des MES, atténuant également les problématiques de colmatage sur les milieux immédiatement en aval. Les travaux qui auront également lieu sur le pont de la RD779 en aval favoriseront également le transport sédimentaire et limiteront les problématiques de dépôt en aval de l'étang de la Forêt. Une fois le milieu « stabilisé », le fonctionnement du site comme zone d'expansion de crue aura plutôt tendance à ralentir les écoulements et tamponner les éventuels à-coups hydrauliques, favorisant ainsi le dépôt des limons véhiculés par le cours d'eau en champ majeur.	Faible puis amélioration

⇒ Le bilan des travaux est positif pour la qualité physico-chimique des eaux (amélioration du pouvoir auto-épurateur).

➢ *Qualité hydrobiologique*

Paramètre	Incidence des travaux	Bilan
IBGN (invertébrés)	Amélioration de la diversité des habitats favorable aux invertébrés benthiques : substrat, végétaux aquatiques immergés, bois mort	Amélioration
IBD (diatomées)	Amélioration du pouvoir autoépurateur favorable au développement des diatomées les plus sensibles à l'eutrophisation	Amélioration

IPR (Poissons)	Plus grande diversité des habitats aquatiques (hauteur d'eau, vitesses d'écoulement, substrats) favorable à un peuplement piscicole plus diversifié et de meilleur qualité	Amélioration

⇒ La qualité hydrobiologique devrait s'améliorer significativement par rapport à la situation actuelle.

9.2.2 Incidences sur la qualité hydromorphologique

Le tableau suivant présente le gain espéré après travaux sur la qualité hydromorphologique du cours d'eau :

Compartiment	Etat initial	Etat final après travaux	Travaux permettant l'atteinte du bon état
Lit mineur	Très mauvais	Bon	Restauration d'habitat : succession naturelle fosses / radiers
Berges et ripisylve	Mauvais	Bon	Restauration de berges dont la morphologie sera différente dans les méandres, végétalisation des atterrissements et des banquettes. Des plantations sont également prévues.
Annexes et lit majeur	Mauvais	Très bon	Ce projet permet de restaurer la connectivité latérale et le fonctionnement alluvial du ruisseau. Débordements fréquents du cours d'eau : zones humides connectées.
Continuité écologique	Très mauvais	Très bon	Suppression de l'impact des ouvrages sur la continuité écologique.
Ligne d'eau	Très mauvais	Très bon	Suppression de la digue aval et restauration de la ligne d'eau sur la zone d'influence (environ 1.6km)

⇒ Les travaux permettront de restaurer les habitats d'un cours d'eau très dégradé.

9.2.3 Incidences sur les zones humides

A long terme, les travaux devraient avoir une incidence favorable sur les zones humides alluviales présentes sur la zone d'étude. Le gabarit du cours d'eau prévoit un débordement à partir du Q90%. Selon le taux de ressuyage des vases dans l'emprise de l'ancien étang (variation de hauteurs de berge), les débordements seront potentiellement plus ou moins fréquents mais surviendront à minima pour la QJ2 (berges plus hautes sur la queue d'étang due à une forte accumulation sédimentaire au fil des années).

Les travaux dans la peupleraie prévoient, en plus du reméandrage des terrassements en pente douce de part et d'autre du nouveau lit pour favoriser les débordements à partir du Q90%.

La restauration du champ d'expansion des crues permettra d'améliorer le remplissage des nappes et permettra le développement d'une zone humide fonctionnelle.

Les terrains devraient rester très hydromorphes après travaux grâce à la recharge en granulat du lit mineur qui permet de rehausser le fil d'eau.

⇒ Les travaux permettront de restaurer une zone humide fonctionnelle.

9.3 Conclusions sur l'étude des incidences sur les milieux aquatiques

Les prospections de terrain de l'état initial ont permis de mettre en évidence la perturbation de l'hydromorphologie du cours d'eau.

Le fait de restaurer la morphologie naturelle du cours d'eau permettra :

- de diversifier les faciès d'écoulement et les hauteurs d'eau,
- de favoriser le phénomène d'auto-épuration de l'eau grâce à la restauration des faciès lotiques
- une meilleure oxygénation de l'eau
- au cours d'eau de reconquérir son profil d'équilibre
- une diversification des milieux naturels adjacents
- la réinstallation de certaines biocénoses aquatiques

Ce projet sera majoritairement bénéfique pour les habitats et les espèces aquatiques de la zone d'étude et permettra au Loc'h de retrouver une configuration et des fonctionnalités « naturelles » en opposition au fonctionnement actuel type étang.

10 EVALUATION DES INCIDENCES AU TITRE DE LA CONSERVATION D'UN SITE NATURA 2000

10.1 Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches

Le projet n'est pas situé sur un site Natura 2000. La carte ci-dessous permet de localiser le projet par rapport aux sites Natura 2000 les plus proches :

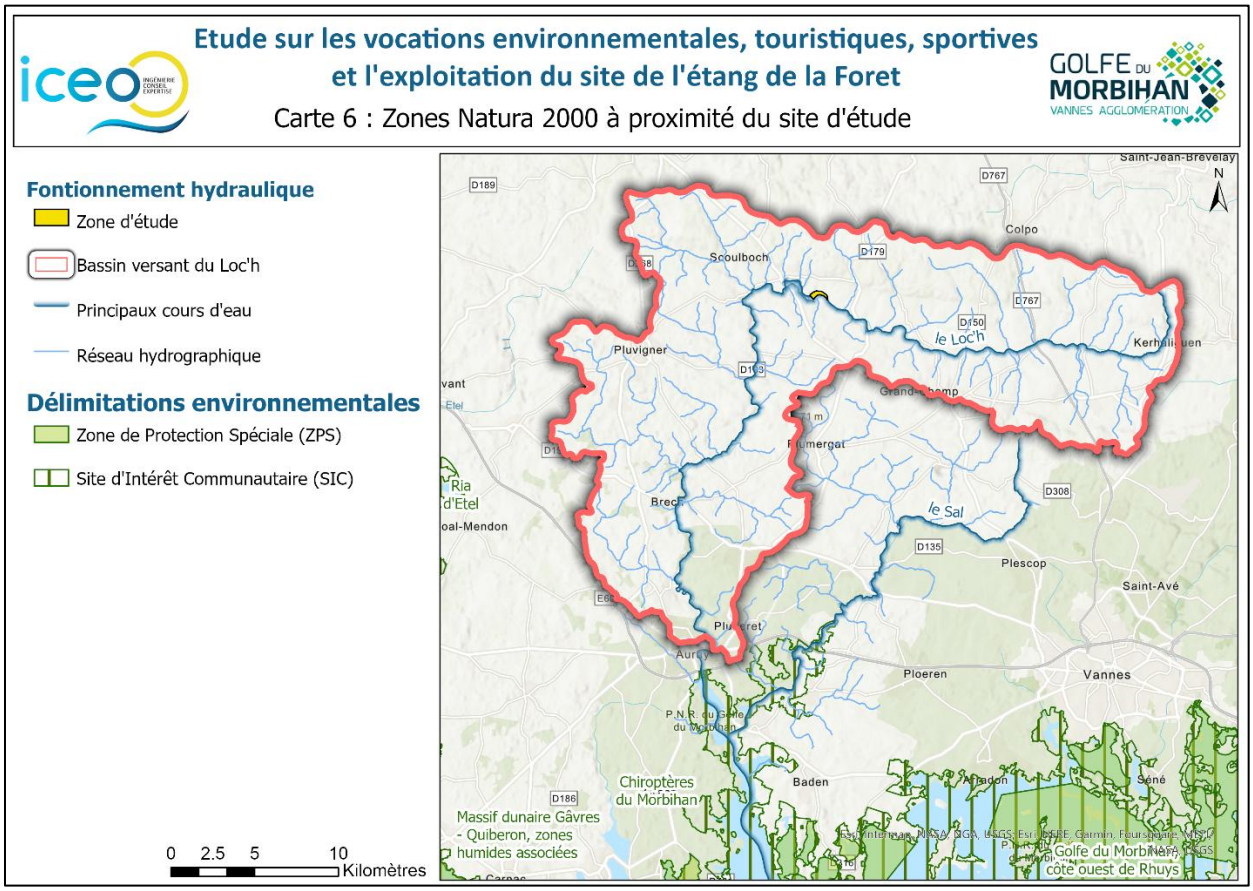


Figure 19 : Localisation du projet par rapport aux sites Natura 2000

10.2 Raisons pour lesquelles le projet, est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000

Le projet n'est pas susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 pour les raisons suivantes :

1- Eloignement :
   - Les sites Natura 2000 les plus proches sont situés sur des bassins hydrographiques différents.
   - Les sites Natura 2000 du même bassin hydrographique sont éloignés à l'aval du projet et ne sont pas en connexion directe avec le milieu

2- Habitats concernés par les travaux :
   - Les travaux se situent sur des habitats naturels dégradés ou en mauvais état et non sur des sites sensibles susceptibles d'accueillir des habitats ou des espèces menacés

3- Type des travaux :

- Il s'agit de travaux de restauration de la qualité des milieux et des habitats
- A long terme, le milieu reconstitué sera favorable à l'accueil d'un plus grand nombre d'habitats et d'espèces

4- Période d'intervention :
   - Les travaux se dérouleront pendant la période la plus favorable pour limiter les incidences sur les écosystèmes aquatiques et les zones humides : fin d'été / début d'automne

<u>Conclusion</u> : le projet n'a pas d'incidence sur les habitats et les espèces des sites Natura 2000 situés autour du projet

11 INCIDENCES SUR LES ESPECES ET HABITATS PROTEGES

Le volet incidence sur les espèces et habitats protégés est détaillé dans le **dossier de dérogation espèces protégées** disponible en annexe.

Conclusion du rapport (Blond & Picard, 2026) :

« Après application des mesures ERCA, pour la plupart des cas, les impacts résiduels seraient considérés soit comme positifs, en particulier le moyens et longs termes, soit faibles. Cela correspond à un ***objectif de restauration de zone naturelle dont la vocation est de permettre de retrouver un meilleur état fonctionnel, favorable à un maximum d'espèces.***

Néanmoins, pour un cas particulier, la nidification des Grèbes huppés et castagneux*, il parait difficile d'appliquer des mesures permettant de compenser la perte d'habitats de reproduction induite. Ces espèces sont en effet assez étroitement liées à la présence des étangs et ne pourront pas retrouver des conditions équivalentes après restauration. Pour ces cas particuliers, il est important de remettre en perspective les enjeux de conservation définis au départ.* ***Les deux espèces de grèbes, huppé et castagneux****, sont protégées, mais non menacées en Bretagne et en France. Par ailleurs, le Grèbe castagneux présente de très faibles effectifs reproducteurs sur le site et le Grèbe huppé ne semble plus nicher de manière régulière sur le site.* ***L'enjeu de conservation au niveau local parait donc aussi être très faible. »***

12 MESURES D'EVITEMENT (E), DE REDUCTION (R), DE COMPENSATION (C) ET DE SUIVIS (S)

12.1Prescriptions générales

12.1.1 Préambule

Les milieux aquatiques sont des milieux particulièrement fragiles qu'il convient de préserver. **La séquence « *éviter, réduire, compenser, accompagner* » (ERCA)** a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. **Des mesures de suivis (S)** sont également nécessaires pour s'assurer que les travaux envisagés ont permis d'atteindre les objectifs envisagés et pour définir a posteriori des mesures correctrices si les incidences résiduelles après travaux sont plus importantes que prévues.

Avant de mettre en place ces mesures, il est également nécessaire d'associer au projet l'ensemble des riverains, des services de l'Etat et des usagers concernés.

Remarque importante : la séquence ERCA liée à la présence d'espèces ou d'habitats protégés a fait l'objet d'un dossier spécifique et de fiches actions (voir dossier annexe). Les leviers généraux lié à la réalisation de travaux à proximité de cours d'eau sont décrits ci-après.

12.1.2 Communication avant travaux

Le maître d'ouvrage a déjà présenté le projet et obtenu un accord auprès des usagers et des collectivités concernés.

Préalablement à la réalisation des travaux, le maitre d'ouvrage appliquera une procédure d'information et d'échanges avec les usagers, riverains, partenaires techniques et institutionnels concernés :

- Une réunion technique permettra de réunir avant la réalisation des travaux :
  - Les entreprises de travaux publics retenues pour l'opération,
  - Les partenaires institutionnels et techniques.

  La réunion permettra de fixer les modes opératoires de terrain et d'arrêter la date prévisionnelle de début des travaux
- Lors de l'achèvement des travaux, les riverains sont prévenus ainsi que les services de police de l'eau. En cas de modification substantielle du projet de base, un plan de recollement est réalisé et transmis à la DDT.

Le grand public sera informé sur le contenu, les objectifs et la nature des travaux. Pour cela, GMVA a établi un plan de communication sur les travaux pour les 4 prochaines années avec notamment des étapes et mesures telles que :

- Un brainstorming avec les élus puis mis au vote à la population en vue de trouver un nouveau nom pour le site ;
- Des réunions publiques annuelles pour informer de l'avancement des travaux (la première est prévue au mois de novembre 2026) ;
- Des phases « stop chantier » pour permettre à la population de venir observer l'avancement des travaux en cours de chantier ;
- La publication de newsletters ;
- Etc.

12.1.3 Information des services de l'Etat

Le service de police de l'eau seront prévenus quinze jours à l'avance du commencement des travaux, et seront informés immédiatement en cas d'incident mettant en cause la protection du milieu aquatique.

12.2Mesures d'évitement (E)

12.2.1 Mesures liées aux enjeux spécifiques du site

Ces éléments sont présentés dans le dossier de dérogation disponible en annexe.

12.2.2 Autres mesures d'évitement

➢ *Mesures relatives aux circulations d'engins sur les milieux humides*

Les travaux sur la zone d'étude seront réalisés à l'aide d'un matériel adapté aux travaux en zones humides, qui permet d'opérer avec précision et limitant la dégradation des terrains. La conduite et l'organisation du chantier seront également adaptées pour limiter ces incidences.

Risque d'incidence	Mesure proposée
Tassement des terrains par le passage d'engins sur les milieux humides	Utilisation d'engins adaptés au contexte particulier des milieux : - Utilisation de pelles de petite taille - Utilisation de pelles marais et/ou pelles araignée - Utilisation de plaques de répartition, géotextile et matelas de répartition - Limitation des zones de circulation (cantonnement et limitation du nombre de pistes) avec balisage strict - Utilisation de dumper à chenille pour le transport des matériaux - Utilisation d'huiles végétales - Base vie, cantonnement et stockage de matériaux en dehors des zones humides - Présence permanente sur chantier de kit anti-pollution Intervention calquée sur un calendrier adapté (voir période de travaux) et ajustées en temps réel aux conditions du terrain (engorgement, niveau des eaux, etc.).

➢ *Période des travaux*

Il est nécessaire de limiter les incidences sur la faune et la flore en réalisant les travaux en dehors des périodes sensibles de nidification, et de reproduction de nombreuses espèces animales.

Risque d'incidence	Mesure proposée
Incidences sur les périodes sensibles (reproduction, nidification, croissance, etc…)	Pour éviter tous risques liés aux mauvaises conditions météorologiques, les travaux sur cours d'eau, milieux aquatiques et zones humides se dérouleront à l'étiage. Règlementairement, les dates de début et de fin de chantier imposées pour ce type de travaux : **du 1er avril au 31 octobre**. Néanmoins, pour des questions de limitation des incidences sur les milieux humides (portance, habitats de certaines espèces d'amphibiens) et pour faciliter les travaux, la majeure partie des opérations de terrassements, recharge, etc. seront programmés de juin-juillet à septembre (à adapter au contexte météo/hydrologique annuel).

	Les travaux sur la végétation seront quant à eux programmés en dehors des périodes sensibles pour l'avifaune (nidification, etc.). Aussi la période d'intervention s'étendra globalement d'octobre à février, avec adaptation aux conditions de praticabilité et d'accessibilité.

➢ *Mise en place de batardeau et d'un dispositif pour dériver le cours d'eau*

Risque d'incidence	Mesure proposée
Interruption temporaire des écoulements, assèchement temporaire des zones humides connectées	Mise en place de batardeaux et de système de by-pass ou pompage pour assurer la continuité des écoulements de l'amont vers l'aval. Le débit pourra être dérivé localement lors du remplacement de l'ouvrage sur l'affluent. Les mises en place de batardeau / réouverture des écoulements devront être réalisées de manière progressive.

➢ *Sauvetage de la faune piscicole*

Les travaux prévoient de déplacer le lit actuel du cours d'eau et de vidanger l'étang. Il existe donc un risque de mortalité piscicole (notamment dans l'ancien bras du cours d'eau qui sera comblé). Pour éviter ce risque, la mesure suivante est proposée :

Risque d'incidence	Mesure proposée
Mortalité piscicole sur les tronçons du cours d'eau mis en assec par les travaux	Réalisation d'une pêche de sauvetage piscicole par pêche électrique sur le Loc'h actuel depuis le clapet en amont jusqu'à l'aval de la zone d'étude (secteur de reconnexion avec le nouveau lit). Pêche électrique complémentaire sur le bief. La pêche devra être effectuée avant le dévoiement des eaux et l'assèchement des linéaires concernés. Les poissons seront remis dans le ruisseau en aval de la zone de travaux et un dispositif empêchera qu'ils puissent remonter vers la zone de travaux. Les espèces exotiques envahissantes seront détruites.

➢ *Remise en état du site après travaux*

Après les travaux, les abords du chantier seront nettoyés. Les déblais et remblais seront régalés conformément aux plans, de telle façon que toute possibilité qu'ils soient entraînés vers le cours d'eau soit écartée et sans risque de remblaiement de zone humide.

Les matériaux terreux issus de déblais ou zones extérieures aux zones de chantier devront être exempts de semences de culture (maïs, blé, orge, etc.) ou de tout ou partie d'espèces exotiques envahissantes, ou d'espèces inappropriées telles que les cultivars de peupliers.

Pour les plantations, dans le cas d'utilisation de plantes issues de pépinières, elles devront être dans un bon état sanitaire. Elles ne montreront aucun signe de desséchement ou de lésion et devront être exemptes de toute plante à caractère invasif.

➢ *Mesures visant à éviter le risque de pollution des milieux aquatiques*

Risque de pollution par les engins

Les systèmes hydrauliques et les réservoirs de carburant des engins seront contrôlés et vérifiés afin d'écarter tout risque de pollution par les hydrocarbures. Ils seront stockés à distance du cours d'eau.

En cas de parcage et d'entretien en bordure de cours d'eau des engins de chantier, les eaux de ruissellement de l'aire de parcage ainsi que celles de nettoyage sont dirigées vers un bassin de rétention équipé d'un dispositif de blocage des eaux polluées.

Les travaux nécessitant un engin se feront au maximum depuis la berge.

Un kit-antipollution sera présent en permanence sur le chantier.

Gestion des déchets

Dans un souci de respect de l'environnement, un tri sélectif des déchets devra être organisé sur le chantier, et respecté par l'ensemble du personnel intervenant sur site.

➢ *Dispositions pour éviter le risque d'accident*

Toutes les dispositions devront être prises pour limiter le risque d'accident :

- Disposition des engins et du matériel à distance du bord,
- Pas de réservoirs d'hydrocarbures sur les lieux des travaux,
- Disposition des matériaux en dehors des zones inondables.

12.2.3 Mesures concernant les activités humaines

➢ *Mesures de sécurité*

Les entreprises respecteront les plans d'accès au site de travaux fournis par le maître d'œuvre ainsi que les consignes de sécurité. Une signalisation du chantier et un balisage seront mis en place. Ils seront régulièrement contrôlés et remis en place en cas de dégradation.

L'accès du public sera interdit pendant toute la durée des travaux afin d'éviter les accidents.

➢ *Mesures relatives aux nuisances*

Propreté du chantier : les voies de circulation utilisées par les engins de chantier, ainsi que les terrains privés empruntés devront être nettoyées et remis en état si nécessaire. Les déchets seront évacués régulièrement pendant la durée des interventions.

Des mesures seront prises pour éviter l'envol des poussières :

- Arrosage des zones de terrassement si nécessaire en période de sécheresse
- Circulation des engins à vitesse modérée

Nuisances sonores : pas de circulation des engins avant 8h et après 18h et modération des vitesses de circulation.

Plantations et ensemencements : les terrains mis à nus devront faire l'objet de plantations et ensemencement pour favoriser une reprise rapide de la végétation.

12.3Mesures de réduction d'impact (R)

12.3.1 Mesures liées aux enjeux spécifiques du site

Ces éléments sont présentés dans le dossier de dérogation disponible en annexe.

12.4Mesures de compensation (C)

Les mesures de compensation ne sont pas nécessaires puisque les mesures d'évitement et de réduction sont suffisantes pour garantir l'absence d'impact résiduel des travaux.

12.5Mesures de suivi (S)

12.5.1 Moyens de suivi et de surveillance des travaux

Les services de la police de l'eau (DDTM 56) et de l'OFB seront prévenus avant le début des travaux. Ainsi, ils pourront suivre et contrôler leur déroulement.

Un plan de chantier et un planning, visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace la réalisation des travaux en fonction :

- des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques,
- de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement,
- de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche et d'agrément,

sera adressé au service chargé de la police de l'eau au moins quinze jours avant le début des travaux.

De façon générale, la réglementation concernant l'hygiène et la sécurité des travailleurs sera applicable pendant les différents travaux d'aménagement.

Pendant les travaux, un suivi de chantier est prévu, les services de la police de l'eau y seront conviés aux réunions de chantiers, et pourront ainsi vérifier la bonne conduite des travaux, le respect des prescriptions et la limitation des atteintes à la qualité de la rivière.

Des comptes rendus de chantier seront établis régulièrement au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Sur chaque compte-rendu on rappellera le déroulement des travaux et les mesures prises pour respecter les prescriptions générales applicables aux travaux soumis à déclaration, ainsi que les effets identifiés de l'aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. **Un plan de récolement sera effectué en fin de chantier et transmis au SPE (Service Police de l'Eau).**

12.5.2 Suivi post-travaux au niveau de la RD779 et en amont

Comme évoqué dans les éléments préalables de ce document, l'ouvrage de la RD779 devrait faire l'objet de travaux en 2027 avec un possible remplacement de l'ouvrage qui pourrait conduire à un abaissement de la ligne d'eau.

Nous préconisons dans ce cas un suivi post-travaux consistant à la prise de points topographiques pour observer l'évolution du profil en long du cours d'eau (érosion régressive) et de niveaux d'eau. Ceci afin d'évaluer s'il est nécessaire d'adapter le projet de renaturation à l'étang de la Forêt, dans sa partie aval (au droit de la reconnexion avec le lit existant).

12.5.3 Suivi drone : suivi photo et photogrammétrie

Pour documenter la vidange et l'évolution naturelle du lit du Loc'h dans les sédiments, nous préconisons la réalisation d'un suivi au moyen d'un drone. Il serait pertinent de combiner :

Un suivi photos aériennes en réalisant des survols réguliers avec des photos géoréférencées. Ceci afin d'analyser dans le temps, les évolutions de tracé du Loc'h et des bancs de sédiments au gré des crues et coups d'eau ;

Un suivi photogrammétrique, au moins une fois juste après la vidange et après quelques mois de mise en assec pour obtenir un modèle numérique de terrain permettant de constater le ressuyage et l'évolution de la zone humide. Cela permettra également d'ajuster si besoin, les plans d'aménagement du futur lit et l'implantation des aménagements de type passerelles et platelages.

A ce suivi, s'ajoutera une phase d'étude : traitement de la donnée, modélisation du terrain, analyse des évolutions et ajustements de la conception originelle.

12.5.4 Suivis faune/flore

Des suivis faune/flore et biodiversité sont déjà prévus dans la mission de maitrise d'œuvre. Un état initial a été réalisé. Il va être compléter par des relevés annuels lors des phases de travaux qui permettront de documenter l'évolution de la biodiversité et des habitats sur site et d'adapter au besoin l'organisation des travaux d'une année sur l'autre selon les sensibilités et les enjeux.

A plus long terme des suivis seront réalisés sur le site après travaux à des pas de temps qui restent à préciser (exemple N+1, N+3, N+5 ans). Un plan de gestion du site sera probablement mis en place par GMVA.

12.5.5 Suivis et études dans le cadre du site de démonstration nationale

Le projet d'effacement de l'étang de la Forêt entre dans le cadre d'un projet de « site de démonstration nationale » avec un suivi mis en œuvre sur plusieurs années avec un point 0 qui est réalisé en 2026.

4 points de suivis vont être mis en œuvre :

- Station aval de l'étang
- Station dans l'étang (après effacement)
- Station amont de l'étang
- Station de référence (rivière de l'Arz à Elven)

Différents types de suivi vont être mis en œuvre :

- Indice Poisson Rivière (OFB)
- Carhyce (OFB)
- Indice Biologique Diatomées (GMVa)
- Indice Biologique Macrophyte en rivière (GMVa)
- Indice invertébrés Multi Métrique (GMVa)

Ci-dessous l'organisation générale des suivis :

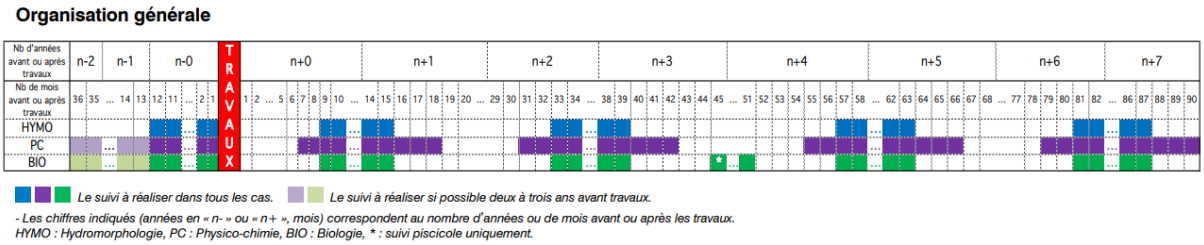


Figure 8. *Programmation actualisée du suivi scientifique minimal de l'hydromorphologie, la biologie et la physico-chimie. Le suivi avant travaux doit se faire l'année précédant les travaux et peut se faire jusqu'à la veille de début des travaux. Le premier suivi après travaux doit être réalisé entre 9 et 15 mois après les travaux puis un an sur deux, toujours à la même période (sauf pour les poissons qui incluent un suivi supplémentaire). Le suivi de la physico-chimie se fait sur une année glissante, il doit donc commencer environ 6 mois après travaux et se poursuivre pendant 12 mois. Le suivi de la température débute à la pose des sondes environ un an avant les travaux et se termine à la fin des suivis, à au moins n+7.*

12.6Mesures d'intervention en cas d'incident ou d'accident

12.6.1 Choix des entreprises

Les travaux seront confiés à des entreprises spécialisées dans le domaine des travaux en milieux aquatiques, possédant les équipements et matériels adaptés, et dont le personnel est sensibilisé à la protection de l'environnement.

12.6.2 Mesures d'intervention en cas d'accident

Les équipes présentes pendant la durée des travaux devront être munies de téléphones portables pour prévenir rapidement les secours en cas d'accident.

Un accès au chantier sera maintenu en permanence pour les véhicules de secours. Les véhicules emprunteront dans la majeure partie des cas les voies de circulations publiques, puis les chemins des propriétés privées sur lesquelles les travaux seront effectués.

Les entreprises et le personnel qui opèreront sur le chantier seront équipés des moyens de communication nécessaires à la prévention des secours (téléphone portable). Ils seront également être équipés des moyens de sécurité adaptés et prévus par la législation pour ce type d'opération.

En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, les travaux seront interrompus jusqu'à ce que les dispositions nécessaires soient prises pour rétablir la sécurité et assurer la protection de l'environnement. Les services chargés de la police de l'eau (DDTM et AFB) ainsi que le maire de la commune seront tenus informés de l'incident dans les plus brefs délais.

12.6.3 Mesures à suivre en cas de pollution

En cas de pollution accidentelle, la procédure d'urgence à mettre en place est la suivante :

1. **Piéger la pollution à l'intérieur des batardeaux ou autre confinement (tas de terre, ballots de paille…)**
2. **Alerte des collectivités et des Services compétents, en particulier les pompiers**
3. Pompage et élimination des eaux polluées
4. Epandage de produits absorbants sur les chaussées souillées
5. Nettoyage et curage des matériaux, des sols et décantations souillées par la pollution

12.7Conditions de remise en état du site après exploitation

Un soin particulier sera apporté à la propreté du domaine public et privé. Une remise en état des parcelles sera effectuée après travaux si nécessaire :

- remise en état des clôtures,
- ensemencement et décompactage des lieux de passage des engins si nécessaire,
- remise en état des terrains, sols, pistes d'accès et aires de stationnement en cas de détérioration,
- nettoiement continu des voies et accès publics et autres chemins empruntés.

Après travaux, l'entretien du cours d'eau reviendra aux propriétaires riverains, conformément aux dispositions réglementaires en vigueur (L 215.14 et suivants du Code de l'Environnement).

13 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE SDAGE, LE SAGE ET LE PGRI

13.1Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

13.1.1 Cadre général

L'Agence de l'Eau Loire-Bretagne a défini un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour la période 2022-2027 (adopté le 18/02/2022). En ce qui concerne les milieux aquatiques, le programme de mesures associé au SDAGE se concentre sur les problématiques suivantes :

- → Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- → Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- → Préserver les zones humides ;
- → Préserver la biodiversité aquatique ;
- → Préserver les têtes de bassin versant.

Les travaux prévus sur le site de l'Etang de la Foret vont dans le sens des objectifs. Il s'agit en effet de diminuer l'impact de travaux hydrauliques anciens et de restaurer les habitats aquatiques et humides (prairies) tout en restaurant la continuité écologique. La biodiversité aquatique des cours d'eau devrait s'améliorer (rétablissement d'habitats favorables à la qualité hydrobiologique).

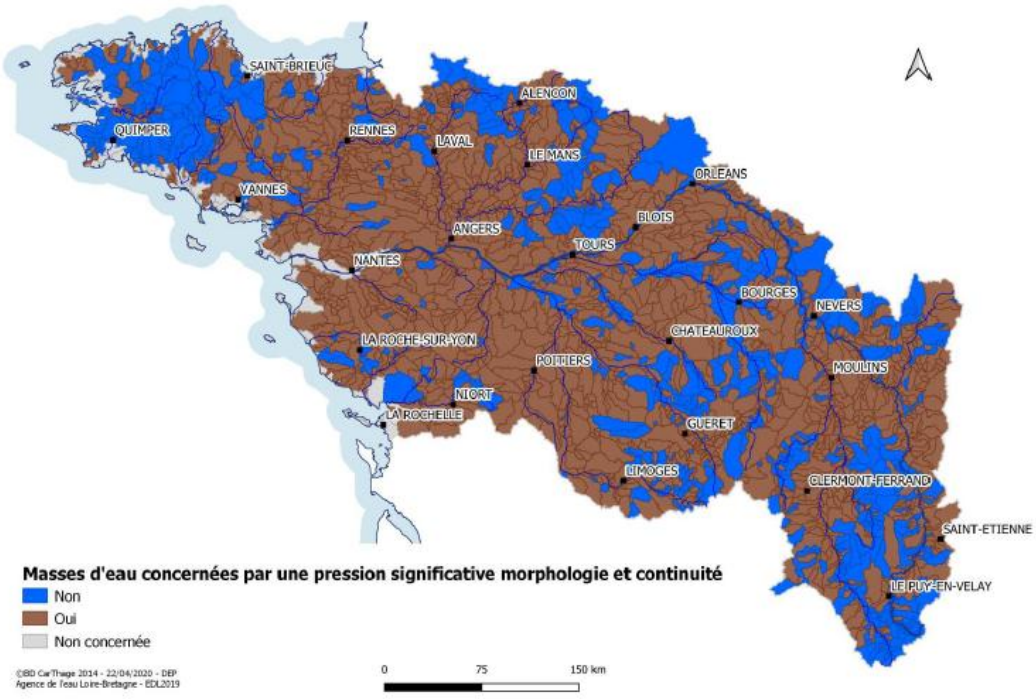


Figure 20 : Carte extraite du projet de programme de mesures 2020-2027 sur le bassin Loire Bretagne

13.1.2 Les objectifs de la masse d'eau

Le SDAGE évalue l'état des masses d'eau et fixe des objectifs à atteindre sur chacune d'elles. La zone d'étude se situe sur la masse d'eau : FRGR0104 LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE :

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Etat écologique (2016-2019)	Objectif écologique	Échéance
FRGR0104	LE LOC'H ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A L'ESTUAIRE	État moyen	Bon état	2027

Les travaux de suppression de l'Etang de la Foret au profit de la restauration du Loch en fond de vallée et développement de zones humides doit permettre de participer à l'atteinte du bon état écologique.

13.1.3 Conclusion

Les travaux envisagés sont conformes aux objectifs d'atteinte du bon état écologique de la masse d'eau fixé par le SDAGE.

13.1 Compatibilité avec le SAGE Golfe du Morbihan Ria d'Etel

La commune de Brandivy est située sur le territoire du SAGE Golfe du Morbihan et Ria d'Etel. Le SAGE a été approuvé par Arrêté Préfectoral (AP) du 24 avril 2020.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE fixe les objectifs généraux et précise les moyens prioritaires d'y parvenir. Les objectifs et orientations du PAGD du SAGE Golfe du Morbihan Ria d'Etel concernant la qualité des milieux aquatiques sont les suivants :

Objectif général du SAGE	Disposition	Compatibilité du projet avec les dispositions du SAGE
Composante J : Hydromorphologie des cours d'eau	Disposition J3-1 : Diagnostiquer et restaurer l'état morphologique des cours d'eau	Le projet prévoit de supprimer l'étang et de remettre le cours d'eau dans le fond de vallée
	Disposition J5-1 : Recenser, diagnostiquer et réduire l'impact des plans d'eau	
Composante K : Continuité écologique *Restaurer et maintenir la continuité écologique des milieux aquatiques dans les bassins des masses d'eau cours d'eau*	Orientation K3 : Restaurer la continuité écologique des milieux aquatiques	Le projet prévoit la suppression d'un ouvrage impactant la continuité écologique du cours d'eau

⇒ Les actions proposées sont cohérentes avec les dispositions du SAGE pour atteindre les objectifs de bon état des eaux.

14 ANNEXES

INGÉNIERIE
CONSEIL
EXPERTISE

220 rue des Ailes
85 440 TALMONT SAINT HILAIRE

07 71 60 40 77
02 55 89 00 05

csoulard@iceo-environnement.fr

RETROUVEZ NOS RÉFÉRENCES SUR

www.iceo-environnement.fr