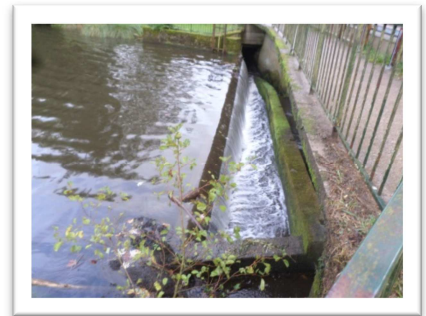


MAITRE D'OUVRAGE
Ville de Questembert
BP 4014 – Place du Général De Gaulle
56 231 QUESTEMBERT Cedex



RESTAURATION DE LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE SUR LE TOHON
Suppression partielle de l'étang et remise en fond de talweg du Tohaon

PHASE III – DESCRIPTION DU SCENARIO RETENU
Décembre 2017

V 3.0

Etang de Célac

Questembert (56)

SOMMAIRE

1	CONTEXTE DE L'ETUDE	4
1.1	CADRE REGLEMENTAIRE	4
1.2	ZONE D'ETUDE	5
2	OBJECTIFS DE LA MISSION	6
3	PHASE 3 : DESCRIPTION DU SCENARIO RETENU	8
3.1	ETANG DE CELAC	8
3.1.1	<i>Principe d'aménagement</i>	8
3.1.2	<i>Organisation des travaux</i>	8
3.1.3	<i>Mise en assec totale du plan d'eau</i>	12
3.1.4	<i>Maintien de l'ouvrage existant</i>	12
3.1.5	<i>Aménagements connexes du site</i>	12
3.1.6	<i>Gains attendus</i>	13
3.1.7	<i>Usages et enjeux au droit du site</i>	13
3.1.8	<i>Coût de l'aménagement</i>	14
3.2	OUVRAGE ROUTIER	15
3.2.1	<i>Principe d'aménagement</i>	15
3.2.2	<i>Organisation des travaux</i>	20
3.2.3	<i>Gain attendus</i>	20
3.2.4	<i>Impacts et évolution du site</i>	22
3.2.5	<i>Usages et enjeux</i>	22
3.2.6	<i>Coût de l'aménagement</i>	22
3.3	SYNTHESE	23

TABLEAUX

Tableau 1 - Masse d'eau répertoriée sur la zone d'étude.....	4
Tableau 2 - Estimation des coûts du scénario de renaturation dans son talweg d'origine.....	14
Tableau 3 - Estimation des coûts du passage routier.....	22

PLANS

Plan 1 – Suppression partielle de l'étang	9
---	---

« La **continuité écologique**, dans une rivière, se définit par la possibilité de circulation des espèces animales et le bon déroulement du transport des sédiments ».



1 CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Cadre réglementaire

Directive Cadre Européenne sur l'Eau

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) fixait comme objectif pour 2015 l'atteinte du bon état ou du bon potentiel écologique des masses d'eau. Pour les eaux de surface, cet état est apprécié sur des critères chimiques et hydrobiologiques qui intègrent l'hydromorphologie des cours d'eau.

L'annexe V de la DCE retient notamment la continuité écologique comme élément de classification de l'état des cours d'eau. La continuité écologique intègre à la fois la notion de migration des organismes vivants et celle des sédiments.

Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) et Grenelle

La Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de décembre 2006 a rénové le système de classement des cours d'eau relatif à la continuité écologique pour répondre aux objectifs de la DCE.

Le Grenelle renforce ces dispositions dans le cadre de la trame bleue avec un objectif d'aménager 400 ouvrages prioritaires à l'échelle du Bassin Loire-Bretagne.

L'étang de Célac implanté sur le lit du Tohon qui fait obstacle à la continuité écologique n'a pas été identifié dans la liste des ouvrages Grenelle du bassin Loire-Bretagne. Cependant, l'étang de Célac est sur la masse d'eau « L'étier de Billiers et ses affluents de la source jusqu'à l'estuaire » (FRGR0106) qui a été classé dans la zone d'action prioritaire pour l'Anguille. Cependant, cet ouvrage est inscrit au Référentiel d'obstacles à l'écoulement (ROE 58435).

De nouveaux classements sont imposés par l'article L.214-17 du code de l'environnement pour protéger certains cours d'eau contre de nouveaux obstacles et imposer la restauration de la continuité sur d'autres. Ces listes de cours d'eau ont été arrêtées par le Préfet de Région le 10 juillet 2012.

L'étang de Célac est situé sur le Tohon qui est soumis au classement en liste 1 de sa source jusqu'à la mer. Ce classement en liste 1 fixe que sur le Tohon aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique. La portion du Tohon au niveau du plan d'eau de Célac est soumis au classement en liste 2 du pont de la route du Maguéro Bocaran (commune de Questembert) jusqu'à la mer. Ceci implique la mise en conformité d'ici le 10 juillet 2017 des ouvrages entravant la continuité écologique sur le Tohon comme sur le site de l'étang de Célac. Les espèces concernées sont l'Anguille, la Lamproie Marine, le Saumon Atlantique, la Truite de Mer et les espèces holobiotiques.

Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SDAGE) Loire-Bretagne

L'étang de Célac est implanté au sein de la masse d'eau « L'étier de Billiers et ses affluents de la source jusqu'à l'estuaire » (FRGR0106) présentée dans le tableau suivant :

Type de masse d'eau	Etat écologique 2013	Taux d'étagement	Objectifs 2016-2021
Masse d'eau Cours d'eau naturel	Moyen	11 %	2021

Tableau 1 - Masse d'eau répertoriée sur la zone d'étude

Le ruisseau de Tohon de sa source jusqu'au pont de la route de Maguéro Bocaran est inclus dans la liste de cours d'eau classé en réservoir biologique par le SDAGE.

Ce ruisseau est aussi identifié comme un axe de migration pour l'Anguille, la Lamproie Marine, le Saumon Atlantique, la Truite de Mer et les espèces holobiotiques.

Mesure MIA02 : "*Mesures de restauration hydro-morphologique des cours d'eau*"

Cette mesure impose d'une part que les SAGE comportent un plan d'action de restauration de la continuité écologique contenant un objectif de taux d'étagement du cours d'eau et le type de solution adapté à chaque ouvrage (effacement, arasement,...) et d'autre part que toute restauration, modification ou création d'ouvrage fasse l'objet d'un examen sur l'opportunité de maintien ou création de cet ouvrage.

Mesure MIA03 : "*Mesures de restauration de la continuité écologique des cours d'eau*"

Cette mesure fixe des priorités à respecter en termes de transparence migratoire à savoir l'effacement, l'arasement ou l'aménagement d'ouverture dans l'ouvrage, la gestion de l'ouvrage, l'aménagement d'un dispositif de franchissement de l'ouvrage.

Mesure MIA0401 : "*Réduire l'impact d'un plan d'eau ou d'une carrière sur les eaux superficielles ou souterraines*"

Cette mesure vise à obtenir le bon état écologique et diminuer la dégradation de la qualité de l'eau due à la présence d'un plan d'eau.

Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau (SAGE) Vilaine

La stratégie Vilaine est en cours de révision. Le plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) et le règlement du SAGE ont été adoptés le 14 novembre 2014. Intervenir sur la continuité écologique et réduire les impacts causés par les plans d'eau sont inclus dans les orientations pour reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau établies par le SAGE Vilaine.

1.2 Zone d'étude

Le plan d'eau de Cézac est implanté sur le cours du Tohon, au niveau de la commune de Questembert, (Carte 1 et 2). Ce plan d'eau se situe à 17,8 km en amont de la confluence avec le Kervily qui forme le Saint Eloi (amont de l'étang de Pen Mur). L'ouvrage se situe à 26,6 km de l'estuaire. L'étang de Cézac est adjacent à l'ancien moulin de Cézac qui est fondé en titre car il apparaît sur la carte de Cassini (source : *Géoportail*). Le plan d'eau est néanmoins beaucoup plus récent car sa création remonte à 1974.



Carte de Cassini où figure l'ancien moulin de Cézac

2 OBJECTIFS DE LA MISSION

Face aux enjeux de restauration de la continuité écologique, au niveau européen, national et du bassin versant du Tohon, la ville de Questembert a pris la décision d'étudier la restauration de la continuité piscicole et sédimentaire du Tohon au droit de l'étang de Célac.

La ville de Questembert est propriétaire du plan d'eau de Célac. La commune a aménagé un chemin pédestre et un parcours de santé sur le pourtour de l'étang. La problématique d'envasement est très importante sur ce plan d'eau implanté sur le talweg du Tohon. Il a été curé en 1997. La gestion piscicole du site est assurée par l'AAPPMA de la Truite Questembergeoise. Ce plan d'eau de 1^{ère} catégorie permet la pratique de la pêche aux adhérents de cette association. Les scénarii proposés pour la restauration de la continuité écologique sur le Tohon, au droit de l'étang de Célac, devront analyser notamment leur impact sur le maintien de ces usages.

Cette étude a pour objectif d'élaborer différents scénarii afin de restaurer la continuité écologique. Cette étude doit permettre la décision du maître d'ouvrage sur un scénario à mettre en œuvre.

Suite à l'étude d'état des lieux et de diagnostic des ouvrages existants, quatre scénarii ont été étudiés :

1. Effacement de l'étang avec renaturation du Tohon dans son talweg d'origine
2. Suppression partielle de l'étang et déconnexion de l'étang avec remise du cours d'eau dans son talweg d'origine
3. Arasement du seuil de l'ouvrage
4. Aménagement de l'équipement de l'ouvrage avec un dispositif de passe à poissons ou tout autre dispositif permettant la bonne circulation des sédiments et poissons

A l'issue de la phase 2, le comité de pilotage a retenu le scénario prévoyant la suppression partielle de l'étang et la déconnexion de l'étang avec remise du cours d'eau dans son talweg d'origine, ainsi que la création d'un nouvel ouvrage de franchissement routier.



Le Tohon en amont du plan d'eau



L'étang de Célaç



Les ouvrages en aval du plan d'eau



Exutoire du dalot dans le Tohon aval

Phase 3 – AVANT-PROJET

Juin 2017

3 PHASE 3 : DESCRIPTION DU SCENARIO RETENU

A l'issue de la phase 2, le comité de pilotage a retenu le scénario prévoyant la suppression partielle de l'étang et la déconnexion de l'étang (rivière de contournement), ainsi que la création d'un nouvel ouvrage de franchissement routier.

3.1 Etang de Célaç

Concernant le plan d'eau de Célaç, l'objectif est de déconnecter le plan d'eau du ruisseau du Tohon classé en liste 1 au titre de l'article L214-17 du Code de l'environnement. Le plan d'eau est autorisé par un arrêté du 9 juillet 1974 fixant le règlement d'eau (niveau légale de la retenue : 72,00 m NGF).

Le scénario retenu consiste en la suppression partielle de l'étang et la déconnexion de l'étang par la création d'une rivière de contournement.

3.1.1 Principe d'aménagement

Cette solution permet de conserver un plan d'eau et les usages spécifiques, tels que la pêche en plan d'eau. La différence avec le scénario précédent réside principalement dans le tracé du nouveau lit du Tohon dans l'emprise du plan d'eau actuel, afin de permettre d'avoir une surface suffisante de plan d'eau pour conserver les usages existants.

L'implantation du nouveau plan d'eau et du nouveau lit du Tohon doivent permettre de reconnecter le ruisseau du camping dans le Tohon. Un déblai-remblai des sédiments dans l'emprise des travaux permettra de constituer la digue. L'alimentation du plan d'eau se fera en dérivation du Tohon en fonction du débit du ruisseau.

3.1.2 Organisation des travaux

En suivant les consignes apportées par les services de police de l'eau, la première phase de vidange consiste à baisser progressivement le niveau d'eau de l'étang, afin de limiter le départ des sédiments risquant de colmater le cours d'eau en aval. Il se fera grâce à l'ouverture progressive de la vanne de fond.

Un dispositif de filtration complémentaire pourra être mis en place en aval des ouvrages pour éviter tout relargage de fines dans le milieu récepteur et ainsi ne pas perturber les milieux aquatiques en aval (colmatage, qualité de l'eau).

Plus la vidange sera progressive, meilleure sera la stabilisation des sédiments et autres matériaux accumulés dans le plan d'eau de Célaç. La vidange dépend des conditions météorologiques. Un suivi des opérations devra être effectué sur toute la durée de la vidange.

Plan 1 – Suppression partielle de l'étang



Le terrassement du nouveau lit amont à l'aide d'une pelleteuse sera réalisé pour diriger les écoulements vers le chenal préférentiel qui se dessinera au moment de la vidange. Le terrassement de ce nouveau lit suivra le gabarit du Tohon (section trapézoïdale avec une largeur plein bord de 4,00 m et largeur au fond de 2,50 m). L'ensemble des matériaux excavés (environ 1500 m³) pourront être régalés sur la surface de l'étang actuel. Un rechargement granulométrique du nouveau lit sera réalisé avec un mélange de deux tiers de 0-150 mm et d'un tiers de 80-200 mm. La mise en place de seuils de calage sera prévue afin de réduire le phénomène d'érosion régressive. Ces seuils seront constitués de blocs de taille 200-300 mm environ.

En fonction de la dynamique de la végétation naturelle, le maître d'ouvrage privilégiera l'utilisation d'espèces végétale locales (tranches optionnelles).

Le cours d'eau venant du camping sera connecté au ruisseau du Tohon (40 ml).

Un nouveau plan d'eau sera aménagé dans l'emprise de l'étang actuel, sur une surface d'environ 6900 m² (1,9 ha actuellement). L'alimentation en eau du nouveau plan d'eau sera réalisée en dérivation du ruisseau, par surverse du Tohon en fonction des débits de celui-ci. Ce mode d'alimentation, couplé à une tête d'étang plantée d'hélophytes permettra de limiter les entrées de fines et ainsi limiter l'envasement du futur plan d'eau.

Une digue devra être construite entre le cours d'eau et le plan d'eau, avec une distance minimale de 10 m entre le nouveau ruisseau et le plan d'eau (profil type ci-dessous). Les matériaux extraits pourront être utilisés pour la constitution de la digue selon leur nature. Si la nature des matériaux n'est pas compatible avec la bonne réalisation et pérennité de la digue, celle-ci devra être constituée en matériaux d'apport. Un ancrage et un noyau d'argile permettront d'assurer l'étanchéité du plan d'eau. Un apport extérieur d'argile est à prévoir.

COUPE DE PRINCIPE DU PROJET

plan d'eau digue cours d'eau bords de l'étang actuel

Légende dénivelé :

Echelle X: 1/1
Echelle Z: 1/1

Plan Comp : 00/00



3.1.2.1.1 Pêche de sauvetage

Les poissons sont récupérés avant l'assec total du plan d'eau à l'aide de filets puisque le plan d'eau ne dispose pas de pêcherie. Cette opération intègre la destruction des espèces nuisibles.

3.1.3 Mise en assec totale du plan d'eau

D'après la bathymétrie réalisée sur le site et l'estimation des matériaux accumulés dans l'étang, une période d'assec du plan d'eau est nécessaire afin d'assurer une stabilisation de ces éléments piégés dans le plan d'eau.

L'assèchement complet du plan d'eau est nécessaire pour assurer une minéralisation des vases la plus complète.

Le but de la minéralisation des vases est de réduire le volume des matériaux accumulés et les rendre plus facilement manipulable soit pour le réemploi sur site ou pour l'excavation. Ce blocage physique des vases associé à l'assec du plan d'eau permettra la colonisation du fond par la végétation (joncs, graminées, hélrophytes ...).

D'après l'analyse des sédiments du plan d'eau, ils ne dépassent pas les seuils de qualité N1/N2. Ils peuvent ainsi être réutilisés sur site.

L'analyse a aussi montré que l'argile et le limon sont les éléments prédominants dans les sédiments stockés dans le plan d'eau et que la proportion organique des matériaux est assez importante (COT sur sec). La minéralisation et la diminution du volume des matériaux peuvent donc être envisagées.

En ce qui concerne la vidange, afin qu'elle soit la plus efficace possible sur le ressuyage des sédiments, il est conseillé d'effectuer la vidange à l'automne de l'année précédant les travaux (ressuyage supérieur à 6 mois).

3.1.4 Maintien de l'ouvrage existant

L'ouvrage en sortie de l'étang sera conservé. La vanne sera retirée permettant de disposer d'un exutoire supplémentaire. Compte-tenu de la cote de l'ouvrage et des dimensions prévues du nouvel ouvrage routier, cet ancien ouvrage ne devrait être en eau qu'en cas de crues exceptionnelles. Il pourrait également servir en cas d'intervention ponctuelle sur le nouvel ouvrage (travaux d'entretien par exemple) en permettant de dériver le cours d'eau.

L'entrée amont du dalot sera sécurisée par l'installation d'une grille pour fermer l'accès.

3.1.5 Aménagements connexes du site

Les cheminements périphériques seront conservés. 3 passerelles piétonnes en bois sont prévues. Ce scénario permet de conserver une surface en eau et de retrouver des surfaces de zones humides. Compte-tenu de la fréquentation du site et des usages (promenade), les zones humides retrouvées dans l'emprise du plan d'eau actuel devront être entretenues. Cet entretien pourra être différent selon les secteurs : pas d'entretien sur certains secteurs, fauche tardive sur d'autres, etc...

Suite à la création du nouvel ouvrage routier, 10 places de stationnement seront perdues. Elles seront recrées plus haut dans la rue au niveau de l'espace vert. Afin de réaliser un aménagement léger, 10 places de stationnement seront créées par la mise en place d'un mélange terre-pierre engazonné, facilitant son insertion paysagère. L'aménagement consistera à démolir le muret existant sur 30 ml, puis à décaisser sur 50 cm l'emprise des places de stationnement. Un géotextile sera posé au fond afin de limiter la migration des matériaux. Sur ce géotextile, 30 cm de 0/60 sera apporté, puis 20 cm d'un mélange terre – pierre (40/70) en surface. Un engazonnement en ray-grass sera réalisé en surface.

3.1.6 Gains attendus

Les objectifs fixés au niveau du plan d'eau de Célac sont les suivants :

- La restauration de la libre circulation des espèces migratrices cibles ;
- La restauration du transit sédimentaire ;
- La conservation d'un plan d'eau (plus petit) et de ses usages.

Le scénario de déconnexion du plan d'eau répond à l'ensemble de ces objectifs. La migration des espèces cibles ne sera plus freinée par cet obstacle. L'effet barrage n'étant plus présent, la décantation des matières en suspension ne se fait plus, les sédiments continuent leur transit vers l'aval.

La zone d'influence des ouvrages du plan d'eau est estimée aujourd'hui à 125 m en amont. La suppression du plan d'eau et des ouvrages implique la disparition de cette zone de ralentissement des écoulements. Après travaux, le Tohon retrouvera, sur ce tronçon, un écoulement libre.

Les avantages associés à l'effacement sont multiples :

- Réduction des coûts d'entretien associés à un plan d'eau (notamment la problématique du curage grâce à la réduction de surface de l'étang et au mode d'alimentation);
- Amélioration de la qualité de l'eau,
- Amélioration de l'aspect quantitatif en réduisant les pertes d'eau par évaporation liée au plan d'eau et en retrouvant des zones humides fonctionnelles ;
- Taux de subvention le plus important par l'Agence de l'Eau de l'ordre de 80 % pour les travaux d'effacement et remise en fond de vallée du Tohon ;
- Intérêt paysager et écologique permettant la valorisation du site: rétablissement d'un cours d'eau, rétablissement des fonctions et de la biodiversité associées aux zones humides ;
- Conservation des usages existants, modification du paysage du site moins marqué que pour le scénario 1.

3.1.7 Usages et enjeux au droit du site

La déconnexion du plan d'eau entraînera une réduction de la surface en eau, mais restera compatible avec les usages existants (pêche, promenade). Dans ce cas de figure, la modification du paysage local sera moins marquée que pour le scénario 1. L'impact sociologique sera moindre, avec probablement une meilleure acceptation des usagers. Les aménagements paysagers proposés permettront la valorisation du site.

3.1.8 Coût de l'aménagement

Le coût estimatif de cet aménagement peut être décomposé comme suit :

Coûts prévisionnels						
TRANCHE FERME		Unité	Détails	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation et repli de chantier	fft	Amenée et repli d'engins, batardeau, dérivation, vidange du plan d'eau	1	15 000	15 000
2	Terrassement du lit avec régalaie des déblais dans l'emprise du plan d'eau	m ³	Volume estimé : 1500 m ³	1500	15	22 500
3	Dépose de la vanne et sécurisation de l'entrée du dalot	fft	-	1	10 000	10 000
4	Enherbement des berges et l'emprise du plan d'eau	m ²	Ensemencement d'un mélange grainier; 30 g/m ²	11 000	0,5	5 500
5	Recharge granulométrique	m ³	Matériaux graveleux (Ø 0-150 et 80-200)	150	50	7 500
6	Seuils de calage	fft	Blocs 200/300 mm	1	1 500	1 500
7	Aménagement d'un chemin piéton	m ²	Chemin en terre-pierre	500	15	7 500
8	Terrassement du nouveau plan d'eau	fft	Terrassement, profilage, réutilisation sur place pour la création de la digue	1	30 000	30 000
9	Equipements du nouveau plan d'eau	fft	Ouvrage d'admission, ouvrage de vidange	1	5000	5000
10	Mise en place de passerelles piétonnes	fft	Passerelle habillage bois	3	3 500	10 500
11	Création de 10 places de stationnement	fft	Démolition du muret sur 30 ml et création de places de stationnement en mélange terre-pierre engazonné	1	5 000	5 000
12	Maîtrise d'œuvre	fft	-	1	15 000	15 000
Total travaux		€ HT				135 000

TO 1	Plantation de boutures	u	Boutures de saules	50	2	100
TO 2	Plantation d'hélophytes	ml	Boudins retenus avec pieux battus	100	70	7 000

Tableau 2 - Estimation des coûts du scénario de renaturation dans son talweg d'origine

3.2 Ouvrage routier

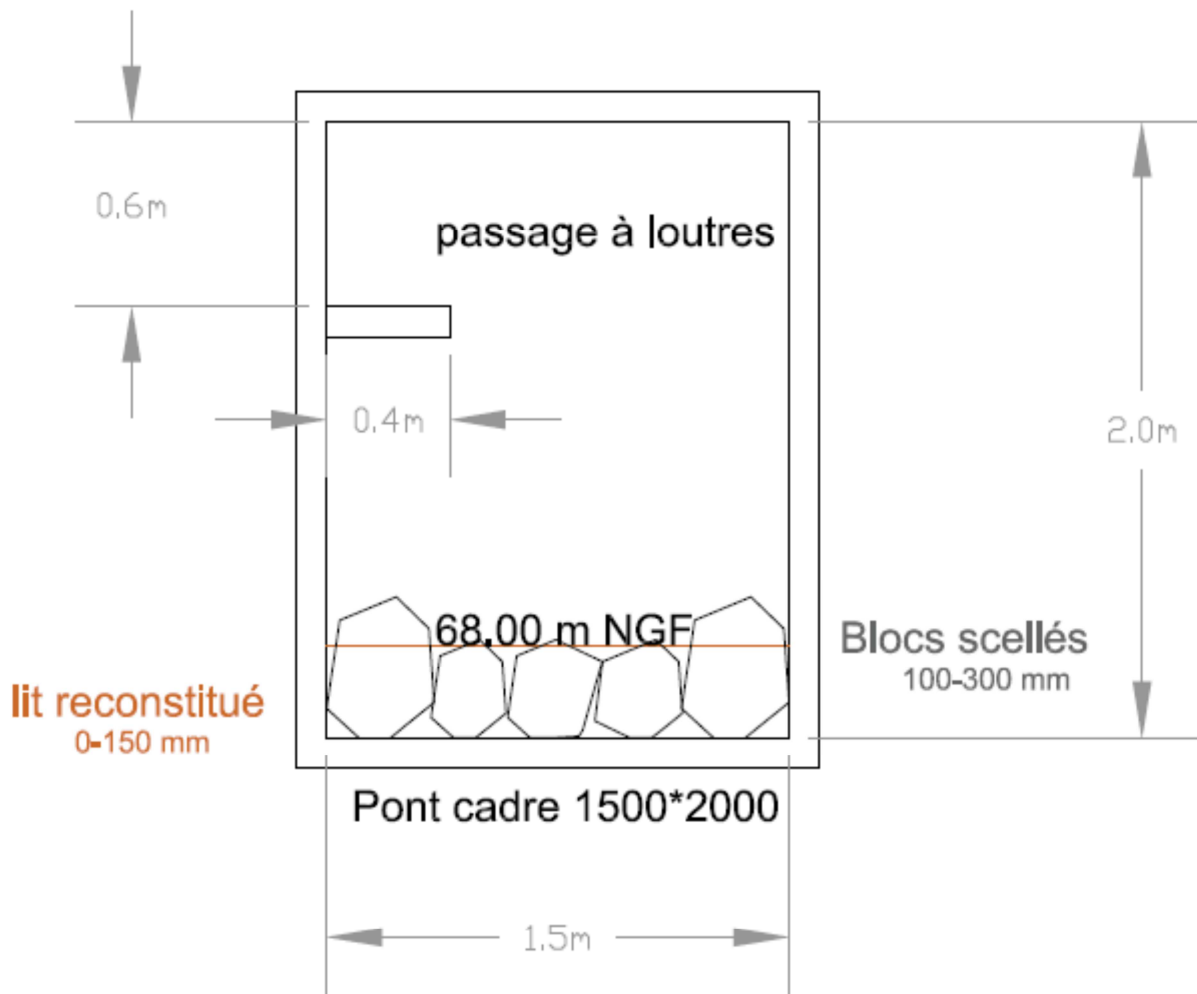
3.2.1 Principe d'aménagement

Ce scénario consiste à créer un nouvel ouvrage d'art, répondant par conception à la problématique de continuité écologique. Pour réduire l'impact sur la ligne d'eau, il sera nécessaire de créer un ouvrage de type pont cadre, permettant la récréation d'un lit dans le fond de l'ouvrage, sans obstacle à la continuité écologique. La largeur plein bord du cours d'eau en amont et en aval de la zone d'influence est de 3m. L'ouvrage présentera une largeur intérieure de 1,5 m pour une hauteur de 2 m (pente : 0,5 %), permettant de transiter un débit de 5,4 m³/s (débit de crue Q50 : 3,80 m³/s).

L'ouvrage sera posé avec une pente de <0,5%, avec reconstitution du lit à l'intérieur de l'ouvrage par l'apport de 30 cm de matériaux 0-150 mm et de blocs 100-300 mm coulés scellés au fond de l'ouvrage.



(Exemple de reconstitution d'un lit dans un pont cadre)

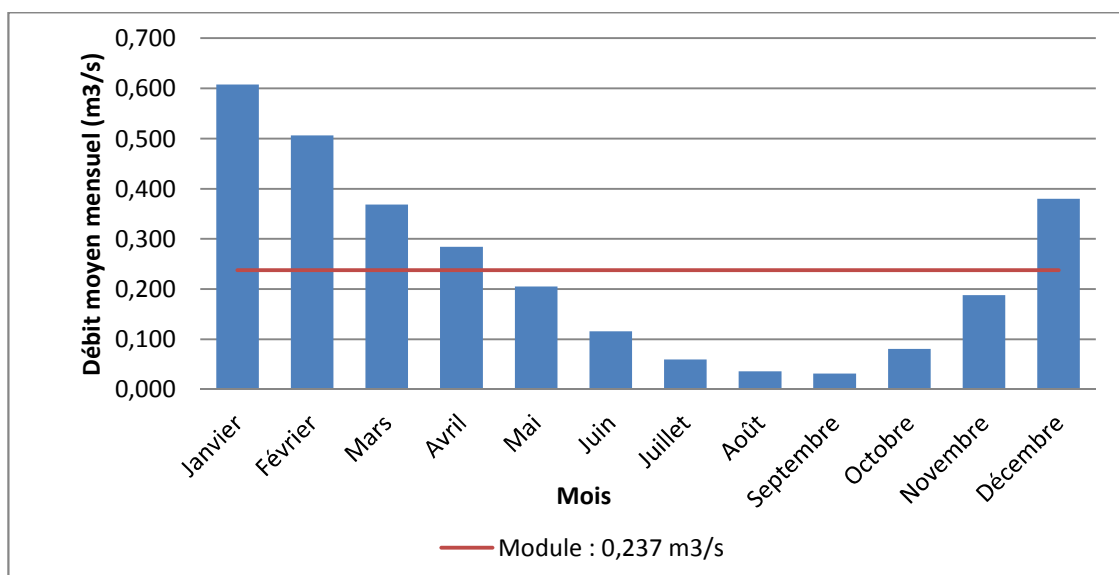


(Coupe de l'ouvrage - -vue aval)

• **Débits transitant dans l'ouvrage :**

Les tableaux suivants présentent les débits caractéristiques du Tohon au droit du projet (estimation des débits par extrapolation) :

	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Débit moyen mensuel du Tohon au droit du projet (m³/s)	0,608	0,506	0,368	0,284	0,205	0,116	0,0594	0,0362	0,0318	0,0809	0,188	0,380



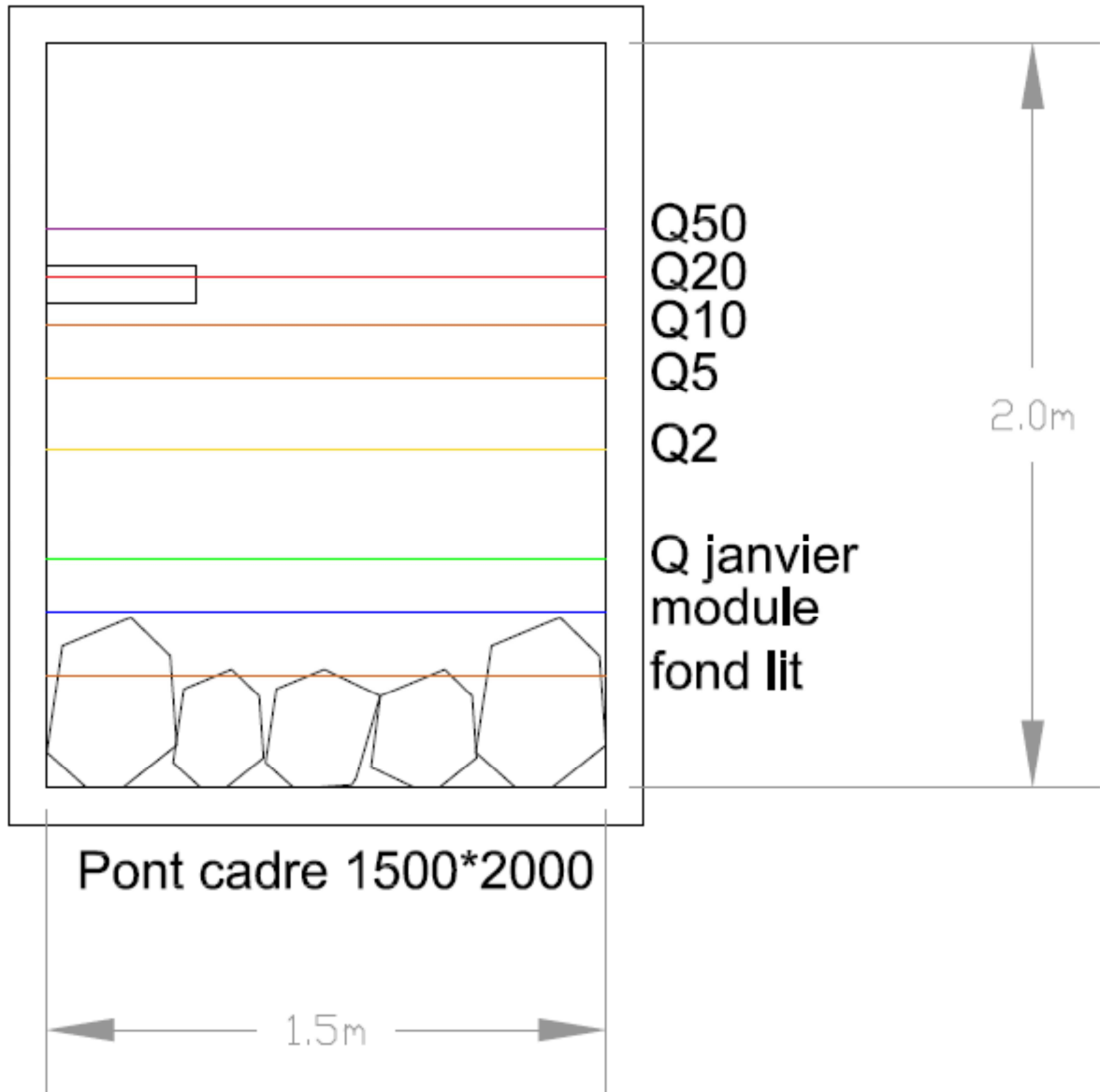
Les débits caractéristiques du Tohon à l'étiage au droit du projet sont les suivants :

Site	BV	Etiage (m ³ /s)					
	Surface	QMNA5	QMNA2	VCN3 2	VCN3 5	VCN10 2	VCN10 5
Tohon au droit du projet	15,2 km ²	0,0133	0,0226	0,0123	0,00698	0,0154	0,00852

Les débits caractéristiques du Tohon en période de crues au droit du projet sont les suivants :

Site	BV	Crues (m ³ /s)				
	Surface	Q 2ans	Q 5ans	Q 10ans	Q 20ans	Q 50ans
Tohon au droit du projet	15,2 km ²	1,54	2,26	2,77	3,28	3,80

La coupe ci-dessous présente les niveaux d'eau atteints en fonction des débits caractéristiques rencontrés.



Concernant l'impact sur la luminosité, la recherche d'une longueur d'ouvrage plus faible est nécessaire. Pour cela, l'analyse du cadastre napoléonien permet de se rendre compte du tracé d'origine du cours d'eau, le long du moulin. En reprenant un tracé similaire, la longueur de l'ouvrage pourrait être réduite à 56 m avec la réouverture du cours d'eau au niveau du parking de l'étang.



Le calage de l'ouvrage permet de ne pas engendrer de chute. La cote fil d'eau en amont de l'ouvrage définit la cote du cours d'eau recréé pour la déconnexion du plan d'eau (cote 68,56 m NGF).

Une étude géotechnique sera nécessaire lors de la phase Projet (PRO) afin de définir les modalités de pose des ponts cadres.

Un mur de soutènement sera prolongé le long du restaurant.

Pour la mise en œuvre de l'ouvrage, la RD sera ouverte (déviation à prévoir). Le volume de matériaux à extraire est estimé à 4275 m³ (cote RD : 75,5 m environ, cote fil d'eau 68,25 m environ). Afin de réduire les coûts, il est proposé de stocker les matériaux dans l'emprise du plan d'eau mis en assec pour la réalisation des travaux.

Il est proposé d'installer une source de lumière artificielle. Cette installation serait installée au niveau des parois de l'ouvrage, asservi à une horloge astronomique, permettant un allumage diurne. L'installation lumineuse étant située en milieu humide, les équipements devront être adaptés (IP68).

Ce nouvel ouvrage devra aussi répondre au franchissement de la loutre. Une banquette à loutres sera prévue dans l'ouvrage. Il est également possible d'envisager une goulotte fixée en encorbellement dans l'ouvrage (variante possible dans le marché public).



(exemple de réalisation de passage à loutres)

3.2.2 Organisation des travaux

Ces travaux nécessiteront la fermeture de la RD1C pendant la phase d'ouverture de la route, la pose de l'ouvrage et le réaménagement de la voirie.

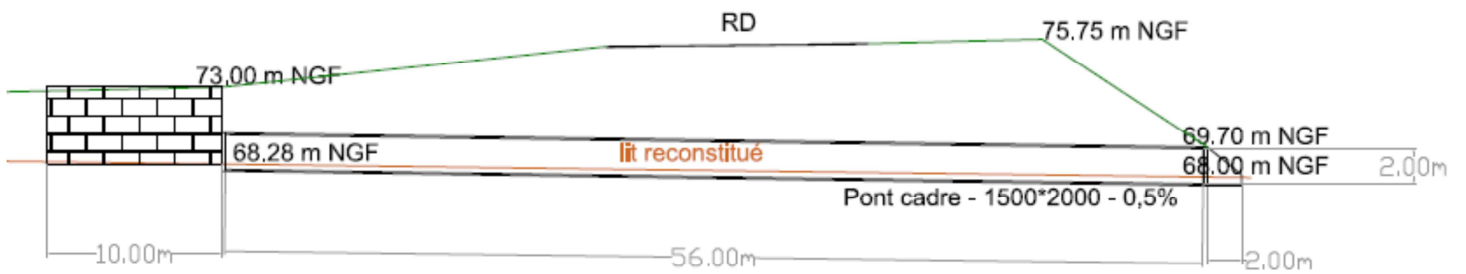
Pendant cette phase, le cours d'eau sera maintenu dans l'ouvrage actuel, permettant la continuité hydraulique du Tohon.

3.2.3 Gain attendus

Cet aménagement permettra de régler la problématique de continuité écologique lié à cet ouvrage, en intégrant le passage de la loutre.



Profil en long de l'ouvrage routier



3.2.4 Impacts et évolution du site

Les dimensions de l'ouvrage permettront de supprimer les impacts actuels. L'ouvrage est dimensionné pour ne pas présenter d'obstacle à l'écoulement des crues.

3.2.5 Usages et enjeux

Cet aménagement reste compatible avec les différents scénarii concernant l'étang de Célaç. La mise en place de l'ouvrage routier et la connexion avec le cours d'eau renaturé entraînera une réduction de l'aire de stationnement. Cependant, compte tenu de la faible surface restante et afin de réduire le coût des travaux, seule une passerelle piétonne permettra d'assurer la continuité piétonne autour du lac.

3.2.6 Coût de l'aménagement

L'estimation prévisionnelle de ce scénario est présentée dans le tableau ci-dessous :

Coûts prévisionnels						
Nature des aménagements		Unité	Détails	Quantité	Prix unitaire € HT	Prix total € HT
1	Installation de chantier	Fft		1	10 000,00 €	10 000,00 €
2	Terrassement (y compris stockage, évacuation, blindage)	m3	Stockage dans le plan d'eau mis à sec	4275	25,00 €	106 875,00 €
3	Fourniture et pose des ponts cadres (y compris tout équipement)	Fft	56 ml - 1500x2000	56	2 000,00 €	112 000,00 €
4	Fourniture et pose d'une source lumineuse artificielle	Fft	Y compris branchement électrique et installation sur une horloge astronomique	1	10 000	10 000
5	divers aléas			0,1	238 875,00 €	23 887,50 €
6	Etude géotechnique	Fft		1	10 000,00 €	10 000,00 €
Total travaux		€ HT				272 762,50 €

Tableau 3 - Estimation des coûts du passage routier

3.3 Synthèse

L'effacement d'un plan d'eau sur un cours d'eau, dans un objectif de restauration de la continuité piscicole et sédimentaire, reste toujours la solution optimale. Cette solution ne nécessite pas de curage des sédiments du plan d'eau.

L'état écologique est moyen aujourd'hui. La suppression du plan d'eau de Célac sur le cours d'eau permettra de restaurer la morphologie naturelle du cours d'eau et éviter la dégradation de la qualité de l'eau liée à la présence de l'étang. Le transit sédimentaire sera rétabli par la restauration d'un écoulement libre.

Le projet permettra de retrouver environ 1,1 ha de zones humides fonctionnelles, permettant également d'améliorer la qualité de l'eau.

L'aménagement d'un nouvel ouvrage routier sera franchissable pour toutes les espèces piscicoles grâce à sa conception.