



Communauté Lesneven
Côte des Légendes
Kumuniezh Lesneven Aod ar Mojennoù



Syndicat des Eaux
du Bas-Léon

COMMUNAUTE LESNEVEN COTE DES LEGENDES

ETUDE DE RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE AU MOULIN DU PONT A KERLOUAN ET PRISE EN COMPTE DE L'IMPACT SUR LA BIODIVERSITE ET LA QUALITE DE L'EAU

LOT 3 Rapport de Phases 1 – 2 : Etat des lieux du site Définition des solutions d'aménagement

AUTEUR DU PROJET :



AGENCE OUEST
Espace Performance – Bât. B3
35769 SAINT-GREGOIRE CEDEX
Site Internet : www.sinbio.fr / Courriel : contact@sinbio.fr

CE 816

Avril 2021

Indice E

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION	4
1.1.	PRESENTATION DU SITE DU MOULIN, DU PLAN D'EAU ET DU COURS D'EAU	4
1.2.	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA PRESENTE MISSION D'ETUDE	6
1.3.	BREFS RAPPELS SUR LES POISSONS MIGRATEURS	7
1.4.	RAPPELS SUR LA LEGISLATION CONCERNANT LES POISSONS MIGRATEURS ET LA SITUATION DU QUILLIMADEC	8
1.5.	MOYENS MIS EN ŒUVRE	9
2.	ETAT DES LIEUX DU SITE	11
2.1.	LE MOULIN ET SES OUVRAGES	11
2.1.1.	<i>Historique du moulin</i>	11
2.1.2.	<i>Situation administrative</i>	12
2.1.3.	<i>Nature des ouvrages et fonctionnement hydraulique</i>	12
2.1.4.	<i>Etat des ouvrages et dysfonctionnements</i>	16
2.1.5.	<i>Impacts des ouvrages vis-à-vis de la continuité écologique</i>	17
2.2.	LE QUILLIMADEC	21
2.2.1.	<i>Régime hydrologique</i>	21
2.2.2.	<i>Hydromorphologie</i>	22
2.2.3.	<i>Indicateurs de la qualité de l'état chimique et écologique du Quillimadec</i>	23
2.2.4.	<i>La faune piscicole du Quillimadec</i>	25
2.3.	L'ETANG DU PONT	27
2.3.1.	<i>Configuration générale</i>	27
2.3.2.	<i>Etat de la sédimentation – Profondeur d'eau et de sédiments</i>	27
2.4.	LA QUALITE DE L'EAU EN RELATION AVEC LA PRESENCE DE L'ETANG	30
2.4.1.	<i>Constat d'eutrophisation</i>	30
2.4.2.	<i>Impact pour le paramètre nitrates</i>	31
2.4.3.	<i>Impact pour le paramètre phosphore</i>	36
2.4.4.	<i>Impact pour le paramètre bactériologie</i>	38
2.4.5.	<i>Impact potentiel du nouveau rejet de la STEP de Guissény-Kerlouan</i>	40
2.4.6.	<i>Synthèse de l'impact sur la qualité de l'eau</i>	42
2.5.	LA FAUNE ET LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS DU SITE	43
2.5.1.	<i>Les habitats naturels et la flore</i>	43
2.5.2.	<i>La faune</i>	43
2.6.	LES USAGES ET FONCTIONS LIES A LA PRESENCE DU MOULIN ET DE L'ETANG	44
2.7.	SYNTHESE DES ENJEUX DU SITE	46
3.	DEFINITION DES SOLUTIONS D'AMENAGEMENT	47
3.1.	PARTIS D'AMENAGEMENT POSSIBLES ET SCENARIOS ENVISAGES	47
3.1.1.	<i>Niveaux d'ambition et scénarios en découlant</i>	47
3.1.2.	<i>Question du désenvasement de l'étang</i>	48
3.1.3.	<i>Question du devenir du moulin</i>	49
3.1.4.	<i>Evaluation des coûts</i>	49

3.2. SCENARIO 1 : EFFACEMENT DES OUVRAGES DU MOULIN AVEC SUPPRESSION DE L'ETANG.....	50
3.2.1. Principes d'aménagement	50
3.2.2. Descriptif des aménagements	50
3.2.3. Contraintes particulières de réalisation.....	51
3.2.4. Gains et impacts attendus	51
3.2.5. Première évaluation des coûts	52
3.3. SCENARIO 2 BASE : DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT DANS LE LIT DU QUILLIMADEC AVEC MAINTIEN D'UN ETANG TEMPORAIRE	53
3.3.1. Principes d'aménagement	53
3.3.2. Descriptif des aménagements	53
3.3.3. Contraintes particulières de réalisation.....	54
3.3.4. Gains et impacts attendus	54
3.3.5. Première évaluation des coûts	55
3.4. SCENARIO 2 VARIANTE : DISPOSITIFS DE FRANCHISSEMENT DANS LE LIT DU QUILLIMADEC AVEC MAINTIEN DE L'ETANG PERMANENT	56
3.4.1. Principes d'aménagement	56
3.4.2. Descriptif des aménagements	56
3.4.3. Contraintes particulières de réalisation.....	57
3.4.4. Gains et impacts attendus	57
3.4.5. Première évaluation des coûts	58
3.5. SCENARIO 3 : BRAS DE CONTOURNEMENT EN RIVE DROITE DU MOULIN AVEC MAINTIEN DE L'ETANG.....	59
3.5.1. Principes d'aménagement	59
3.5.2. Descriptif des aménagements	59
3.5.3. Contraintes particulières de réalisation.....	60
3.5.4. Gains et impacts attendus	60
3.5.5. Première évaluation des coûts	61
3.6. SCENARIO 4 : BRAS DE CONTOURNEMENT EN RIVE GAUCHE AVEC PASSAGE SOUS ROUTE ET MAINTIEN DE L'ETANG.....	62
3.6.1. Principes d'aménagement	62
3.6.2. Descriptif des aménagements	62
3.6.3. Contraintes particulières de réalisation.....	63
3.6.4. Gains et impacts attendus	63
3.6.5. Première évaluation des coûts	64
3.7. SCENARIO 5 : CONTOURNEMENT DU MOULIN AVEC MAINTIEN D'UN ETANG EN DERIVATION DU QUILLIMADEC.....	65
3.7.1. Principes d'aménagement	65
3.7.2. Descriptif des aménagements	65
3.7.3. Contraintes particulières de réalisation.....	66
3.7.4. Gains et impacts attendus	66
3.7.5. Première évaluation des coûts	67
3.8. EVALUATION MULTICRITERES DES SCENARIOS D'AMENAGEMENT.....	68
3.8.1. Présentation de la grille multicritères.....	68
3.8.2. Evaluation comparative des scénarios	70

ANNEXE 1 : Résultats de l'évaluation de la franchissabilité piscicole à l'aide du protocole ICE
ANNEXE 2 : Grille d'analyse de caractérisation et de qualification d'un patrimoine lié à l'eau (Moulin du Pont)
ANNEXE 3 : Cahier de plans et profils (Etat des lieux)
ANNEXE 4 : Cahier de plans (Scenarios)

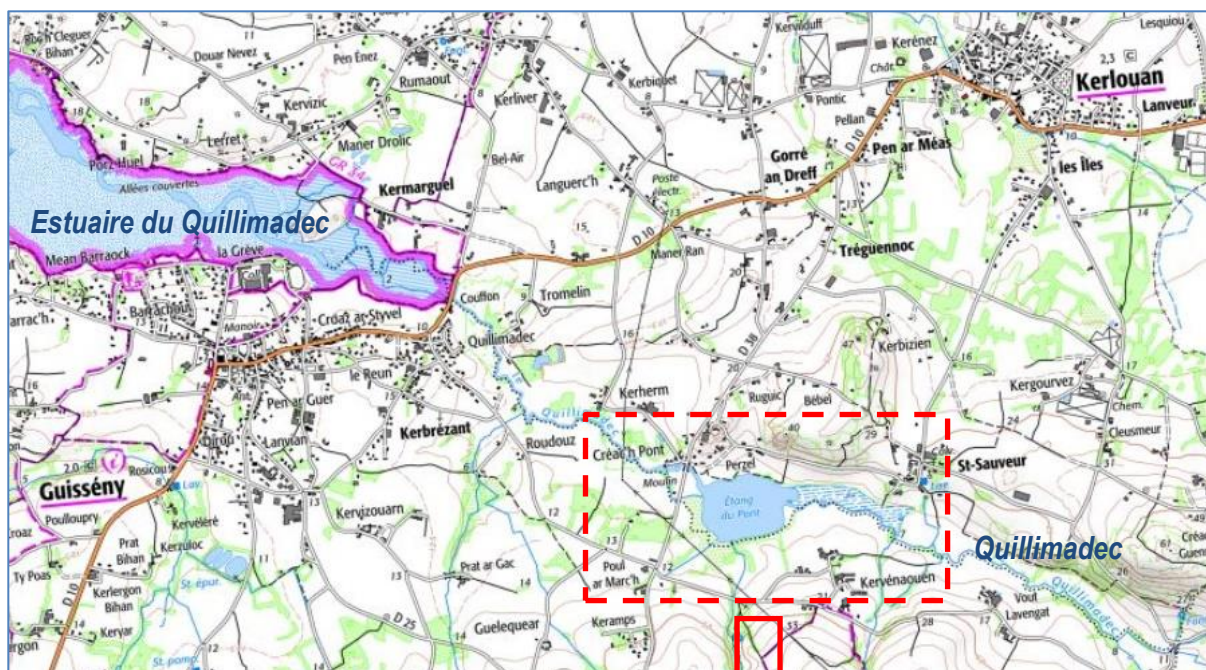
Etude réalisée par SINBIO SCOP agence Ouest – François LAFFLY responsable de projet / Kenan LE QUELLEC et Guillaume DENIS : levés et pièces graphiques.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA MISSION

1.1. Présentation du site du moulin, du plan d'eau et du cours d'eau

Le moulin du Pont, propriété privée située sur le ban communal de Kerlouan, est édifié sur le Quillimadec, petit fleuve côtier qui prend sa source à Plouneventer et dont l'estuaire se situe moins de 2 km à l'aval du site, au niveau de Guissény.

Les ouvrages du moulin barrent le cours d'eau en formant une retenue, qui englobe l'étang du Pont, plan d'eau de 8,2 ha situé 200 m en amont du site. En d'autres termes, l'étang se trouve en série sur le Quillimadec, et son niveau est tributaire de la manœuvre des vannes du moulin, montées sur un seuil fixe ; pour autant, l'étang ne peut être entièrement vidangé, car le pont de la route départementale existant entre le moulin et l'étang, possède un radier dont la cote, proche de celle du seuil du moulin contrôle le niveau minimal de l'étang.



Localisation du site.
Source : Géoportail.





Vue du moulin depuis l'amont – Vue du vannage principal et du seuil sur lequel il est posé depuis l'aval



Vue de l'étang depuis la bûte en rive droite – Vue de la sortie d'étang depuis l'aval



Vue du Quillimadec à l'amont de l'étang - Vue du pont de la RD situé entre l'étang et le moulin.

Du fait de cette configuration particulière, les ouvrages du moulin du pont constituent un obstacle à la continuité écologique :

- d'une part, ils sont infranchissables pour les poissons
- d'autre part, ils bloquent le transit sédimentaire, l'étang jouant le rôle d'un décanteur au fond duquel s'accumulent les sédiments charriés par le cours d'eau

Or, le Quillimadec est un cours d'eau prioritaire en ce qui concerne la continuité écologique, inscrit en particulier sur son cours aval sur la liste 2 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement : chaque obstacle identifié doit y être aménagé afin que soit rétablie la continuité écologique, c'est-à-dire la libre circulation des poissons migrateurs océaniques ou d'eau douce, le bon déroulement du transport des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques.

Les espèces piscicoles cibles sont les suivantes :

- le Saumon Atlantique, la Truite de mer et l'Anguille Européenne pour les espèces migratrices amphibiotiques (vivant à la fois en eau douce et en eau salée et migrant des cours d'eau vers la mer ou inversement) ;
- la Truite Fario et le Brochet pour les espèces migratrices holobiotiques (vivant en eau douce et migrant à l'intérieur du cours d'eau lui-même).

Le cours aval du Quillimadec, depuis l'estuaire jusqu'à l'étang, est également classé en ZAP Anguille (Zone d'Action Prioritaire).

1.2. Contexte et objectifs de la présente mission d'étude

La présente mission est confiée à SINBIO SCOP par la CLCL, maître d'ouvrage, assisté techniquement par le SEBL. Elle fait suite à la mise en demeure de l'administration auprès du propriétaire du moulin, d'engager une étude en vue de la mise en conformité du site au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement. La CLCL a décidé de se substituer au propriétaire pour le portage de cette étude.

Celle-ci s'inscrit dans le contexte de la mise en œuvre du SAGE du Bas Léon, dont le PAGD (Plan d'Aménagement et de Gestion Durable) rappelle que le bon état écologique des masses d'eaux fixé par la DCE repose en grande partie sur les composantes physiques du milieu en termes d'habitats, d'hydrologie et de libre circulation des espèces aquatiques. Pour le Quillimadec, l'objectif d'atteinte du bon état écologique est fixé à 2021, et les objectifs stratégiques affichés dans le SAGE pour atteindre cet objectif reposent sur deux grands principes :

- le rétablissement et le maintien des habitats aquatiques ;
- le rétablissement de la continuité écologique sur les cours d'eau permettant les cycles de vie et la libre circulation des sédiments.

C'est dans ce contexte que la CLCL et le SEBL ont initié, depuis plusieurs années, un important travail de concertation avec l'ensemble des acteurs locaux sur le devenir du site : élus, usagers, riverains et référents techniques.

En effet, si l'objectif de l'étude est d'apporter une réponse à l'obligation réglementaire de rétablissement de la continuité écologique, les enjeux en présence dépassent largement le cadre de cette mise en conformité, et dépassent même les seuls enjeux environnementaux, pour en englober d'autres, qui sont d'ordre socio-économiques, paysagers, culturels, ou ayant trait au cadre de vie du territoire.

Afin de proposer des solutions d'aménagement et de gestion pérennes prenant en compte l'ensemble de ces enjeux, la CLCL a réalisé un premier état des lieux, et travaillé sur différents scénarios, qui ont été esquissés et présentés une première fois en mars 2019.

Il s'agit désormais de reprendre et d'approfondir ces scénarios, sur la base :

- de compléments d'investigations qui ont porté sur la connaissance des ouvrages, une analyse de leur état et de leurs impacts, et sur la connaissance naturaliste du site, objet d'études spécifiques correspondant aux lots 1 et 2 de l'étude.
- d'une conception des solutions techniques envisageables sous forme de scénarios et d'une évaluation précise de leurs coûts
- d'une analyse comparative des scénarios par rapport à la situation actuelle, à l'aide d'une grille d'évaluation multicritères, en vue du choix concerté de la solution à mettre en œuvre

Ainsi, l'étude est réalisée en 4 temps :

- Phase 1 : état des lieux du site
- Phase 2 : Définition des solutions d'aménagement
- Phase 3 : Projet détaillé
- Phase 4 : Dossier réglementaire

Le présent rapport correspond aux phases 1 et 2.

1.3. Brefs rappels sur les poissons migrateurs

Un poisson migrateur est un poisson qui effectue des déplacements, ou migrations, plus ou moins longs au cours de sa vie pour accomplir son cycle biologique.

Certaines **espèces** appelées migratrices **holobiotiques** réalisent leurs migrations uniquement en eau douce, comme la truite fario : au printemps-été, la truite fario vit dans le cours d'eau principal et à l'automne, elle va chercher à remonter dans les secteurs plus amont et les très petits cours d'eau en tête de bassin versant pour se reproduire sur des zones de graviers et de faible débit.

Les espèces **migratrices amphihalins**, nommés « grands migrateurs », sont :

- L'anguille : elle se reproduit près des Antilles et revient, porté par le Gulf Stream sur les côtes françaises au stade civelle pour s'y nourrir et grandir.
- Le saumon atlantique : il a besoin de remonter le cours d'eau jusqu'à trouver le substrat qui lui convient, un gravier grossier, pour y pondre ses œufs. De sa naissance jusqu'à l'âge de 1 an à 1.5 an, il va rester dans la rivière grandir puis part en mer 1 à 2 ans, pour chercher les bancs de crevettes et de poissons près du Groenland avant de revenir, une fois adulte, se reproduire en rivière
- La truite de mer
- La lamproie marine

La continuité écologique est nécessaire sur l'ensemble du linéaire du cours d'eau de son estuaire à ses sources si l'on veut répondre au cycle de vie et aux besoins de l'ensemble des espèces migratrices.

Pour une bonne continuité écologique au droit des ouvrages présents sur le cours d'eau, il faut prendre en compte les capacités physiques, qui diffèrent selon chaque espèce et chaque individu, notamment en termes de :

- capacité de nage, en vitesse de croisière pour remonter le courant et en vitesse de sprint pour franchir un obstacle particulier sur une distance limitée ;

- capacité de saut, hauteur de saut maximale et présence de fosse d'appel en aval nécessaire au saut.

Les obstacles à la continuité écologique contribuent fortement au déclin des effectifs de certaines espèces migratrices, en particulier les grands migrateurs comme le Saumon atlantique ou la Truite de Mer ou l'Anguille européenne, et une législation spécifique a donc été mise en place pour tenter d'enrayer ce déclin.

1.4. Rappels sur la législation concernant les poissons migrateurs et la situation du Quillimadec

La **loi du 31 mai 1865** imposait déjà la mise en œuvre d'échelles à poissons sur les nouveaux ouvrages sur certains cours d'eau dont la liste avait été fixée par décret.

La **loi pêche de 1984** a instauré l'obligation d'aménagement de « passes à poissons » dans un délai de cinq ans. Elle s'est appliquée à de nombreux ouvrages existants surtout les moulins (les passes à poissons construites alors étaient parfois un peu trop « rustiques » pour fonctionner de manière optimale et seul le saumon était pris en compte de manière générale).

La **loi sur l'eau de 1992** parle de l'obligation de circulation des poissons et instaure la nomenclature qui soumet les interventions sur le cours d'eau à déclaration ou autorisation.

La **DCE** retranscrite en France au niveau des SDAGE est la première à avoir défini la notion de continuité écologique : celle-ci est définie comme la libre circulation des migrateurs, le bon déroulement du transport des sédiments ainsi que le bon fonctionnement des réservoirs biologiques.

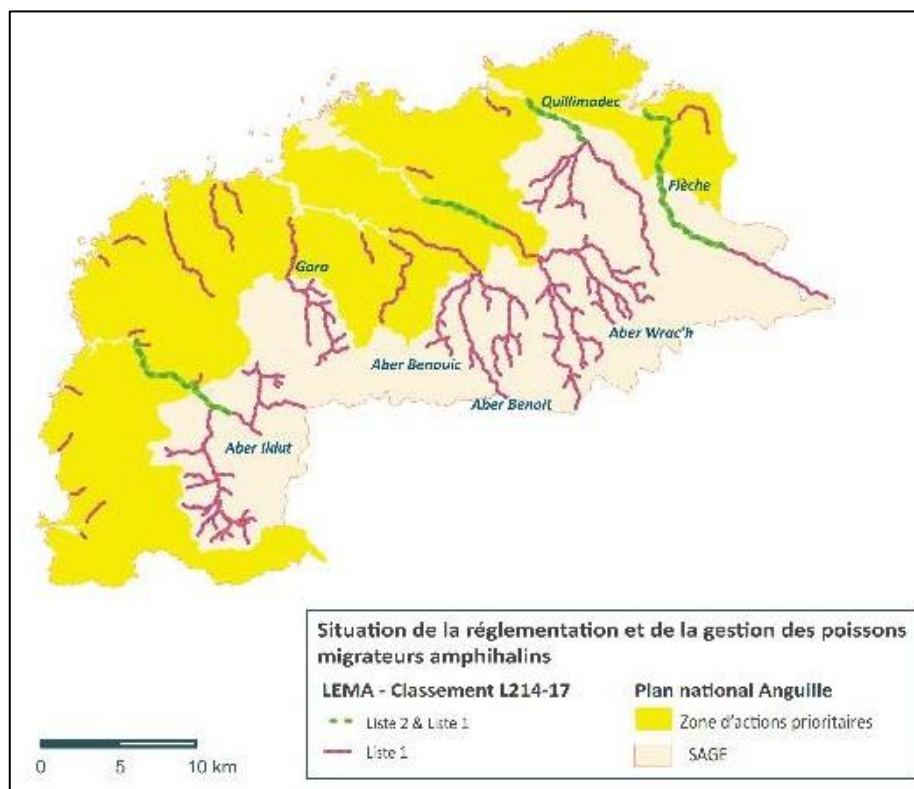
Un classement **des cours d'eau à intérêt pour les grands migrateurs** a été réalisé dans le SDAGE Loire Bretagne 2010-15 et suivants. Le Quillimadec est classé cours d'eau à intérêt pour les grands migrateurs de l'estuaire jusqu'à la digue du Moulin Neuf pour les espèces suivantes : anguille, lamproie marine, saumon atlantique, truite de mer.

Des listes cours d'eau prioritaires en termes de continuité ont été arrêtées par le préfet de bassin Loire-Bretagne, en date du 10 juillet 2012 :

- ✓ **Liste 1** (d'application immédiate) : liste des cours d'eau où le renouvellement d'autorisation et nouvelle autorisation sont subordonnées au rétablissement de la continuité écologique,
- ✓ **Liste 2** (application dans un délai 5 ans donc à échéance du 10 juillet 2017, repoussée pour certains au 10 juillet 2022) : liste des cours d'eau sur lesquels tout ouvrage doit être géré afin d'assurer la continuité écologique dans un délai de 5 ans maximum.

La Zone d'action prioritaire (ZAP) anguille (01 juillet 2009 approuvé le 15 février 2010) précise également les zones où le franchissement des ouvrages par l'anguille est à rechercher. Elle est issue d'un règlement européen N° 1100/2007 du 18 septembre 2007 instauré suite au constat du déclin important des populations d'anguilles européennes. Le préfet peut se baser sur ce zonage pour exiger le franchissement d'un ouvrage par l'anguille quand une demande d'autorisation lui est soumise sur cette zone.

Les secteurs des cours d'eau prioritaires (Listes 1 et 2) ainsi que la ZAP anguille dans le Nord Finistère sont synthétisés sur la carte ci-dessous.



Le Quillimadec est classé :

- en liste 1, de la digue de Moulin Neuf (Ploudaniel) jusqu'à la mer,
- en liste 2, de Kérozet jusqu'à l'estuaire pour les espèces mentionnées : Anguille, saumon atlantique, truite de mer, lamproie marine et espèces holobiotiques,
- en ZAP Anguille sur une zone côtière représentée sur la carte ci-dessus, qui englobe l'ouvrage du Moulin du Pont.

Le Quillimadec, au droit du Moulin du Pont, est donc un cours d'eau prioritaire en terme de continuité écologique, au même titre que d'autres cours d'eau des environs comme la Flèche ou l'Aber Wrac'h.

1.5. Moyens mis en œuvre

Afin de mener à bien sa mission, SINBIO SCOP s'est appuyé sur les moyens d'investigation suivants :

- Synthèse des données existantes sur la base des documents fournis par la CLCL et le SEBL.
- Relevés topographiques réalisés par SINBIO SCOP en dates du 26 mai (vannes du moulin ouvertes) et du 22 juin 2020 (vannes fermées).
- Etude floristique et étude faunistique du site de l'étang réalisées dans le cadre des lots 1 et 2 du présent marché d'étude (Bretagne Vivante pour SEBL, juillet 2020).

- Enquête réalisée auprès des différents acteurs et personnes ressources concernées : élus des communes concernées et des structures intercommunales, DDTM, OFB, FDAAPPMA, AESN, Département, Conservatoire du Littoral, collectif de riverains de l'étang du Pont, AAPPMA du Pays des Abers – Côte des Légendes, association environnement et patrimoine de Kerlouan, lors des réunions du 18 mai (sur site), du 8 juin 2020 et du 18 janvier 2021 (en salle), ou lors d'entretiens téléphoniques individuels.

2. ETAT DES LIEUX DU SITE

2.1. Le moulin et ses ouvrages

2.1.1. Historique du moulin

- Repérage sur les cartes anciennes

La présence du moulin du Pont est très ancienne, puisque celui-ci figure, sous le nom *Le Pont*, sur la carte de Cassini (XVIII^e siècle). De ce fait, le moulin est fondé en titre. A noter que sur cette carte, le plan d'eau n'est ni représenté ni mentionné ; en revanche, le Quillimadec est bien représenté.



Extrait de la carte de Cassini



Extrait de la carte d'état-major

La carte d'état-major (1820-1866) représente le moulin, la chaussée traversant le Quillimadec au niveau du moulin, ainsi que l'étang du Pont, sous le nom *Etang du Moulin du Pont*. L'étang présente un tracé proche de l'actuel, hormis en aval : le plan d'eau s'étend jusqu'à la digue portant la chaussée et dont il reste aujourd'hui les vestiges.

Un bras semble indiqué en rive gauche, sans que sa vocation hydraulique soit certaine sur la carte (il est représenté par un trait noir comme les autres chemins).

Les cartes IGN successives indiquent au XX^e siècle la création de l'actuelle route départementale et de son pont en pierre rétablissant le Quillimadec. Les espaces de part et d'autre de la route ont été remblayés sur le plan d'eau.

Le bras visible en rive gauche, issu du plan d'eau et traversant la route au niveau du dalot actuel pour rejoindre l'ancienne digue - chaussée, s'il est toujours visible, s'est peu à peu atterri, notamment sur sa partie amont. Actuellement, l'écoulement résiduel collecte des eaux des terrains situés sur la frange Ouest de l'étang, traverse la mare attenante à la maison d'habitation construite après 1950, et rejoint le Quillimadec en aval du moulin via le lit marqué en pied de l'ancienne digue – chaussée.

- **Activité du moulin**

L'activité au moulin est historiquement liée à la production à farine ; l'activité meunière perdurera jusqu'en 2012 (Minoterie RONVEL), le meunier vendant directement sa production aux boulangeries locales.

Le moulin est toujours équipé d'une turbine, qui a alimenté une partie des broyeurs à hauteur de 500 l/s lorsque les conditions hydrologiques et hydrauliques le permettaient, ce jusqu'à la cessation d'activité. La capacité initiale de 1000 l/s ne pouvant plus être atteinte de façon régulière, une part de l'énergie était d'origine électrique.

2.1.2. Situation administrative

Le moulin étant représenté sur la carte de Cassini, il peut être considéré comme fondé en titre.

Le droit d'eau du moulin date de 1800, et un règlement d'eau datant de 1854 existe (non consulté).

Retraité, le meunier (E. RONVEL) a vendu séparément en 2016, l'étang à la CLCL, et le moulin à la SCEA Moulin du Roy, qui a été mise en liquidation judiciaire en 2018. Depuis cette date, la société FIDES assure la fonction de mandataire judiciaire.

2.1.3. Nature des ouvrages et fonctionnement hydraulique

Voir plans 02 à 06 des ouvrages

Ouvrages du moulin

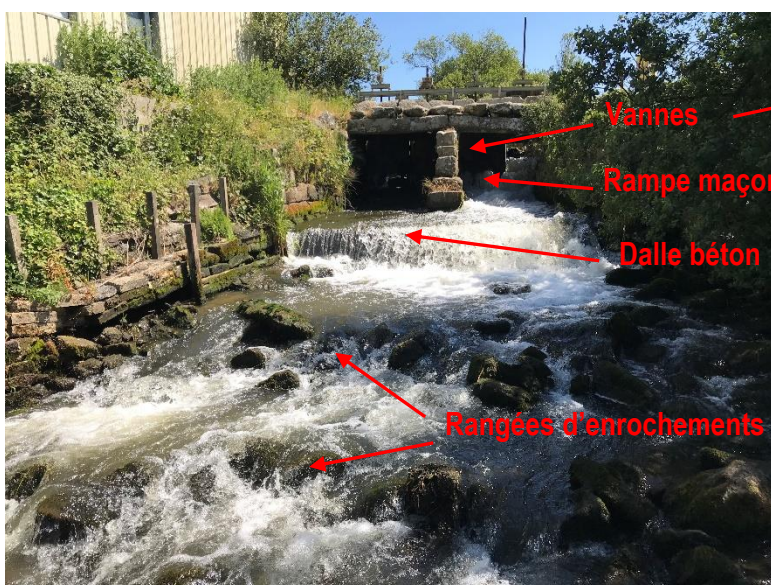
Les ouvrages hydrauliques du moulin sont constitués :

- d'un seuil de surverse en rive droite situé 30 m à l'amont du moulin et contournant celui-ci par la rive droite ; ce seuil est alimenté lorsque l'ensemble des vannes est maintenu en position baissée, c'est-à-dire lorsque le niveau de retenue est haut ;
- d'un vannage usinier constitué de 2 vannes manuelles précédées d'une grille en entrée de la chambre de turbine, actuellement en position toujours baissée, de sorte que le débit y transitant y est très faible ;
- d'une série de 4 vannes manuelles, qui règlent actuellement le niveau de retenue amont (c'est à dire le niveau dans l'étang) ; ces vannes sont montées sur un seuil comportant 2 travées séparées par un mur de bajoyer permettant l'accès aux coursiers, qui eux-mêmes présentent plusieurs éléments successifs d'amont en aval : rampe en maçonnerie puis dalle bétonnée puis succession de deux rangées de blocs d'enrochements libres, constituant le parafouille de l'ouvrage de génie civil ;
- d'une vanne segment côté rive gauche attenante au vannage principal et rajoutée il y a quelques décennies au niveau d'un pertuis parallèle à l'ouvrage principal. Le fonctionnement théorique de cette vanne sans énergie permet la décharge du débit lors de situations de crues.

A noter au niveau du vannage, au-dessus du coursier, la présence de la passerelle en dalles de pierres taillées, qui repose sur les culées latérales et le mur de bajoyer central. Cette passerelle constituait vraisemblablement la structure du passage de l'ancienne route.



Vue depuis le lit amont du seuil de surverse en rive droite – Vue du vannage usinier devant l'entrée du moulin.



Vue du vannage principal depuis l'aval, montrant la succession d'obstacles simples dont est constitué le radier.



Vue de la passerelle en pierres plates placée devant le vannage – Vue de la vanne secteur à contrepoids.

Pont de la RD 38

Situé 80 m en amont des ouvrages du moulin, le pont de la RD38 a été édifié en même temps que la route, en substitution de l'ancienne voie passant par le moulin. Il s'agit d'un ouvrage en pierres maçonnées comportant 6 travées de 1,30 m de largeur chacune et un radier également maçonné.



Vue du pont de la RD 38 depuis l'aval, en situation vannes fermées (étang plein) – Vue du radier au niveau d'une des travées, vannes levées (étang bas).

Passage sous la RD 38 au Sud du pont

Un second passage existe au niveau de la RD 38 au Sud du pont, en rive gauche du Quillimadec. Il s'agit d'un petit ouvrage maçonné (section 0,70 x 0,75 m) qui draine un écoulement résiduel issu de la frange humide situé au niveau de la rive Ouest de l'étang, sans communication directe avec celui-ci.

L'écoulement, de très faible débit, rejoint en aval de la route une mare artificielle au niveau de la propriété close attenante. Cette mare est par ailleurs alimentée par un petit fossé affluent du Quillimadec qui apporte l'essentiel du débit. En sortie de la mare, qui s'effectue via un seuil fixant le niveau de la retenue, l'écoulement longe le pied de l'ancienne digue-route et rejoint le Quillimadec à l'aval immédiat du vannage principal, au niveau de la fosse de dissipation.

En conclusion, l'écoulement via ce passage sous la RD 38 est aujourd'hui totalement indépendant des ouvrages du moulin.



Vue du passage résiduel sous la RD 38, et vue de la mare dans lequel l'écoulement aboutit.



Vue du seuil de retenue de la mare, et vue de l'écoulement de l'affluent le long de l'ancienne digue route.

Fonctionnement historique et actuel au niveau de l'ouvrage principal

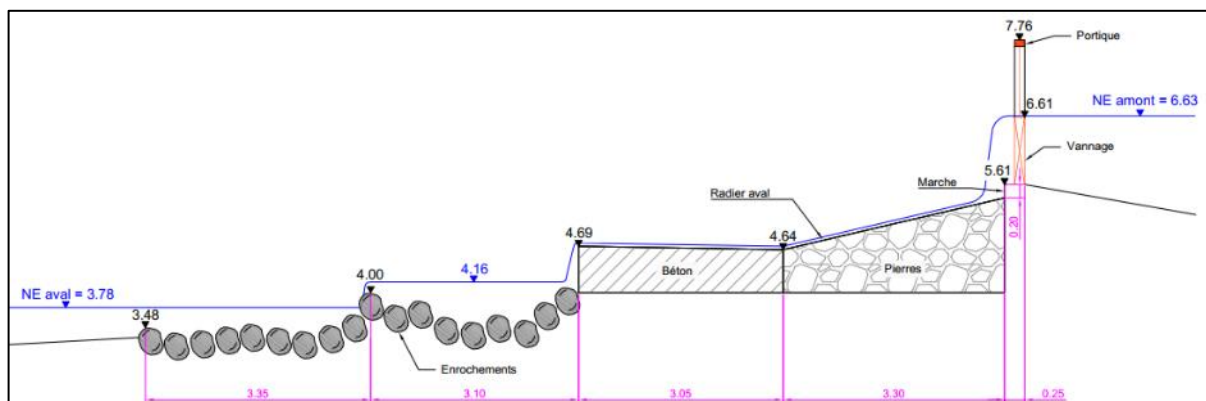
Historiquement, du temps de la minoterie, les ouvrages du moulin étaient gérés de manière à réaliser des éclusées journalières (remplissage de l'étang la nuit, vidange le jour) ; ce fonctionnement a donné lieu à des prescriptions administratives, du fait notamment de plaintes de riverains.

Aujourd'hui, le fonctionnement hydraulique est régi par un arrêté du 03 juin 2019 qui régleme la gestion en période transitoire (en l'attente des résultats de l'étude et du choix d'un scénario). Cet arrêté autorise la fermeture des vannes pour le maintien en état du site du 01/06 au 30/09. Ainsi :

- le plan d'eau est plein en période estivale, avec un niveau minimal de retenue égal à 6,61 NGF correspondant à la crête des vannes et de la surverse en rive droite.
- Dans les autres périodes, le plan d'eau est abaissé (jusqu'à une cote voisine de 5,80 NGF à l'étiage sévère), ce qui, compte tenu de la sédimentation, découvre de larges zones exondées de part et d'autre du chenal d'écoulement principal réduit à une dizaine de mètres de largeur et de divers chenaux secondaires ; selon l'hydrologie du Quillimadec, les surfaces exondées sont plus ou moins importantes

La dénivelée de l'ouvrage principal (vannes montées sur seuil) atteint 2,85 m en situation vannes fermées, et 2,10 m vannes ouvertes. Cette dénivelée se décompose d'amont en aval de la façon suivante :

- la première chute correspondant au vannage lui-même ;
- une deuxième chute correspondant au plan incliné du seuil en aval ;
- une troisième chute correspondant à la marche du radier béton en aval du plan incliné ;
- une quatrième puis une cinquième chute correspondant aux rangées de blocs d'enrochements en aval de l'ouvrage de génie civil



Coupe en long de l'ouvrage principal (voir cahier de plans de l'état actuel).

Les hauteurs des différentes chutes sont synthétisées dans le tableau suivant :

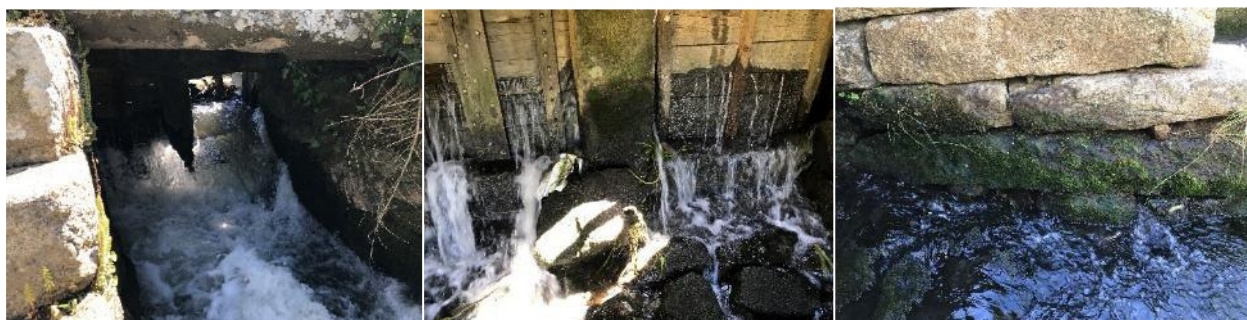
Chute	Relevé du 26/05/2020 Situation d'étiage Vannes levées	Relevé du 22/06/2020 Situation d'étiage Vannes baissées
Chute 1 : vannage	1,02 m	0,30 m
Chute 2 : plan incliné	0,91 m	0,91 m
Chute 3 : marche du radier béton	0,54 m	0,54 m
Chute 4 et 5 : rangées de blocs	0,38 m	0,40 m
Chute totale cumulée	2,85 m	2,15 m

2.1.4. Etat des ouvrages et dysfonctionnements

Dans la situation actuelle, l'état des ouvrages est passablement dégradé ; si le seuil de surverse et la vanne usinière sont en état correct, le vannage principal et la vanne segment présentent des dysfonctionnements importants.

- **Vannage principal**

- Les platelages bois des 2 vannes du pertuis côté rive gauche sont partiellement détruits et laissent fuir un débit important ; si ce débit n'entraîne pas pour l'instant de baisse importante du niveau de retenue, la dégradation s'est fortement accélérée au courant de l'année 2020.
- Les platelages du pertuis côté rive droite sont en état passable, bien qu'ils occasionnent de petites fuites entre les platelages et au niveau du radier ; néanmoins le pertuis droit peut encore être isolé hydrauliquement en fermant complètement ces 2 vannes.
- La maçonnerie du plan incliné maçonné présente des déchaussements de pierres ; compte-tenu des venues d'eau résiduelles du vannage, il est difficile de se rendre compte du niveau des fuites engendrées.
- Le mur de bajoyer central présente plusieurs fuites au niveau des joints de maçonneries.
- Les culées et murs latéraux ont fait l'objet de ragréages ponctuels ; ils présentent des dégradations locales et un envahissement par la végétation.



Vannage de gauche détruit - Fuites dans vannes de droite et déchaussement de la rampe du seuil – Fuites au travers du mur de bajoyer central.

- **Vanne secteur**

- La vanne secteur de type AMIL à flotteur équilibrée par un contrepoids ne fonctionne plus : elle est bloquée en position fermée, avec quelques fuites observées par dessous ; De ce fait, l'évacuation d'une partie du débit de crue (3 m³/s) n'est plus possible par cet organe.
- Les murs latéraux sont envahis par les mousses et la végétation.

- **Pont de la RD38**

Les maçonneries présentent un bon état apparent. On note quelques déchaussements dans le parement superficiel du radier ; celui-ci occasionne sur certaines travées un léger décroché en aval, signe d'un léger affouillement (0,2 à 0,3 m maximum).

- **Second passage de la RD38 au Sud du pont**

Les maçonneries sont en état vétuste à l'entrée amont, mais semblent en état correct à l'intérieur du passage.

2.1.5. Impacts des ouvrages vis-à-vis de la continuité écologique

En situations courantes hors crues, c'est-à-dire en eaux basses ou moyennes allant de l'étiage jusqu'à 2 à 3 fois la valeur du module, la quasi-totalité du débit transite par le vannage principal ; lorsque celui-ci est fermé, un débit limité de l'ordre de quelques dizaines de l/s transite via le seuil de surverse par le bras de décharge rive droite. En revanche, aucun débit ne transite par la vanne segment ni par la vanne usinière hormis pour les plus gros débits.

Du fait de cette configuration, mais aussi du fait de l'absence de turbinage, c'est bien par le vannage principal que doivent être évaluées les conditions de franchissement piscicole à la montaison comme à la dévalaison, ainsi que de transit sédimentaire. Les conditions sont également évaluées au niveau du pont de la RD 38.

- **Franchissement piscicole au niveau du vannage principal**

L'ouvrage a fait l'objet d'une évaluation par l'OFB selon le protocole ICE (Information sur la Continuité Ecologique) pour chaque groupe d'espèces cibles : saumon et truite de mer d'une part, anguille d'autre part. Etant composé de plusieurs sections occasionnant des chutes successives, l'obstacle est considéré comme un ouvrage complexe, décomposé en une succession d'ouvrages simples pour chacun desquels la franchissabilité est étudiée.

Résultats du protocole ICE réalisé sur l'ouvrage principal par l'OFB – source : OFB, 2019.

L'évaluation de la franchissabilité des espèces cibles a été effectuée en utilisant l'arbre de décision du protocole ICE relatif aux seuils à parement aval incliné (pente < 150%). Les notes et les facteurs limitant le franchissement à la montaison sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Catégorie d'espèces	NOTE	Facteur limitant	Espèces cibles dans le Quillimadec :
Cat. 1	0	Hf<Hmin, h<hmin	➡ SAT, TRM [50-100]
Cat. 4a	0	DH>DHextrême	➡ TRF ou TRM [25-55]
Cat. 4b	0	DH>DHextrême	➡ TRF ou TRM [25-30]
Cat. 5	0	DH>DHextrême	➡ BRO
Cat. 11a	0	Absence de voie	➡ ANG (jaune)
Cat. 11b	0	Absence de voie	➡ ANG (civelle)

Classe ICE : 0 - Barrière totale

Expertise réalisée le 18/09/2019 à 11h00, en conditions hydrologiques d'étiage
Par DE WAVRECHIN M., HUBERT A., LE BIHAN M. & MORNET J. (OFB)

Légende du tableau ci-dessus : DH : Dénivelé + Hauteur (= hauteur de chute totale d'un ouvrage), Hf : hauteur de fosse en pied de seuil, Hmin = Charge minimale extrême sur un obstacle pour permettre le passage d'une espèce (exprimée en m). Cette charge est fonction de la morphologie et la taille des migrateurs ; h = tirant d'eau sur l'ouvrage ; ANG : anguille, SAT : saumon atlantique, TRM : truite de mer, TRF : truite fario, BRO : brochet

L'analyse ICE montre :

- pour la catégorie 1 (Saumon atlantique et Truite de mer adulte) : les facteurs limitants sont : la fosse aval insuffisante par rapport aux capacités de saut des espèces et le tirant d'eau sur l'ouvrage insuffisant par rapport aux capacités de nage des espèces
- cat. 4a, Cat. 4b, Cat. 5 (Truite de mer de taille intermédiaire ou petite, Truite fario, Brochet) : le facteur limitant est la hauteur de chute globale de l'ouvrage, supérieure aux capacités de l'ensemble des espèces.
- pour la catégorie 11a et 11 b (anguilles et civelle) : le blocage par absence de voie de passage au niveau de l'ouvrage.

Les résultats complets de l'évaluation ICE sont donnés en Annexe 1 du rapport.

Franchissabilité à la montaison

L'ouvrage est infranchissable à la montaison pour toutes les espèces cibles, et ce quelle que soit la configuration (vannes fermées ou vannes ouvertes).

Pour le saumon et la truite de mer, les facteurs limitants sont la réception sur la dalle bétonnée (chute 3), le franchissement du seuil incliné (chute 2) et le franchissement du vannage (chute 1), du fait de l'absence de fosse d'appel au sommet du seuil et du tirant d'air réduit contrariant la saltation. En situation vannes entièrement ouvertes, la chute 1 pourrait devenir franchissable dans la veine d'eau, mais les conditions d'écoulement sur le seuil incliné et le radier avec absence de tirant d'eau suffisant pour l'appel rendent le franchissement très improbable.

Pour l'anguille (stades civelle et anguillote présents à ce niveau près de l'estuaire) les hauteurs de chutes et conditions d'écoulements sont rédhibitoires. D'autre part, aucune voie de reptation pérenne n'est clairement identifiée.

Pour les holobiotiques (truite fario et brochet), les mêmes facteurs limitants existent, accentués du fait des moindres capacités de ces espèces, notamment le brochet, pour lequel l'obstacle est totalement infranchissable quelle que soit sa configuration.

Franchissabilité à la dévalaison

En situation vannes fermées, la présence du pare embâcles (souvent encombré) directement à l'amont des vannes contrarie la dévalaison ; le mauvais état des vannes côté rive gauche peut en revanche permettre le passage par les orifices, mais la réception sur le radier bétonné peut occasionner un risque de blessures. En conclusion, la dévalaison apparaît malaisée et aléatoire.

• **Franchissement piscicole au niveau du pont de la RD 38**

En situation vannes baissées (= étang plein), le radier du pont est ennoyé sur 0,9 m de profondeur et n'occasionne aucune chute : l'ouvrage ne fait pas obstacle et apparaît totalement franchissable pour l'ensemble des espèces cibles.

En situation vannes ouvertes, le radier au niveau des 6 travées n'est plus ennoyé, mais génère une petite chute à l'aval (de l'ordre de 0,1 m à l'étiage), siège d'un écoulement semi-noyé à jet de surface ; à l'intérieur du radier, long de 8,5 m, la lame d'eau reste de l'ordre de 0,3 m, réhaussée par la rugosité du radier, et les vitesses modérées (< 0,5 m/s). En conclusion, le pont est franchissable pour l'ensemble des espèces cibles, y compris l'anguille, qui trouve en outre des voies de reptation au niveau des maçonneries des travées les moins sollicitées hydrauliquement.

• **Franchissement piscicole au niveau du second passage de la RD 38 et de la pièce d'eau aval**

Le franchissement par ce chemin d'écoulement, outre le fait qu'il ne débouche pas directement dans l'étang actuellement, mais reste confiné à la zone humide située en rive Ouest, présente plusieurs obstacles ou entraves. Ainsi, on observe d'aval en amont :

- la présence du seuil en aval de la mare, présentant une chute infranchissable de 0,5 m environ ;
- le passage dans la propriété privée close ;
- l'attrait actuel du fossé affluent arrivant dans la mare, au détriment de l'écoulement en provenance de la zone humide attenante à l'étang ;
- le passage au niveau de la RD38, fortement limité en débit de par ses dimensions.

En conclusion, le franchissement piscicole par ce passage n'est pas possible dans l'état actuel, ni envisageable à l'avenir.

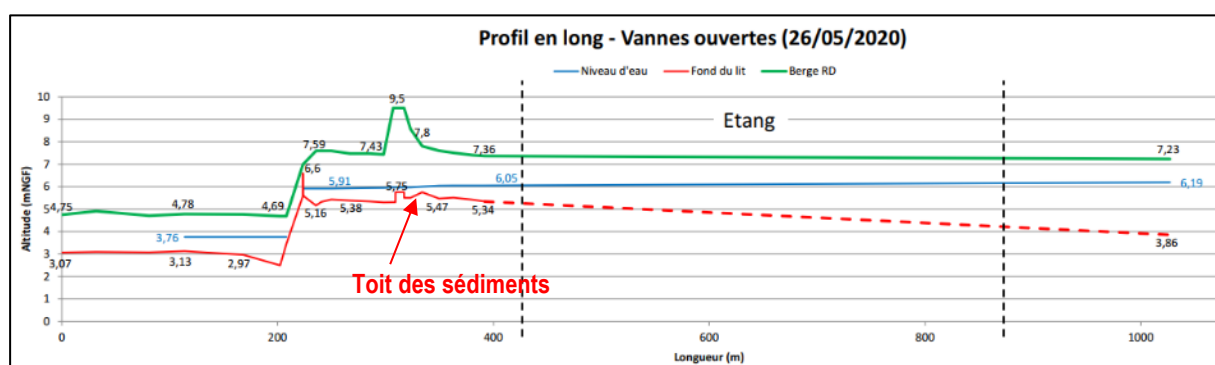
- **Transit sédimentaire au niveau du vannage principal et du pont de la RD 38**

Du fait de la configuration en série de l'étang sur le Quillimadec, le transit sédimentaire apparaît :

- ralenti par la présence de l'étang, qui crée au niveau du lit mineur une brusque augmentation de la largeur d'écoulement (de moins de 10 à plus de 200 m) et une diminution rapide des vitesses, ayant pour conséquence la décantation des particules charriées, des plus grosses aux plus fines ; l'étang joue le rôle de décanteur géant pour le Quillimadec
- bloqué par deux points durs successifs situés en sortie de l'étang : le radier du pont, qui représente le point le plus haut du fond du lit (cote 5,75 NGF), ainsi que le seuil sous les vannes (cote 5,61 NGF).

La plupart des sédiments, constitués majoritairement de sables fins, mais aussi de limons provenant du lessivage des sols du bassin versant, se déposent dans le fond de l'étang. Seule une fraction très faible de la charge solide, en particulier les éléments les plus fins qui n'ont pas le temps de se déposer dans la retenue, peut transiter lors des crues.

Le profil en long dressé semble indiquer que le plan d'eau est le siège d'un plateau sédimentaire : loin d'être stabilisé, le fond du chenal préférentiel d'écoulement est meuble et ne porte qu'une lame d'eau faible.



Les plans et profils de l'état des lieux figurent en annexe 3 du rapport.

2.2. Le Quillimadec

2.2.1. Régime hydrologique

Le Quillimadec ne dispose plus de stations hydrométriques en activité : la station de Plouider (code J311401001) a fonctionné entre 1967 et 1978 pour les débits, mais ces données paraissent trop anciennes, et la station de Kerozet, (code J04331000, bassin de 63 km²), située 2 km en amont du site d'étude, a fonctionné d'août 2003 à janvier 2009 avec quelques interruptions. En revanche, sur l'Aber Wrac'h voisin, qui présente le même profil hydrologique que le Quillimadec, la station du Drennec (code J3205710, bassin de 24 km²) est exploitée depuis 1966.

Les services de la CLCL ont établi, sur la base des valeurs journalières de débit à Kerozet recueillies de 2003 à 2009 et des données de débit de la station du Drennec, une formule de corrélation entre les deux stations, avec un bon coefficient de corrélation ($r > 0.8$), adaptée en particulier aux débits de basses et moyennes eaux (Q exprimé en l/s) :

$$Q_{\text{Kerozet}} = 11,934 * Q_{\text{Drennec}}^{0,6822}$$

D'autre part, le débit au niveau du site du moulin du pont peut facilement être extrapolé à partir du débit à Kerozet par formules de proportionnalité des surfaces de bassin versant :

$$Q_{\text{Moulin du Pont}} = (S_{\text{Moulin du Pont}} / S_{\text{Kerozet}}) * Q_{\text{Kerozet}} = 1,185 * Q_{\text{Kerozet}} \text{ pour les situations de basses eaux}$$

De cette façon, les débits du Quillimadec au moulin du pont peuvent être estimés par le calcul à partir des débits de l'Aber Wrac'h au Drennec selon la formule suivante :

$$Q_{\text{Moulin du Pont}} = 14,144 * Q_{\text{Drennec}}^{0,6822} \text{ pour les situations de basses eaux}$$

Débits caractéristiques du Quillimadec au niveau du moulin du pont calculés à partir de ceux de l'Aber Wrac'h à la station du Drennec (période 1966-2012).

	Etiage QMNA 1/5 m3/s	Etiage QMNA ½ m3/s	Module m3/s	Crue Q 2 ans m3/s
Aber Wrac'h au Drennec	0,087	0,120	0,447	2,1
Quillimadec au moulin du Pont	0,298	0,371	0,909	2,6

Source : Banque Hydro pour l'Aber Wrac'h au Drennec

2.2.2. Hydromorphologie

Le Quillimadec a fait l'objet d'un diagnostic hydromorphologique réalisé suivant la méthodologie REH dans le cadre de la phase d'état des lieux / diagnostic de l'étude *diagnostic de la qualité physique des cours d'eau du bassin versant du Quillimadec (CEREG pour la CLCL, 2019)*.

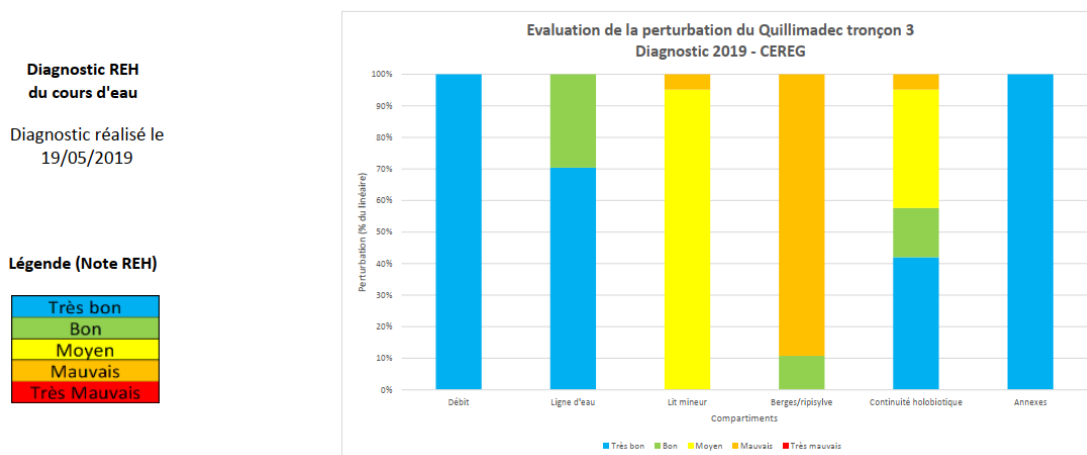
Le cours d'eau a été divisé en segments et tronçons qui ont chacun fait l'objet d'une évaluation pour chacun des compartiments morphologiques suivants :

- Débit
- Ligne d'eau
- Lit mineur
- Berges / ripisylve
- Continuité écologique
- Lit majeur / Annexes hydrauliques

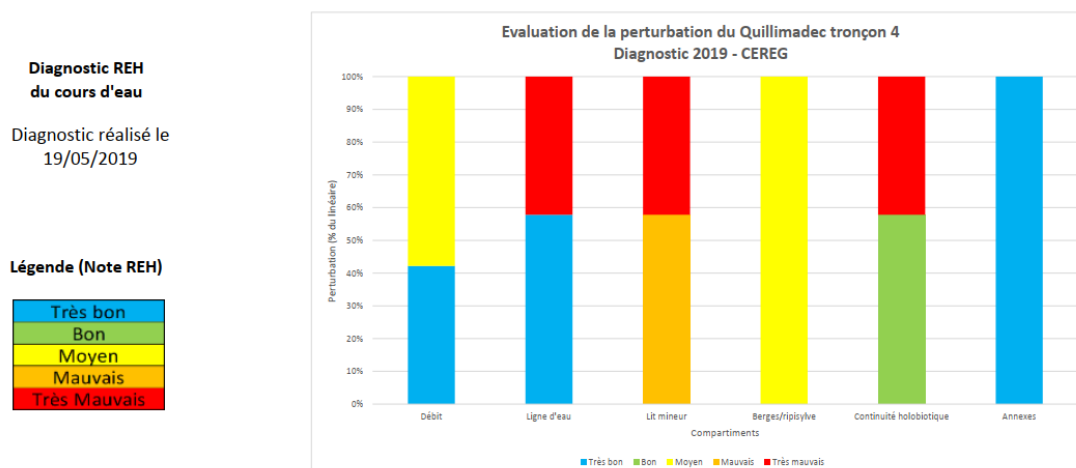
Les résultats des niveaux de qualité sont synthétisés dans les diagrammes suivants pour les 2 tronçons encadrant le site d'étude.

Lecture des diagrammes : pour chaque compartiment, est évalué le pourcentage du linéaire du tronçon considéré en état *très bon* (bleu), *bon* (vert), *moyen* (jaune), *mauvais* (orange) et *très mauvais* (rouge).

- **Tronçon 3 (amont) : le Quillimadec du moulin de Lescoat à Lesneven à l'étang du Pont exclus**



- **Tronçon 4 (aval) : le Quillimadec de l'estuaire à l'étang du Pont inclus**



Les résultats révèlent l'altération morphologique du Quillimadec, principalement due à la présence de l'étang, qui affecte, outre le compartiment continuité écologique, les compartiments lit mineur, ligne d'eau, et dans une moindre mesure berges / ripisylve : présence d'écoulements lenthiques sur 2 km à l'amont du moulin bien au-delà de la queue d'étang, colmatage des fonds, déstructuration des berges.

A l'inverse, le compartiment lit majeur ne subit pas d'altération, la présence de la retenue et le faible encaissement du lit à l'amont favorisant les débordements et la fonctionnalité des annexes et zones humides présentes.

2.2.3. Indicateurs de la qualité de l'état chimique et écologique du Quillimadec

La DCE (Directive européenne Cadre sur l'eau, 2000/60/CE) demande le retour au bon état des masses d'eau pour 2027. Cet objectif est repris dans le SDAGE Loire-Bretagne et le SAGE du Bas-Léon. Le bon état d'un cours d'eau viendra d'un bon état écologique et d'un bon état chimique.

La définition du bon état pour les cours d'eau comprend :

- **Etat chimique (micro-polluants)** : 45 substances dangereuses prioritaires (métaux (plomb), hydrocarbures HAP, pesticides, ...), liste définie au niveau européen (cf Directive File 2013/39/EC révisant DCE 2000/60/EC)
- **Etat écologique**, basé sur :
 - ✓ indices biologiques
 - . I2M2 : l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2) qui a remplacé l'IBGN (indice biologique global normalisé (invertébrés benthiques))
 - . IBD : Indice Biologique Diatomées (algues brunes microscopiques)
 - . IPR : Indice Poisson Rivière
 - . IBMR : Indice Biologique Macrophytique en Rivière
 - ✓ paramètres physico-chimiques = Macropolluants (nitrates, azote, phosphore, effet des proliférations végétales EPVR, matières organiques MOOX) + certains micropolluants (27 polluants spécifiques chimiques + 4 polluants non spécifiques (métaux)) définis par l'arrêté ministériel du 27/07/2015

Définitions :

. **IBD (indice diatomée)**. Les diatomées sont des algues brunes microscopiques qui réagissent vite à une pollution, elles sont donc un bon indicateur de la qualité biologique. L'IBD traduit plus particulièrement le niveau de pollution organique et trophique (nutriments : azote, phosphore). Il s'exprime par une note allant de 0 à 20.

. **IBG : indice biologique global** : indice permettant de déterminer la qualité biologique d'un cours d'eau. La méthode utilise l'identification des différents macro-invertébrés d'eau douce (insectes sous forme de larves ou nymphes, vers, mollusques et crustacés) présents sur un site pour calculer une note. Cette note, d'une valeur de 0 à 20.

. **I2M2 : l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2)** : nouvel indice pour les macro-invertébrés benthiques, l'Indice Invertébrés Multi-Métrique (I2M2). Cet indice a remplacé l'ancien indice IBG.

. **IPR** : indice qui utilise les peuplements de poissons des rivières en tant qu'indicateur de la qualité de la rivière qui les abrite. L'IPR vise en particulier à évaluer l'écart existant entre la qualité du peuplement échantillonné par pêche électrique sur un site (dit « *station* ») et l'éco-potentialité piscicole du site (un état de référence qui serait ce qu'on imagine être la population piscicole qui devrait être présente s'il n'y avait pas eu d'impacts significatifs de l'homme sur le milieu, et en amont et en aval).

. **IBMR** : indice qualifiant les végétaux

La morphologie et l'hydrologie (débit, vitesse de l'eau) ne rentrent pas dans la définition du bon état écologique mais on considère que la morphologie soutient la biologie.

Les résultats du suivi DCE réalisé à Lavengat (Guissény) sont les suivants :

Année	IBD	IBG	I2M2	IPR	IBMR	TxO2	DBO5	T°C	pH	COD	N03	P04	Pt	Pesti	Métaux*
2018	12.7	20	0.7			2	1			3	2	2	2	2	arsenic
2017						2	1			2	2	2	2	2	arsenic
2016						2	1			2	2	2	2	2	arsenic
2015						2	2			5	2	3	3		
2014	2	15	0.47			2	1			3	2	2	3		
2013	3	15	0.47			1	1			4	3	2	2		
2012	2	15	0.41			2	1			3	3	2	2		
2011	2	15	0.49	2	2	1	1			4	3	2	3		
2010	3	14	0.43		3	1	1			2	3	2	2		
2009	2	14	0.26			2	1			3	3	2	3		
2008	3	16	0.49				1				3	2			

* présence d'arsenic mais état jugé bon en polluants non synthétique

Légendes : Etat écologique = 1 : très bon état ; 2 : bon état ; 3 : moyen, 4 : médiocre ; 5 : mauvais

L'IBD réagissant à la pollution physico-chimique est dégradé, en lien lui-même avec l'indicateur COD qui traduit une charge en matière organique circulant sur le cours d'eau.

L'IBG montre un bon état, au point de mesure, du peuplement d'invertébrés mais il peut y avoir des dégradations ailleurs sur le cours d'eau.

L'IPR montre l'état des peuplements piscicoles à Lavengat. Comme le cours d'eau du Quillimadec est classé en seconde catégorie piscicole de l'estuaire à Kerozet (Saint-Frégant), seules les espèces de type cyprinicole ont été comptabilisés dans l'IPR.

L'IPR n'est donc pas une mesure qui représente la présence des grands migrateurs océaniques (anguille, saumon atlantique, lamproie marine et truite de mer) sur le Quillimadec. Des mesures spécifiques de pêche électrique doivent être menées par espèce de grands migrateurs pour qualifier leur présence.

2.2.4. La faune piscicole du Quillimadec

La faune piscicole présente au niveau du Quillimadec est mal connue. En effet, les données des pêches électriques de 2015 constituent les seules données scientifiques récentes consolidées sur l'ensemble du cours d'eau. Ces pêches ont été réalisées dans le cadre de l'évaluation de l'état de la population d'anguille européenne de trois fleuves côtiers du nord Finistère : Penzé, Flèche et Quillimadec (FDPPMA 29, 2015).

Le secteur du moulin et de l'étang du Pont se situe entre la station Quillimadec 1 qui est la plus en aval au niveau de l'estuaire (Couffon), et la station du pont de Lavengat, en amont de l'étang et en limite de l'influence des ouvrages du moulin.

Campagne de 2015 - Espèces piscicoles capturées par station

COURS D'EAU	STATION	Code station	ANG	SAT	TRM	TRF	EPI	CHA	VAI	FLT	GAR	LPP	LPM	LOF	VAN	GOB	MUL	CRB	BAR
QUILLIMADEC	Quillimadec_1	Leon_Tregor_1	x							x						x	x	x	
	Pont de Lavengat	Leon_Tregor_2	x			x			x		x			x	x				
	Pont RD25	Leon_Tregor_3	x						x					x	x				
	Pont RD32	Leon_Tregor_4	x			x			x					x					
	Mancir de Quillimadec	Leon_Tregor_5	x			x			x					x					
FLECHE	Pont RD129	Leon_Tregor_6	x	x		x			x	x				x					
	Pont Du Chatel	Leon_Tregor_7	x		x	x	x		x	x	x			x					
	Morizur	Leon_Tregor_8	x			x		x		x				x					
	Moulin de Coat Meret	Leon_Tregor_9	x			x		x											
EON	Amont D229	Leon_Tregor_10	x			x		x											
	Pont-Eon	Leon_Tregor_11	x			x		x		x		x				x			
PENZÉ	Penzé_1	Leon_Tregor_12	x							x						x	x	x	x
	Penzé_1 bis	Leon_Tregor_13	x	x		x		x	x	x				x					
	Penzé_2	Leon_Tregor_14	x	x		x			x				x	x					
	Penzé_3	Leon_Tregor_15	x	x		x			x				x	x					
	Penzé_4	Leon_Tregor_16	x	x		x		x	x					x					
COATOUZAC'H	Penzé_5	Leon_Tregor_17				x		x	x					x					
	Coat Toulzac'h_1	Leon_Tregor_18	x	x		x		x	x					x					
	Coat Toulzac'h_2																		

Source : FDPPMA 29, 2015.

Légende : ANG : Anguille, SAT : Saumon Atlantique, TRM : Truite de Mer, TRF : Truite Fario, EPI : Epinoche, CHA : Chabot, VAI : Vairon, FLT : Flet, GAR : Gardon, LPP : Lamproie Planer, LPM : Lamproie Marine, LOF : Loche Franche, VAN : Vandoise, GOB : Gobie, MUL : Mulet, CRB : Crabe, BAR : Bar

Les résultats indiquent :

- pour les migrateurs amphihalins (vivant à la fois en eau salée et eau douce et migrant du cours d'eau vers la mer ou inversement) : la présence de l'Anguille à toutes les stations, et l'absence du Saumon atlantique, de la Truite de mer et de la lamproie marine
- pour les migrateurs ou espèces cibles holobiotiques (vivant dans le cours d'eau et opèrent une migration à l'intérieur du cours d'eau lui-même) : la présence de la Truite fario au niveau de 3 stations sur 5, dont celle du pont de Lavengat, ainsi que sur le cours amont. Le Brochet n'est pas présent.
- pour les autres espèces océaniques (vivant en eaux saumâtres) : la présence du Flet, du Mulet et du Gobie uniquement en aval de l'étang du Pont
- pour les autres espèces holobiotiques non migratrices (vivant au sein du cours sans comportement migratoire) : présence du Gardon, de la Loche franche et de la Vandoise (cyprinicoles), ainsi que du Vairon, espèce d'accompagnement de la Truite fario. Le Chabot n'est pas présent.

Abondance de l'Anguille

L'indice d'abondance de l'anguille est déterminé à partir de l'indicateur dénommé EPA (Échantillonnage Ponctuel d'Abondance). Il s'agit du nombre d'individus moyen capturés par point sur chaque station. En moyenne, les stations ont une longueur de 100 ml et le nombre de points de pêche est de 30 par station.

Campagne de 2015 – Abondance de l'anguille par station

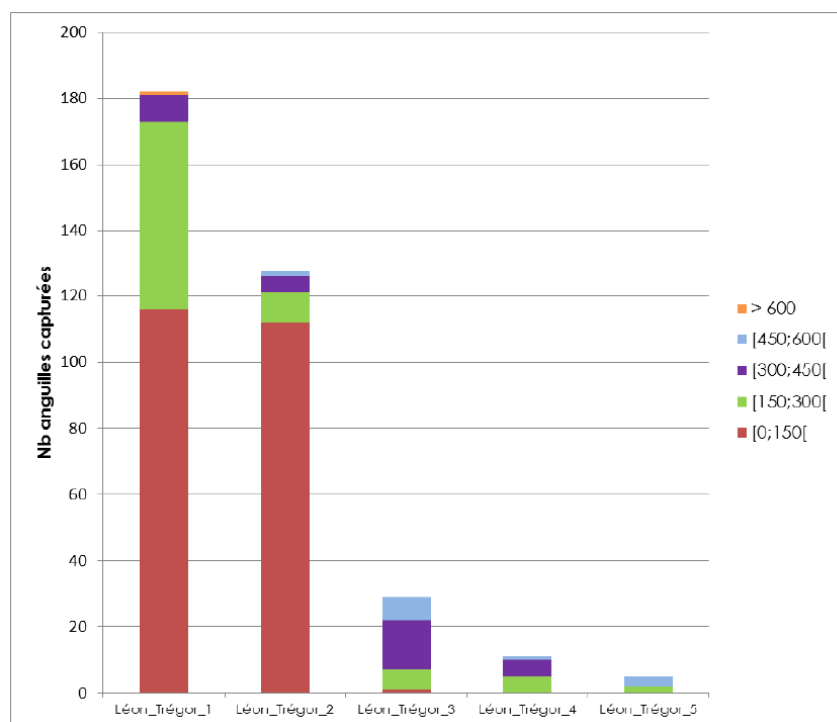
COURS D'EAU	STATION	Code_station	Nb d'anguilles pêchées	EPA (moy/point)
QUILLIMADEC	Quillimadec_1	Leon_Tregor_1	182	6,070
	Pont de Lavengat	Leon_Tregor_2	128	4,414
	Pont RD25	Leon_Tregor_3	29	0,967
	Pont RD32	Leon_Tregor_4	11	0,367
	Manoir de Quillimadec	Leon_Tregor_5	5	0,167
FLECHE	Pont RD129	Leon_Tregor_6	44	1,470
	Pont Du Chatel	Leon_Tregor_7	84	2,800
	Morizur	Leon_Tregor_8	72	2,400
	Moulin de Coat Meret	Leon_Tregor_9	17	0,57
EON	Amont D229	Leon_Tregor_10	8	0,267
	Pont-Eon	Leon_Tregor_11	173	5,77
PENZÉ	Penzé_1	Leon_Tregor_12	278	9,27
	Penzé_1 bis	Leon_Tregor_13	58	1,93
	Penzé_2	Leon_Tregor_14	20	0,667
	Penzé_3	Leon_Tregor_15	9	0,300
	Penzé_4	Leon_Tregor_16	2	0,067
COATOUZAC'H	Penzé_5	Leon_Tregor_17	0	0,000
	Coat Toulzac'h_1	Leon_Tregor_18	17	0,567
	Coat Toulzac'h_2			

Légende:

	EPA=0
	0<EPA<0,3
	0,3<EPA<1
	1<EPA<4
	EPA>4

Source : FDPMA 29, 2015.

Campagne de 2015 – Répartition des anguilles capturées sur le Quillimadec par stations et classes de tailles.



Source : FDPMA 29, 2015.

Les résultats montrent une présence avérée d'un recrutement en juvéniles de l'année. En effet, près de 63 % des anguilles capturées à la station de Couffon et plus de 80 % de celles du pont de Lavengat mesurent moins de 150 mm.

Pour cette campagne, l'impact de l'étang du pont n'apparaît pas à première vue. Néanmoins, malgré la présence significative de juvéniles (taille < 150 mm) sur les stations du Couffon et de Lavengat, les résultats obtenus en amont peuvent laisser penser qu'une sélection des individus s'opère au niveau de la partie aval du bassin versant, entraînant une non-saturation des habitats d'accueil à l'amont. La migration des jeunes anguilles se fait en effet toujours vers l'amont, selon le niveau de saturation des

habitats en aval (effet densité-dépendance). Cet effet peut constituer un des facteurs expliquant une moindre densité d'anguilles en amont du bassin versant.

Comme sur les autres bassins inventoriés en Finistère, on note une diminution importante du nombre d'anguilles capturées en fonction de la distance à la marée dynamique, avec une diminution importante des populations à l'amont de Lesneven. Cette baisse est également observable pour la fraction des juvéniles.

Dans son rapport, la FDPMA du Finistère indique que l'absence de données historiques ne permet pas de comparer les résultats et de conclure sur la qualité du recrutement.

Autres observations concernant la faune piscicole du Quillimadec

Au-delà des données de pêches électriques sur le cours principal, les autres données ou observations de pêcheurs locaux, relayées par l'AAPPMA auprès du SEBL, font état :

- de captures de Truites de mer en aval du moulin du Pont ;
- quelques observations très anecdotiques de Truites de mer dans l'étang (retour de pêcheurs de l'AAPPMA) qui ont dû réussir à monter de manière opportuniste lors de conditions hydrauliques particulières et favorables (au bon endroit au bon moment).
- Le Saumon Atlantique n'est pas présent, l'aval ne possède pas de zones de frayères, ce qui n'a pas permis de maintenir une population résiduelle sur le bassin.

2.3. L'étang du Pont

2.3.1. Configuration générale

L'étang présente une forme compacte (350 * 250 m) et des berges sinueuses qui épousent la topographie de la basse terrasse alluviale. Ses berges Sud et Ouest suivent la limite communale entre Kerlouan et Guissény, qui pourrait correspondre à l'ancien tracé du Quillimadec. Ce caractère sinueux, couplé à la présence alternée de franges boisées et de zones humides hautes (phragmitaies) ou plus basses (cariçaies) soulignent sa grande naturalité et sa qualité paysagère.

Ayant été créé au fil de l'eau par ennoyage consécutif à l'édification de la digue – chaussée associée au moulin, il ne comporte pas d'ouvrage de prise d'eau, et son ouvrage de régulation aval, ne comporte pas d'organe de vidange par le fond ; de ce fait, l'étang n'est pas entièrement vidangeable et ne peut être mis à sec que partiellement, sur 1 m maximum correspondant à la hauteur des vannes.

2.3.2. Etat de la sédimentation – Profondeur d'eau et de sédiments

Le site a fait l'objet d'un parcours pédestre et de relevés bathymétriques en sortie d'étang. Pour la rive Sud, l'accès a été réalisé depuis les parcelles cultivées attenantes, pour déboucher sur l'étang. Certains endroits présentant une végétation trop dense n'ont été observés qu'à distance.

Les investigations réalisées sur la sédimentation ont été réalisées vannes levées ont permis d'inspecter la partie aval du chenal d'écoulement et également le lit du Quillimadec en amont immédiat de l'entrée dans l'étang. Les investigations n'ont pu être réalisées en parties centrale et amont, ni aux zones exondées, du fait de l'impossibilité de progresser à pied sur le substrat trop meuble, ni en embarcation légère du fait du faible tirant d'eau sur le chenal (0,3 m) conjugué au substrat meuble du fond.

Sur la partie aval en sortie d'étang, la profondeur de sédiments atteint 0,5 m d'épaisseur minimum (atteinte d'un fond stable). Les sédiments de surface sont très meubles, ce qui explique le fait que le chenal d'écoulement ne soit pas totalement stabilisé à l'échelle de plusieurs années : les différences de tracés sont perceptibles sur les ortho-photoplans.

La très forte sédimentation est entretenue par plusieurs facteurs :

- L'effet de décanteur du plan d'eau, liée à ses dimensions, et notamment à l'importance de l'augmentation de la surface mouillée à l'entrée de l'étang ;
- La retenue consécutive à la cote des vannes de l'ouvrage principal moulin, et la présence du radier du pont de la RD 38, à la même cote que le seuil sous les vannes : les sédiments sont retenus dans toutes les configurations, vannes fermées comme vannes ouvertes ;
- L'absence de tout ouvrage de vidange de l'étang par le fond.

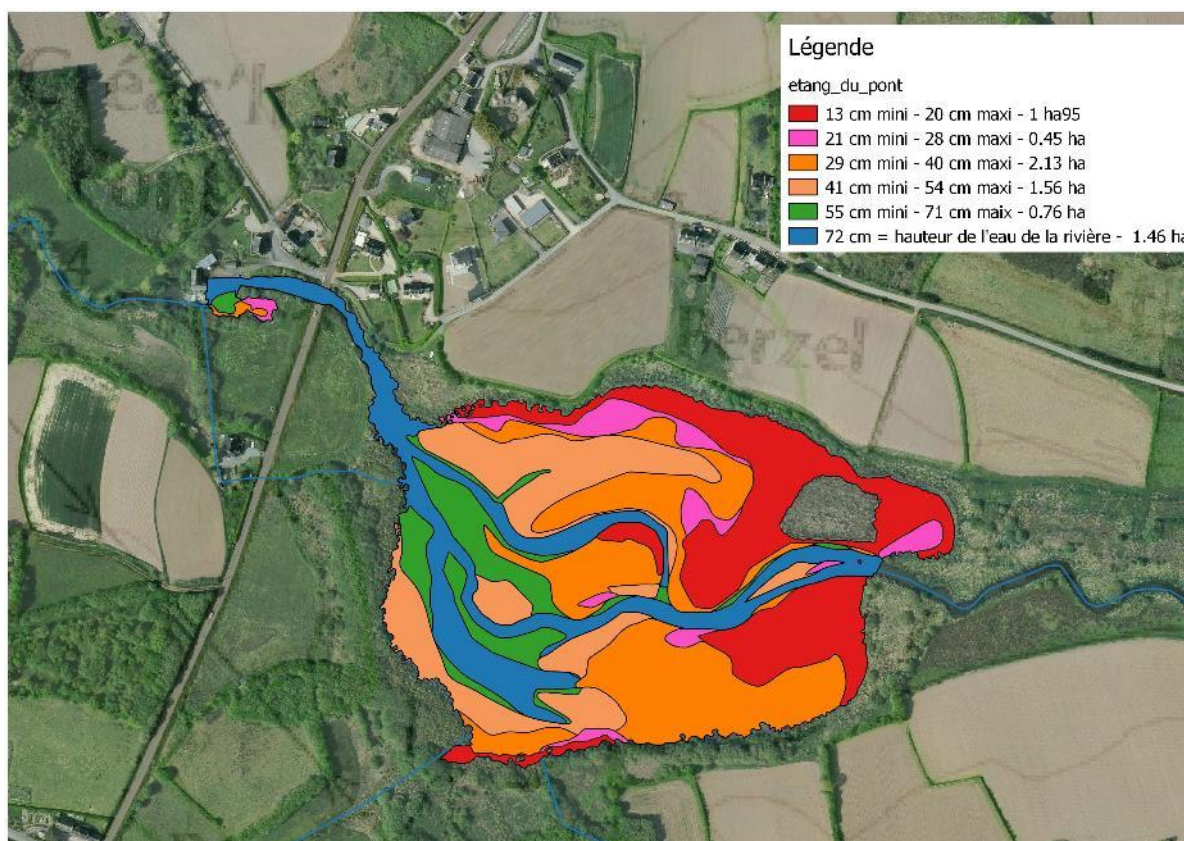
Les investigations menées en 2018 à l'aide d'un drone prenant des prises de vues pour plusieurs niveaux d'eau donnés ont permis d'estimer le volume en eau à seulement 35 000 m³, ; rapportée à la surface de 8,3 ha, la profondeur moyenne est de 0,42 m, ce qui est faible et témoigne de la sédimentation très importante.

Le volume en eau de 35 000 m³ se répartit comme suit :

- 2,5 ha sur les 8,2 ha de la surface totale du plan d'eau, n'ont plus qu'une profondeur de 15 à 25 cm d'eau ;
- 2 ha n'ont plus qu'une profondeur de 35 cm d'eau ;
- 2,3 ha n'ont plus qu'une profondeur de 50 cm d'eau ;
- 1,4 ha n'ont plus qu'une profondeur de 70 cm d'eau : il s'agit de la zone la plus profonde, traversée par le cours d'eau.

Le volume de sédiments accumulés est estimé de l'ordre de 80 000 à 100 000 m³. A noter que le fond du chenal repéré à -0,72 cm par rapport au niveau de retenue « étang plein » ne constitue pas le fond dur de l'étang.

L'ordre de grandeur des apports du bassin versant est estimé entre 1 et 10 tonnes / ha / an, soit entre 3 000 et 30 000 m³ qui seraient recueillis par le Quillimadec, et dont une part se déposerait dans l'étang mais aussi sur l'ensemble du lit sous influence de la retenue à l'amont, dont on rappelle qu'elle remonte jusqu'à Lavengat 1,5 km à l'amont de l'entrée dans l'étang, sans compter les autres secteurs lenthiques amont favorables aux dépôts.



Cartographie de sectorisation des sédiments suivant les épaisseurs de dépôts – Source : CLCL

La cartographie indique une sédimentation qui affecte en priorité le secteur amont de l'étang (la « queue d'étang ») et en particulier la zone Nord, d'où l'apparition récente d'un îlot, zone sédimentée exondée en permanence.

Une meilleure connaissance du niveau de sédimentation de l'étang, de l'épaisseur des sédiments accumulés et du niveau du fond dur passe par la réalisation d'une campagne de bathymétrie complète, comprenant une évaluation des profondeurs de sédiments. Une telle campagne devra inclure le lit du Quillimadec à l'aval jusqu'au moulin et à l'amont sur l'ensemble du linéaire influencé, soit au total 2 km de linéaire. Une bathymétrie complète avec évaluation de la cote du toit des sédiments et de leur épaisseur par rapport au fond dur est préconisée dans tous les scénarios étudiés ci-après, afin de compléter les données et de pouvoir engager la conception des aménagements. Cette bathymétrie devra être effectuée en configuration étang plein.

2.4. La qualité de l'eau en relation avec la présence de l'étang

Il convient en préambule de rappeler que l'étang, édifié sur le cours du Quillimadec, est constitutif du milieu récepteur. En d'autres termes, l'étang du Pont n'a pas vocation à traiter les eaux de rejet des stations d'épuration.

La CLCL a initié en 2018 des campagnes de mesures ponctuelles à fréquence bimensuelle de la qualité chimique comparée des eaux du Quillimadec à l'amont et à l'aval de l'étang, pour les paramètres suivants :

- Azote total et nitrates
- Phosphore total et Orthophosphates
- Bactériologie

Les campagnes intègrent des périodes de temps sec et temps de pluie, ainsi que les configurations étang plein ou étang vide.

Les paragraphes ci-dessous sont issues des conclusions d'une note de synthèse des campagnes d'analyses d'eau réalisée par la CLCL.

2.4.1. Constat d'eutrophisation

L'eutrophisation dans l'étang a été constatée sur place en août 2020 comme le montre la photo ci-après.



Accumulation d'algues devant le moulin. Photo : SEBL.

Cette eutrophisation 2020 a d'ailleurs nécessité un lacher d'eau régulier pour évacuer les algues mortes qui faisaient pression sur les vannes du Moulin du Pont et risquaient de les endommager.

2.4.2. Impact pour le paramètre nitrates

La présence d'azote dans le cours d'eau du Quillimadec provient en majorité du lessivage des terres du bassin versant en hiver, et d'une faible partie des rejets de la pisciculture et des stations d'épuration comme le montre le tableau synthétique ci-dessous :

Origine des pollutions	Pollution azotée sur le Quillimadec-Alanan				
	Quantité concernée (en tonnes d'N)	Hypothèses de coefficient de transfert	Pollution	en %	Source des données N
STEP collectivités	4.2 t (sortie station)	100%	4	3%	STEP Lesneven, Plouider, Guissény 2008
Population non raccordée BV Quillimadec uniquement	17,5 t	30 % ANC en bon état + 100 % ANC avec rejets dans le milieu	6	4%	Production d'N de la population 2000 non raccordée et état des lieux SPANC sur les rejets d'eau vannes
Industries non raccordées : pisciculture	3	100%	3	2%	Pisciculture
Agriculture	196 t (excédent bilan corpen)	72%	141	92%	Données : N minéral 2009 (source : BV), production N organique (SRISE 2006 en hors-sol et BDNI 2008 en bovin), résorption 2011, export moyen assolement PAC 2010, coefficient de transfert (source : Agence de l'eau)
TOTAL	217		154		

2.4.2.1. Impact sur la qualité de l'eau en nitrates de la situation avec étang

Les phénomènes de captation du nitrates engagés sur l'étang du Pont sont de 3 ordres :

☞ La dénitrification dans le sédiment : transformation du nitrate (N03) en N2 (gaz naturellement présent dans l'air) par des bactéries décomposant la matière organique, qui, du fait de l'absence d'oxygène dans le milieu, vont aller chercher cet oxygène sur le nitrate pour opérer leur travail de décomposition de la matière organique.

La dénitrification dépend du temps de séjour, de la surface de contact eau nitratée/substrat carboné. Sur l'étang du Pont, elle est existante mais non optimale car il y a une circulation préférentielle dans le chenal de la rivière. Elle peut entraîner dans certaines conditions une production de N2O (gaz à effet de serre très puissant).

☞ Assimilation d'azote par les roseaux en période de végétation (printemps, été). Cet azote est relargué l'hiver si les roseaux ne sont pas exportés

☞ Eutrophisation estivale dans l'étang constatée par le CEVA lors des survols prévus pour recenser les marées vertes. Cet azote prélevé par des algues pourrait être en partie restituée en baie par la décomposition d'algues entraînées par le courant du cours d'eau vers la baie.

Pour quantifier cet abattement de la concentration en nitrates, des analyses ont été menées localement.

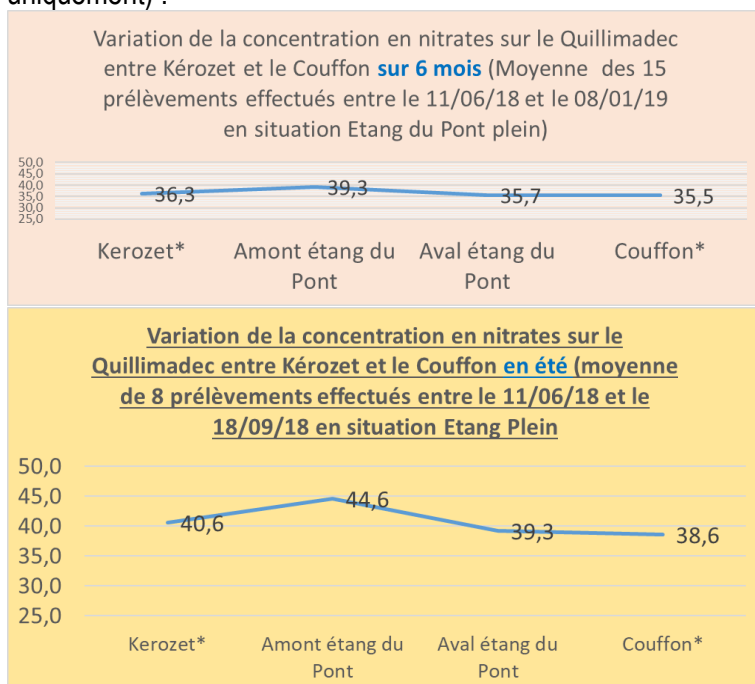
Les mesures menées sur le Quillimadec par le passé sur la base de 4 années hydrologiques (2003 à 2007) avec un prélèvement mensuel soit 48 prélèvements) montrent une faible variation de la concentration en nitrates moyenne entre Kérozet et Couffon et même depuis Lesneven (Lescoat) : *

	Lescoat (Lesneven)	Kerozet (Plouider)	Couffon (Guissény)	Différence Kerozet /Couffon
Nitrates (en mg/l)				
moyenne 3 années hydrologiques (2004-2007)	52,1	53,3	52,8	0,5

Mais, comme cela ne représentait pas l'impact local de l'étang en termes d'abattement lié à la dénitrification-assimilation sur le site, des mesures ont été faites en 2018, 2019 et 2020 en 2 points :

- Un point amont situé en amont de l'étang (et en aval du point actuel de rejet STEP mis en service en décembre 2018)
- Un point aval de l'étang situé après les vannages et le rejet du bief du Moulin.

Les analyses de concentration en nitrates menées en 2018 sont représentées ci-dessous sous forme de 2 graphiques (un graphique sur 6 mois (été-automne) et un graphique sur la période estivale uniquement) :

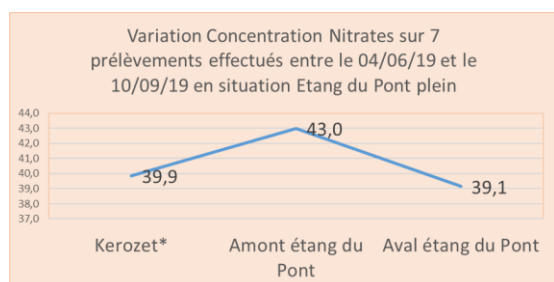


On observe :

- ☞ Une augmentation de la concentration entre Kérozet et l'amont de l'étang. Les causes de cette augmentation n'ont pas été étudiées mais peuvent relever d'un apport d'azote plus important du versant ou d'une fonctionnalité épuratrice du cours d'eau altérée en amont de l'étang
- ☞ Une baisse de la concentration en nitrates de 3,6 mg/l entre l'amont et l'aval de l'étang en moyenne **sur 6 mois** (été + automne)
- ☞ Une baisse de la concentration en nitrates de 5,3 mg/l (12 %) entre l'amont et l'aval de l'étang **l'été 2018**

Ces mesures présentent des chiffres cohérents avec ce qu'avait observé l'IFREMER dans une étude menée en 1996 : abattement en nitrates amont/aval de 10 % en été (5 analyses) et de 3 % au printemps (1 analyse). A noter qu'à l'époque, le meunier était en activité et pratiquait des éclusées.

Ces observations sur la concentration en nitrates sont également relevées l'été 2019 :



En 2019, il a été opéré également des analyses sur la concentration en NGL (azote global). L'analyse de l'azote NGL comprend l'azote sous forme nitrates, nitrites, ammoniacal et organique. Cette analyse peut donc quantifier l'azote présent dans des algues microscopiques qui se développent dans l'étang et qui, en mourant, sont entraînées par le courant en aval. Cet azote pourrait potentiellement être redécomposé en nitrates dans les sédiments de la baie et donc contribuer à la marée verte, il était donc important de le prendre en compte.

L'analyse de l'azote NGL en amont et aval permet donc une analyse plus précise de l'épuration de l'eau en azote, mais ne comprend pas l'azote présent dans les macro-algues présentées ci-dessus qui de part leur taille ne se retrouvent pas dans les échantillons prélevés. Voici le résultat en azote NGL sur 7 prélèvements menés sur la période estivale :

Date	Variation Concentration NGL sur 7 prélèvements effectués entre le 04/06/19 et le 10/09/19 en situation Etang du Pont plein
Amont étang Pont	10,35
Aval étang Pont	9,65
% abattement	6,7%

On observe une baisse de la concentration en NGL (Azote Global) de 0,7 mg/l (6,7 %) entre l'amont et l'aval de l'étang l'été 2019. La baisse de la concentration en azote NGL est donc moins forte (6.7 %) que celle en nitrates (été 2019 : 9 % et été 2018 : 12 %).

Enfin, une extrapolation des données observées sur le marais de Kervigen sur l'étang du Pont a été menée à titre indicatif.

Il est important de noter que ce ne sont pas les mêmes milieux :

- le marais de Kervigen, d'une superficie de 22 ha, est en dérivation avec le cours d'eau et est volontairement inondé sur une faible profondeur d'eau par une partie du débit d'une cours d'eau du Kerharo (bassin versant de 48 km²), afin d'obtenir un abattement de la concentration en nitrates par prélèvement des roseaux et dénitrification
- l'étang du Pont, d'une superficie de 8 ha, est traversé en son centre par le Quillimadec (bassin versant de 74 km²), ce qui crée une circulation préférentielle atténuant le temps de séjour de l'eau

Les différentes analyses menées sur Kervigen lors de la dérivation du cours d'eau Kerharo montrent un abattement de 1.46 kg N/ha/jour dans le marais et à un abattement du flux de Kerharo de 10 à 20 % selon l'année.

Si l'on effectue une extrapolation simplifiée des chiffres obtenus à Kervigen sur le site de l'étang du Pont, en prenant les rapports de surface entre les 2 sites et les rapports de surface des bassins versants des 2 cours d'eau, **l'abattement obtenu sur le Quillimadec serait de 5 %.**

Le flux moyen du Quillimadec est de 345 kg N/jour sur la période du 01/05 au 30/09 (moyenne quinquennal 2015-19) et la surface de l'étang du Pont est de 8 ha. **En extrapolant l'abattement moyen obtenu à Kervigen (1.46 kg N/ha/jour) sur l'étang du Pont, on arrive à un abattement de 12 kg N/jour sur le site de l'étang du Pont soit 3 % du flux printanier et estivale.**

En conclusion, en présence de l'étang du Pont rempli, on observe :

- un abattement des nitrates en moyenne de 11 % en été (4,7 mg N03/l) et de 5 % en automne-hiver (1,5 mg N03/l)
- un abattement sur l'azote global NGL de 6,7 % en été.

Ces mesures sont cohérentes avec les mesures effectuées par le passé par l'IFREMER sur le site et au marais de Kervigen.

Il est intéressant de comparer ces chiffres avec l'évolution des 22 dernières années sur le Quillimadec qui est marquée par une baisse de 30 mg N03/l (passage d'une moyenne de 66 mg N03/l en 1996 à 36 mg N03/l en 2018).

2.4.2.2 Impact sur la qualité de l'eau en nitrates de la situation sans étang

Il a été possible de mesurer précisément l'impact sur l'abattement des nitrates en été dans la situation « étang plein » mais il n'a pas été possible de le mesurer dans la situation d'un milieu naturel revenu à l'équilibre en remplacement de l'étang. En effet, pour le faire, il aurait fallu laisser un nouveau milieu s'installer et s'équilibrer au moins pendant 5 ans avant d'effectuer des analyses.

Sans retenue d'eau, cette zone deviendra une zone très humide avec un cours d'eau méandriforme où l'eau circulera lentement. La bibliographie donne des mesures d'abattement d'azote observées en zones humides et dans les cours d'eau eux-même par divers phénomènes :

☞ **L'assimilation par la végétation au printemps/été : 90 à 250 kg N/ha/an** avec une restitution partielle annuelle (par minéralisation) et un stockage à plus long terme sur plusieurs dizaines d'année (bois, racines, immobilisation bactérienne) évalué à 30 à 90 kg/ha/an

L'assimilation se fera par la végétation présente sur la zone humide (roseaux, saules) et par la végétation dans la ripisylve (arbres situés sur les berges)

☞ **par la dénitrification dès lors que le sol est gorgé d'eau dans l'horizon organique superficiel (60 % de pores occupés par l'eau au minimum) : 50 à 200 kg N/ha/an** en moyenne selon la zone humide, **à laquelle il faut ajouter l'épuration dans le cours d'eau lui-même**

La dénitrification se fera à divers endroits :

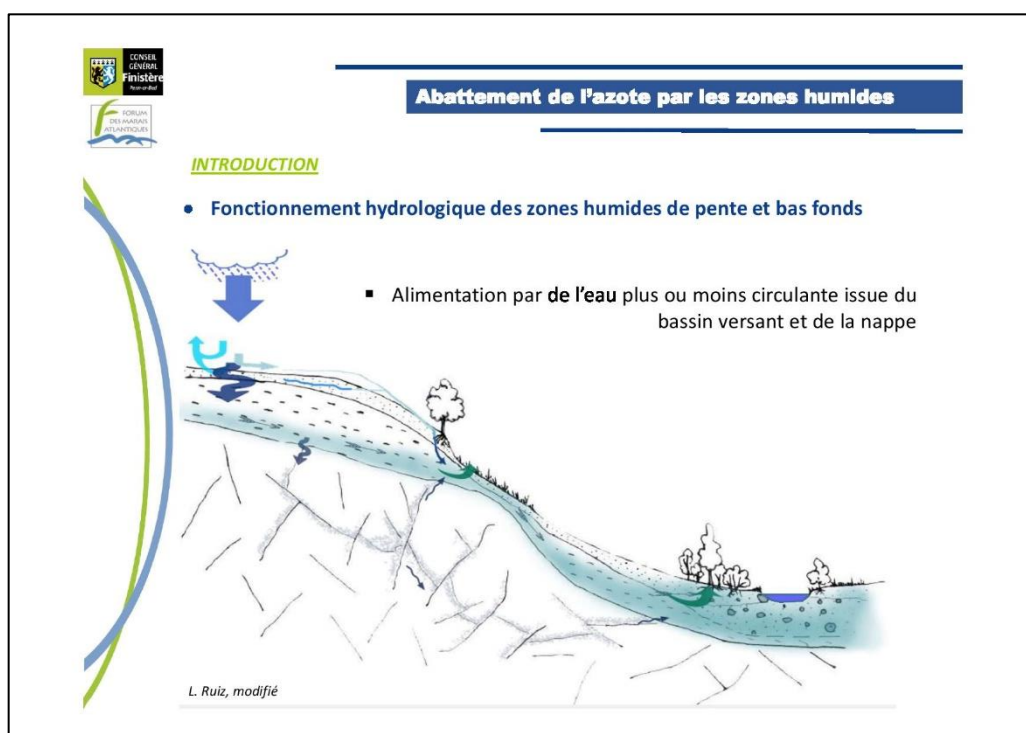
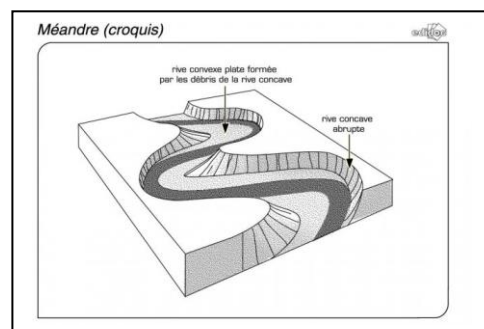
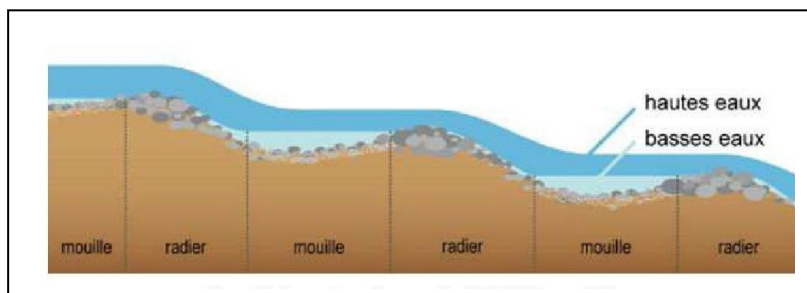
. **A l'interface versant-zone humide, dans la zone humide (cf. schéma ci-dessous)**

. **A l'interface cours d'eau-nappe (cf. schéma ci-dessous),** elle y sera favorisée par une longueur d'interface importante et un temps de séjour long

. **Dans les concavités des méandres et les radiers du cours d'eau (cf. schémas ci-dessous)**

Ces sont des micro-zones de dénitrification car du sédiment fin (matière organique) s'y dépose et l'eau y stagne.

Ci-après des schémas illustrant les lieux de dénitrification dans un milieu de zones humides traversé par un cours d'eau :



L'abattement en azote d'une zone humide et d'un cours d'eau n'est pas chiffré avec exactitude par ha de zone humide ou par mètre linéaire de cours d'eau mais certains chiffres montrent qu'elle n'est pas négligeable :

- sur le bassin de la Seine, l'abattement global de l'azote a été estimé à 50 % dont 20 % dans les cours d'eau
- sur le bassin du Scorff, un abattement de 30 % de l'azote du bassin versant a lieu dans les zones humides (Montreuil, 2006)
- une étude américaine (Opdike et Al, 2006) montre qu'un cours d'eau qui méandre épure 5 fois plus qu'un cours d'eau recalibré et rectiligne où l'eau circule trop vite. Ainsi, 7 km de cours d'eau reméandrés valent 35 km de cours d'eau canalisés !

2.4.3. Impact pour le paramètre phosphore

Le phosphore présent dans le cours d'eau du Quillimadec vient de l'érosion des terres agricoles en grande partie (environ 95 %) et des rejets d'eau des stations d'épuration ou de la pisciculture pour une plus faible partie (environ 5%) :

Origine des pollutions	Pollution phosphatée sur le bassin versant du Quillimadec Alanan				
	Quantité concernée (en tonnes)	Coefficient de transfert	Pollution (en tonnes)	en %	Source données P
STEP collectivités	0,4	100%	0,4	1,9%	STEP Lesneven, Plouider, Guissény 2008
Population non raccordée BV Quillimadec uniquement	9	1%	0,09	0,4%	Population non agglomérée + coefficient de transfert utilisé dans l'étude de l'Agence de l'eau de 2007
Industries non raccordées : pisciculture	0,5	100%	0,5	2,3%	Pisciculture
Agriculture	226	9%	20	95,4%	Etude de l'Agence de l'eau 2007 : apport-export * coefficient de transfert
TOTAL	236		21,1		

2.4.3.1 Impact de la situation avec étang sur la concentration en phosphore de l'eau

Le phosphore particulaire peut sédimenter dans les zones avec peu de courant comme c'est le cas à l'étang du Pont. Ce phénomène ne couvre pas la totalité du transit puisque :

- une partie est en solution dans l'eau, sous forme d'orthophosphates
- la circulation préférentielle sur le chenal fait qu'une partie de l'eau transitant reste dans le courant du chenal et est évacuée sans que les particules n'aient le temps de sédimenter.
- une partie des orthophosphates peut aussi être consommée par les algues l'été.

Des mesures de concentration amont/aval ont été faites en 2018 et 2019 sur le phosphore total en période pluvieuse ou en période sèche. Elles sont rassemblées dans le tableau ci-après.

P total (en mg P/l)	Amont étang du Pont	Aval étang du Pont	Différence Aval /Amont	Etat Etang	Observation sur la météo
11/06/2018	0,16	0,17	-6%	plein	sec
25/06/2018	0,25	0,16	36%	plein	sec
09/07/2018	0,27	0,16	41%	plein	sec
23/07/2018	0,22	0,17	23%	plein	sec
08/08/2018	0,19	0,21	-11%	plein	sec
08/09/2018	0,12	0,16	-33%	plein	sec
04/10/2018	0,11	0,12	-9%	plein	sec
17/10/2018	0,15	0,21	-40%	Plein	pluvieux
08/11/2018	0,23	0,32	-39%	Plein	pluvieux
03/12/2018	0,23	0,24	-4%	Plein	pluvieux
17/12/2018	0,16	0,34	-113%	Plein	pluvieux
08/01/2019	0,12	0,1	17%	Plein	peu pluvieux
Moyenne	0,18	0,20	-7%		
25/01/2019	0,11	0,15	-36%	Vide	peu pluvieux
06/02/2019	0,15	0,14	7%	Vide	pluvieux
11/02/2019	0,16	0,17	-6%	Vide	pluvieux
22/02/2019	0,11	0,12	-9%	Vide	sec
04/04/2019	0,11	0,12	-9%	Vide	pluvieux
Moyenne	0,128	0,14	-11%		

L'abattement en phosphore total n'est pas avéré sur ces analyses. Même en période sèche, il peut y avoir plus de phosphore total dans l'eau aval qu'en amont.

Toutefois, il est certain qu'une partie des sédiments et donc du phosphore ont sédimenté par le passé dans cet étang et qu'à l'heure actuelle, le volume de l'étang étant moindre, ce processus de sédimentation est plus faible.

Des mesures de concentration amont/aval ont été faites en 2018 et 2019 sur les orthophosphates en période pluvieuse ou en période sèche. Elles sont rassemblées dans le tableau ci-après.

OrthoP (en mgP04/l)	Amont étang du Pont	Aval étang du Pont	Différence Aval /Amont	Etat Etang	Observation sur la météo
11/06/2018	0,18	0,2	-11%	plein	sec
25/06/2018	0,57	0,21	63%	plein	sec
09/07/2018	0,66	0,22	67%	plein	sec
23/07/2018	0,56	0,26	54%	plein	sec
08/08/2018	0,4	0,29	28%	plein	sec
08/09/2018	0,23	0,25	-9%	plein	sec
04/10/2018	0,23	0,2	13%	plein	sec
17/10/2018	0,19	0,16	16%	plein	pluvieux
08/11/2018	0,27	0,26	4%	plein	pluvieux
03/12/2018	0,35	0,35	0%	plein	pluvieux
17/12/2018	0,19	0,19	0%	plein	pluvieux
08/01/2019	0,1	0,11	-10%	plein	peu pluvieux
Moyenne	0,3275	0,225	31%		
25/01/2019	0,13	0,11	15%	Vide	peu pluvieux
06/02/2019	0,14	0,14	0%	Vide	pluvieux
11/02/2019	0,21	0,23	-10%	Vide	pluvieux
22/02/2019	0,1	0,11	-10%	Vide	sec
04/04/2019	0,08	0,09	-13%	Vide	pluvieux
Moyenne	0,132	0,136	-3%		

L'abattement de la concentration en orthophosphates entre l'amont et l'aval n'est pas forcément observé sur tous les prélèvements. On peut noter toutefois, en été, une tendance à un abattement en période sèche, lié certainement au prélèvement par les algues.

2.4.3.2 Impact de la situation sans étang sur la concentration en phosphore de l'eau

Il a été possible de mesurer précisément l'impact sur l'abattement en phosphore en été dans la situation « étang plein » mais il n'a pas été possible de le mesurer dans la situation d'un milieu naturel revenu à l'équilibre en remplacement de l'étang. En effet, pour le faire, il aurait fallu laisser un nouveau milieu s'installer et s'équilibrer au moins pendant 5 ans avant d'effectuer des analyses.

En l'absence de blocage de la circulation des sédiments, le phosphore totale devrait transiter en grande partie. Toutefois, une petite partie du phosphore organique sédimentera dans des radiers ou méandres et se décomposera sur place. Les orthophosphates seront également en partie consommés par la végétation aquatique qui se développera dans le cours d'eau à la place de l'étang.

2.4.4. Impact pour le paramètre bactériologie

2.4.4.1 Préambule : état des lieux de la qualité de l'eau de baignade dans la baie de Tresseny recevant les eaux du Quillimadec

La qualité de l'eau de baignade de plusieurs plages de la baie de Tresseny s'est avérée insuffisante ces dernières années entraînant la fermeture de certaines plages. La pollution bactériologique provient à la fois du Quillimadec, des ruisseaux côtiers et des sorties d'eaux pluviales qui ont pour exutoire la baie de Tresseny.

Les études de profil de baignade de ces plages menées en 2018 expliquent que la qualité de l'eau de baignade de ces plages ne s'est pas détériorée ces dernières années, l'explication principale du déclassement récent des plages concernées vient de l'évolution de la norme de qualité de l'eau de baignade mise en place à compter de l'été 2013 et qui est bien plus contraignante :

. Avec l'ancienne norme, si le percentile 95 des résultats de l'année était < 2000 *Escherichia coli*, la plage était en qualité moyenne,

. Avec la nouvelle norme, dès que le percentile 95 des résultats des 4 années précédentes est > 500 *E. coli*, la plage est en qualité insuffisante. De plus, au bout de 5 années consécutives en qualité insuffisante, la plage est fermée.

Si l'on prend l'exemple de la plage de La Croix, le profil de baignade présente l'évolution des analyses de l'ARS sur cette plage :

Valeur en n/100 ml	enterocoques		escherichia coli	
	2000 à 2010	2011 à 2017	2000 à 2010	2011 à 2017
Nb Valeurs	88	67	88	67
Moyenne	224	108	1595	560
Maximum	8329	1760	34 659	8329

La qualité de l'eau s'améliore mais pour autant, du fait de l'évolution des normes à compter de 2013, voici le classement de cette plage :

Année	Classement
2005	B
2006	B
2007	C
2008	C
2009	B
2010	B
2011	B
2012	B
2013	Insuffisante
2014	Insuffisante
2015	Insuffisante
2016	Insuffisante
2017	Insuffisante

Légende : B : qualité de l'eau moyenne, C : eau pouvant être momentanément polluée

4.4.2 Impact de la situation avec étang sur la concentration en bactériologie

La concentration bactériologique dans le cours d'eau est très fluctuante selon :

- La température de l'eau : les bactéries restent plus longtemps vivantes si la température est élevée
- L'ensoleillement : les bactéries ne supportent pas l'exposition aux UV prolongée
- Le débit du cours d'eau : en hiver, le débit du cours d'eau étant bien plus élevé, la concentration en bactéries peut en être diluée
- La pluviométrie des heures précédentes le prélèvement :

. par temps sec, les bactéries n'atteignent le cours d'eau que par rejet direct dans le cours d'eau d'assainissement non collectifs non conformes ou par les animaux qui s'abreuvent directement au cours d'eau

. par temps de pluie, les bactéries peuvent venir de l'érosion des terres après épandage récent, du lessivage de fossé où des rejets ont lieu, de débordements de poste de relevage d'assainissement collectif si ceux-ci reçoivent des eaux pluviales parasites,

Les analyses réalisées sur le site de l'étang Pont ont donc été classées par saison et selon la pluviométrie :

BACTERIO (en npp/100 ml)	Date	Amont étang du Pont	Aval étang du Pont	abattement	abattement	Etat Etang	Temps	saisons
Eche coli + enterocoques	19/11/2018	584	412	29%	positif	étang plein	sec	hiver
Echerichia Coli uniquement	17/12/2018	652	412	37%	positif	étang plein	pluvieux la veille, sec jour-même	hiver
Echerichia Coli uniquement	03/12/2018	1349	2647	-96%	négatif	étang plein	pluvieux	hiver
Echerichia Coli uniquement	17/07/2019	652	395	39%	positif	étang plein	sec	été
Echerichia Coli uniquement	27/08/2019	670	652	3%	neutre	étang plein	sec	été
Eche coli + enterocoques	18/09/2018	2043	2546	-25%	négatif	étang plein	sec	été
Echerichia Coli uniquement	20/07/2020	896	1276	-42%	négatif	étang plein	sec	été
Eche coli + enterocoques	23/09/2018	3 918	1 535	61%	positif	étang plein	pluvieux	été
Echerichia Coli uniquement	25/07/2020	31130	29170	6%	positif	étang plein	pluvieux	été
Echerichia Coli uniquement	11/06/2019	12280	12280	0%	neutre	étang plein	pluvieux	été
Echerichia Coli uniquement	11/06/2020	19620	41530	-112%	négatif	étang plein	pluvieux	été
Echerichia Coli uniquement	11/02/2019	706	585	17%	positif	étang vide	pluvieux	hiver
Echerichia Coli uniquement	02/10/2019	8890	6350	29%	positif	étang vide	pluvieux	automne
Echerichia Coli uniquement	22/02/2019	255	305	-20%	négatif	étang vide	sec	hiver
Echerichia Coli uniquement	25/01/2019	949	1228	-29%	négatif	étang vide	peu pluvieux	hiver
Echerichia Coli uniquement	06/02/2019	1375	2734	-99%	négatif	étang vide	pluvieux	hiver
Echerichia Coli uniquement	04/04/2019	38	1851	-4771%	négatif	étang vide	pluvieux	printemps

Les analyses ci-dessus ne permettent pas de montrer un abattement de la concentration bactériologique sur le site. En effet, il y a autant de prélèvements montrant un abaissement de la concentration bactériologique, que de prélèvements montrant une augmentation.

Il aurait pourtant été logique d'observer un certain abattement en concentration bactériologique dans cet étang de par l'exposition aux rayons UV du soleil en particulier l'été. L'absence d'abattement avéré peut s'expliquer par deux facteurs :

- le volume de l'étang ayant fortement diminué et une circulation préférentielle se faisant dans le chenal, le temps de séjour de l'eau dans l'étang est faible.

- la concentration bactériologique est très fluctuante par temps de pluie, si bien que, si l'eau prélevée en aval a eu un temps de séjour de quelques heures, il se peut que l'on qualifie mal l'abattement réel par temps de pluie en comparant la concentration amont avec la concentration aval.

Mais, par temps sec, s'il y avait eu un abattement prononcé, les analyses l'auraient montré, ce qui n'est pas le cas.

Par temps sec, les plus fortes concentrations bactériologiques observées en aval par rapport à l'amont posent question : y a-t-il une contamination entre l'amont et l'aval par des déjections des oiseaux ou par une pollution humaine ?

4.4.3 Impact de la situation sans étang sur la concentration en bactériologie

Sans étang, un abattement aura lieu dans le cours d'eau en lien avec le temps de séjour et l'ensoleillement de l'eau. Dans l'étude préalable à la demande de déclaration de l'assainissement de Guissény-Kerlouan, un facteur d'abattement égal à 10 dans le cours d'eau est pris comme hypothèse sur la portion de cours d'eau allant de l'amont de l'étang du Pont à l'estuaire (2 kilomètres), en lien avec la littérature en vigueur à ce sujet.

2.4.5. Impact potentiel du nouveau rejet de la STEP de Guissény-Kerlouan

L'arrêté d'autorisation de la station Guissény-Kerlouan demande un rejet dans le Quillimadec en amont de l'étang du Pont pour plusieurs raisons :

- L'acceptabilité du milieu (basée sur le maintien en bon état du cours d'eau au sens de la DCE) a montré que :
 - l'Alanan ne pouvait recevoir qu'une partie des débits sortants de la station : 8-15 % en été et 50 à 95 % en hiver,
 - le Quillimadec pouvait recevoir la totalité des eaux de sortie station quel que soit la saison.
- L'impact qui pourrait être préjudiciable en terme bactériologique d'un rejet trop proche de l'estuaire, sachant que l'eau salée peut remonter jusqu'au moulin du Pont par grand coefficient.

Cette demande n'est pas basée sur des mesures effectives d'abattement bactériologique. A noter qu'il est couramment demandé dans des dossiers d'assainissement de rejeter quelques kilomètres en amont dans le cours d'eau et non à l'exutoire pour bénéficier d'un abattement supplémentaire dans le cours d'eau évaluée via la bibliographie en général à un facteur de réduction par 10.

L'étude du dossier de déclaration de la station montre que le rejet de la station d'épuration de Guissény-Kerlouan dans le Quillimadec fait peu évoluer la qualité de l'eau de celui-ci de par une forte dilution du rejet dans l'eau du Quillimadec et de concentrations en N, P et bactériologie du rejet peu impactantes.

Rapport de débits entre le Quillimadec et le rejet de station :

Le débit moyen Quillimadec au niveau de l'étang sur 13 ans (2004-2016) est de 503 l/s en août, 1663 l/s en février et en moyenne annuelle de 1026 l/s. Le débit du rejet de sortie de la station de Guissény-Kerlouan est de 5 l/s l'hiver à 8 l/s l'été avec 12 l/s en pointe. Le débit du rejet représente donc 2 % du débit du Quillimadec en août et seulement 1 % du débit du Quillimadec en moyenne.

Les valeurs de rejet de la station de Guissény-Kerlouan sont :

- Azote : maximum de 10 mg NTK (N org+ N-NH₄) /l et 15 mg NGL (N org+ N-NH₄+N-NO₂+N-NO₃)/l
- Phosphore : maximum de 2 mg P total/l
- Bactériologie : maximum de 2000 n/100 ml et rejet technique recherché à 500 n/100 ml, avec un abattement postérieur dans le cours d'eau estimé à un facteur de 10.

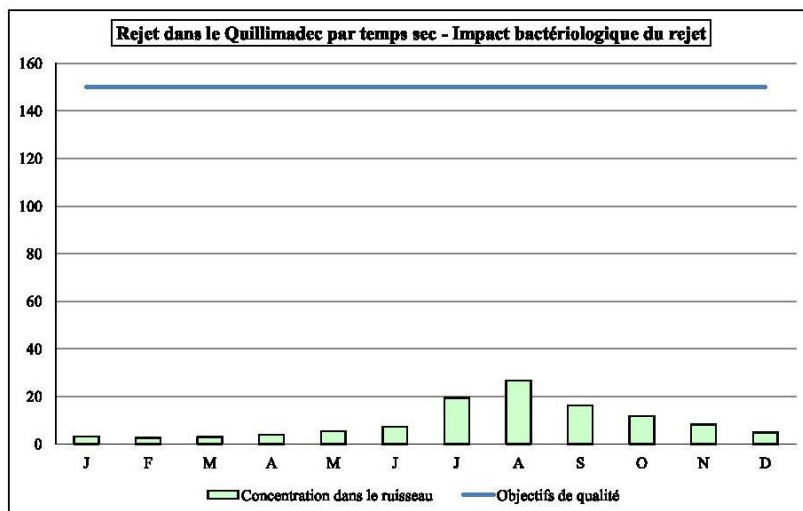
La valeur actuelle de la qualité de l'eau du Quillimadec moyenne résultant du suivi réalisé par la CLCL est de :

- Azote : environ 8 mg N-NO₃/l (en lien avec une concentration en nitrates de 36 mg NO₃/l) sur 2017-18 à Kérozet (Saint-Frégant)
- Phosphore : 0,15 mg P total/l sur 2003-16 en suivi calendaire et 0,27 mg P total/l sur 2008-2017 en pluie à Kérozet (Saint-Frégant)
- Bactériologie : 305 à 41530 n/100 ml en amont de l'étang du Pont et en aval du rejet de station Guissény-Kerlouan, à Kerlouan sur 2018-2020

Vu le rapport de débit entre le rejet de la station et le débit du Quillimadec d'un facteur de 50 à 300 selon la saison, le rejet de la station de Guissény-Kerlouan :

- fait peu évoluer la qualité de l'eau du Quillimadec en azote : augmentation de 0,05 à 0,38 mg NTK/l mentionnée dans l'étude du dossier de déclaration
- fait évoluer légèrement la qualité de l'eau en phosphore actuelle : hausse de 0,01 mg P/l en hiver à 0,07 mg P total/l en étiage avec en moyenne une hausse de 0,03 mg P total/l mentionnée dans l'étude du dossier de déclaration (soit une augmentation de 16 %)
- fait très peu évoluer la qualité bactériologique du Quillimadec : augmentation de 2 à 25 n/100ml mentionnée dans l'étude du dossier de déclaration :

Impact bactériologique du rejet de la station Guissény-Kerlouan dans le Quillimadec par temps sec (extrait de l'étude du dossier de déclaration du 07/09/12)



2.4.6. Synthèse de l'impact sur la qualité de l'eau

En conclusion des paragraphes précédents, l'influence du site sur la qualité de l'eau du Quillimadec arrivant en baie de Trésseny peut être résumée ainsi :

☞ **Impact négatif sur la qualité de l'eau d'un scénario avec l'étang**, en particulier si cet étang reste traversé par le cours d'eau.

☞ **Impact du récent rejet de sortie de station Guissény-Kerlouan négligeable** sur les concentrations actuelles du Quillimadec en N, P et bactériologie

D'autre part, l'impact comparé sur la qualité de l'eau d'une situation avec ou sans étang peut être synthétisé comme suit :

☞ Situation avec Etang :

- abattement de 11 % des nitrates en été (soit 4.7 mg N03/l en été) et de 5 % en automne-hiver (1.5 mg/l)
- abattement plus faible en azote global NGL : 6.7 % en été
- abattement en phosphore total et pour la bactériologie non avérés par les analyses

☞ Situation sans étang :

Par la création d'une zone humide fonctionnelle avec un cours d'eau renaturé et méandriforme, favorisant le temps de séjour, une autoépuration aura lieu au niveau cours d'eau et la zone humide, elle n'est pas quantifiée mais selon des références bibliographiques, elle n'est pas négligeable, au regard du linéaire reconquis (2 km au total depuis l'amont dont 0,5 km au droit de l'étang).

2.5. La faune et la flore et les habitats naturels du site

Les données de ce paragraphe sont issues de : Diagnostic botanique, flore et habitats et Diagnostic faunistique – Etang du moulin du Pont – Kerlouan – Bretagne vivante pour CLCL, juillet 2020.

Le site a fait l'objet, dans le cadre des lots 1 et 2 de la présente étude, d'expertises faunistiques, floristiques et sur les habitats naturels par Bretagne Vivante. Les investigations ont été menées de septembre 2019 à juin 2020, et couvrent une aire d'étude de 22 ha, englobant le lit majeur du Quillimadec et l'étang, depuis le site du moulin jusqu'à 400 m en amont de l'étang, et incluant les formations humides hors parcelles agricoles localisées au Sud de l'étang.

Les relevés effectués ont été enrichis des données disponibles sur les bases existantes (Faune Bretagne, Bretagne Vivante, GMB et GEIA), permettant ainsi de dresser un état des lieux précis, à défaut d'être parfaitement exhaustif.

2.5.1. Les habitats naturels et la flore

Les investigations de terrain mettent en évidence 11 types d'habitats, la plupart (94% en superficie) inféodés aux milieux aquatiques (étangs temporaires ou vases exondées suivant le marnage) ou humides (de types roselières, cariçaies et mégaphorbiaies), dont un est identifié comme habitat d'intérêt communautaire : la mégaphorbiaie rivulaire eutrophe, que l'on trouve en queue d'étang et qui est tributaire de l'alternance entre périodes d'exondation et d'immersion. La queue d'étang et la rive droite du Quillimadec constituent le secteur le plus intéressant, car sièges d'une mosaïque d'habitats humides concourant à une bonne biodiversité.

Deux espèces floristiques vulnérables ont été repérées au niveau de cet habitat remarquable : le Comaret et le Trèfle d'eau. A noter d'autre part que deux espèces exotiques à caractère envahissant ont été repérées en 3 points du site : l'Herbe de la Pampa et le Pétasite.

Les enjeux liés à la préservation de ces habitats humides et de ces espèces vulnérables concernent l'alternance des périodes d'inondation et d'exondation, ainsi que la dynamique d'évolution naturelle vers la saulaie ; conserver un caractère inondable marqué au niveau de la queue d'étang, se prémunir contre l'évolution généralisée des milieux vers la saulaie, et lutter contre la prolifération des invasives sont donc des enjeux importants pour la gestion future du site.

2.5.2. La faune

Les investigations de terrain et les observations récentes consignées dans les bases de données ont concerné les groupes taxonomiques suivants :

- Oiseaux : 112 espèces recensées, dont 91 protégées et 57 à enjeux, dont : des espèces limniques et échassiers, laridés et anatidés. Les espèces nicheuses représentent 53 espèces dont 20 sont patrimoniales, dont le busard des roseaux ;
- Mammifères : 11 espèces recensées, dont la Loutre d'Europe, le Lapin de garenne et le campagnol amphibie classés à enjeu européen.
- Batraciens : aucune espèce directement observée mais 2 espèces notées, dont la Rainette arboricole classée à enjeu européen et le Crapaud épineux ;

- Reptiles : 2 espèces notées issues d'observations de riverains, dont la Vipère péliade classée à enjeu européen, et la couleuvre helvétique ;
- Insectes (odonates, papillons) : aucune espèce rare, patrimoniale ou indicatrice n'a été relevée.

Selon les conclusions de Bretagne Vivante, il apparaît que le site est original et riche dans ce secteur du Léon. Ses particularismes lui sont conférés par :

- sa situation géographique, placé en retrait du littoral, entre les sites baies de Goulven à l'Est et de Guissény à l'Ouest, tous deux inscrits au titre de Natura 2000.
- le marnage saisonnier qui conduit à l'exondation de vasières, bénéfiques à l'avifaune (limnicoles, laridés et anatidés) durant les périodes de migration pré et post nuptiales

La présence de vasières exondées renforce l'attractivité du site pour les limnicoles et échassiers, ce qui souligne l'intérêt pour la gestion différenciée des niveaux d'eau et le marnage saisonnier ; en revanche, ce marnage apparaît limitant pour les oiseaux nicheurs, les batraciens et les odonates.

Enfin, le rôle des habitats rivulaires que constitue la ceinture de végétation haute (roselières, saulaies) apparaît comme un facteur prépondérant pour la diversité faunistique.

En conclusion, les enjeux faunistique et floristiques renvoient aux questions de la gestion du niveau de retenue du plan d'eau et de son marnage temporaire, ainsi qu'à celle de la fonctionnalité des franges rivulaires sur l'ensemble de son pourtour, et en particulier au niveau de sa queue.

2.6. Les usages et fonctions liés à la présence du moulin et de l'étang

Les usages et fonctions liés à la présence du moulin et de l'étang sont de plusieurs ordres :

- par *usage*, on entend usage direct induit par la présence des ouvrages hydrauliques : il s'agit de l'activité pour laquelle le moulin existe
- par *fonction*, on entend l'ensemble des pratiques découlant directement ou indirectement de la présence des ouvrages hydrauliques ; il s'agit de l'ensemble des activités connexes.

• Usage artisanal au moulin

Avant la liquidation de la société *Moulin du Roy* en 2018, l'usage de l'eau pour la production de farine était réel mais partiel. Cet usage n'a plus cours depuis la liquidation ; néanmoins, les installations meunières restant en place, le rachat par un nouvel acquéreur de la propriété et du droit d'eau associé pourrait théoriquement la relancer.

• Fonction de maintien du niveau d'eau pour l'étang

L'étang n'est associé à aucun usage, ni hydraulique ni économique (pas de production de poisson par exemple). En revanche, la présence des ouvrages du moulin induit le maintien de son niveau de retenue. Il s'agit aujourd'hui de la principale fonction associée à la présence des ouvrages hydrauliques du moulin. Néanmoins, ces ouvrages ne sont pas conformes à la bonne gestion d'un plan d'eau, ne possédant aucun dispositif de vidange par le fond ; d'autre part, situés directement sur le Quillimadec, ils n'offrent pas la possibilité d'une gestion différenciée entre le cours d'eau et le plan d'eau, et sont tributaires de manœuvres manuelles.

- **Patrimoine bâti et patrimoine vernaculaire**

Le bâtiment principal du moulin se trouve en mauvais état et présente des désordres importants de sa structure, que soulignent les importantes fissures visibles en façade. En outre, il ne possède pas d'intérêt architectural particulier (à confirmer par l'ABF).

En revanche, plusieurs éléments présentent un intérêt local et témoignent de l'usage originel et participent à la qualité du paysage rural local :

- la passerelle du vannage principal en pierres plates, vestige de l'ancien passage de la route de Kerlouan à Guissény
- l'ancienne digue / chaussée encore observable en rive gauche, sous un couvert de saules buissonnants ;
- le pont en pierre de la RD 38.

- **Loisirs associés**

L'étang est le siège d'une activité de chasse occasionnelle. En revanche, il est très peu pêché, que ce soit en embarcation ou depuis ses rives, qui sont très peu fréquentées par les pêcheurs, du fait sans doute de leur mauvaise accessibilité et d'un intérêt halieutique limité.

La pêche sur le Quillimadec est gérée par l'association AAPPMA du Pays des Abers – Côte des Légendes.

L'étang ne dispose que d'un sentier de rive, aménagé sur l'initiative des riverains uniquement au niveau de la rive Nord. Ce chemin offre peu de vues directes sur l'eau, du fait de la présence de bosquets de saules ou de végétation haute (ronciers, roselières). Ce sentier est intégré à un parcours de petite randonnée qui remonte sur la route en surplomb rive droite, passe par Lavengat, puis revient vers une route qui surplombe l'étang côté rive gauche.

En revanche, aucun sentier n'existe au niveau des rives Est, Sud et Ouest, et aucun franchissement n'est possible sur le Quillimadec en amont, si bien qu'il est impossible de faire le tour de l'étang, dont la queue et la rive Sud sont très difficilement accessibles.

- **Paysage et cadre de vie**

Malgré son intérêt architectural limité, le moulin est un élément important du hameau de Creac'h Pont.

L'étang, lui, est un élément structurant du paysage de la vallée ; l'habitat riverain, principalement situé sur le versant Nord et dans une moindre densité, Sud, jouit d'une vue panoramique dont il constitue le principal point de fixation. Les affleurements rocheux en sommet de versant permettent un point de vue plongeant Nord-Est > Sud-Ouest.

La grille d'analyse de caractérisation et de qualification d'un patrimoine lié à l'eau figure en annexe 2 du rapport.

2.7. Synthèse des enjeux du site

Les différents enjeux, d'ordre environnemental, économique et socio-culturels, issus des diagnostics et des enquêtes réalisées auprès des différents acteurs interrogés, sont synthétisés dans le tableau suivant. Ils serviront de base à l'évaluation multicritères des scénarios (voir chapitre 3.7).

Types d'enjeux	Thèmes	Enjeux particuliers
Enjeux environnementaux	Continuité écologique	Circulations piscicoles
		Transit sédimentaire
	Hydraulique	Présence et relation cours d'eau / plan d'eau
		Gestion de la ressource à l'étiage
		Gestion des inondations
	Qualité des eaux	Température, réchauffement
		Qualité chimique, eutrophisation
		Typologie d'écoulements
		Diversité d'habitats aquatiques
	Biodiversité des milieux humides	Faune spécifique (tous groupes)
		Flore spécifique
		Habitats spécifiques
Enjeux économiques	Usage de la minoterie	Production de farine
	Usage énergétique	Production d'hydroélectricité
	Valeur patrimoniale	Valeur du foncier, du bâti et des installations
	Activité agricole	Qualité des sols
Enjeux socio-culturels	Cadre de vie	Paysage de la vallée
	Histoire et patrimoine	Patrimoine bâti
		Patrimoine vernaculaire
	Loisirs	Pêche et chasse
		Randonnée
		Tourisme

3. DEFINITION DES SOLUTIONS D'AMENAGEMENT

3.1. Partis d'aménagement possibles et scénarios envisagés

3.1.1. Niveaux d'ambition et scénarios en découlant

Le réaménagement du site en vue de satisfaire à l'obligation réglementaire de restauration de la continuité écologique peut se décliner selon plusieurs niveaux d'ambition, d'où vont découler plusieurs partis d'aménagement possibles.

Les différents niveaux d'ambition sont, du moins ambitieux au plus ambitieux ;

- **N1 : La restauration des circulations piscicoles seules**, qui ne satisfait qu'en partie l'obligation réglementaire : ce niveau d'ambition se traduit par la création des dispositifs nécessaires au franchissement de l'ouvrage principal du moulin, tout en conservant l'étang,
- **N2 : La restauration des circulations piscicoles et d'un transit sédimentaire jugé suffisant**, qui satisfait l'obligation réglementaire : ce niveau se traduit par la mise en dérivation de l'étang par rapport au Quillimadec, avec création de dispositifs de prise et de régulation assurant par conception la continuité écologique.
- **N3 : La restauration intégrale des circulations piscicoles et du transit sédimentaire**, qui satisfait l'obligation réglementaire, voire la dépasse en vue de l'amélioration substantielle du cours d'eau en vue de l'atteinte du bon état écologique : ce niveau implique la suppression de tout plan d'eau, dont la présence contrarie le transit sédimentaire, et la restauration hydromorphologique du lit du Quillimadec

Le niveau d'ambition N1 se traduit par les scénarios suivants (leur numérotation correspond à celle du cahier des charges) :

- **Scénario 2** : Maintien de l'étang avec création de dispositifs de franchissement piscicole de type rampes dans le lit actuel du Quillimadec entre l'aval du moulin et le pont de la RD 38
- **Scénario 3** : Maintien de l'étang avec rétablissement du franchissement piscicole par le bras de décharge contournant en rive droite le moulin
- **Scénario 4** : Maintien de l'étang avec rétablissement du franchissement piscicole par création d'un bras de contournement en rive gauche du moulin avec passage sous la RD 38

Le niveau d'ambition N2 se traduit par le scénario suivant :

- **Scénario 5** : Maintien d'un plan d'eau de superficie réduite en dérivation d'un nouveau lit du Quillimadec par lequel est assurée la continuité écologique

Enfin, le niveau d'ambition N3 se traduit par le scénario suivant :

- **Scénario 1** : Effacement des ouvrages du moulin avec suppression de l'étang, aménagement d'un nouveau lit méandrique et renaturation du lit majeur

Les plans des scénarios figurent au cahier de plans en annexe 4 de ce rapport.

Scénario	Intitulé	Niveau d'ambition
Scénario 1	Effacement des ouvrages avec suppression de l'étang	N3
Scénario 2	Dispositifs de franchissement au moulin avec maintien de l'étang	N1
Scénario 3	Bras de contournement RD au moulin avec maintien de l'étang	N1
Scénario 4	Bras de contournement RG, avec passage sous route et maintien de l'étang	N1
Scénario 5	Maintien d'un étang de surface réduite en dérivation du Quillimadec	N2

On voit que les niveaux d'ambition croissants conduisent à des partis d'aménagement différents, notamment en ce qui concerne la pérennité de l'étang :

- *N1 : conservation de l'étang*, dans ses dimensions et à sa cote de retenue actuelle ; compte-tenu de la topographie de la vallée, ainsi que du volume très important de sédiments déjà accumulés, il n'apparaît pas opportun d'abaisser le niveau de retenue : à -0,20 m, l'étang perd près de 30 % de sa surface, et à -0,40 m près de 75 %, avec des gains peu importants en termes d'hydromorphologie à l'amont.
- *N2 : conservation d'un plan d'eau de dimensions réduites par rapport à la situation actuelle*, afin de permettre sa mise en dérivation qui implique de recréer un nouveau lit du Quillimadec et une prise d'eau pour l'alimentation contrôlée du plan d'eau. La mise en dérivation implique la création d'un merlon de séparation entre l'étang et le nouveau lit, ainsi que celle d'un ouvrage de vidange par le fond pour le nouveau plan d'eau. Le lit majeur retrouvé reste contraint en largeur par la présence du merlon de séparation avec l'étang.
- *N3 : suppression de l'étang* et recréation du Quillimadec selon un tracé conforme à sa morphologie naturelle sinueuse, de manière à retrouver son profil d'équilibre entre l'amont de la zone influencée et l'aval du moulin. Le lit majeur ainsi retrouvé couvre l'ensemble de la largeur du fond alluvial ; celui-ci, naturellement humide, peut dès lors être aménagé en recréant également des milieux humides spécifiques tels que mares permanentes ou temporaires et annexes hydrauliques.

3.1.2. Question du désenvasement de l'étang

Le désenvasement de l'étang se pose dès lors que sa conservation est actée, que ce soit selon son emprise actuelle (Scénarios 2, 3 ou 4), ou une emprise réduite (Scénario 5).

En l'absence de données bathymétriques précises, qui devront le cas échéant être complétées suivant le scénario choisi, le volume de sédiments a été estimé en première approche à 100 000 m³, c'est-à-dire 1,2 m d'épaisseur moyenne sur les 8,3 ha du plan d'eau. Sur ce volume, une fraction correspondant aux sédiments les plus grossiers est plus ou moins stabilisée dans les horizons inférieurs, alors que la fraction supérieure correspond aux sédiments les plus fins qui sont meubles.

Le parti retenu est d'inclure dans le coût d'investissement des scénarios, un coût de désenvasement après mise à sec et ressuyage partiel, sur la base du curage de la fraction de 50 % du volume total, c'est-à-dire 50 000 m³. Sur ce volume est faite l'hypothèse suivante :

- la moitié des déblais seront stockés au niveau des prairies aval (anciennement remblayées), de part et d'autre de la route départementale, ainsi que sur des parcelles agricoles voisines, dans la limite de 25 000 m³ ;
- l'autre moitié sera évacuée et régalande dans un rayon de 10 km, sur parcelles agricoles.

L'opération nécessitera la réalisation d'un plan d'épandage.

D'autre part, une opération d'entretien par désenvasement est incluse dans les coûts de gestion / entretien, sur la base de 8 000 m³ retirés en moyenne annuelle. Ce volume correspond à l'ordre de grandeur des apports en provenance du bassin versant, qui peuvent actuellement être déposés par le Quillimadec.

Le scénario 1, qui vise à supprimer l'étang, n'est pas concerné : les sédiments resteront en place et la végétalisation s'opèrera de manière spontanée.

3.1.3. Question du devenir du moulin

Le devenir des bâtiments du moulin (réhabilitation complète ou démolition) est envisagé indépendamment de chaque scénario ; les coûts sont très variables selon le parti d'aménagement, et peuvent être synthétisés de la manière suivante :

- Enveloppe de 50 000 € à prévoir dans le cas d'une démolition complète, incluant l'enlèvement des machines et la plus-value liée à la présence éventuelle d'amiante ;
- Enveloppe de 400 000 € à prévoir dans le cas d'une réhabilitation complète des bâtiment (principal et annexe), incluant les travaux de confortement de structure et d'aménagement intérieur.

Ces coûts sont à intégrer en compléments de ceux des scénarios d'aménagements présentés ci-après.

A noter que dans tous les cas, la passerelle en pierre actuelle au niveau du vannage principal serait conservée.

3.1.4. Evaluation des coûts

L'évaluation des coûts distingue :

- Le coût d'investissement, établi sur la base des coûts de marchés pour travaux sur milieux aquatiques à l'échelle régionale, incluant les travaux sur ouvrages, sur le lit du Quillimadec y compris à l'amont selon nécessité, ainsi que sur l'étang ; il inclut les coûts d'imprévus travaux à ce stade, d'investigations complémentaires (bathymétrie, analyses de sédiments, géotechnique) et d'ingénierie (maîtrise d'œuvre, procédure, contrôle technique, contrôle SPS) ;
- Les coûts ultérieurs de gestion et d'entretien, incluant les opérations de manœuvre des vannages, d'entretien du lit, des ouvrages et des infrastructures, ainsi que de désenvasement annuel.

3.2. Scénario 1 : Effacement des ouvrages du moulin avec suppression de l'étang

3.2.1. Principes d'aménagement

L'objectif du scénario 1 est d'entreprendre une renaturation complète du Quillimadec sur l'ensemble de la zone d'étude, depuis le moulin jusqu'au niveau de l'étang qui est supprimé, avec des mesures d'accompagnement morphologiques sur le lit à l'amont sur le linéaire influencé jusqu'à Lavengat.

Un nouveau lit du Quillimadec est créé en rive gauche de l'actuel, depuis l'aval du moulin, via le pied de l'ancienne digue chaussée, puis à travers les prairies existantes en franchissant la RD 38 par un ouvrage cadre à créer, et enfin au droit de l'étang. Ce lit méandrique respecte la morphologie naturelle du cours d'eau en termes de gabarit, de substrat, d'amplitude et de longueur d'onde des sinuosités.

L'étang, préalablement asséché, fera l'objet après ressuyage partiel de travaux de modelage afin de créer des mares permanentes ou temporaire ainsi que des annexes hydrauliques en lien avec le cours d'eau : il constituera ainsi le lit majeur fonctionnel du Quillimadec et aura une vocation de zone humide et d'expansion de crues.

Le pont de la RD 38, constituant un point dur, est conservé en l'état, de même que le lit actuel de l'étang au moulin, qui fera office de lit de décharge en situation de crues. Dans cette perspective, l'ensemble des vannages du moulin seront démantelés.

3.2.2. Descriptif des aménagements

Aménagements au niveau du moulin :

- Démantèlement de l'ensemble des parties mobiles : vannage principal (portique + systèmes de levage + vannes), vanne segment et vanne usinière
- Conservation du génie civil existant (crête des seuils à la cote 5,61 NGF) avec confortement minimal du radier du vannage principal et du mur de bajoyer central
- Remplacement de la vanne usinière par une paroi fixe de condamnation de la chambre de turbine

Aménagement du nouveau lit en partie aval (secteur de la RD 38) :

- Tracé suivant le bras existant en contrebas de l'ancienne digue-chaussée
- Tracé sinueux au niveau des prairies de part et d'autre de la RD 38
- Rétablissement de la RD 38 par un ouvrage cadre sur 8 m de longueur
- Conservation du pont en pierre existant et de son radier
- Conservation du lit actuel en lit sec avec une vocation de lit de décharge de crue. Le fond du lit peut être le cas échéant remblayé jusqu'à la cote des points dur des seuils du moulin et du pont avec les matériaux issus des déblais

Aménagements au niveau du plan d'eau :

- Vidange et ressuyages partiels préalables, de manière à pouvoir accéder plus facilement
- Tracé méandrique selon le chenal préférentiel actuel (variante : tracé selon la limite communale Sud)
- Renaturation du fond (recharge granulométrique) et des berges (modelage fin visant à favoriser la régénération naturelle de la ripisylve)

- Création de dépressions humides : mares toujours en eau, mares temporaires et chenaux de connexion avec le lit mineur

Aménagements en amont du plan d'eau :

- Travaux morphologiques sur le fond du Quillimadec dans la zone d'influence actuelle (1,5 km maximum) : recharge granulométrique partielle, création de banquettes ou d'épis.

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un secteur de la zone humide recréée
- Création d'un observatoire ornithologique

3.2.3. Contraintes particulières de réalisation

Les principales contraintes identifiées à ce stade concernent :

- *La vidange partielle et le ressuyage nécessaire de l'étang avant les travaux* ; pour ce faire, un phasage des travaux est envisageable : création du gabarit du nouveau lit en aval de l'étang dans un premier temps, de manière à pouvoir vidanger et ressuyer l'étang du mieux possible tout en disposant des espaces prairiaux attendant pour le stockage des matériaux issus de la vidange. Les travaux de reconstitution pourront dès lors être entrepris dans un second temps.
- *L'afflux de sédiments issus du plan d'eau* dans le nouveau cours d'eau lors de la première année après travaux
- *La gestion des espèces remarquables ou protégées* durant la phase de mise à sec et de travaux

Des périodes d'étiage élargies (entre les mois de mai et octobre) paraît la plus propice à la réalisation des travaux.

3.2.4. Gains et impacts attendus

• Continuité écologique

La libre circulation de l'ensemble des espèces cibles est assurée ; en particulier, le calage du nouvel ouvrage cadre au niveau de la RD 38 devra être effectué selon les règles de l'art.

Le transit sédimentaire est rétabli en totalité.

• Ecologie hors continuité

Le scénario 1 présente l'intérêt de conserver l'ensemble des habitats actuels, hormis la surface temporairement en eau ou exondée. Le principal impact peut concerner l'avifaune, en particulier les limnicoles.

Les habitats de milieux humides verront quant à eux leur surface augmenter sensiblement.

- **Usages économiques et socio-paysagers**

Le paysage est modifié : le plan d'eau est remplacé par une zone humide où serpente le nouveau lit, qui sera souligné à terme par le cordon rivulaire de sa ripisylve.

Les aménagements connexes (chemin, platelage, observatoire) permettent l'immersion dans des secteurs ciblés du site en prenant soin de limiter le dérangement de la faune, alors même que l'accès actuel se limite à la rive Nord, à l'arrière de la végétation de rive le plus souvent masquante (bosquets de saules).

3.2.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 1					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				30 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	30 000	30 000
2	Action préalable				20 000
2.1	Vidange du plan d'eau avec mesures d'accompagnement et pêche de sauvegarde	fft	1	20 000	20 000
3	Aménagements au moulin				10 500
3.1	Démantèlement des parties mobiles, évacuation	fft	1	3 000	3 000
3.2	Confortement du génie civil de l'ouvrage principal	fft	1	6 000	6 000
3.3	Condamnation du passage de la vanne usinière	fft	1	1 500	1 500
4	Aménagement du nouveau lit en partie aval				161 000
4.1	Création du nouveau lit y compris modelage fin, recharge et végétalisation	ml	180	200	36 000
4.2	Ouvrage cadre pour rétablissement de la RD 38	fft	1	120 000	120 000
4.3	Remblaiement du lit actuel	fft	1	5 000	5 000
5	Aménagement du nouveau lit au droit de l'étang				182 500
5.1	travaux d'accès préalables (rampe et pistes dans l'étang partiellement ressuyé)	ml	750	80	60 000
5.2	Déblais correspondant aux emprises à travailler, régalinge sur site	m3	6000	5	30 000
5.3	Création du nouveau lit y compris modelage fin, recharge et végétalisation	ml	450	150	67 500
5.4	Création de dépressions humides, régalinge des déblais sur site	fft	1	25 000	25 000
6	Aménagements amont				15 000
5.1	Mesures d'accompagnement morphologiques sur le lit en amont	ml	1500	10	15 000
7	Imprévus travaux (10 %)				42 000
8	Investigations complémentaires				38 000
8.1	Topographie et bathymétrie complètes, étang + lit amont sous influence (2 km)	fft	1	8 500	8 500
8.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
8.3	sondages géotechniques lit aval et étang	fft	1	25 000	25 000
9	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (10%)				50 000
TOTAL Scénario 1 € HT					549 000,00
TVA (20 %)					109 800,00
TOTAL Scénario 1 € TTC					658 800,00

Aménagements connexes				83 000
Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000

Gestion ultérieure (base annuelle)				2 250
Gestion des aménagements et infrastructures	j	5	450	2 250

3.3. Scénario 2 Base : Dispositifs de franchissement dans le lit du Quillimadec avec maintien d'un étang temporaire

3.3.1. Principes d'aménagement

L'objectif du scénario 2 est de répondre à minima à l'impératif réglementaire, en rétablissant la libre circulation piscicole par le lit actuel du Quillimadec, et en maintenant l'étang dans sa configuration actuelle basse avec possibilité d'expansion en hautes eaux (scénario 2 Base), ou dans sa configuration haute en permanence (scénario 2 Variante).

Pour le scénario de base, la solution consiste à rattraper une dénivelée de 1,85 m correspondant à la chute de l'ouvrage principal sans les vannes, par une succession de 2 rampes rustiques en enrochements, franchissables par conception. Pour ce faire, une pente moyenne de 5% au niveau des rampes correspond à un linéaire de 37 ml : c'est la raison pour laquelle l'aménagement est divisé en 2 rampes :

- 1 rampe à l'aval du moulin, au niveau de la section courante à l'aval de la fosse de dissipation de l'ouvrage principal ; l'ouvrage pressenti est de type « à enrochements régulièrement répartis
- 1 rampe en substitution du vannage principal, soit au niveau des 2 pertuis, soit d'un seul pertuis selon le gabarit hydraulique ; l'ouvrage pressenti est de type « à enrochements régulièrement répartis » ou « à rangées périodiques »

Par les rampes transite la totalité du débit en basses et moyennes eaux, c'est-à-dire sur l'ensemble de leur plage de fonctionnement hydro-piscicole.

3.3.2. Descriptif des aménagements

Rampe R1 en aval du moulin :

- Création d'un bras de dérivation des eaux et isolement de la zone
- Terrassement de l'assise de la rampe
- Création de la rampe en enrochements calibrés (L=20 m, pente = 5%, dénivelée nette = 1,0 m), avec bûches d'ancrage amont et parafouille aval
- Protection des berges en techniques mixtes

Rampe R2 au niveau du moulin :

- Dérivation des eaux par le bras de décharge existant en rive droite
- Démantèlement du vannage principal
- Adaptation profonde du génie civil impliquant à minima la dépose puis la repose des pierres constituant la passerelle et terrassement de l'assise
- Création de la rampe à rangées périodiques en enrochements calibrés (L=17 m, pente = 5% , dénivelée nette = 0,85 m),
- Réorganisation des enrochements présents à l'aval dans la fosse de dissipation

Aménagements au niveau de l'étang :

- Déblais des sédiments sur la base d'une part minimale (15 000 m³)
- Stockage sur rives à proximité immédiate (les prairies en aval de part et d'autre de la route départementale sont pressenties)
- Création de dépressions humides en partie Nord, régalinge des déblais sur site

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un observatoire sur l'étang
- Création d'un observatoire ornithologique

3.3.3. Contraintes particulières de réalisation

La réalisation des rampes requiert l'isolement du cours d'eau ; celui-ci pourra être assuré soit en totalité par utilisation d'un bras de dérivation (vannage du moulin) ou création d'un bras provisoire (rampe aval).

Une période d'étiage (entre les mois de juillet et octobre) paraît la plus propice à la réalisation des travaux.

3.3.4. Gains et impacts attendus

- **Continuité écologique**

Les rampes sont dimensionnées de manière à permettre le franchissement des espèces cibles y compris l'anguille.

En revanche, elles constituent des seuils fixes : aucune amélioration du transit sédimentaire n'est possible par rapport à la situation actuelle. Le bénéfice que pouvait constituer la possibilité de chasses par les vannes n'est plus effectif.

- **Ecologie hors continuité**

Le niveau de retenue étant contrôlé par des ouvrages fixes, mais abaissés à la cote du radier du pont, le marnage saisonnier au niveau du plan d'eau est maintenu, mais sans régulation possible. Cette évolution permet le maintien de la vocation de zone de refuge et de nourrissage pour les oiseaux d'eau.

De plus, une plus-value est apportée au niveau du lit majeur, avec la création de mares et la colonisation progressive par des habitats de zones humides.

D'autre part, le scénario ne présente pas d'impact en termes d'élévation de la ligne d'eau en crues, car elle correspond à la situation actuelle vannes levées.

Pour les autres thématiques, aucune évolution n'est attendue, le plan d'eau étant maintenu à une cote fixe.

- **Usages économiques et socio-paysagers**

Le plan d'eau restant temporaire, avec une mise en eau progressive suivant les débits du Quillimadec, le paysage n'est pas impacté par rapport à la situation actuelle.

Les aménagements connexes améliorent sensiblement l'accès à l'étang pour le public.

3.3.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 2 (solution de base)					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				20 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	20 000	20 000
2	Rampe R1 en aval du moulin				45 100
2.1	Création d'un bras provisoire et isolement de la zone	fft	1	4 500	4 500
2.2	Terrassement et création de l'assise	fft	1	6 000	6 000
2.3	Création de la rampe en enrochements calibrés	fft	1	25 000	25 000
2.4	Protection des berges attenantes RG et RD	ml	80	120	9 600
3	Rampe R2 au niveau du moulin				42 200
3.1	Isolement de la zone	fft	1	3 000	3 000
3.2	Démantèlement du vannage principale	fft	1	2 000	2 000
3.3	Adaptation du génie civil et constitution de l'assise	fft	1	16 000	16 000
3.4	Création de la rampe à rangées périodiques (base totalité de la largeur)	fft	1	20 000	20 000
3.5	Réorganisation des blocs existant en aval	fft	1	1 200	1 200
4	Aménagements au niveau de l'étang				117 500
4.1	Déblais des sédiments	m3	15000	5	75 000
4.2	Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate	m3	15000	2	30 000
4.4	Création de dépressions humides en partie Nord, régalage des déblais sur site	fft	1	12 500	12 500
5	Imprévus travaux (10 %)				22 500
6	Investigations complémentaires				26 500
6.1	Topographie et bathymétrie complémentaires	fft	1	7 000	7 000
6.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
6.2	Sondages géotechniques vannage principal du moulin	fft	1	15 000	15 000
7	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (13%)				36 200
TOTAL Scénario 2 Base € HT					310 000,00
TVA (20 %)					62 000,00
TOTAL Scénario 2 Base € TTC					372 000,00
Aménagements connexes					83 000
	Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
	Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
	Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000
Gestion ultérieure (base annuelle)					2 250
	Gestion des aménagements et infrastructures	j	5	450	2 250

3.4. Scénario 2 Variante : Dispositifs de franchissement dans le lit du Quillimadec avec maintien de l'étang permanent

3.4.1. Principes d'aménagement

On rappelle que l'objectif du scénario 2 Variante est de répondre a minima à l'impératif réglementaire, en rétablissant la libre circulation piscicole par le lit actuel du Quillimadec, et en maintenant l'étang dans sa configuration actuelle haute en permanence.

La solution consiste à rattraper la dénivelée de 2,85 m par une succession de rampes rustiques en enrochements, franchissables par conception. Pour ce faire, une pente moyenne de 5% au niveau des rampes correspond à un linéaire de 57 ml : c'est la raison pour laquelle l'aménagement est divisé en 3 rampes :

- 1 rampe à l'aval du moulin, au niveau de la section courante à l'aval de la fosse de dissipation de l'ouvrage principal ; l'ouvrage pressenti est de type « à enrochements régulièrement répartis »
- 1 rampe en substitution du vannage principal, soit au niveau des 2 pertuis, soit d'un seul pertuis selon le gabarit hydraulique ; l'ouvrage pressenti est de type « à enrochements régulièrement répartis » ou « à rangées périodiques »
- 1 rampe placée devant le radier du pont de la RD 38 ; l'ouvrage pressenti est de type « à enrochements régulièrement répartis »

Par les rampes transite la totalité du débit en basses et moyennes eaux, c'est-à-dire sur l'ensemble de leur plage de fonctionnement hydro-piscicole.

3.4.2. Descriptif des aménagements

Rampe R1 en aval du moulin :

- Création d'un bras de dérivation des eaux et isolement de la zone
- Terrassement de l'assise de la rampe
- Création de la rampe en enrochements calibrés (L=20 m, pente = 5%, dénivelée nette = 1,0 m), avec bûches d'ancrage amont et parafouille aval
- Protection des berges en techniques mixtes

Rampe R2 au niveau du moulin :

- Dérivation des eaux par le bras de décharge existant en rive droite
- Démantèlement du vannage principal
- Adaptation profonde du génie civil impliquant à minima la dépose puis la repose des pierres constituant la passerelle et terrassement de l'assise
- Création de la rampe à rangées périodiques en enrochements calibrés (L=17 m, pente = 5%, dénivelée nette = 0,85 m),
- Réorganisation des enrochements présents à l'aval dans la fosse de dissipation

Rampe R3 au niveau du pont de la RD 38 :

- Isolement de l'aval du pont avec passage du débit au niveau des côtés
- Terrassement de l'assise
- Création de la rampe en enrochements calibrés (L=20 m, pente = 5%, dénivelée nette = 1,0 m), avec parafouille aval

- Reconstitution des berges en techniques mixtes

Gestion des sédiments de l'étang :

- Déblais des sédiments sur la base de 50 000 m³, correspondant à 50 % du volume total estimé en première approche
- Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate, estimée à 25 000 m³ (les prairies en aval de part et d'autre de la route départementale sont pressenties)
- Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km, estimée au solde des déblais, soit 25 000 m³. Un plan d'épandage devra être obligatoirement réalisé dans le cadre de la maîtrise d'œuvre du projet.

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un observatoire sur l'étang
- Création d'un observatoire ornithologique

3.4.3. Contraintes particulières de réalisation

La réalisation des rampes requiert l'isolement du cours d'eau ; celui-ci pourra être assuré soit en totalité par utilisation d'un bras de dérivation (vannage du moulin) ou création d'un bras provisoire (rampe aval), soit par parties en faisant passer le débit alternativement par les travées latérales du pont (rampe amont). Une période d'étiage (entre les mois de juillet et octobre) paraît la plus propice à la réalisation des travaux.

3.4.4. Gains et impacts attendus

- **Continuité écologique**

Les rampes sont dimensionnées de manière à permettre le franchissement des espèces cibles y compris l'anguille.

En revanche, elles constituent des seuils fixes. La rampe R3 contrôlant le niveau de retenue du plan d'eau, aucune amélioration du transit sédimentaire n'est possible. Le bénéfice que pouvait constituer la possibilité de chasses par les vannes n'est plus effectif.

- **Ecologie hors continuité**

Le niveau de retenue étant contrôlé par des ouvrages fixes, la solution interdit tout marnage saisonnier au niveau du plan d'eau, celui-ci devenant permanent sans régulation possible. Cette évolution contrarie la vocation de zone de refuge et de nourrissage pour les oiseaux d'eau.

D'autre part, elle présente un impact en termes d'élévation de la ligne d'eau en crues, du fait de la cote surélevée de la rampe au niveau du pont, afin de maintenir la retenue du plan d'eau.

Pour les autres thématiques, aucune évolution n'est attendue, le plan d'eau étant maintenu à une cote fixe.

*

- **Usages économiques et socio-paysagers**

Le plan d'eau devenant permanent, le paysage sera moins contrasté par rapport à la situation actuelle.

Les aménagements connexes améliorent sensiblement l'accès à l'étang pour le public.

3.4.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 2 - solution variante					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				20 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	20 000	20 000
2	Rampe R1 en aval du moulin				45 100
2.1	Création d'un bras provisoire et isolement de la zone	fft	1	4 500	4 500
2.2	Terrassement et création de l'assise	fft	1	6 000	6 000
2.3	Création de la rampe en enrochements calibrés	fft	1	25 000	25 000
2.4	Protection des berges attenantes RG et RD	ml	80	120	9 600
3	Rampe R2 au niveau du moulin				42 200
3.1	Isolément de la zone	fft	1	3 000	3 000
3.2	Démantèlement du vannage principale	fft	1	2 000	2 000
3.3	Adaptation du génie civil et constitution de l'assise	fft	1	16 000	16 000
3.4	Création de la rampe à rangées périodiques (base totalité de la largeur)	fft	1	20 000	20 000
3.5	Réorganisation des blocs existant en aval	fft	1	1 200	1 200
4	Rampe R3 au niveau du pont de la RD 38				50 000
4.1	Création d'un bras provisoire et isolement de la zone	fft	1	3 000	3 000
4.2	Terrassement et création de l'assise	fft	1	8 000	8 000
4.3	Création de la rampe en enrochements calibrés	fft	1	30 000	30 000
4.4	Protection des berges attenantes RG et RD	ml	60	150	9 000
5	Gestion des sédiments de l'étang				500 000
5.1	Déblais des sédiments	m3	50000	5	250 000
5.2	Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate	m3	25000	2	50 000
5.3	Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km	m3	25000	8	200 000
6	Imprévus travaux (10 %)				65 500
7	Investigations complémentaires				26 500
7.1	Topographie et bathymétrie complémentaires	fft	1	7 000	7 000
7.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
7.3	Sondages géotechniques vannage principal du moulin	fft	1	15 000	15 000
8	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (8%)				59 700
TOTAL Scénario 2 Variante € HT					809 000,00
TVA (20 %)					161 800,00
TOTAL Scénario 2 Variante € TTC					970 800,00
Aménagements connexes					
					83 000
	Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
	Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
	Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000
Gestion ultérieure (base annuelle)					
					82 250
	Curage annuel de l'étang	m3	8000	10	80 000
	Gestion des aménagements et infrastructures	j	5	450	2 250

3.5. Scénario 3 : Bras de contournement en rive droite du moulin avec maintien de l'étang

3.5.1. Principes d'aménagement

L'objectif du scénario 3 est également de répondre à minima à l'impératif réglementaire, en rétablissant la libre circulation piscicole par le bras de décharge existant qui contourne le moulin en rive droite, tout en maintenant l'étang dans sa configuration actuelle.

Par rapport à l'hypothèse envisagée dans les réflexions antérieures d'un bras similaire en rive gauche, cette solution offre l'avantage que le bras existe actuellement, et demande des adaptations peu lourdes pour le rendre fonctionnel vis-à-vis de la continuité écologique.

La solution consiste à rattraper la dénivelée de 2,85 m par le bras de décharge qui contourne le moulin en rive droite ; celui-ci est réaménagé notamment au niveau :

- du seuil de surverse servant d'admission, dans lequel une échancrure profonde est créée pour le transit du débit selon un jet de surface semi-noyé ;
- du fond de son lit, qui est localement réhaussé et accueille une succession de petits seuils franchissables en enrochements ;
- de la sortie aval du bras, qui est suivie par un pré-barrage dont l'objectif est d'orienter l'attrait pour les poissons bloqués devant le seuil du vannage principal.

Sur le bras de 80 ml, la dénivelée de 2,85 m est compensée par 8 chutes de 0,2 m au niveau des seuils créés (admission et pré-barrage aval compris) et une pente courante entre seuils de 1,5 % en moyenne.

Le débit d'alimentation du bras correspond au débit réservé, a minima égal au débit d'étiage QMNA 2 = 0,3 m³/s (supérieur au 1/10 du module = 0,09 m³/s).

La réalisation du scénario 3 implique nécessairement la remise en état du vannage principal (vannerie + génie civil), de façon à éviter tout désordre dû à des fuites ou à une rupture.

3.5.2. Descriptif des aménagements

Bras de décharge existant :

- Isolement amont et aval
- Adaptation du seuil d'admission avec création d'une échancrure profonde
- Création de mini-seuils franchissables
- Recharge du fond du lit
- Reprofilage ponctuel et végétalisation des berges

Fosse de dissipation aval :

- Création d'un pré-barrage avec échancrure centrale pour amélioration de l'attrait
- Réorganisation des blocs existant au niveau du radier de l'ouvrage principal pour réorienter les poissons vers le pré-barrage

Vannage principal :

- Réfection des vannes, révision des systèmes de levage
- Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central

Gestion des sédiments de l'étang :

- Déblais des sédiments sur la base de 50 000 m³, correspondant à 50 % du volume total estimé en première approche
- Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate, estimée à 25 000 m³ (les prairies en aval de part et d'autre de la route départementale sont pressenties)
- Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km, estimée au solde des déblais, soit 25 000 m³. Un plan d'épandage devra être obligatoirement réalisé dans le cadre de la maîtrise d'œuvre du projet.

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un observatoire sur l'étang
- Création d'un observatoire ornithologique

3.5.3. Contraintes particulières de réalisation

L'isolement de l'admission amont est aisé, celle à l'aval requiert la création d'une rampe au niveau de la sortie du moulin.

3.5.4. Gains et impacts attendus

- **Continuité écologique**

Les aménagements du bras sont dimensionnés de manière à permettre le franchissement des espèces cibles y compris l'anguille. Néanmoins, l'ouverture des vannes au moulin a pour effet de déconnecter le dispositif, qui n'est efficient que plan d'eau plein, vannes fermées.

En revanche, aucune amélioration du transit sédimentaire n'est attendu.

- **Ecologie hors continuité**

La solution interdit tout marnage saisonnier au niveau du plan d'eau, celui-ci devenant permanent sans régulation possible. Cette évolution contrarie la vocation de zone de refuge et de nourrissage pour les oiseaux d'eau.

Aucune évolution n'est donc attendue, le plan d'eau fonctionnant comme dans l'état actuel vannes fermées.

- **Usages économiques et socio-paysagers**

Les aménagements connexes améliorent sensiblement l'accès à l'étang pour le public.

La question de la gestion des sédiments reste posée par ce scénario.

3.5.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 3					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				15 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	15 000	15 000
2	Bras de décharge rive droite				30 000
2.1	Isolement amont et aval	fft	1	3 000	3 000
2.2	Adaptation du seuil d'admission	fft	1	6 000	6 000
2.3	Création de seuils franchissables	fft	6	1 500	9 000
2.4	Recharge du fond du lit	ml	80	50	4 000
2.5	Remodelage et végétalisation des berges	ml	160	50	8 000
3	Fosse de dissipation aval				9 200
3.1	Création du prébarrage avec échancrure	fft	1	8 000	8 000
3.2	Réorganisation des blocs existant en aval	fft	1	1 200	1 200
4	Réfection du vannage principal				22 000
4.1	Remplacement des 4 vannes et des systèmes de levage	fft	1	16 000	16 000
4.2	Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central	fft	1	6 000	6 000
5	Gestion des sédiments de l'étang				500 000
5.1	Déblais des sédiments	m3	50000	5	250 000
5.2	Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate	m3	25000	2	50 000
5.3	Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km	m3	25000	8	200 000
6	Imprévus travaux (10 %)				57 600
7	Investigations complémentaires				11 500
7.1	Topographie et bathymétrie complètes	fft	1	7 000	7 000
7.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
8	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (8%)				51 700
TOTAL Scénario 3 € HT					697 000,00
TVA (20 %)					139 400,00
TOTAL Scénario 3 € TTC					836 400,00
Aménagements connexes					83 000
	Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
	Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
	Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000
Gestion ultérieure (base annuelle)					86 750
	Curage annuel de l'étang	m3	8000	10	80 000
	Gestion des vannages	j	10	450	4 500
	Gestion des aménagements et infrastructures	j	5	450	2 250

3.6. Scénario 4 : Bras de contournement en rive gauche avec passage sous route et maintien de l'étang

3.6.1. Principes d'aménagement

L'objectif du scénario 4 est également de répondre a minima à l'impératif réglementaire, en rétablissant la libre circulation piscicole par un bras de contournement à créer en rive gauche, rejoignant l'étang via le bras résiduel s'écoulant en pied de l'ancienne digue – chaussée, puis les prairies anciennement remblayées moyennant un nouveau passage sous la RD 38. L'étang reste maintenu dans sa configuration actuelle.

Le bras s'étire sur un linéaire de 180mll, correspondant à une pente moyenne de 1,6 %. Des points durs sont positionnés dans le profil en long, le principal au niveau du passage sous la RD 38, qui doit être noyé afin que l'ouvrage assure la continuité écologique.

Le passage sous la RD 38 est réalisé par un ouvrage cadre (linéaire 8 ml) de mêmes dimensions que l'ouvrage prévu pour le scénario 1.

Le bras recréé est entièrement renaturé au niveau de son fond par apport de matériaux graveleux et végétalisé au niveau de ses berges ; en partie aval, la végétalisation s'appuie sur la ripisylve existante au niveau de la digue, qui fait l'objet d'un rattrapage d'entretien.

Son alimentation s'effectue par un seuil fixe à créer au niveau de la berge Ouest de l'étang ; ce seuil est muni d'une échancrure profonde, siège d'un écoulement à jet de surface semi-noyé. Le débit d'alimentation correspond à un débit réservé, a minima égal à deux fois le débit d'étiage QMNA 5 = 0,6 m³/s (le module = 0,9 m³/s).

La réalisation du scénario 4 implique nécessairement la remise en état du vannage principal (vannerie + génie civil), de façon à éviter tout désordre dû à des fuites ou à une rupture.

3.6.2. Descriptif des aménagements

Aménagement du nouveau lit :

- Tracé suivant le bras existant en contrebas de l'ancienne digue-chaussée
- Tracé sinueux au niveau des prairies de part et d'autre de la RD 38
- Mise en place de seuils de fond pour stabilisation du profil en long
- Mise en place d'un seuil à échancrure profonde pour alimentation du bras par surverse au niveau de l'étang
- Rétablissement de la RD 38 par un ouvrage cadre sur 8 m de longueur
- Conservation du pont en pierre existant et de son radier
- Conservation du lit actuel avec une vocation de lit de décharge de crue, mais toujours en eau comme dans la situation actuelle. Le fond du lit peut être le cas échéant remblayé latéralement de manière à adoucir les berges pour les rendre plus fonctionnelles avec les matériaux issus des déblais

Aménagements au niveau du moulin :

- Réfection des vannes, révision des systèmes de levage
- Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central
- En amont : conservation du pont en pierre existant et du lit actuel en eau

Gestion des sédiments de l'étang :

- Déblais des sédiments sur la base de 50 000 m³, correspondant à 50 % du volume total estimé en première approche
- Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate, estimée à 25 000 m³ (les prairies en aval de part et d'autre de la route départementale sont pressenties)
- Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km, estimée au solde des déblais, soit 25 000 m³. Un plan d'épandage devra être obligatoirement réalisé dans le cadre de la maîtrise d'œuvre du projet.

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un secteur de la zone humide recréée
- Création d'un observatoire ornithologique

3.6.3. Contraintes particulières de réalisation

La réalisation des travaux requiert l'abaissement du niveau du plan d'eau par les vannes

3.6.4. Gains et impacts attendus

• Continuité écologique

Le bras permet le franchissement des espèces cibles. Néanmoins, l'ouverture des vannes au moulin a pour effet de déconnecter le dispositif, qui n'est efficient que plan d'eau plein, vannes fermées.

En revanche, aucune amélioration du transit sédimentaire n'est attendu.

• Ecologie hors continuité

La solution interdit tout marnage saisonnier au niveau du plan d'eau, celui-ci devenant permanent sans régulation possible. Cette évolution contrarie la vocation de zone de refuge et de nourrissage pour les oiseaux d'eau.

Aucune évolution n'est donc attendue, le plan d'eau fonctionnant comme dans l'état actuel vannes fermées.

• Usages économiques et socio-paysagers

Les aménagements connexes améliorent sensiblement l'accès à l'étang pour le public.

La question de la gestion des sédiments reste posée par ce scénario.

3.6.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 4					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				15 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	15 000	15 000
2	Bras de contournement en rive gauche				185 000
2.1	Création du nouveau lit y compris seuils de fond, modelage fin, recharge et végétalisation	ml	180	250	45 000
2.2	Ouvrage cadre pour rétablissement de la RD 38	fft	1	120 000	120 000
2.3	Remblaiement partiel du lit actuel	fft	1	5 000	5 000
2.4	Seuil d'alimentation au niveau de l'étang	fft	1	15 000	15 000
3	Réfection du vannage principal				22 000
3.1	Remplacement des 4 vannes et des systèmes de levage	fft	1	16 000	16 000
3.2	Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central	fft	1	6 000	6 000
4	Gestion des sédiments de l'étang				500 000
6.1	Déblais des sédiments	m3	50000	5	250 000
6.2	Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate	m3	25000	2	50 000
6.3	Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km	m3	25000	8	200 000
5	Imprévus travaux (10 %)				72 200
6	Investigations complémentaires				19 500
6.1	Topographie et bathymétrie complètes	fft	1	7 000	7 000
6.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
6.3	sondages géotechniques lit aval	fft	1	8 000	8 000
7	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (8%)				65 300
TOTAL Scénario 4 € HT					879 000,00
TVA (20 %)					175 800,00
TOTAL Scénario 4 € TTC					1 054 800,00
Aménagements connexes					83 000
	Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
	Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
	Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000
Gestion ultérieure (base annuelle)					86 750
	Curage annuel de l'étang	m3	8000	10	80 000
	Gestion des vannages	j	10	450	4 500
	Gestion des aménagements et infrastructures	j	5	450	2 250

3.7. Scénario 5 : Contournement du moulin avec maintien d'un étang en dérivation du Quillimadec

3.7.1. Principes d'aménagement

L'objectif du scénario 5 est de maintenir un étang, mais en dérivation du Quillimadec, celui-ci faisant l'objet d'une renaturation de son cours, depuis le moulin jusqu'à l'amont de l'étang. Ce parti d'aménagement permet d'une part de rétablir la continuité écologique par le nouveau lit du Quillimadec, et d'autre part de limiter les apports de sédiments dans le nouveau plan d'eau.

Le nouveau plan d'eau est aménagé à la même cote de retenue que l'actuel (6,63 NGF), mais possède des dimensions réduites (de l'ordre de 5 à 6ha contre 8 ha actuellement). Il est équipé d'un ouvrage de prise d'eau en amont au niveau de sa rive Est, et d'un dispositif de régulation et de vidange par le fond au niveau de sa rive Ouest (type moine). Le vannage du moulin est quant à lui restauré et maintenu en position fermée, et a un rôle de régulation secondaire.

Préalablement, une gestion des sédiments est préconisée, sur la base de 50 000 m³ à retirer et à exporter en partie, selon les possibilités de stockage sur place, qui sont limitées ; à ce stade, celle-ci est chiffrée en option.

Le nouveau plan d'eau est séparé du Quillimadec par un merlon sur toute la longueur de la rive Sud. Ce merlon, qui assure l'étanchéité entre le plan d'eau et le cours d'eau, doit être créé avec les matériaux adéquats de faible perméabilité et reposer nécessairement sur le fond dur, après retrait des sédiments sur toute son emprise.

Le nouveau lit du Quillimadec est de type méandrique ; il répond aux mêmes principes que pour le scénario 1, mais son profil en long est plus haut et sa pente générale plus forte, car il doit rattraper en amont le niveau du plan d'eau pour permettre l'alimentation de ce dernier. Pour ce faire, un ouvrage partiteur consistant en un seuil fixe échancré franchissable par conception est créé sur le cours d'eau, et plusieurs seuils franchissables sont disposés sur le profil jusqu'au retour en aval du moulin. Le passage de la RD 38 est toujours réalisé à l'aide d'un ouvrage cadre.

Il s'écoule dans un lit majeur de plusieurs dizaines de mètres de large, aménagé entre le merlon de séparation au Nord et le rebord de la terrasse alluviale au Sud. Ce lit majeur est renaturé avec création d'annexes hydrauliques permanentes ou temporaires, connectées directement ou non au lit mineur.

3.7.2. Descriptif des aménagements

Aménagement du nouveau plan d'eau :

- Vidange et ressuyages partiels préalables, de manière à pouvoir accéder plus facilement
- Création des rampes et pistes d'accès nécessaires en matériaux portants
- Création du merlon de séparation plan d'eau / cours d'eau : déblai des sédiments au niveau de l'emprise du merlon (base 7 000 m³ stockés à proximité), constitution du merlon en matériaux d'apport étanches
- Création des ouvrages de régulation : prise d'eau avec passage sous merlon + moine de régulation et de vidange par le fond
- Déblai des sédiments dans l'emprise du nouveau plan d'eau : hypothèse de 43 000 m³ avec 18 000 m³ stockés à proximité et 25 000 m³ exportés.

Aménagement du nouveau lit :

- Tracé suivant le bras existant en contrebas de l'ancienne digue-chaussé puis sinueux au niveau des prairies de part et d'autre de la RD 38
- Rétablissement de la RD 38 par un ouvrage cadre sur 8 m de longueur
- Tracé méandrique au droit de l'étang, au niveau de la limite communale Kerlouan/Guissény, avec création de seuils de stabilisation du profil en long
- Création d'un ouvrage partiteur de type seuil à échancrure pour prise d'eau du nouveau plan d'eau
- Renaturation complète du nouveau lit mineur : (recharge du fond, modelage fin des berges, revégétalisation s'appuyant sur le cordon rivulaire existant en rive Sud de l'étang)
- Renaturation du lit majeur : création de dépressions humides avec mares toujours en eau, mares temporaires et chenaux de connexion avec le lit mineur

Aménagements au niveau du moulin :

- Réfection des vannes, révision des systèmes de levage
- Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central
- En amont : conservation du pont en pierre existant et du lit actuel en eau

Aménagements connexes (communs à tous les scénarios) :

- Création d'un sentier de découverte depuis le sentier
- Création d'un cheminement type platelage sur pilotis pour accès à un secteur de la zone humide recréée
- Création d'un observatoire ornithologique

3.7.3. Contraintes particulières de réalisation

Les principales contraintes identifiées à ce stade concernent :

- *La vidange partielle et le ressuyage nécessaire de l'étang avant les travaux ;*
- *Le dégagement de l'emprise du merlon de séparation jusqu'au fond dur, les matériaux à débiter étant des sédiments gorgés d'eau très peu portants ;*
- *La gestion des espèces remarquables ou protégées durant la phase de mise à sec et de travaux.*

3.7.4. Gains et impacts attendus

• Continuité écologique

La libre circulation de l'ensemble des espèces cibles est assurée ; en particulier, le calage du nouvel ouvrage cadre au niveau de la RD 38 devra être effectué selon les règles de l'art.

Le transit sédimentaire n'est rétabli que partiellement, le seuil de prise d'eau sur le Quillimadec continuant de bloquer la charge du fond.

• Ecologie hors continuité

Le scénario 5 présente l'intérêt de conserver l'ensemble des habitats actuels, y compris une surface importante en permanence en eau. Il n'y a donc peu d'impacts prévisibles à terme.

- Usages économiques et socio-paysagers

Le paysage est légèrement modifié, mais la vision depuis le versant Sud sera faiblement impactée, le plan d'eau restant au premier plan et le merlon de séparation étant de faible hauteur ; en revanche, le nouveau lit ne sera marqué que par la trame de sa ripisylve.

Les aménagements connexes (chemin, platelage, observatoire, merlon de séparation) permettent l'immersion dans des secteurs ciblés du site en prenant soin de limiter le dérangement de la faune.

3.7.5. Première évaluation des coûts

Site du moulin et de l'étang du pont					
Scénario 5					
N°	Intitulé travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier				40 000
1.1	Installation et repli de chantier	fft	1	40 000	40 000
2	Action préalable				20 000
2.1	Vidange du plan d'eau avec mesures d'accompagnement et pêche de sauvegarde	fft	1	20 000	20 000
3	Aménagements au moulin				22 000
3.1	Remplacement des 4 vannes et des systèmes de levage	fft	1	16 000	16 000
3.2	Réfection du génie civil : radier et mur de bajoyer central	fft	1	6 000	6 000
4	Aménagement du nouveau plan d'eau				318 000
4.1	travaux d'accès préalables (rampe et pistes dans l'étang partiellement ressuyé)	ml	1000	80	80 000
4.2	Déblais correspondant à l'emprise du merlon de séparation, régilage sur site	m3	7000	5	35 000
4.3	Création du merlon de séparation en matériaux étanches	ml	450	400	180 000
4.4	Ouvrage de prise d'eau sous merlon	fft	1	8 000	8 000
4.5	Ouvrage de régulation et de vidange (moine)	fft	1	15 000	15 000
5	Aménagement du nouveau lit au droit de l'étang				291 000
5.1	Création du nouveau lit sur secteur aval	ml	180	200	36 000
5.2	Ouvrage cadre pour rétablissement de la RD 38	fft	1	120 000	120 000
5.3	Création du nouveau lit au droit du nouveau plan d'eau	ml	450	200	90 000
5.4	Création du seuil de prise d'eau et des seuils intermédiaires	fft	1	1	30 000
5.5	Création de dépressions humides au niveau du lit majeur recréé	fft	1	15 000	15 000
6	Gestion des sédiments de l'étang				451 000
6.1	Déblais des sédiments sur l'emprise du nouveau plan d'eau	m3	43000	5	215 000
6.2	Stockage d'une fraction sur rives à proximité immédiate	m3	18000	2	36 000
6.3	Export d'une fraction pour épandage dans un rayon de 10 km	m3	25000	8	200 000
7	Imprévus travaux (10 %)				114 200
8	Investigations complémentaires				36 500
7.1	Topographie et bathymétrie complètes	fft	1	7 000	7 000
7.2	Prélèvements et analyses de sédiments	fft	1	4 500	4 500
7.3	sondages géotechniques lit aval et étang	fft	1	25 000	25 000
9	Maîtrise d'œuvre, ingénierie, procédure, CT, SPS (7%)				90 300
TOTAL Scénario 5 € HT					1 383 000,00
TVA (20 %)					276 600,00
TOTAL Scénario 5 € TTC					1 659 600,00
Aménagements connexes					83 000
	Chemin piétons et cycles	ml	800	35	28 000
	Cheminement platelage sur pilotis	ml	80	500	40 000
	Observatoire ornithologique	fft	1	15 000	15 000
Gestion ultérieure (base annuelle)					19 000
	Curage annuel du nouvel étang	m3	1000	10	10 000
	Gestion des vannages	j	10	450	4 500
	Gestion des aménagements et infrastructures	j	10	450	4 500

3.8. Evaluation multicritères des scénarios d'aménagement

3.8.1. Présentation de la grille multicritères

En vue de la comparaison du scénario proposé avec la situation actuelle, celui-ci est passé au crible de critères d'évaluation, ayant trait à plusieurs thématiques :

Chaque critère est apprécié de manière qualitative : éléments d'appréciation recensés de manière synthétique, avec code couleur selon qu'il s'agit soit d'un gain ou d'un avantage, soit d'un impact ou d'un inconvénient.

Enjeu continuité écologique			
Franchissabilité des espèces cibles (étiage)	Infranchissable pour au moins une espèce-cible	Franchissable par dispositif	Franchissable sans dispositif pour toutes les espèces-cibles
Transit sédimentaire	Transit nul ou faible	Tansit partiel	Transit total
Enjeu hydrauliques			
Présence et relation entre cours d'eau et plan d'eau	Plan d'eau en série sur le cours d'eau	Plan d'eau en dérivation du cours d'eau	Plan d'eau isolé ou absent
Gestion de la ressource en eau à l'étiage et en crue	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus-value
Enjeu qualité des eaux			
Qualité chimique, réchauffement des eaux et risque d'eutrophisation	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus-value
Enjeu qualité du milieu physique du Quillimadec			
Diversité des écoulements et des habitats aquatiques	Faible diversité	Diversité ou plus-value modérée	Diversité ou plus-value importante
Enjeu biodiversité			
Faune des milieux aquatiques et humides	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus-value
Oiseaux échassiers ou migrateurs	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus-value
Flore et habitats des milieux aquatiques et humides	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus-value

Enjeu économique			
usages au niveau du moulin	Impact fort	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact
Valeur patrimoniale	Impact fort	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact
Activité agricole connexe	Impact fort	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact
Enjeu socio-paysager			
Paysage et cadre de vie	Impact important, non compensé	Impact modéré, valorisation	Valorisation
Loisirs et tourisme	Impact important, non compensé	Impact modéré, valorisation	Valorisation
Critères technico-administratifs et financiers			
Conformité vis-à-vis des exigences réglementaires	Non-conformité	Conformité partielle	Conformité
Contraintes de mise en œuvre	Importante	Modérée	Faible
Contraintes de gestion ultérieure	Importante	Modérée	Faible
Possibilités de subventionnement public	Absence de subvention	Subventionnement modéré ou partiel	Subventionnement important

D'autres paramètres ont été pris en compte, mais sans faire l'objet d'une évaluation selon le code couleur. Il s'agit :

- de la **présence du plan d'eau** : maintien d'un plan d'eau permanent ou temporaire, suppression du plan d'eau ;
- de la **nécessité de curage** : évaluée pour le maintien de l'étang à long terme ;
- du **marnage du plan d'eau** : évalué notamment en rapport avec l'accueil des oiseaux échassiers ;
- du **coût d'investissement total** ;
- du **coût d'investissement restant à charge du maître d'ouvrage**, une fois les subventions éventuelles déduites ;
- du **coût de fonctionnement** et de gestion à terme.

3.8.2. Evaluation comparative des scénarios

Scénarios	Scénario 1 : Suppression de l'étang et renaturation complète	Scénario 2 Base : Etang temporaire et 2 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 2 Variante : Maintien de l'étang et 3 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 3 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive droite	Scénario 4 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive gauche	Scénario 5 : Nouveau plan d'eau en dérivation et renaturation
Présence du plan d'eau	suppression du plan d'eau	Plan d'eau temporaire	plan d'eau permanent	plan d'eau permanent	plan d'eau permanent	plan d'eau permanent de surface réduite
Nécessité de curage pour le maintien de l'étang à long terme	Non	Déblai de 15 000 m3 (Coût 117 500 €)	50 000 m3 = 500 000 € + 8000 m3/an =80 000 €/an	50 000 m3 = 500 000 € + 8000 m3/an =80 000 €/an	50 000 m3 = 500 000 € + 8000 m3/an =80 000 €/an	Déblai de 43 000 m3 = 451000€ + 1000 m3/an = 10 000 €/an
Marnage du plan d'eau (intérêt pour oiseaux échassiers)	Non, mais inondation fréquente du lit majeur rétabli	Non, mais inondation fréquente du lit majeur (plan d'eau actuel)	Non	Non	Non	Oui, selon gestion du nouveau plan d'eau
Enjeu continuité écologique						
Franchissabilité des espèces cibles (étiage)	Franchissable sans dispositif pour toutes les espèces-cibles	Franchissable, mais par dispositif	Franchissable, mais par dispositif	Franchissable, mais par dispositif	Franchissable sans dispositif pour toutes les espèces-cibles	Franchissable sans dispositif pour toutes les espèces-cibles
Transit sédimentaire	Transit total	Transit nul ou faible	Transit nul ou faible	Transit nul ou faible	Transit nul ou faible	Tansit partiel
Enjeu hydrauliques						
Présence et relation entre cours d'eau et plan d'eau	Plan d'eau isolé ou absent	Plan d'eau uniquement temporaire	Plan d'eau en série sur le cours d'eau	Plan d'eau en série sur le cours d'eau	Plan d'eau en série sur le cours d'eau	Plan d'eau en dérivation du cours d'eau
Gestion de la ressource en eau à l'étiage et en crue	Plan d'eau isolé ou absent	Impact modéré ou compensé	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Plan d'eau isolé ou absent
Enjeu qualité des eaux						
Qualité chimique, réchauffement des eaux et risque d'eutrophisation	Absence d'impact ou plus- value	Impact modéré ou compensé	Impact important non compensé	Impact important non compensé	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé

Scénarios	Scénario 1 : Suppression de l'étang et renaturation complète	Scénario 2 Base : Etang temporaire et 2 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 2 Variante : Maintien de l'étang et 3 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 3 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive droite	Scénario 4 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive gauche	Scénario 5 : Nouveau plan d'eau en dérivation et renaturation
Enjeu qualité du milieu physique du Quillimadec						
Diversité des écoulements et des habitats aquatiques	Diversité ou plus-value importante	Diversité ou plus-value modérée	Faible diversité	Faible diversité	Faible diversité	Diversité ou plus-value modérée
Enjeu biodiversité						
Faune des milieux aquatiques et humides	Impact compensé et plus- value lit majeur	Absence d'impact et plus- value lit majeur	Impact modéré ou compensé	Absence d'impact ou plus- value	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé
Oiseaux échassiers ou migrateurs	Impact important non compensé	Impact modéré ou compensé	Impact important non compensé	Impact important non compensé	Impact important non compensé	Impact compensé et plus-value lit majeur
Flore et habitats des milieux aquatiques et humides	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus-value
Enjeu économique						
Usages au niveau du moulin	Impact fort	Impact fort	Impact fort	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact fort
Valeur patrimoniale	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé
Activité agricole connexe	Absence d'impact ou plus- value	Absence d'impact ou plus- value	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé	Impact modéré ou compensé
Enjeu socio-paysager						
Paysage et cadre de vie	Impact modéré, valorisation	Impact modéré, valorisation	maintien du paysage actuel	maintien du paysage actuel	maintien du paysage actuel	maintien du paysage actuel
Loisirs et tourisme	Valorisation	Impact modéré, valorisation	Impact modéré, valorisation	Impact modéré, valorisation	Impact modéré, valorisation	Valorisation

Scénarios	Scénario 1 : Suppression de l'étang et renaturation complète	Scénario 2 Base : Etang temporaire et 2 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 2 Variante : Maintien de l'étang et 3 rampes de franchissement dans le lit mineur	Scénario 3 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive droite	Scénario 4 : Maintien de l'étang et bras de contournement rive gauche	Scénario 5 : Nouveau plan d'eau en dérivation et renaturation
Critères technico- administratifs et financiers						
Conformité vis-à-vis des exigences réglementaires	Conformité	Conformité partielle	Conformité partielle	Conformité partielle	Conformité partielle	Conformité
Contraintes de mise en œuvre	Modérée	Modérée	Importante	Modérée	Importante	Importante
Contraintes de gestion ultérieure	Faible	Faible	Importante	Importante	Importante	Modérée
Possibilités de subventionnement public	Subventionnement important (max 80%)	Absence de subvention	Absence de subvention	Absence de subvention	Absence de subvention	Subventionnement modéré ou partiel (80% max sur nouveau cours d'eau uniquement)
Coût d'investissement	549 000 € HT dont : Aménagement Moulin : 10 500 € HT Renaturation cours d'eau : 343 500 € HT	310 000 € HT dont : Moulin et Rampes : 87 300 € HT Sédiments étang : 117 500 € HT	809 000 € HT dont : Moulin et Rampes : 137 300 € HT Sédiments étang : 500 000 € HT	697 000 € HT dont : Aménagements Moulin : 22 000 € HT Dispositif rive gauche : 39 200 € HT Sédiments étang : 500 000 € HT	879 000 € HT dont : Aménagements Moulin : 22 000 € HT Dispositif rive droite : 185 000 € HT Sédiments étang : 500 000 € HT	1 383 000 € HT dont : Aménagements Moulin : 22 000 € HT Renaturation cours d'eau : 291 000 € HT Nouveau plan d'eau : 318 000 € Sédiments étang : 451 000 € HT
Reste à charge du maître d'ouvrage (projection, curage non pris en charge)	109 000 € HT (Base 20% du total)	310 000 € HT	809 000 € HT	697 000 € HT	879 000 € HT	1150 000 € HT (Base totalité - 80% cours d'eau)
Coût de fonctionnement et de gestion à terme	2 250 € / an	2 250 € / an	82 250 € / an	86 750 € / an	86 750 € / an	19 000 € / an

Annexe 1 :

Résultats de l'évaluation de la franchissabilité piscicole de l'obstacle à l'aide du protocole ICE – OFB, 2019.

Annexe 2 :

Grille d'analyse de caractérisation et de qualification d'un patrimoine lié à l'eau (Etang du Pont - 22 mars 2021)

Annexe 3 :

Cahier de plans et profils (Etat des lieux)

Annexe 4 :

Cahier de plans (Scenarios)

ROE 11072 - Créac'h Pont -

Localisation de l'ouvrage

Département : Finistère (29)

Commune : Kerlouan

Coordonnées GPS (L93) :

Cours d'eau : le Quillimadec

Lieu-dit : Le Pont

X = 156595 Y = 6862072

Informations sur l'opération ICE du 18/09/2019

Organisme : Office Français de la Biodiversité

Hydrologie le jour de la visite : Etiage

Présence d'une échelle limnimétrique

Débit = **xxxx** m³.s⁻¹

Valeur de l'échelle limnimétrique : 45

Description de l'ouvrage

Typologie de l'ouvrage : ☒ Existant ☒ Seuil ☒ Déversoir ☒ Absence de dispositif de franchissement piscicole

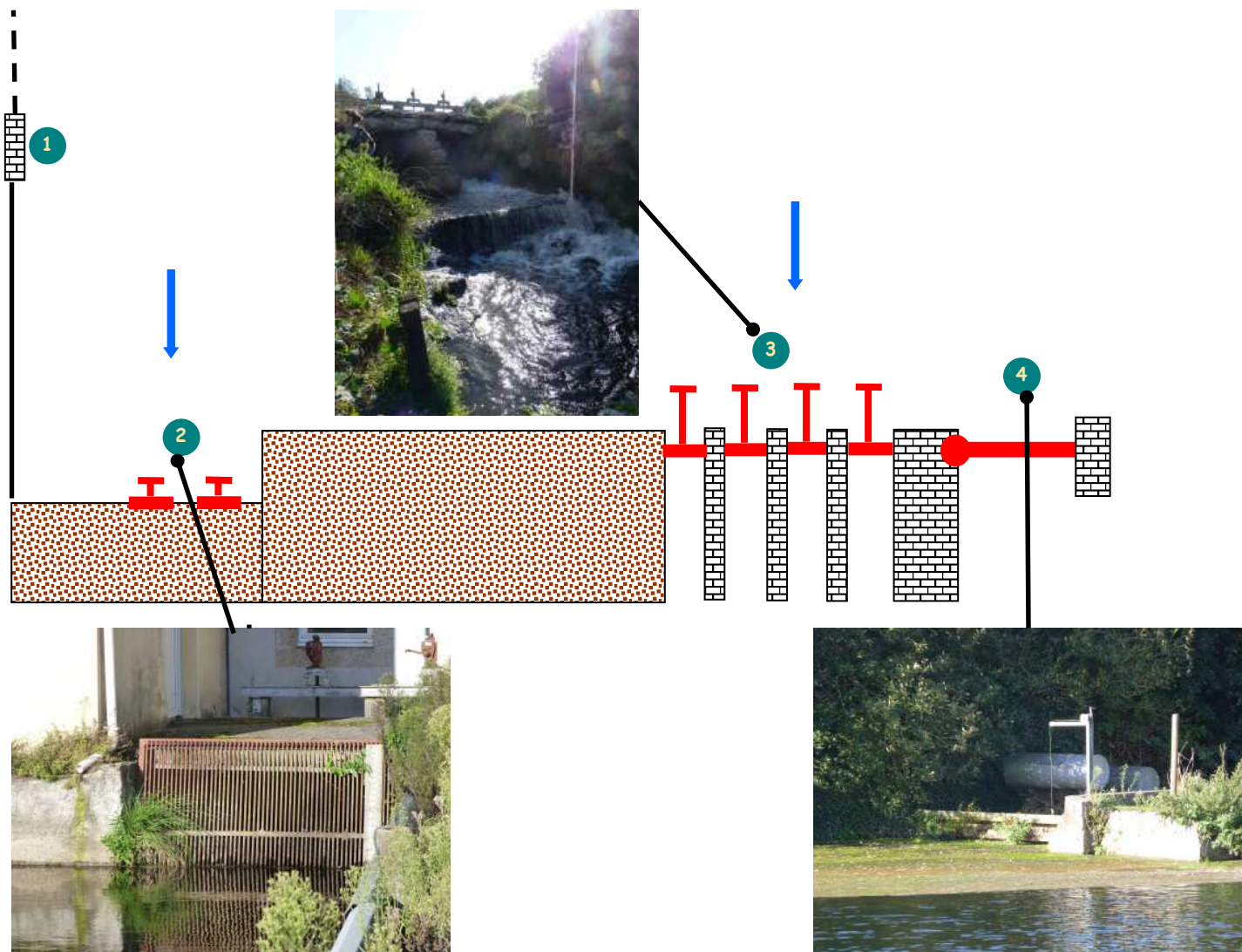
Type de structure : ☒ Seuil (incliné, vertical, élément mobile par surverse ou écoulement libre)



Hauteur de chute = 2,91 m

Expertise réalisée le 18/09/2019 à 11h00, en conditions hydrologiques d'étiage
Par DE WAVRECHIN M., HUBERT A., LE BIHAN M. & MORNET J. (OFB)

Description sommaire de l'ouvrage



- 1: Déversoir
- 2 : Grille et vannes Levantes
- 3 : Vannes Levantes
- 4 : Clapet basculant

Caractéristiques de la tranche la plus facilement franchissable (Tranche n°3)

Description de l'élément mobile :

Typologie ROE : ☒ Vannes levantes

Nombre : 4

Etat d'ouverture le jour de la visite : ☒ partiellement ouverte (vanne quasi-fermée)

Fonctionnement hydraulique : ☒ En charge

Manœuvrable : ☒ Oui

Type de gestion : ☒ Manuelle

Gestion régulière des éléments mobiles : ☒ Oui (Convention)

*Expertise réalisée le 18/09/2019 à 11h00, en conditions hydrologiques d'étiage
Par DE WAVRECHIN M., HUBERT A., LE BIHAN M. & MORNET J. (OFB)*

Profil en long de la tranche la plus facilement franchissable (Tranche n°3)



Hauteur de chute : 2,91 m
Tirant d'eau : 0,08
Profondeur de la fosse aval : 0,11

Problèmes de réception aval lors de la dévalaison :
☒ Radier Béton
☒ Enrochement

Evaluation de la franchissabilité des espèces cibles

L'évaluation de la franchissabilité des espèces cibles a été effectuée en utilisant l'arbre de décision du protocole ICE relatif aux seuils à parement aval incliné (pente < 150%). Les notes et les facteurs limitant le franchissement à la montaison sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Catégorie d'espèces	NOTE	Facteur limitant
Cat. 1	0	Hf<Hmin, h<hmin
Cat. 4a	0	DH>DHextrême
Cat. 4b	0	DH>DHextrême
Cat. 5	0	DH>DHextrême
Cat. 11a	0	Absence de voie
Cat. 11b	0	Absence de voie

Espèces cibles dans le Quillimadec :

- ➔ SAT, TRM [50-100]
- ➔ TRF ou TRM [25-55]
- ➔ TRF ou TRM [25-30]
- ➔ BRO
- ➔ ANG (jaune)
- ➔ ANG (civelle)

Classe ICE : 0 - Barrière totale

Expertise réalisée le 18/09/2019 à 11h00, en conditions hydrologiques d'étiage
 Par DE WAVRECHIN M., HUBERT A., LE BIHAN M. & MORNET J. (OFB)



MINISTÈRE DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

MINISTRE DE LA CULTURE

Grille d'analyse de caractérisation et de qualification d'un patrimoine lié à l'eau

1- ÉLÉMENTS GÉNÉRIQUES CONCERNANT L'OUVRAGE

1.1 Identification

Dénomination du bien : Moulin du Pont

Nature de l'ouvrage : Moulin avec vannage usinier et vannage de décharge

Nom du propriétaire : SCEA moulin du Roy (en liquidation). FIDES liquidateur judiciaire

Statut de la propriété : ☐ publique ☒ privée ☐ complexe : ¹

1.2 Localisation

Région : Bretagne

Département : Finistère

Commune : Kerlouan

Code INSEE : 29091

Voirie et numéro :

Lieu dit : Creac'h Pont

Référence cadastrale : section OF / n° 912

Localisation GPS : 48.6301° / -4.3846°

Coordonnées Lambert : X:156595 Y:6862072

Implantation de l'ouvrage ³ : excentré, hameau

Nom du cours d'eau : Quillimadec

Classement L.214-17 du CE : ☒ liste 1

☒ liste 2

Code référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE)⁴ : ROE 11072

1. Multi-propriétés privées, inconnue, publique et privée, indéterminée

2. Préciser si IGN ou cadastre

3. Cœur de bourg, excentré, etc...

4. http://carmen.carmencarto.fr/66/ka_roe_current_metropole.map

2- APPARTENANCE OU CATÉGORIE DE L'OUVRAGE

Ingénierie civile :

- ☐ aqueduc ☐ barrage ☐ bief ☐ bief de dérivation ☐ canal ☐ digue
☐ écluse ☐ embarcadère ☐ gué ☐ pont ☐ seuil ☒ vanne

Agriculture – Industrie :

- ☐ abreuvoir ☐ bassin de retenue ☒ moulin ☐ pêcherie ☐ puits
☐ roue à eau ☐ système d'irrigation ☐ système hydraulique ☐ vivier

Parc - jardin :

- ☐ eaux de jardin : ⁵
- ☐ Adduction, stockage de l'eau et système hydraulique : ⁶
- ☐ système irrigation : ⁷

Architecture civile publique :

- ☐ lavoir ☐ fontaine ☐ bain - piscine
☐ autre type :

3- CONSTITUTION DE L'OUVRAGE

3.1 Éléments d'ensemble

Fondation de l'ouvrage bâti : ☐ sur sol dur ☐ hourdée ☐ sur pieux ou pilotis ☒ ne sait pas

Nature du gros œuvre :

Nature de la couverture :

Dans le cas d'un moulin, positionnement du bâtiment-usine par rapport au cours d'eau :

- ☒ sur le cours d'eau
☐ sur un bief de dérivation
☐ ne sait pas

Aménagement autre que moulin (description, état...) :

5. Pièce d'eau, chute d'eau, étang, fausse rivière, île artificielle, jeu d'eau, lac de jardin, naumachie, rivière artificielle...

6. Adduction d'eau, réservoir d'eau, château d'eau de jardin, bassin, canalisation de jardin, pompe à eau, machine élévatoire, béliet hydraulique...

7. Canaux, rigoles d'irrigation, goulotte...

3.2 Descriptions des ouvrages hydrauliques

Définition de l'état des ouvrages hydrauliques :

- bon = ouvrage fonctionnel ou quasiment fonctionnel ;
- moyen = état dégradé de l'ouvrage, peu utilisé ou peu manipulé, partiellement comblé, envasé, etc (à indiquer dans la case « Expliciter ») ;
- mauvais = en ruine, détruit, abandonné, comblé, disparu (à indiquer dans la case « Expliciter ») ;

3.2.1 Seuil en rivière ⁸ :

☒ oui

☐ non

☐ ne sait pas

seuil mobile ou fixe ?

mobile

-État du seuil : ☐ bon ☒ moyen ☐ mauvais

expliciter : *les vannes sont montées sur un seuil fixe présentant des fuites*

- Nature des matériaux du seuil : maçonnerie de pierres

Vannes :

☐ oui / nombre :

4 + 1

☐ non

☐ ne sait pas

- Type de mécanisme ⁹ : 4 : Crémaillère simple 1 : Vanne secteur à contrepoids

- État des vannes : ☐ bon ☒ moyen ☐ mauvais

expliciter : 2 Vannes manuelles partiellement défectueuses + vanne secteur bloquée

- Usage constaté des vannes ¹⁰ :

manoeuvre saisonniere conformément à AP du 03/06/2019

3.2.2 Prise d'eau de dérivation :

☐ oui

☒ non

☐ ne sait pas

- État de la prise d'eau : ☐ bon ☐ moyen ☐ mauvais

expliciter :

-Niveau d'eau au niveau de la prise d'eau ¹¹ :

8. Un seuil en rivière est un ouvrage, fixe ou mobile, qui barre tout ou partie du lit mineur contrairement au barrage qui, lui, barre plus que le lit mineur (Sandre – Dictionnaire des données 2012)

9. Crémaillère, électrique, aiguilles, etc.

10. Utilisé/manœuvré régulièrement, usage ponctuel, non utilisé, usage détourné

11. Eau libre c'est-à-dire circulante, eau stagnante, envasé, à sec

Vannes : ☐ oui / nombre : ☐ non ☐ ne sait pas

- Type de mécanisme ⁹:

- État de chaque vanne : ☐ bon ☐ moyen ☐ mauvais

- Usage constaté des vannes ¹⁰:

3.2.3 Canal d'amenée : ☐ oui ☒ non ☐ ne sait pas

- Longueur (mètre) :

- Niveau d'eau au niveau du canal d'amenée ¹¹:

- État du canal d'amenée : ☐ bon ☐ moyen ☐ mauvais

expliciter :

3.2.4 Ouvrages de décharge dans le canal d'amenée :

Vannes : ☐ oui / nombre : ☒ non ☐ ne sait pas

- État des vannes: ☐ bon ☐ moyen ☐ mauvais

expliciter :

- Usage constaté des vannes ¹⁰:

Canal de décharge : ☐ oui / nombre / L : ☐ non ☐ ne sait pas

-État du canal de décharge: ☐ bon ☐ moyen ☐ mauvais

expliciter :

- En eau : ☐ oui ☐ non

- Usage constaté du canal de décharge ¹⁰:

3.2.5 Entrée d'eau du moulin

Vannes : ☐ oui / nombre : ☐ non ☐ ne sait pas

-État des vannes: ☐ bon ☒ moyen ☐ mauvais

expliciter :

- Niveau d'eau au niveau des vannes ¹¹:

- Usage constaté des vannes ¹⁰:

3.2.6 Canal de fuite :☒ oui☐ non☐ ne sait pasÉtat du canal de fuite : ☐ bon ☒ moyen ☐ mauvais

expliciter :

Usage constaté du canal de fuite ¹⁰:*Non utilisé*

Observations, précisions :

*Berges envahies par la végétation***3.3 Ouvrages moteurs encore en place**Type de moteur hydraulique ¹²:

Turbine

- Présence de la roue :☐ oui☐ non☐ ne sait pas

Position :

☐ intérieure☐ extérieure

Type d'alimentation :

☐ par dessus☐ par dessous☐ de côté☐ de poitrine☐ ne sait pas

État de la roue :

☐ bon☐ moyen☐ mauvais

expliciter :

- Turbine :☒ oui☐ non☐ ne sait pas

État de la turbine :

☐ bon☒ moyen☐ mauvais

expliciter :

En état de marche il y a quelques années, non utilisé depuis

Coursier :

☒ oui☐ non☐ ne sait pas

Chute d'eau :

☒ oui / hauteur :*2,8 m environ*☐ non

État du coursier :

☐ bon☐ moyen☐ mauvais

expliciter :

Non observable

Mécanisme de transformation mis en jeu :

☒ meule / nombre :☐ scie☐ machine☐ foulon**- Commentaires :***Meule non utilisée*¹² .Roue, turbine, vis d'Archimède...

3.4 Bilan

- État général de l'aménagement hydraulique : ☐ bon ☒ moyen ☐ mauvais

expliciter :

*Fissures au niveau du bâtiment principal
Fuites au niveau du seuil et des vannes de décharge
Vannes motrices et turbine non utilisées depuis
l'arrêt de l'activité de la minoterie Rouvel*

4- FONCTION DE L'OUVRAGE

4.1 Fonctions liées à la force hydraulique

Production d'électricité	☐ initiale	☒ postérieure	☐ active
Meunerie – Minoterie	☒ initiale	☐ postérieure	☐ active
Huilerie	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Papeterie	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Tannerie	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Filature	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Moulinage des soies	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Scierie	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Forge	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Pompage de l'eau	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Système d'irrigation	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Régulation du débit d'eau	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Autre :	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active

4.2 Autres fonctions non liées à la force hydraulique

Plan d'eau ¹³	☒ initiale	☐ postérieure	☒ active
Franchissement (gué, pont...)	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Aménagement lié à la navigation ¹⁴	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Réseau d'alimentation ¹⁵	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active
Autre :	☐ initiale	☐ postérieure	☐ active

¹³. Douves, étang piscicole, miroir, etc.

¹⁴. Appontement, cale, canal, écluse, port, quai

¹⁵. Aqueduc, pont-aqueduc, bief de dérivation, captage, fontaine, puits

4.3 Résumé de l'histoire de l'ouvrage ¹⁶:

4.4 Si aucune fonction active, usage actuel associé à la présence de l'aménagement (et notamment de la retenue) :

- ☐ loisirs
- ☐ culturel
- ☐ incendie
- ☐ prise d'eau pour irrigation
- ☐ prise d'eau potable
- ☐ station hydrométrique
- ☐ autres :
- ☐ sans usage

4.5 Usage projeté associé à la présence de l'aménagement (et notamment de la retenue) :

- ☐ remise en exploitation
- ☐ loisirs
- ☐ culturel
- ☐ incendie
- ☐ prise d'eau pour irrigation
- ☐ prise d'eau potable
- ☐ station hydrométrique
- ☐ autres :
- ☒ sans usage projeté

16. Éclaircissements notamment des fonctions initiales et postérieures renseignées

5- CONNAISSANCES HISTORIQUES ET GÉOGRAPHIQUES

5.1 Première mention :

Date :

Sources :

5.2 Statut historique :

- Royal :
- Seigneurie laïque :
- Seigneurie religieuse :
- Communauté d'habitants :
- Autre :

5.3 Mentions cartographiques :

☒ Carte de Cassini date :

☐ Atlas Trudaine date :

☐ Plan d'Intendance date :

☐ Terrier date :

☒ Cadastre napoléonien date : Réf. cadastrales :

☐ Autre ¹⁷ date :

5.4 Autres sources documentaires :

- Plans (à joindre à la présente grille) :

- Sites internet :

17. Carte de Belleyrne, carte de Claude Masse, carte des chasses du Roi, etc

- Commentaires :

6- INFORMATIONS JURIDIQUES

6.1 Protections patrimoniales

- Protections au titre du patrimoine naturel via le code de l'environnement et le code de l'urbanisme ¹⁸:

Sites natura 2000, ZNIEFF type I et II, ZICO, Arrêté de protection de biotope : à proximité
du site mais ni sur le cours d'eau, ni sur l'étang

- Protections au titre du patrimoine culturel via le code du patrimoine, le code de l'environnement et le code de l'urbanisme ¹⁹:

Non

Partie(s) protégée(s) :

Date de protection :

Numéro d'entité archéologique :

Site recensé à l'Inventaire général du patrimoine culturel :

☐ oui

☒ non

Base de donnée/N° de référence ²⁰:

6.2 Actes applicables relatifs à l'aménagement concerné

Décisions de justice et actes notariés :

18. ZNIEFF, arrêté biotope, site natura 2000, catégorie piscicole, L.151-19 CU, L.151-23 CU, etc.

19. Site, monument historique, SPR, abords, Site UNESCO, L.522-5 CP, L.151-19 CU, etc.

(<http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>)

20. Mérimée, Palissy... (<http://www.culture.gouv.fr/culture/inventai/patrimoine/>)

Existence légale du droit fondé en titre : ☒ reconnue ☐ abrogée ☐ perdue ☐ non statuée

Servitudes éventuelles ²¹:

- **Règlement d'eau** :

date : 1854

Modification du règlement d'eau :

date :

Modification du règlement d'eau :

date :

- **Ancien règlement et usages locaux de la rivière** ²²:

date :

7- APPRÉCIATIONS GÉNÉRALES

-Visibilité de l'ouvrage depuis la voie publique ²³:

Face amont des ouvrages hydrauliques

-Visibilité du bâti depuis la voie publique ¹⁹:

Totale

-Accessibilité à l'ouvrage hydraulique :

par le bâti en rive droite

Élément structurant du paysage :

☐ oui

☒ non

expliciter, justifier :

Témoignage d'un savoir faire particulier disparu ou rare :

☐ oui

☒ non

expliciter :

Intérêt patrimonial :

☐ historique

☐ technique

☐ architectural

☐ paysager

☒ pittoresque

☐ autre :

Intérêt patrimonial dans le corpus des équipements du cours d'eau :

☐ oui

☒ non

☐ exceptionnel

21. Franc-bords, etc.

22. Écourues, etc.

23. Totale, partielle, caché

expliciter :

Rayonnement patrimonial : ☒ Local ☐ National ☐ International ☒ ne sait pas

7.1 Conclusion de l'enquêteur

-Appréciation globale de la dimension patrimoniale de l'ouvrage, commentaires, intérêt de la remise ou maintien en eau :

Date de l'enquête : 22 mars 2021

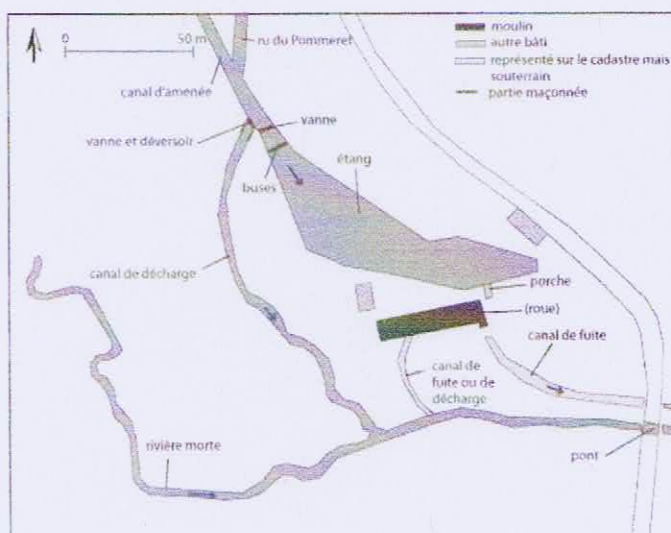
Nom et qualité du rédacteur : François LAFFLY - Bureau d'études SINBIO SCOP

8- ANNEXES

Documentations photographiques, graphiques (croquis, plan schématique...)

(exemple ci-dessous)

Plan schématique :





Communauté Lesneven Côte des Légendes

Kumuniezh Lesneven Aod ar Mojennoù



Etude de rétablissement de la continuité
écologique au moulin du Pont à
Kerlouan – Lot 3

Phase 1

Levés topographiques et
bathymétriques

Cahier de plans et profils

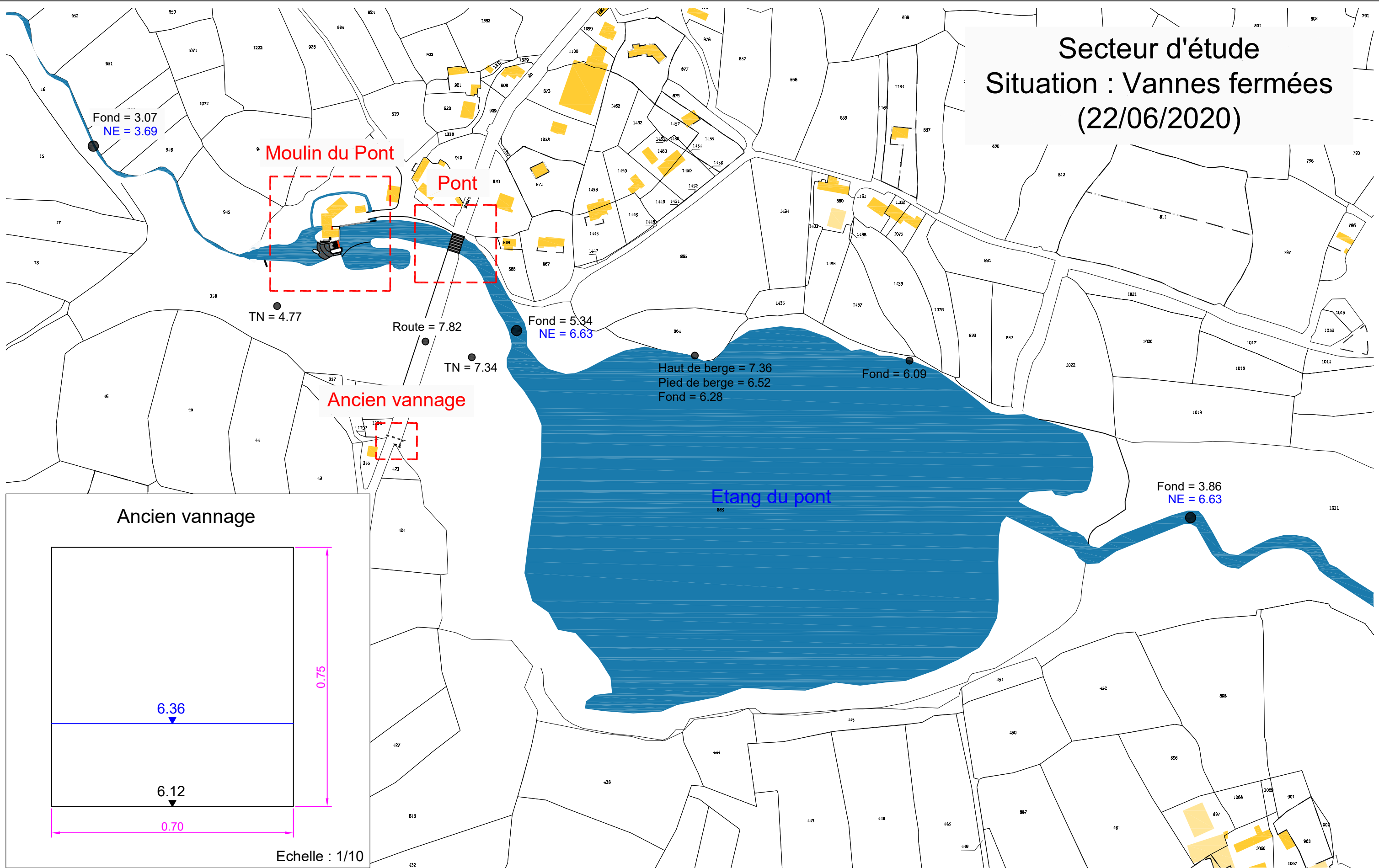


Agence Ouest
Espace Performance Alphasis Bât. B3
35760 SAINT GREGOIRE
Tél. : 09 54 71 66 01
Site Internet : www.sinbio.fr / Courriel : contact@sinbio.fr

CE 816

Juin 2020

Ind A



Secteur d'étude
Situation : Vannes fermées
(22/06/2020)

Maître d'ouvrage	Communauté Lesneven - Côte des Légendes
Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



scop
SINBIO
ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre			Topographie Plan masse du secteur d'étude	
			Format	A3
A	25/05/2020		Dessiné par	KLQ
Indice	Date	Modifications	Vérifié par	FL
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.				

N°	01
Phase	EP
Echelle	1/2500

Affaire CE 816

Moulin du Pont
Situation : Vannes fermées
(22/06/2020)



Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3
-----------	---

 **SINBIO** *scop*
ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphasys Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre	Topographie Plan masse du moulin du Pont
-------	---

A	29/06/2020	
Indice	Date	Modifications

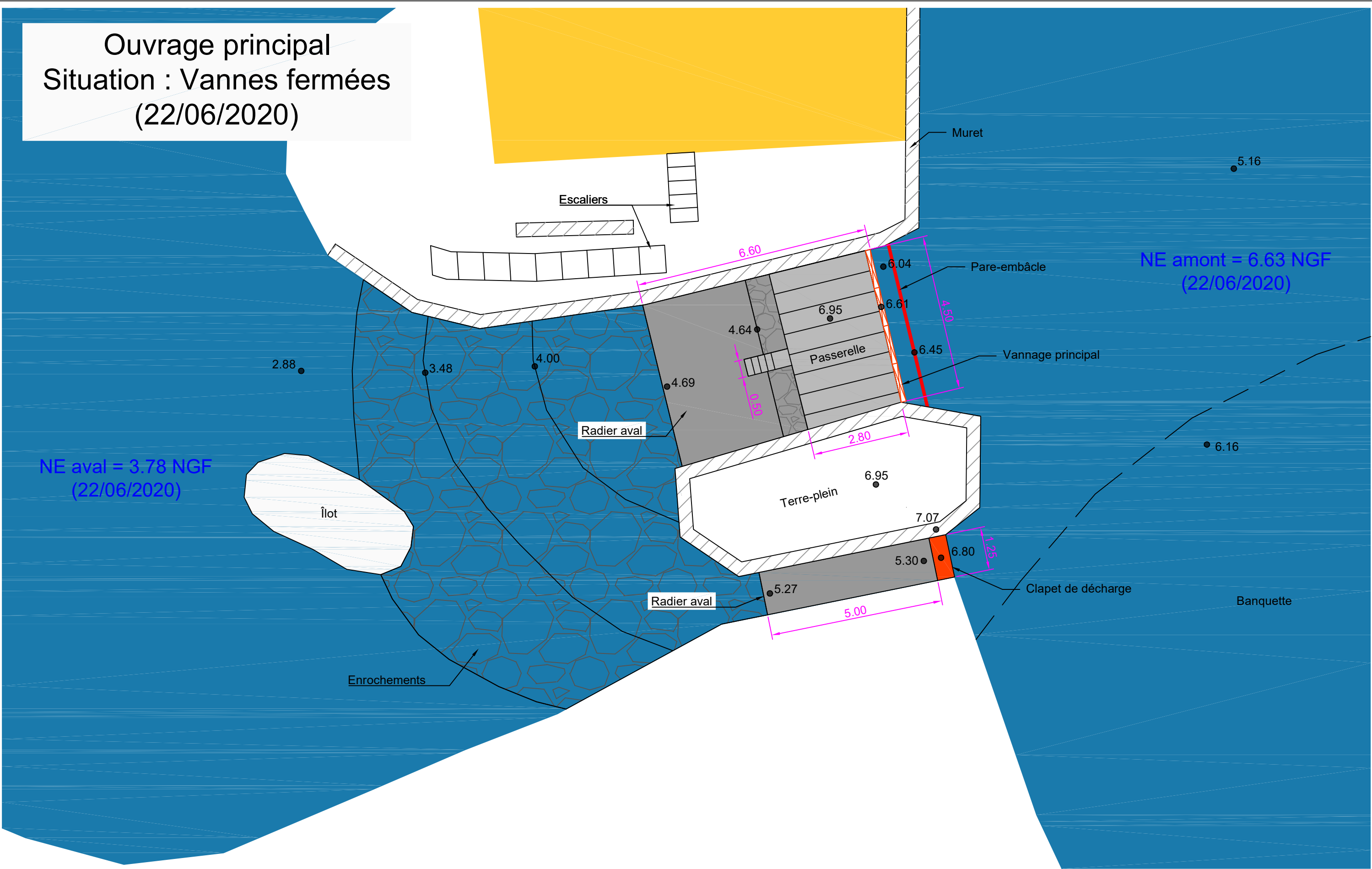
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

N°	02
Phase	EP
Echelle	1/500

Affaire
CE 816

Ouvrage principal
Situation : Vannes fermées
(22/06/2020)



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**



SINBIO
Ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
**Topographie
Plan masse de l'ouvrage principal du moulin du Pont**

Indice	Date	Modifications
A	29/06/2020	

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

N°
03

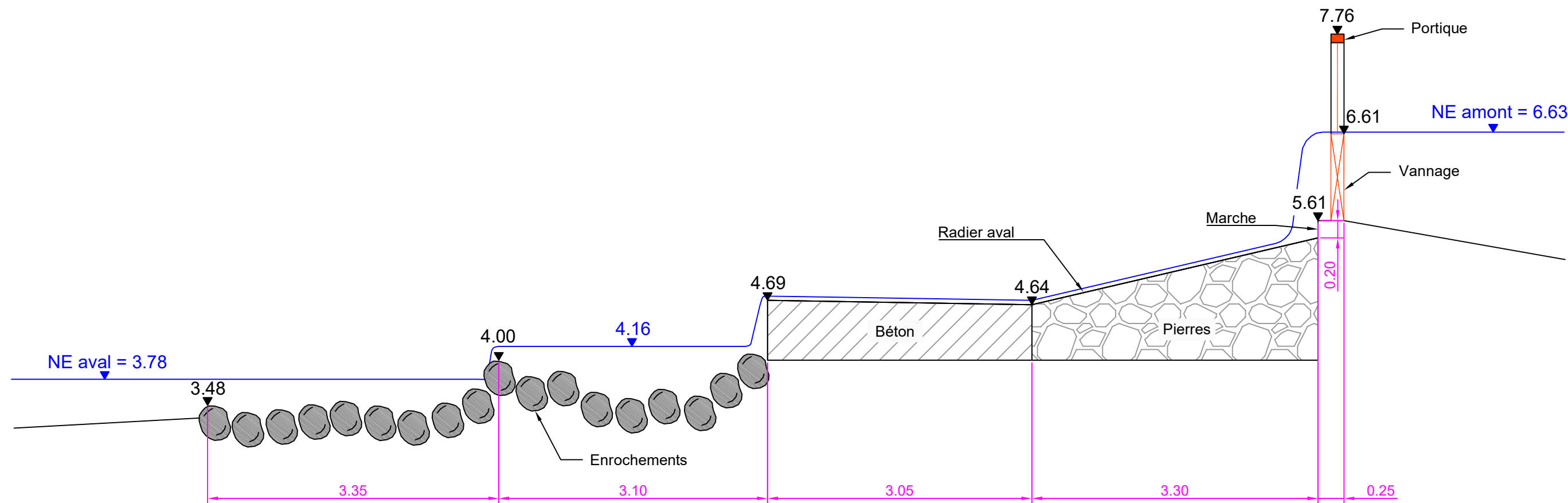
Phase
EP

Echelle
1/100

Affaire
CE 816

Vannage principal du moulin du Pont - Profil en long

Situation : Vannes fermées (22/06/2020)



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
Topographie
Profil en long de l'ouvrage principal du moulin du Pont

Index	Date	Modifications
A	29/06/2020	

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

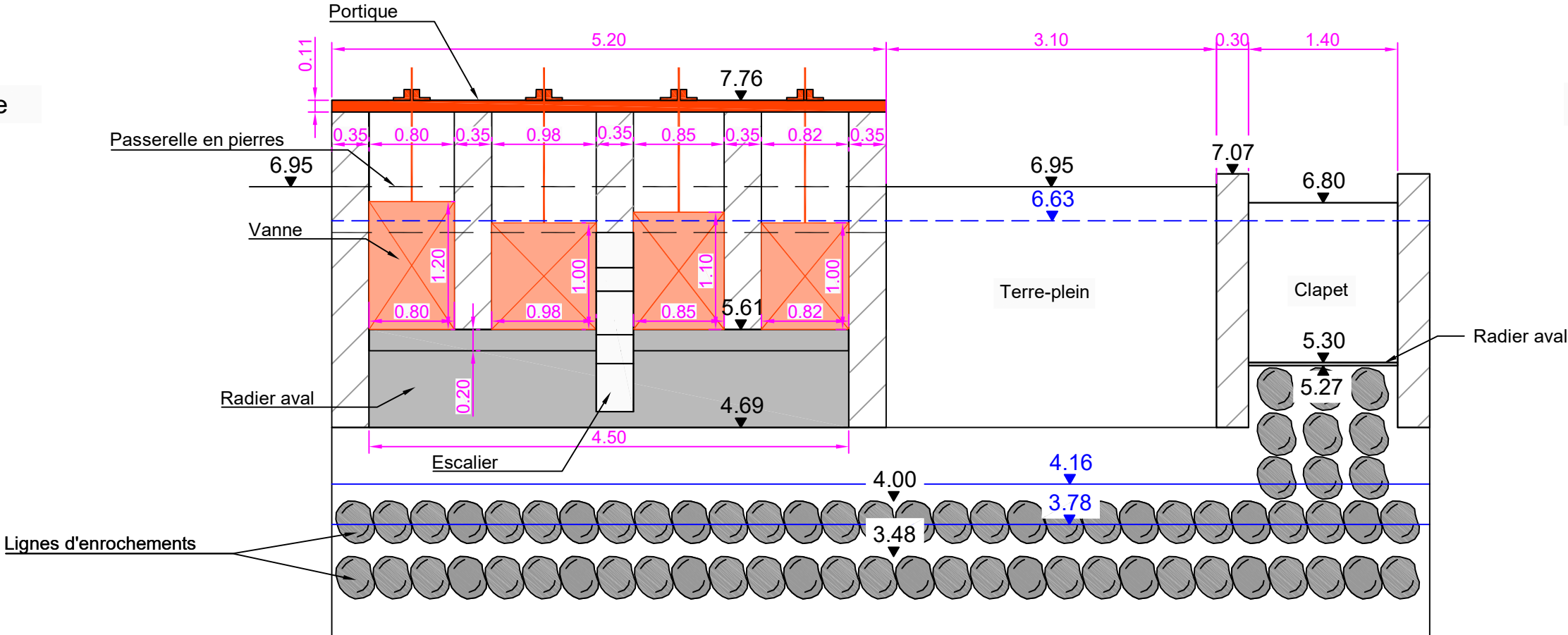
N°
04

Phase
EP

Echelle
1/50

Affaire
CE 816

Ouvrage principal du moulin du Pont - Vue aval
Situation : Vannes fermées (22/06/2020)



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**

SINBIO scop
ingénierie écologique
Agence Ouest
Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
Topographie
Vue aval de l'ouvrage principal du moulin du Pont

Indice	Date	Modifications
A	29/06/2020	
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.		

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

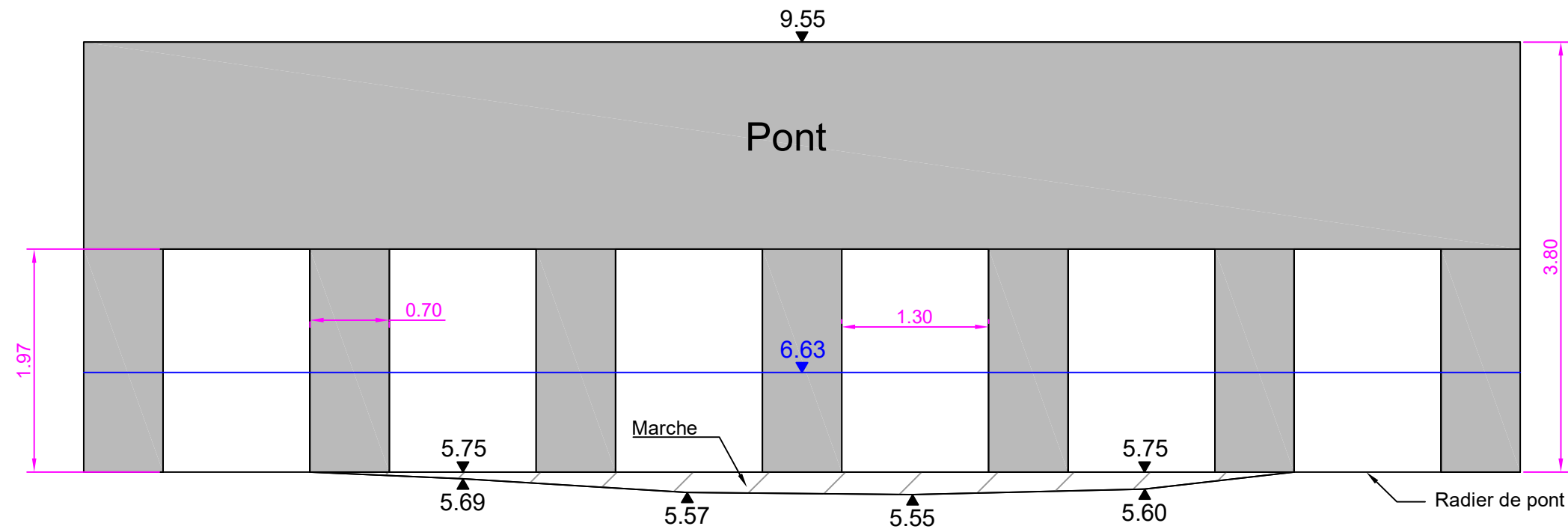
N°
05
Phase
EP
Echelle
1/50

Affaire
CE 816

Pont routier - Vue aval
Situation : Vannes fermées (22/06/2020)

Rive droite

Rive gauche



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**



SINBIO
scop
ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
**Topographie
Vue aval du pont routier**

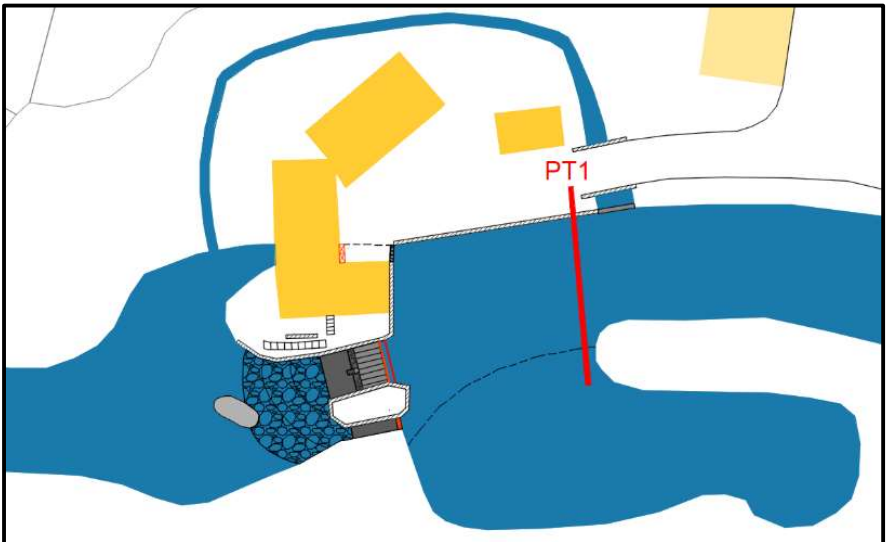
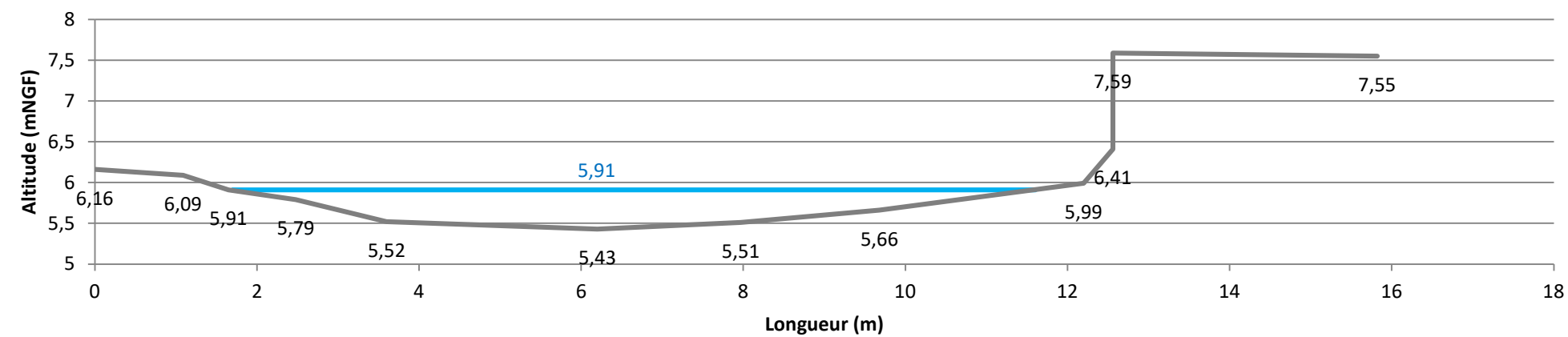
A	29/06/2020	
Index	Date	Modifications
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.		

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

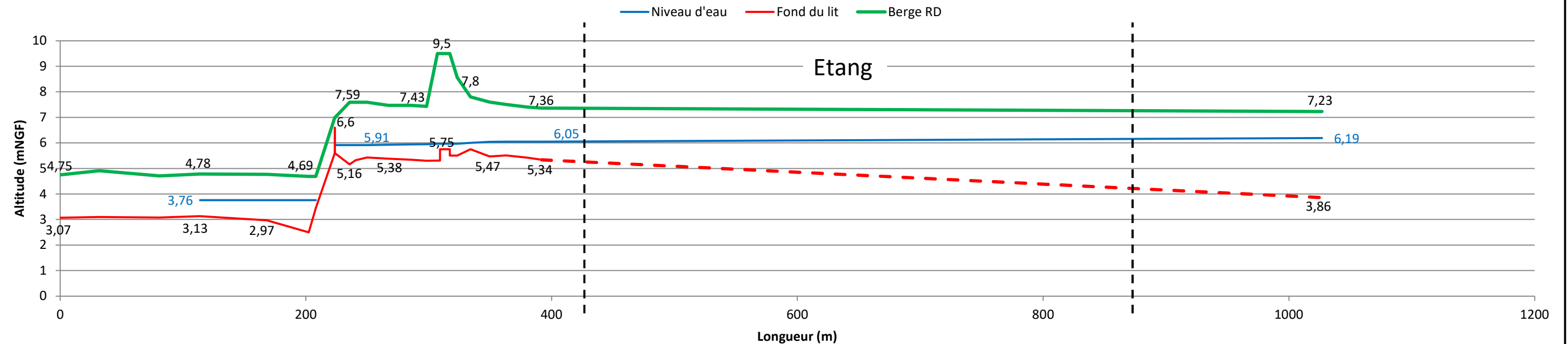
N°	06
Phase	EP
Echelle	1/50

Affaire
CE 816

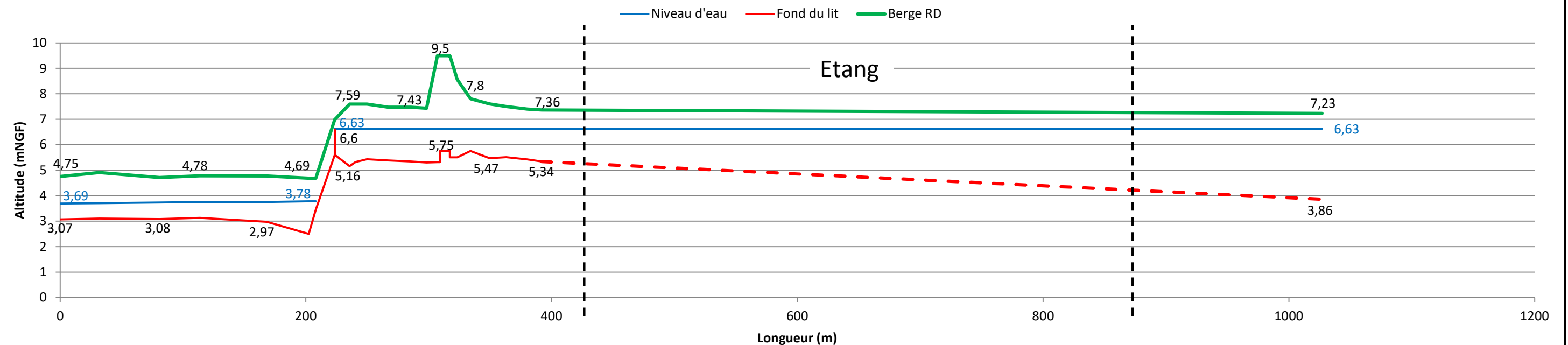
PT 1 - Vannes ouvertes (26/05/2020)



Profil en long - Vannes ouvertes (26/05/2020)



Profil en long - Vannes fermées (22/06/2020)





Communauté Lesneven Côte des Légendes

Kumuniezh Lesneven Aod ar Mojennoù



Etude de rétablissement de la continuité
écologique au moulin du Pont à
Kerlouan – Lot 3

Phase 2

Définition des solutions
d'aménagement
Cahier de plans



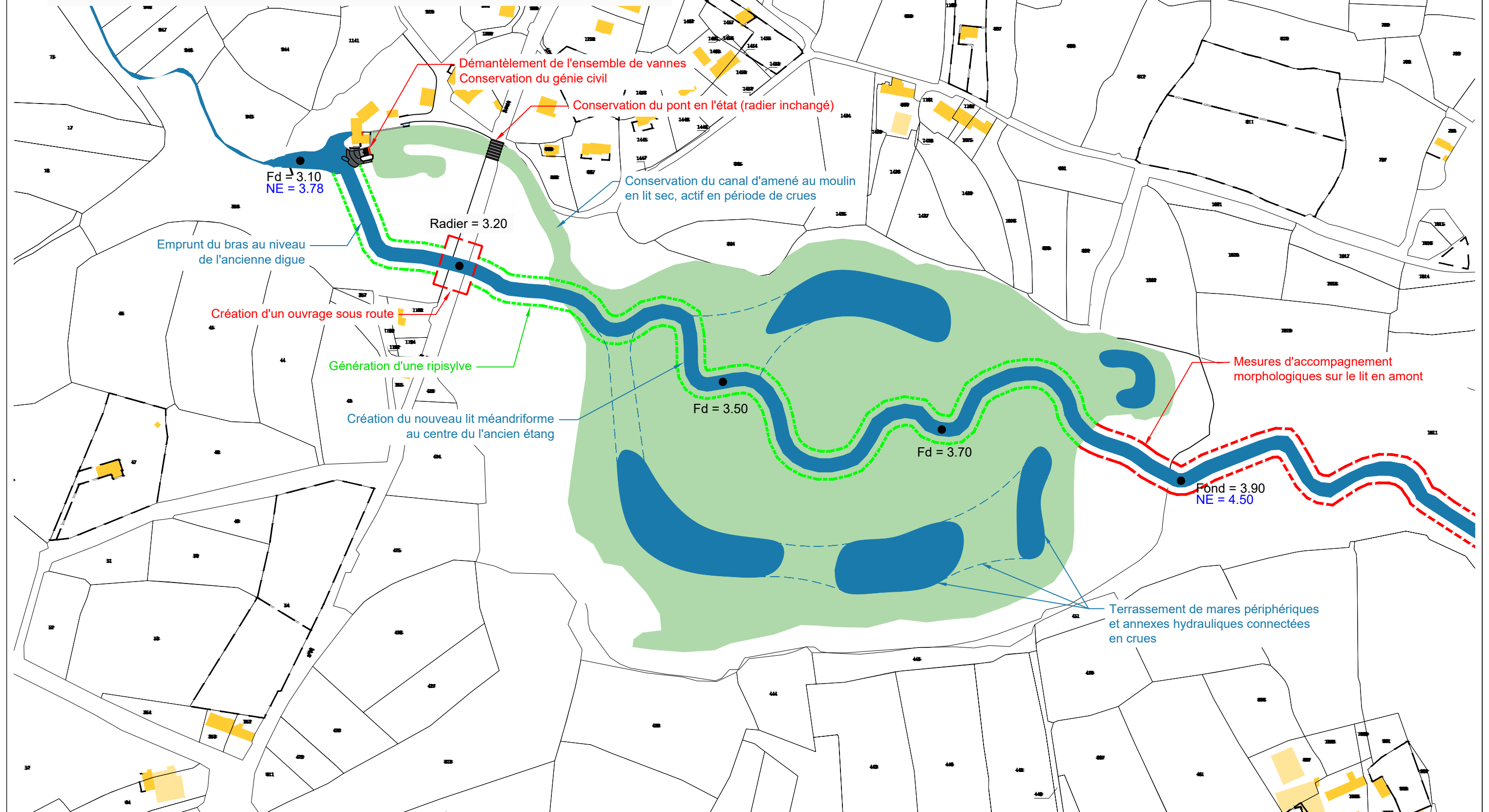
Agence Ouest
Espace Performance Alphasis Bât. B3
35760 SAINT GREGOIRE
Tél. : 09 54 71 66 01
Site Internet : www.sinbio.fr / Courriel : contact@sinbio.fr

CE 816

Septembre 2020

Ind A

Scénario 1 : Solution de base
Effacement total des ouvrages avec suppression de l'étang
et aménagement d'un nouveau lit méandrique central



Maître d'ouvrage	Communauté Lesneven - Côte des Légendes
Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



Agence Ouest

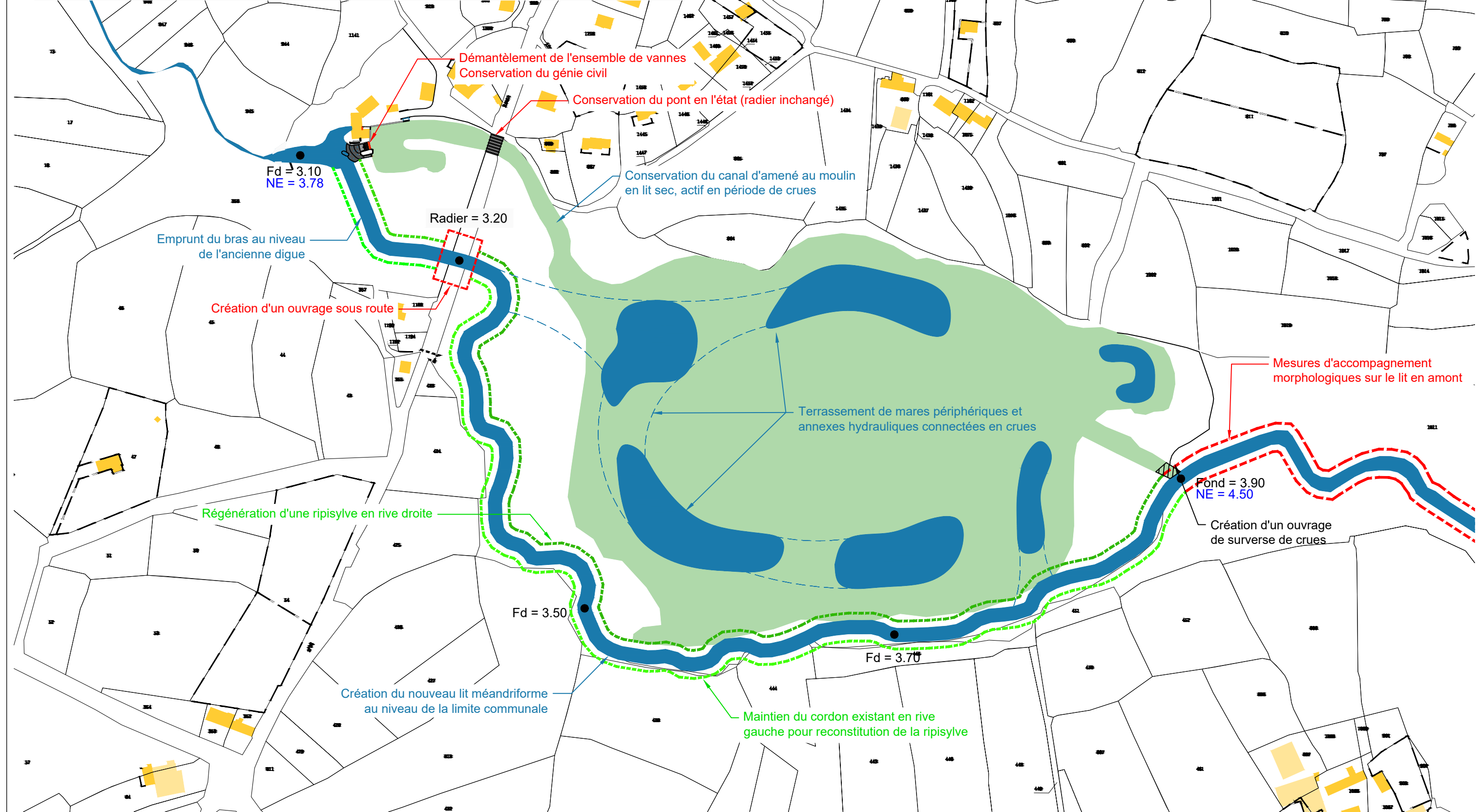
Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre			Scénario 1 : Solution de base Plan masse des aménagements		
A	15/09/2020		Format	A3	
Indice	Date	Modifications	Dessiné par	KLQ	
			Vérifié par	FL	

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

N°	01	Affaire	CE 816
Phase	EP		
Echelle	1/2500		

Scénario 1 : Solution variante
Effacement total des ouvrages avec suppression de l'étang et
aménagement d'un nouveau lit méandrique en rive gauche



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**



Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
**Scénario 1 : Solution variante
Plan masse des aménagements**

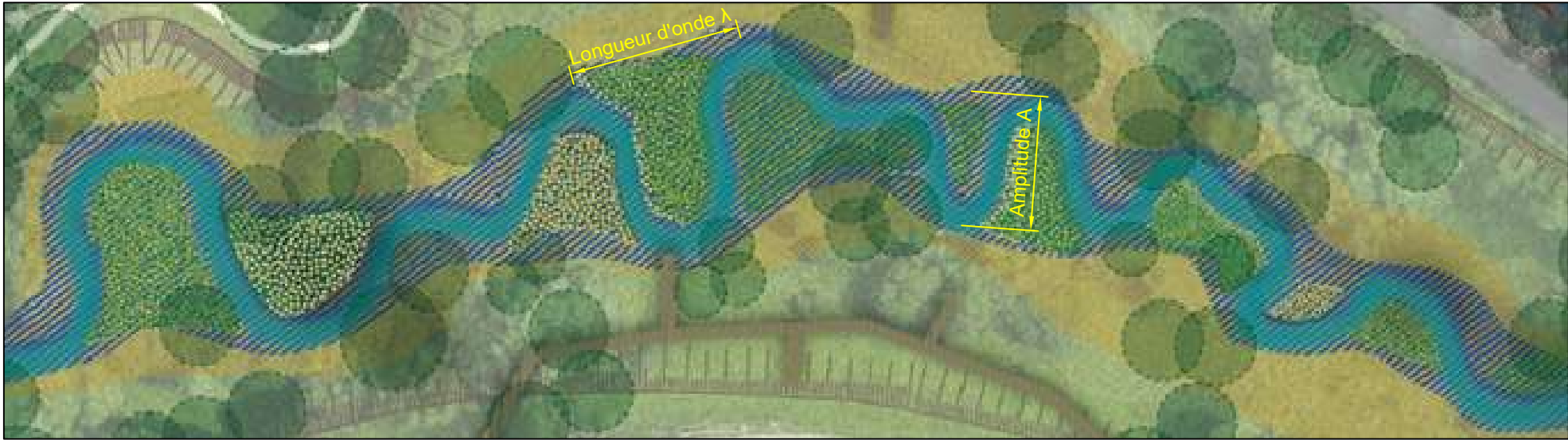
A	15/09/2020	
Indice	Date	Modifications
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.		

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

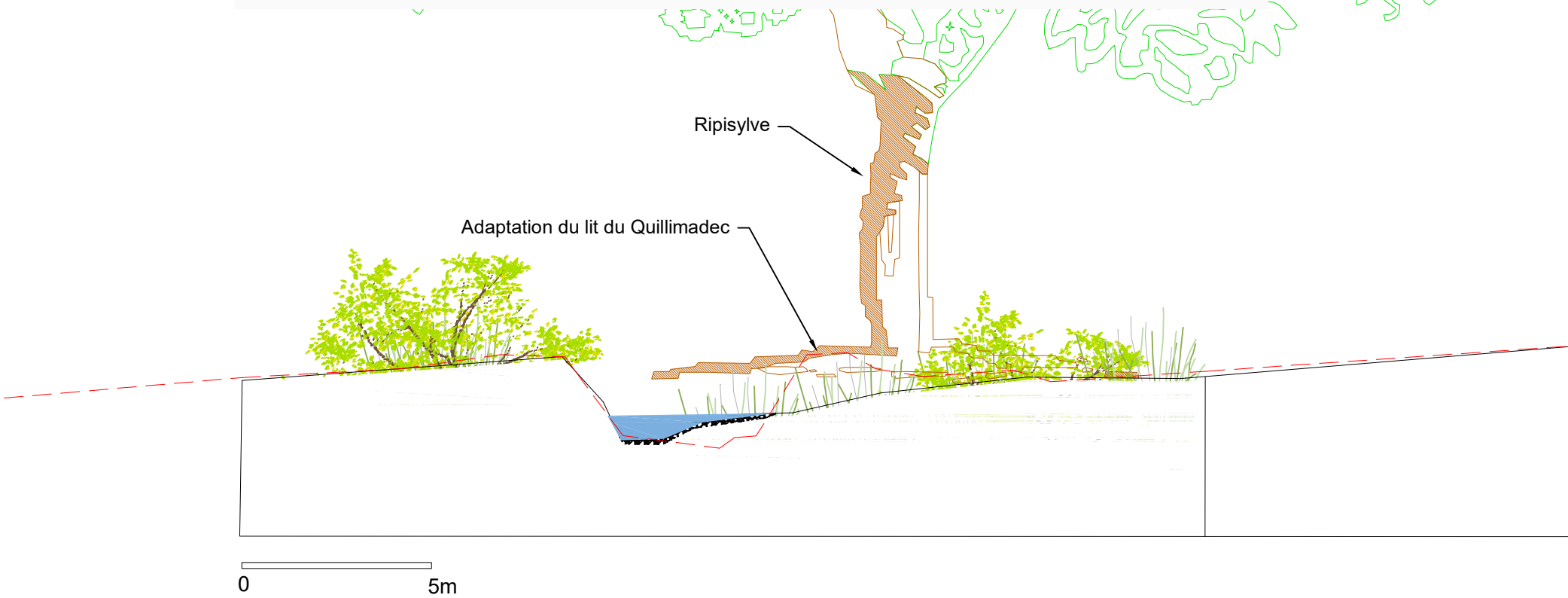
N°	02
Phase	EP
Echelle	1/2500

Affaire
CE 816

Scénarios 1 et 5 : Renaturation du Quillimadec



Scénarios 1 et 5 : Profil-type du Quillimadec



Maître d'ouvrage	Communauté Lesneven - Côte des Légendes
Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



scop
ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

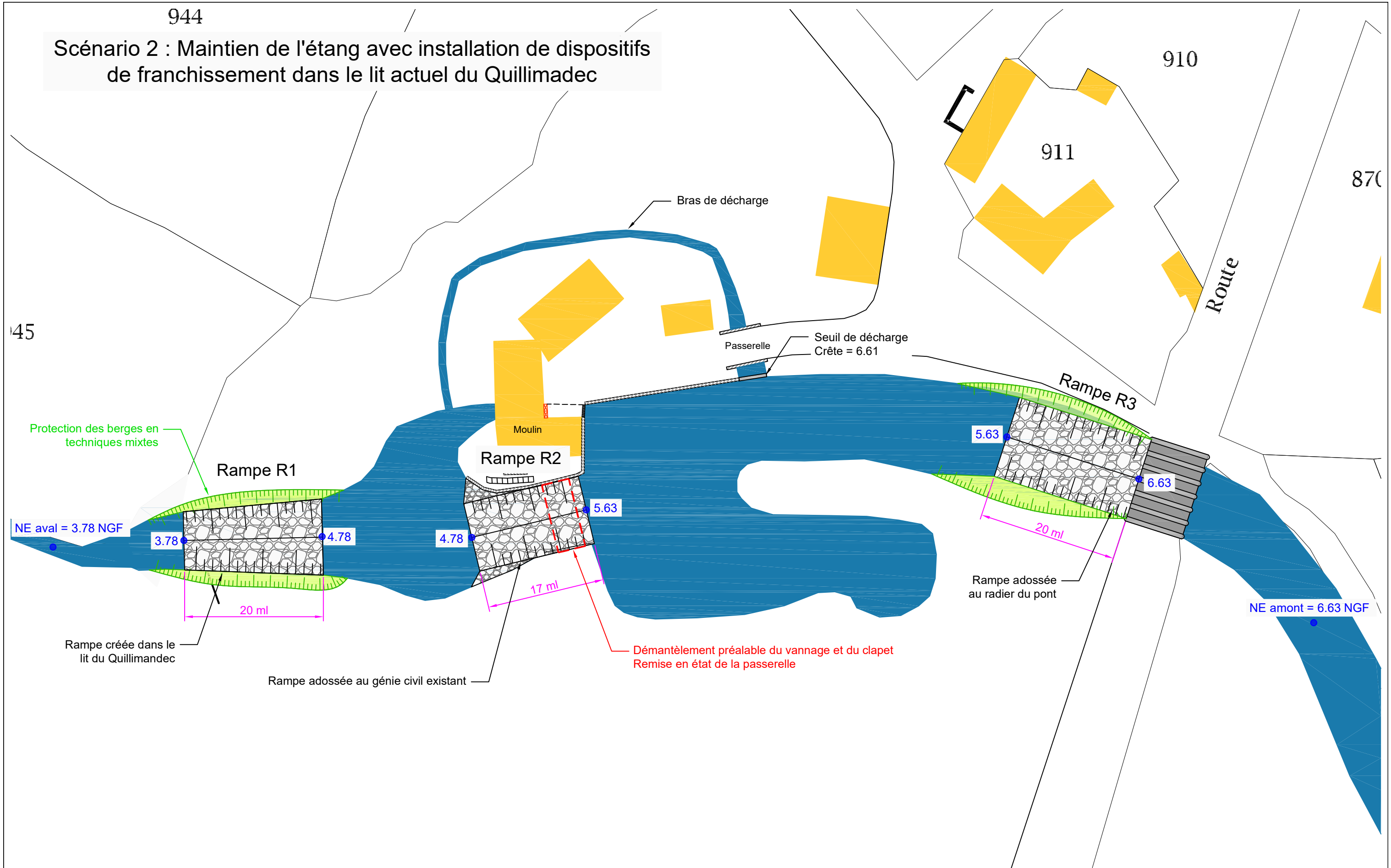
Titre			Scénarios 1 et 5 Profils-type des aménagements	
			Format	A3
			Dessiné par	KLQ
			Vérifié par	FL
			Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.	

N°	03
Phase	EP
Echelle	-

Affaire
CE 816

944

Scénario 2 : Maintien de l'étang avec installation de dispositifs de franchissement dans le lit actuel du Quillimadec



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**



Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Agence Ouest

Titre
**Scénario 2
Plan masse des aménagements**

Indice	Date	Modifications
A	15/09/2020	

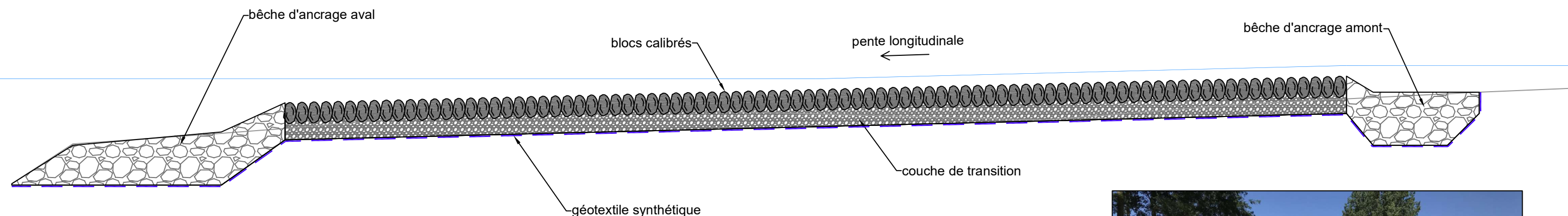
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

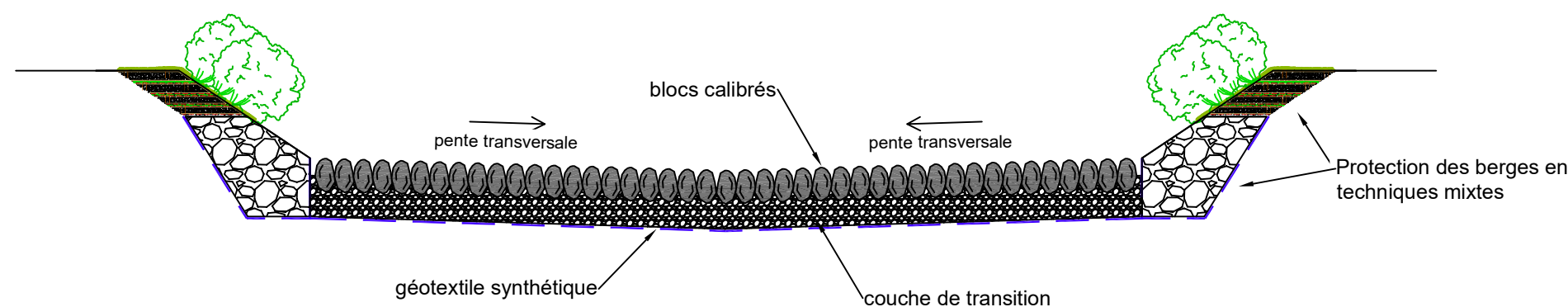
N°	04
Phase	EP
Echelle	1/500

Affaire
CE 816

Scénario 2 : Profil en long type d'une rampe rustique en enrochements



Scénario 2 : Profil-type d'une rampe rustique en enrochements



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**



Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Agence Ouest

Titre
**Scénario 2
Plan masse des aménagements**

Index	Date	Modifications
A	15/09/2020	

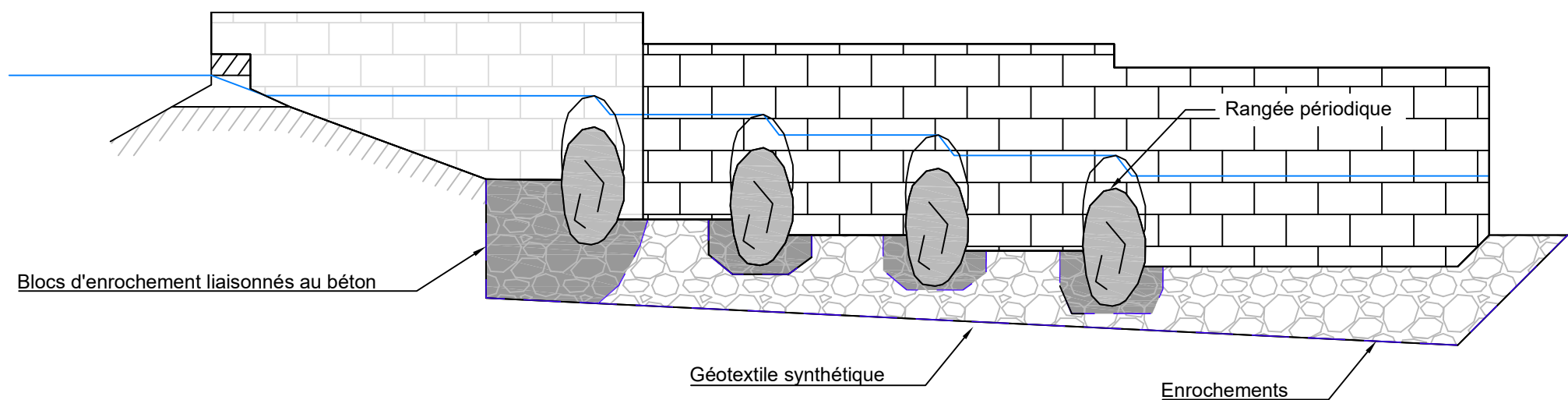
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

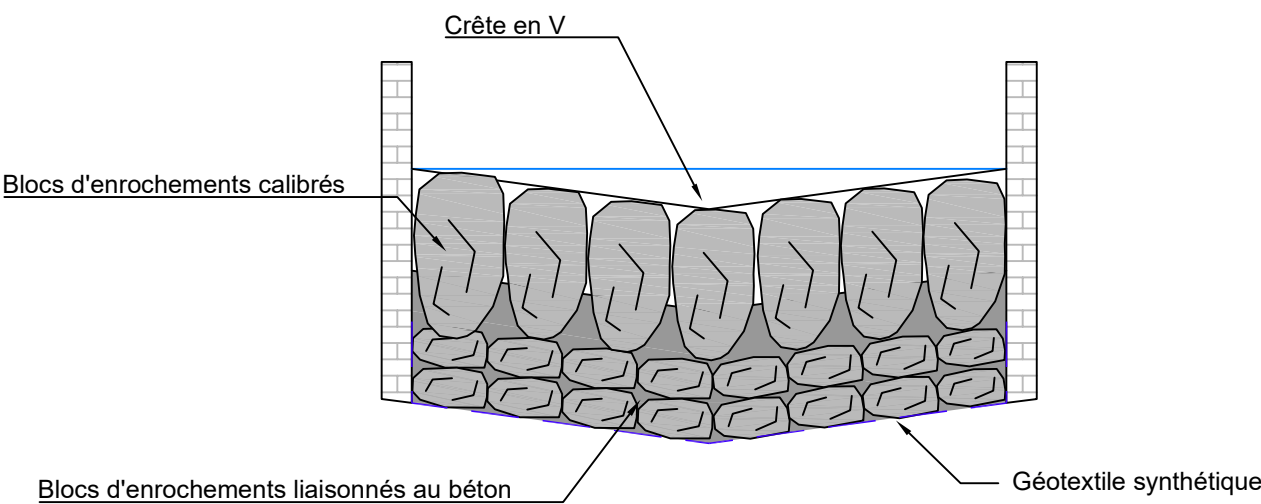
N°
05
Phase
EP
Echelle
-

Affaire
CE 816

Scénario 2 : Profil en long type d'une rampe à rangées périodiques



Scénario 2 : Profil-type d'une rampe à rangées périodiques



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3


Agence Ouest
Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
Scénario 2
Profils-type des aménagements

Indice	Date	Modifications
A	15/09/2020	
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.		

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

N°	06
Phase	EP
Echelle	-

Affaire
CE 816

Scénario 3 : Maintien de l'étang avec bras de contournement en rive droite du moulin

Adaptation du gabarit du bras de décharge + Renaturation des berges

Reprofilage de la confluence

Prébarrage aval pour l'attrait piscicole

Moulin

Terre-plein

Îlot

Passerelle

Création de mini-seuils franchissables

Adaptation du seuil de décharge (création d'une échancrure)

Transit du débit réservé

Transit d'un débit résiduel

Remise en état du vannage + traitement des fuites des bajoyers

NE amont = 6.63 NGF

NE aval = 3.78 NGF

4.00

4.80

5.20

5.60

6.00

6.40

Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3
-----------	--



Titre	Scénario 3 Plan masse des aménagements
-------	---

A	15/09/2020	
Indice	Date	Modifications

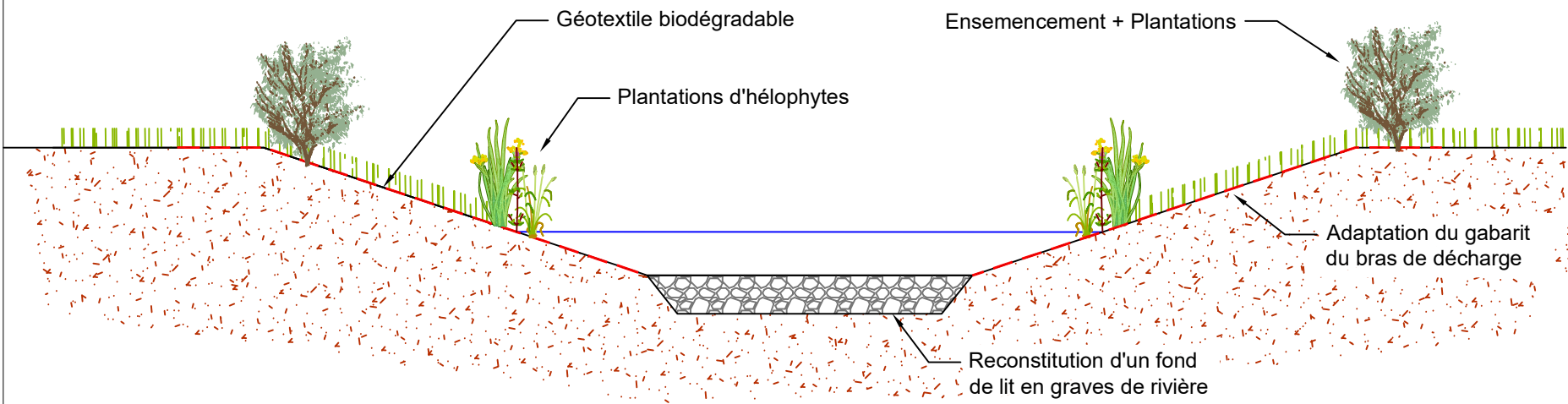
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FI

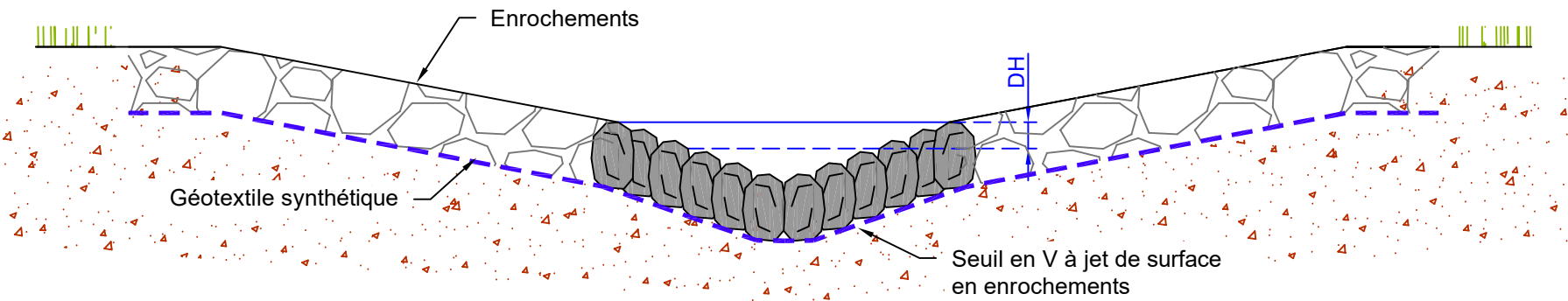
N°	07
Phase	EP
Echelle	1/250

CE 816

Scénario 3 : Profil-type en section courante



Scénario 3 : Profil-type au niveau d'un seuil intermédiaire



Maître d'ouvrage	Communauté Lesneven - Côte des Légendes
Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



scop
ingénierie écologique

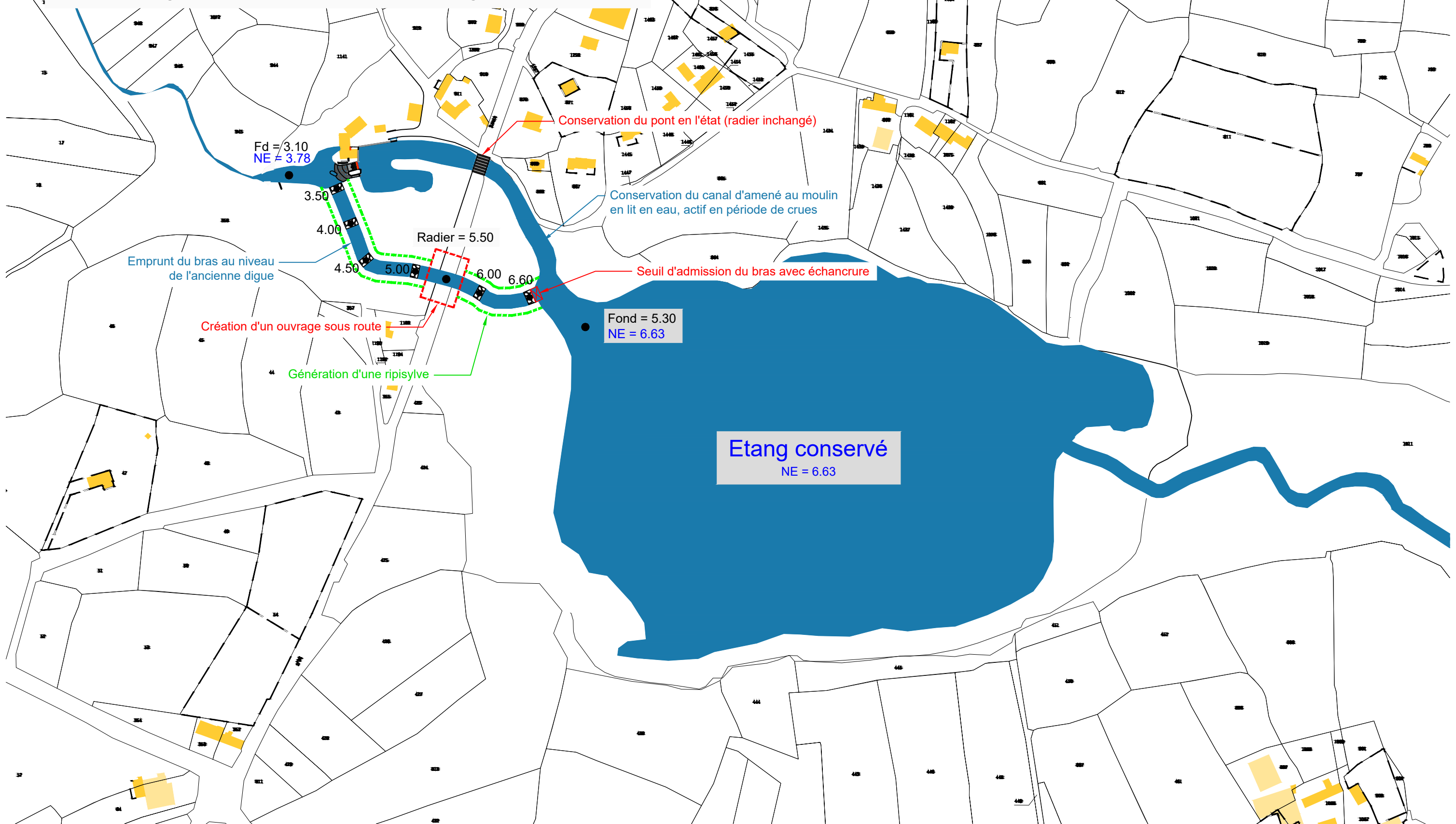
Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre			Scénario 3 Profils-type des aménagements	
A			Format	A3
15/09/2020			Dessiné par	KLQ
Index			Vérifié par	FL
Date			Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.	
Modifications				

N°	08
Phase	EP
Echelle	-

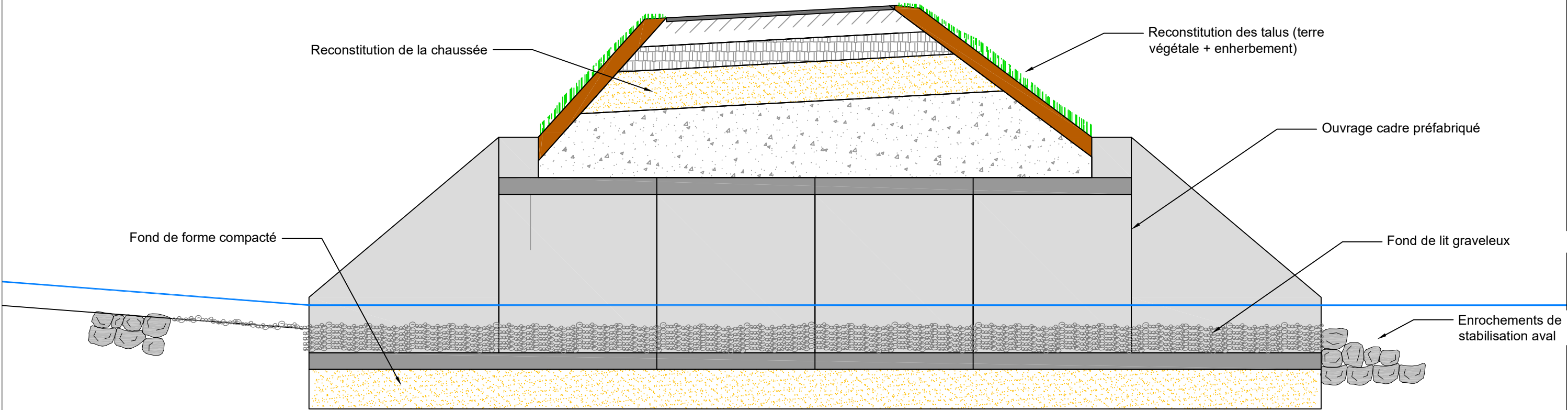
Scénario 4 : Maintien de l'étang et bras de contournement en rive gauche du moulin avec passage sous route



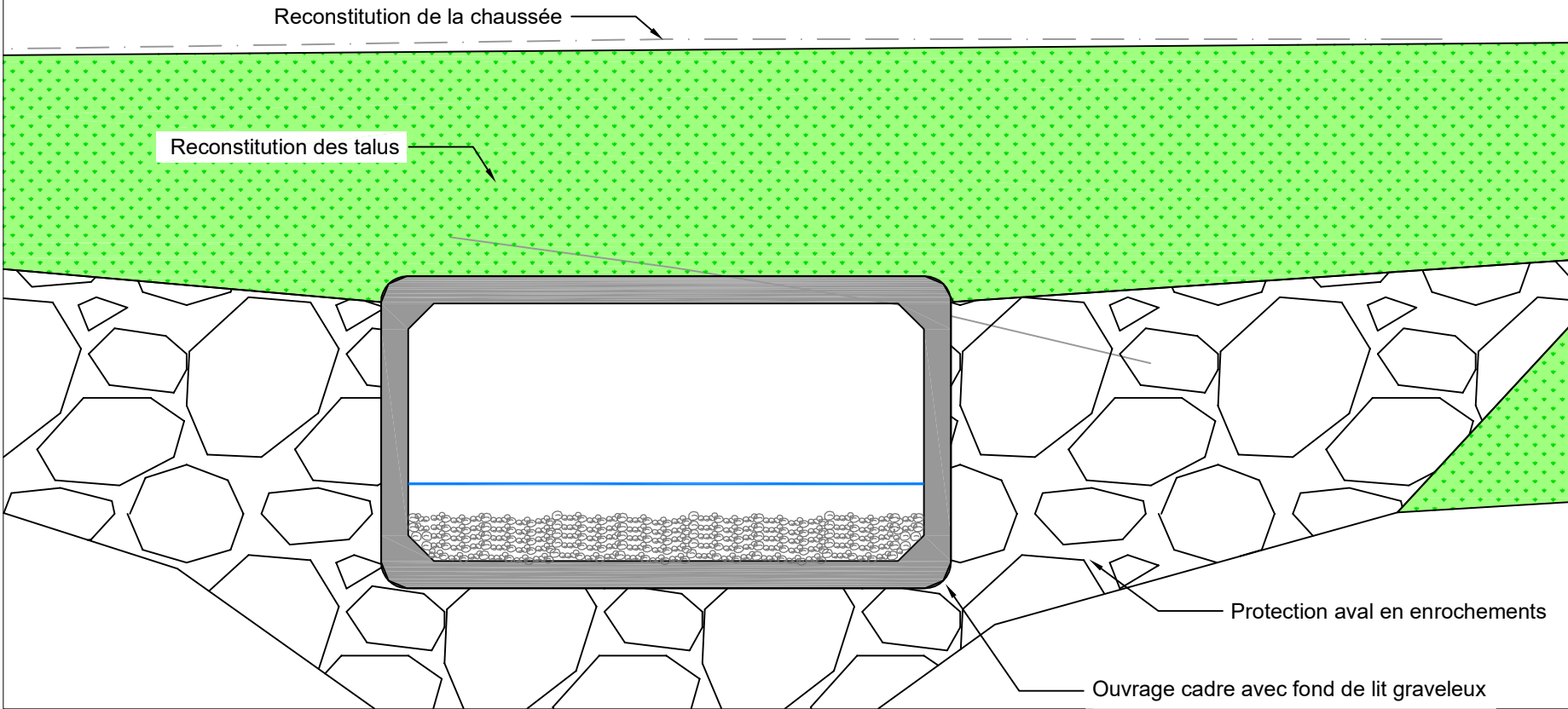
Maître d'ouvrage Communauté Lesneven - Côte des Légendes		 Agence Ouest Espace Performance Alphas Bât B3 35760 SAINT GRÉGOIRE Tél : 09 54 71 66 01 www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr	Titre Scénario 4 Plan masse des aménagements		N° 09		Affaire CE 816
Opération Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3			Format A3 Dessiné par KLQ Vérifié par FL		Phase EP		
		Index A Date 15/09/2020 Modifications		Echelle 1/2500			

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Scénario 4 : Profil en long type d'un pont cadre



Scénario 4 : Profil-type d'un pont cadre



Maître d'ouvrage	Communauté Lesneven - Côte des Légendes
Opération	Etude de rétablissement de la continuité écologique au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



Agence Ouest

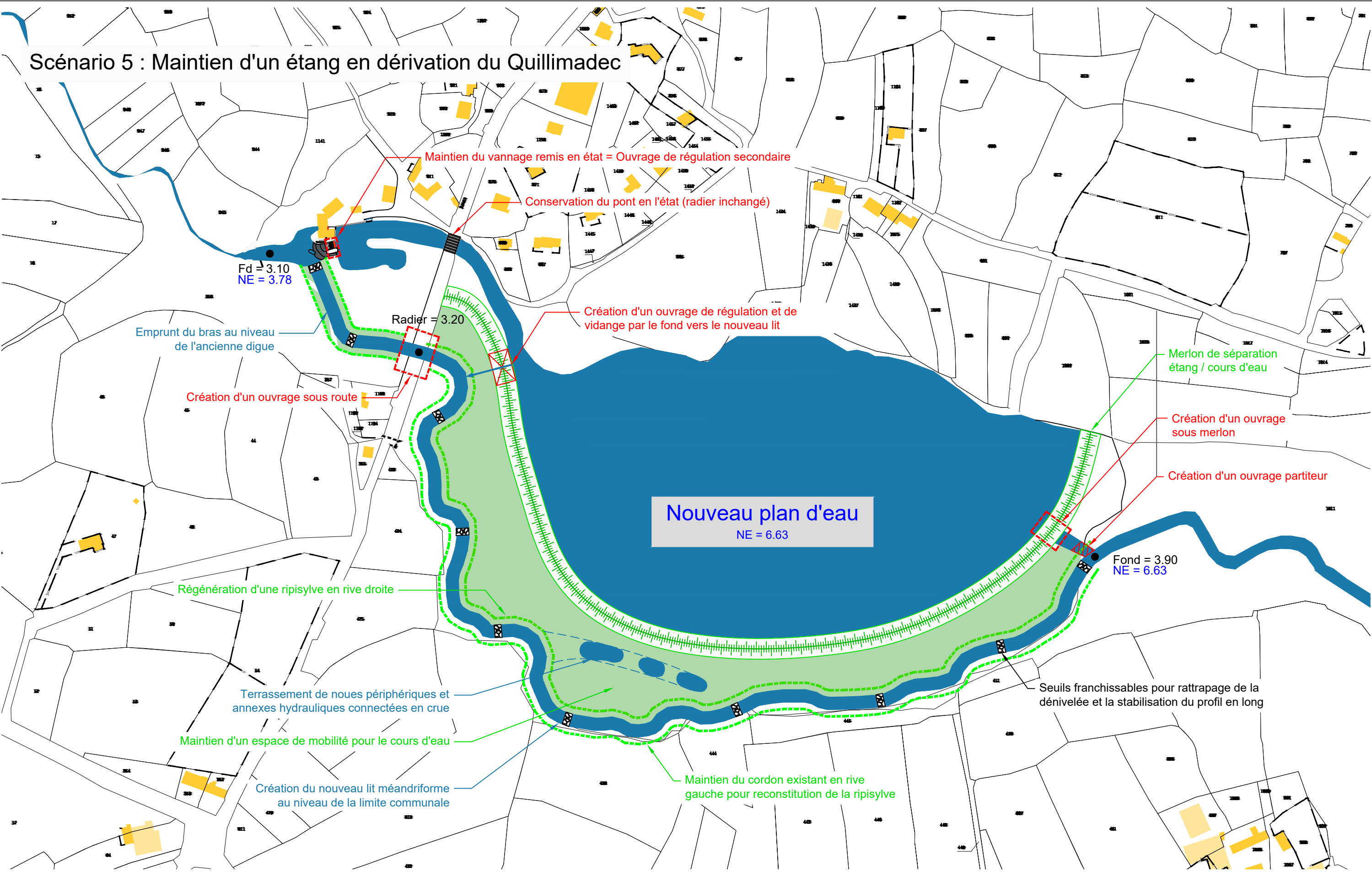
Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre		Scénario 4 Profils-type des aménagements	
Index	Date	Modifications	Format
A	15/09/2020		A3
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.			Dessiné par
			KLQ
			Vérifié par
			FL

N°	10
Phase	EP
Echelle	1/2500

Affaire
CE 816

Scénario 5 : Maintien d'un étang en dérivation du Quillimadec



Maître d'ouvrage

Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération

Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3



Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre

Scénario 5
Plan masse des aménagements

A	15/09/2020	
Indice	Date	Modifications

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format

A3

Dessiné par

KLQ

Vérifié par

FL

N°

11

Phase

EP

Echelle

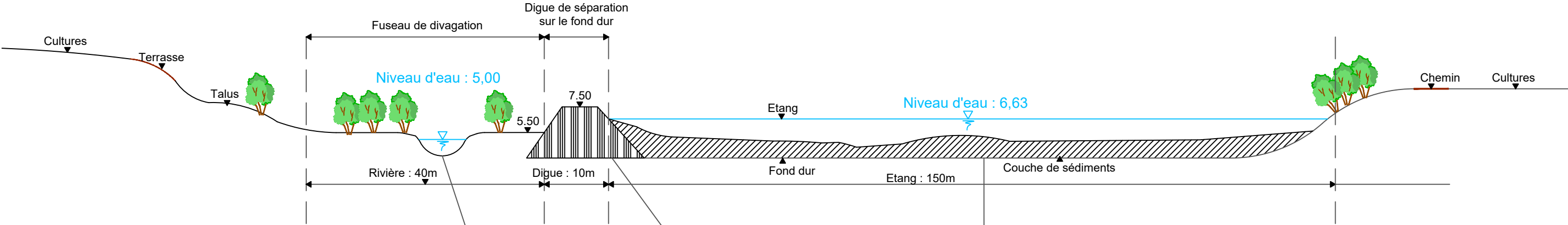
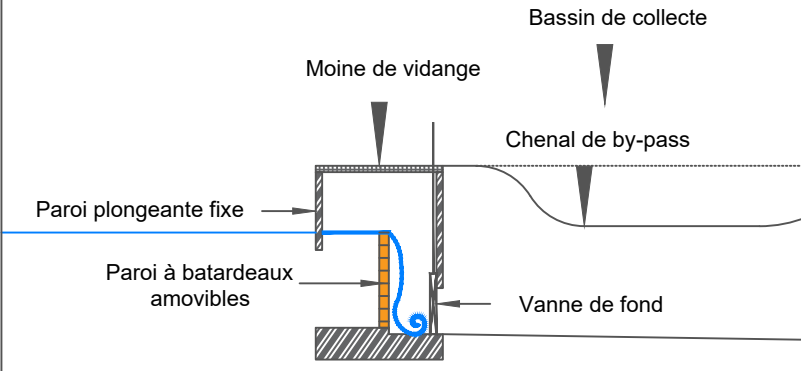
1/2500

Affaire

CE 816

Scénario 5 : Profil en travers type de la vallée

Schémas-type d'un moine de vidange



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3


Agence Ouest
Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
Scénario 5
Schémas de principe

Indice	Date	Modifications
A	15/09/2020	
Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP. Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.		

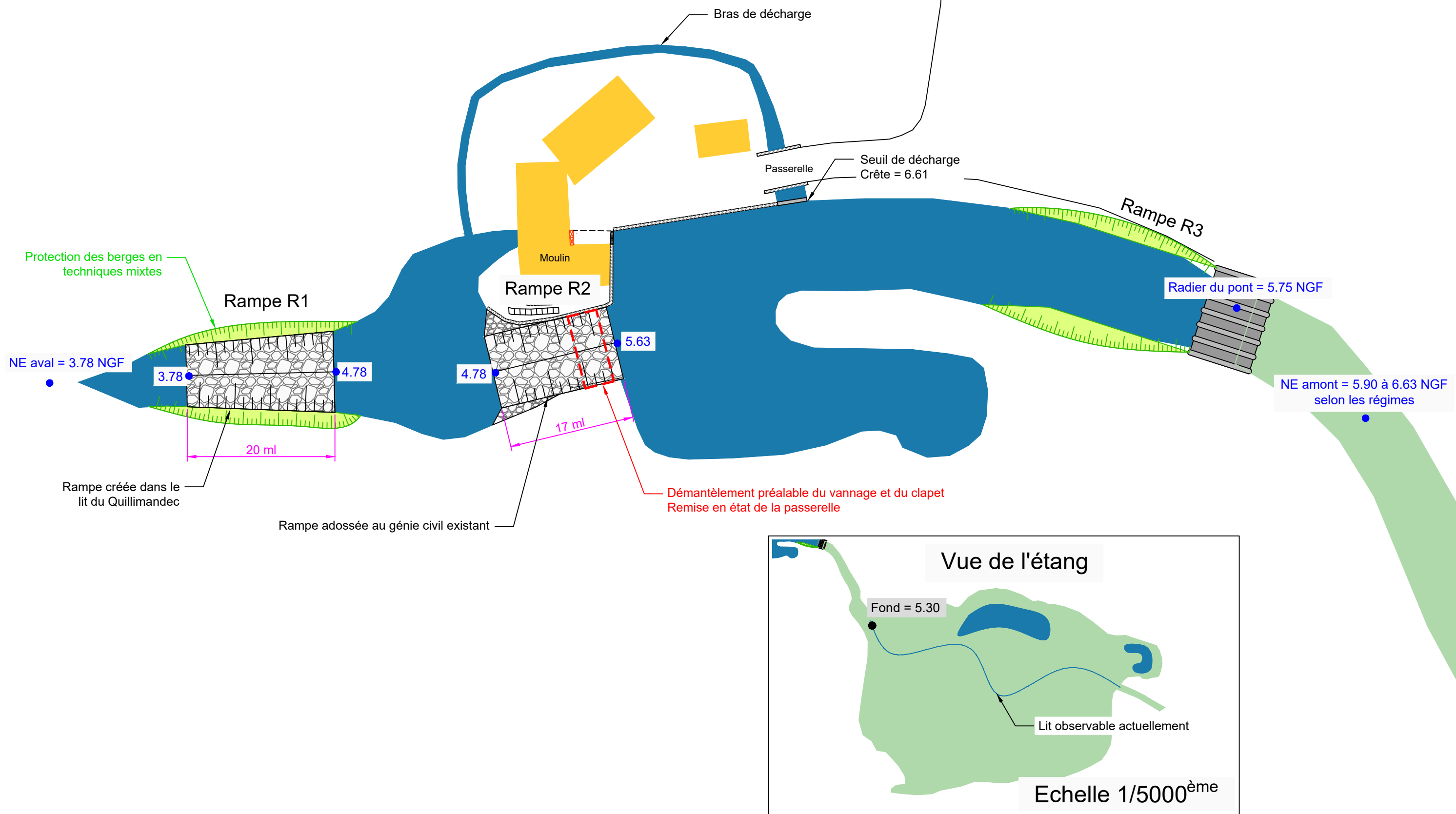
Format	A3
Dessiné par	KLQ
Vérifié par	FL

N°	12
Phase	EP
Echelle	-

Affaire
CE 816

Scénario 2 : Solution de base

Création de dispositifs de franchissement dans le lit actuel du Quillimadec avec maintien d'un étang temporaire



Maître d'ouvrage
Communauté Lesneven - Côte des Légendes

Opération
**Etude de rétablissement de la continuité écologique
au moulin du Pont à Kerlouan - Lot 3**

**SINBIO**
Ingénierie écologique

Agence Ouest

Espace Performance Alphas Bât B3
35760 SAINT GRÉGOIRE
Tél : 09 54 71 66 01
www.sinbio.fr - contact@sinbio.fr

Titre
**Scénario 2 : solution de base
Plan masse des aménagements**

Indice	Date	Modifications
B	13/10/2020	Modification des dispositifs de franchissement
A	15/09/2020	

Les propositions techniques présentées demeurent la propriété intellectuelle de la société SINBIO SCOP.
Toute utilisation ou reproduction induite sans l'accord écrit de SINBIO SCOP est interdite par la loi et sera poursuivie.

Format	A3
Dessiné par	GD
Vérifié par	FL

N°
04

Phase
EP

Echelle
1/500

Affaire
CE 816