

Nom du demandeur :

**SYNDICAT DE BASSIN DE L'ELORN**



Nature du projet :

**RENATURATION DU COURS D'EAU « LE STAIN » ENTRE TROMELIN ET  
LE MOULIN DE QUISTINIT (COMMUNE DE SIZUN) POUR EN  
RESTAURER LA CONTINUITÉ ECOLOGIQUE**

Dossier de déclaration Loi sur l'eau,  
*au titre des articles L 214-1 et suivants du code de l'environnement,*

**Juin 2016**

# Sommaire

<b>A- Présentation du projet</b>	p3
1- Nom et adresse du demandeur	p3
2- Cadre réglementaire	p3
3- Site d'implantation	p3
4- Nature, consistance, volume et conditions de réalisation des travaux	p4
⇒ Etat des lieux	p4
⇒ Travaux envisagés	p7
<b>B- Document d'incidence</b>	p12
1- Contexte environnemental	p12
2- Impact sur l'environnement	p13
3- Compatibilité avec le SDAGE Loire Bretagne	p15
4- Compatibilité avec le SAGE de l'Elorn	p15
5- Mesures correctives et/ou compensatoires	p15
⇒ Mesures correctives	p16
⇒ Mesures de réhabilitation du site après travaux	p16
<b>C- Moyens de surveillances</b>	p17
1- Pendant les travaux	p17
2- Après les travaux	p17
<b>D- Mesures de sauvegarde</b>	p17

## **Annexes :**

- I. Etat des lieux du « Stain » entre Tromelin et le Moulin de Quistinit (Sizun) – Avril 2015
- II. Avant-projet d'aménagement du « Stain » entre Tromelin et le Moulin de Quistinit : différents scénarii envisagés
- III. Débits du Stain
- IV. Etude d'élaboration du projet : « Conception et définition d'un ouvrage partiteur et d'un pont à usage agricole sur le Stain (affluent de l'Elorn) à Tromelin – Commune de Sizun »
- V. Conventions d'engagement des propriétaires

## A- Présentation du projet

### 1- Nom et adresse du demandeur

Organisme : Syndicat de Bassin de l'Elorn  
Adresse : Ecopole  
Guern ar piquet  
29 460 Daoulas  
Tél : 02 98 25 93 51  
Mail : syndicatelorn@wanadoo.fr  
Président : Francis Grosjean

### 2- Cadre réglementaire

Article R214-1 du code de l'environnement :

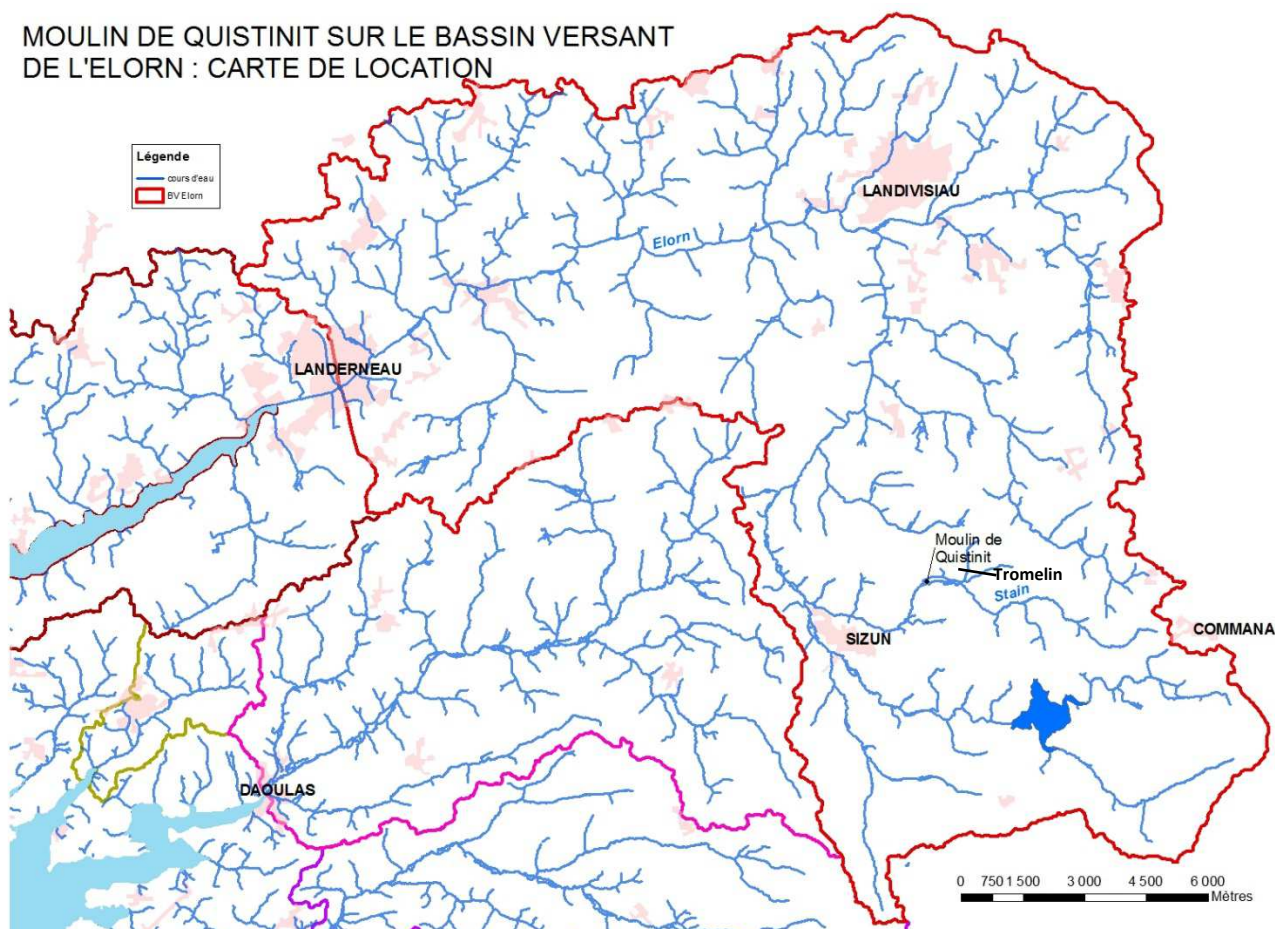
Rubrique	Enoncé	Régime	Projet
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau : 1° sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m 2° sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m	Autorisation Déclaration	Création de 57 m de cours d'eau => <b>DECLARATION</b>
3.1.5.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens : 1° destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères 2° dans les autres cas	Autorisation Déclaration	Création d'un répartiteur des débits de 5,20 m de long => <b>DECLARATION</b>

### 3- Site d'implantation

- Commune : Sizun (Finistère)
- Lieu-dit : Tromelin
- Parcelles cadastrales adjacentes au cours d'eau au droit des travaux : section C, parcelle 928.
- Cours d'eau : Stain (cours moyen)

Cf. carte de localisation ci-après

## MOULIN DE QUISTINIT SUR LE BASSIN VERSANT DE L'ELORN : CARTE DE LOCATION



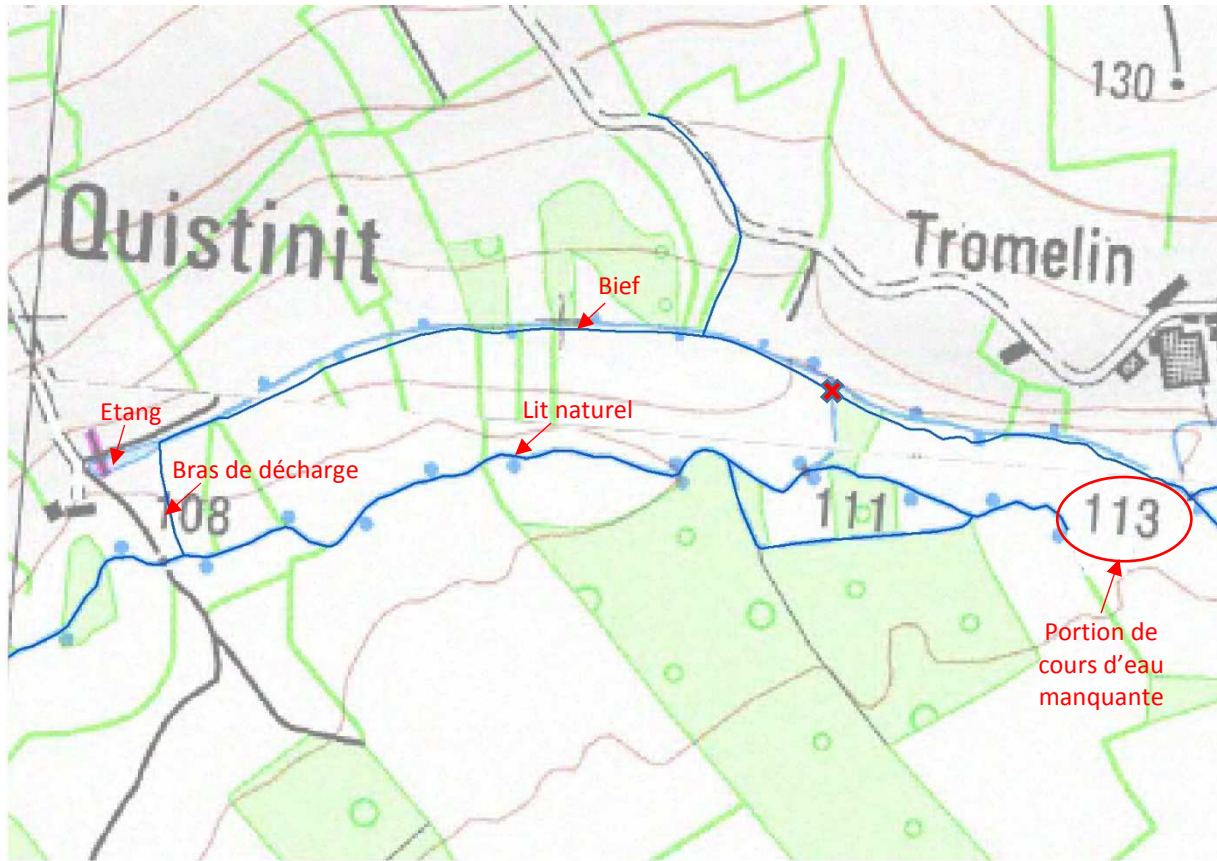
### 4- Nature, consistance, volume et conditions de réalisation des travaux

=> **Etat des lieux** (cf. Etat des lieux détaillé en annexe I) :

Entre Tromelin et le Moulin de Quistinit, le cours d'eau « le Stain » passe en totalité par le bief du Moulin de Quistinit qui se termine, en amont du moulin, par une chute d'eau supérieure à 1,50 mètre au niveau du bras de décharge de ce dernier et un petit étang de réserve puis une conduite souterraine de faible diamètre qui alimente le moulin.

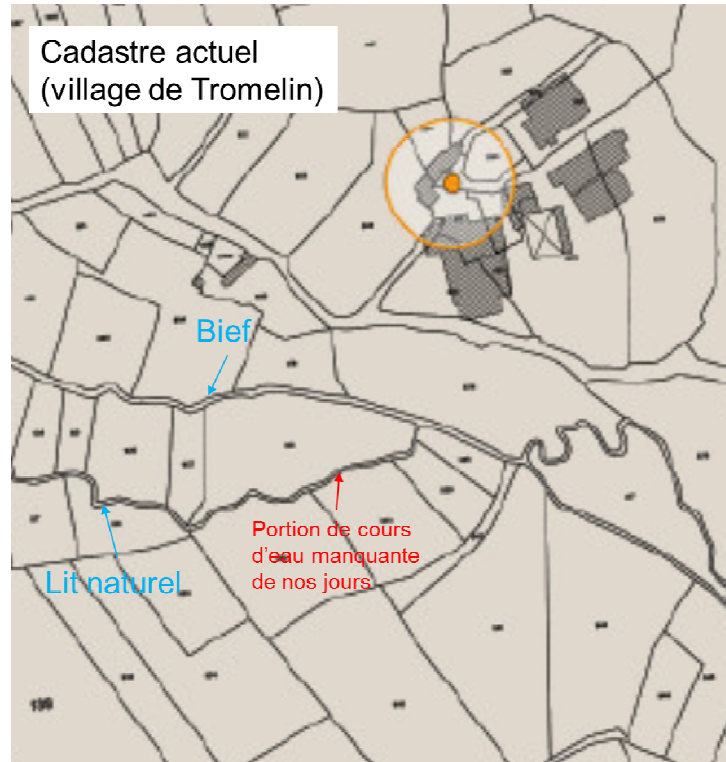
Les ouvrages du Moulin de Quistinit constituent un obstacle total à la continuité écologique du cours d'eau : remontée des poissons migrateurs impossible et évacuation des sédiments fortement perturbée.

Le lit naturel d'origine du cours d'eau existe toujours entre Tromelin et le Moulin de Quistinit mais n'est plus alimenté car il a été comblé, il y a plusieurs décennies, sur environ 80 mètres au niveau de Tromelin où devait également se trouver un ouvrage de répartition des débits (cf. carte ci-après).



✘ : Brèche dans le bief

La portion de cours d'eau comblée est visible sur le cadastre Napoléonien de 1812 (cf. carte ci-après), une photo aérienne de 1950 et le cadastre actuel.





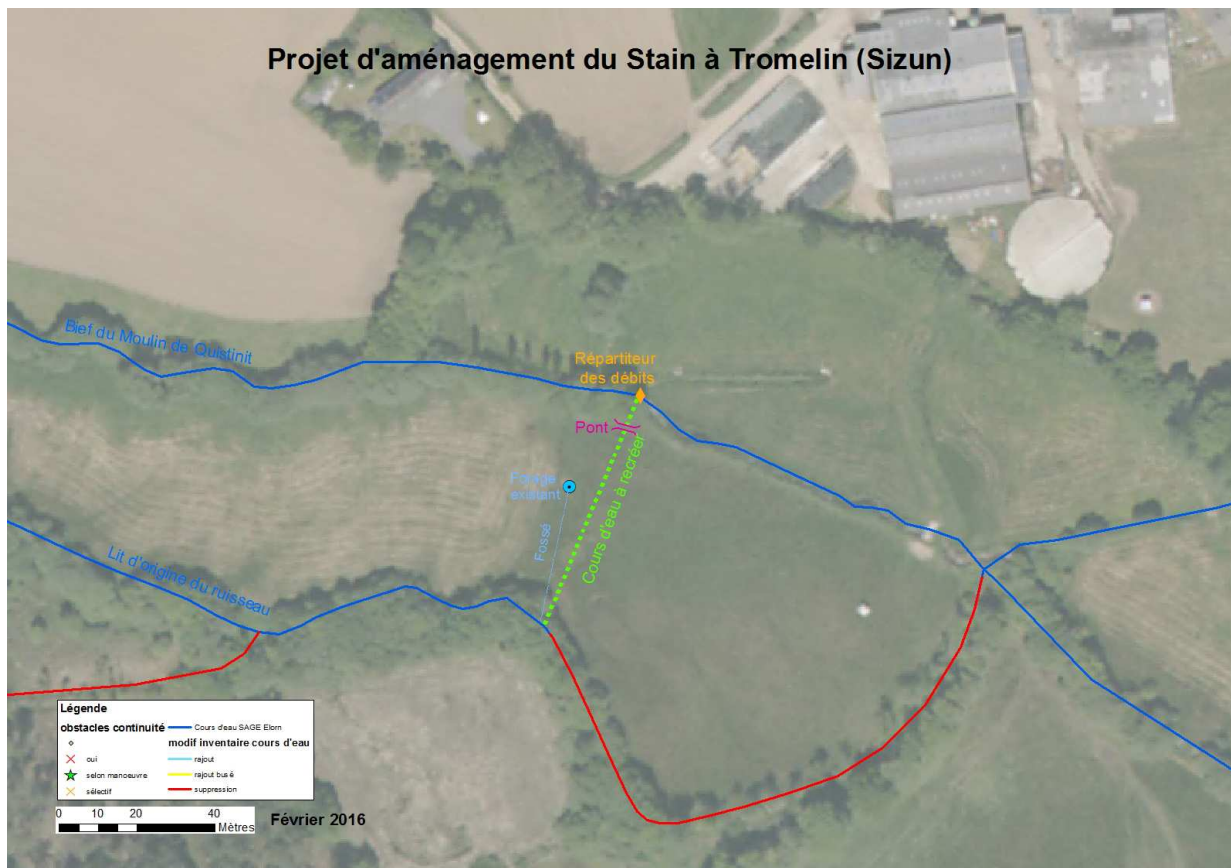
Suite à des travaux réalisés par le propriétaire du moulin en 2014, au niveau d'une brèche dans le bief, en aval de Tromelin (cf. cartes pages précédentes), la partie aval du lit d'origine du cours d'eau est à nouveau alimentée sur environ 600 mètres.

Ces travaux n'ont, cependant pas permis de restaurer la continuité écologique du cours d'eau car il y a une chute d'eau d'environ 1 mètre en aval de la brèche.

#### => Travaux envisagés (cf. annexe IV) :

Les travaux envisagés consisteront à reconnecter le Stain à son lit naturel pour restaurer la continuité écologique du cours d'eau et le renaturer sur 1 km (y compris les 600 mètres aval du lit naturel du ruisseau déjà alimentés par la brèche du bief) :

- creusement d'une portion de cours d'eau (bras de reconnexion), en travers de la parcelle C928, sur 57 mètres de long, selon un profil identique à celui du cours d'eau en amont et aval du bief
- installation d'un répartiteur des débits à la jonction amont du cours d'eau recréé et du bief : répartiteur calibré d'après le débit réservé et le débit décennal du cours d'eau ainsi que le droit d'eau du moulin de Quistinit (cf. débits en annexe III).
- installation d'un pont pour accéder en rive droite du cours d'eau recréé
- localement, si nécessaire, reprofilage ou curage du lit naturel existant pour approcher la section moyenne du cours d'eau et faciliter l'écoulement des eaux



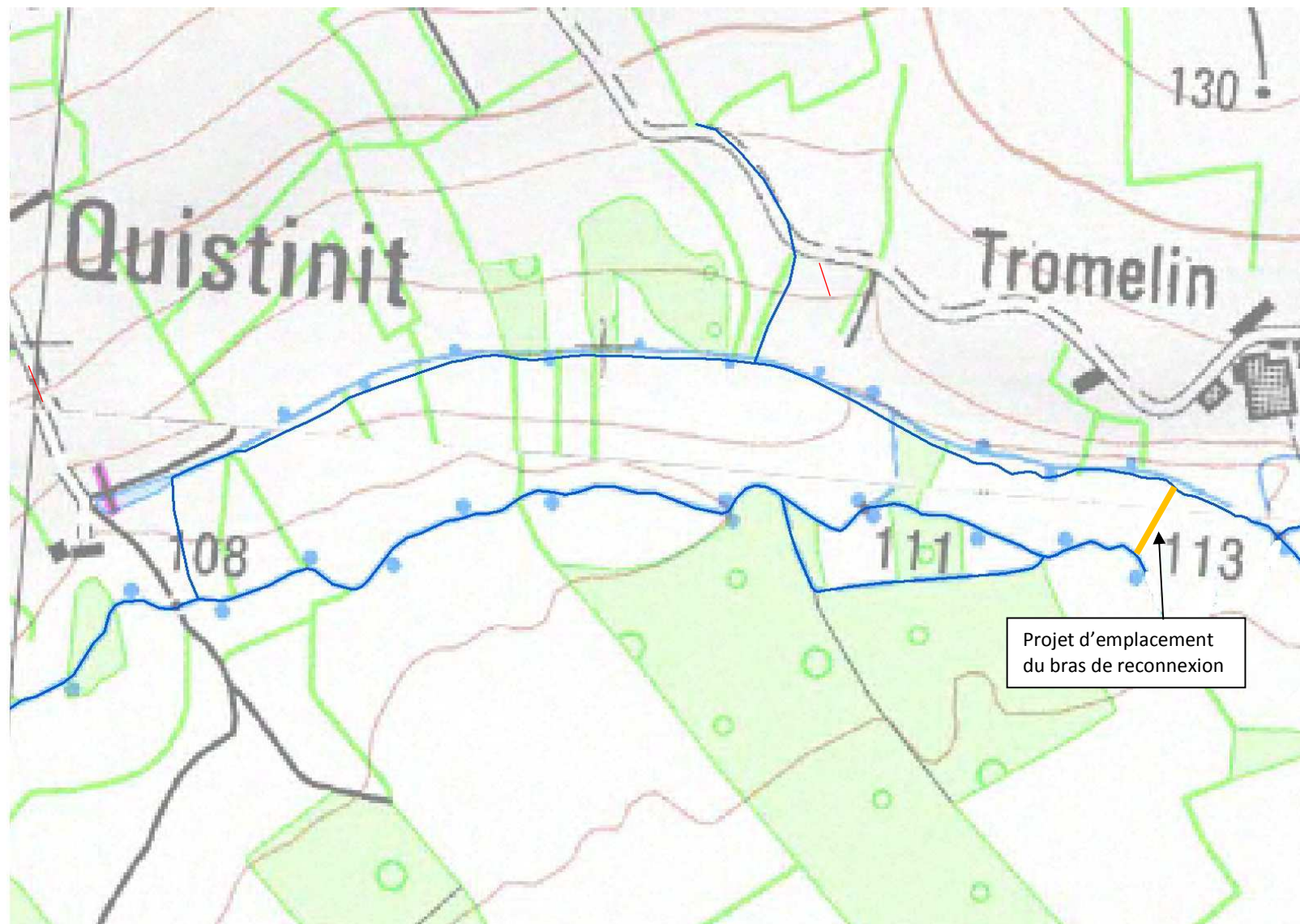
### Travaux préparatoires :

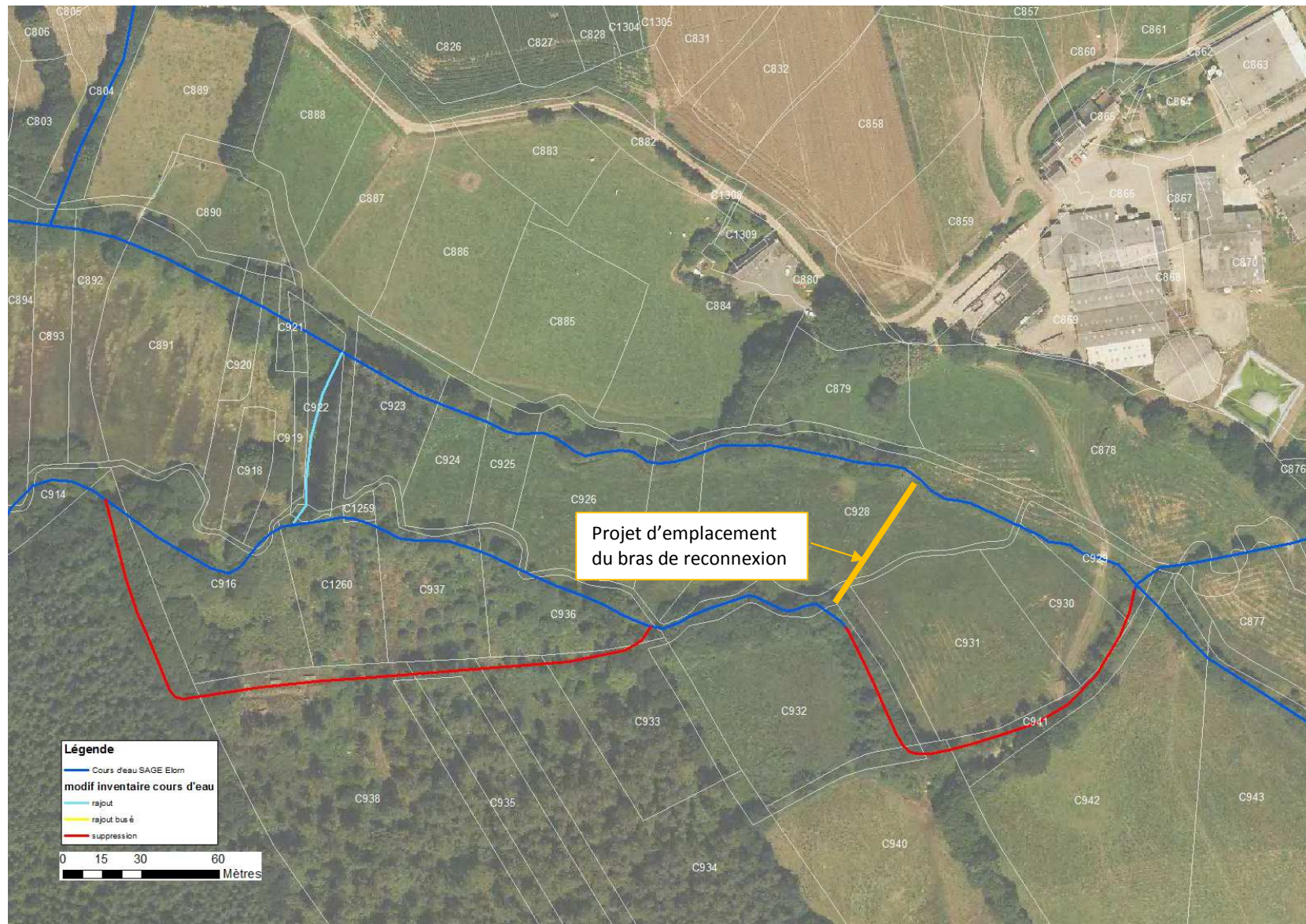
- localement, élimination d'arbres et arbustes pour reprofiler le cours d'eau
- si nécessaire, enlèvement d'embâcles dans le cours d'eau existant en aval pour faciliter son désenvasement

### Travaux :

- bras de reconnexion :
  - o creusement du nouveau lit
  - o enherbement et/ou plantations des berges
  - o un passage du cours d'eau pour accéder à la prairie en rive droite : pont, de type portique ouvert, afin de ne pas perturber la continuité écologique du cours d'eau (substrat naturel conservé, assises en berge)
  - o consolidation des berges par des techniques végétales, sur quelques mètres, si nécessaire
  - o enrochements anti-érosifs des berges de part et d'autre du franchissement du ruisseau, de chaque côté du pont et au niveau de la reconnexion avec le lit d'origine du ruisseau (en rive gauche)
  - o enrochement d'armure du substrat sur les 10 premiers mètres en aval du répartiteur et, si nécessaire, garnissage en tout-venant du fond du lit mineur sur les 47 mètres restant
- lit naturel existant : si nécessaire, localement, curage ou reprofilage du lit
- répartiteur des débits entre bief et cours d'eau recréé (bras de reconnexion) :
  - o ouvrage réalisé conformément à l'objectif de restauration de la continuité écologique du cours d'eau, et respectant le débit réservé du cours d'eau et le droit d'eau du moulin de Quistinit
  - o seuil de débit réservé côté bief (hauteur : 20 cm)
  - o enrochements anti-érosifs des berges en amont et aval du répartiteur
  - o remblaiement des berges de part et d'autre du répartiteur avec une partie des déblais de creusement du bras de reconnexion
  - o bêche d'ancrage en amont du seuil de débit réservé pour éviter tout risque d'affouillement sous le répartiteur
- devenir du reste des déblais de creusement du bras de reconnexion :
  - o export sur des parcelles agricoles proches non humides
  - o création d'un petit talus le long d'un fossé dans la parcelle C928 (en rive droite d'un fossé de trop-plein d'un forage)







#### Conditions de réalisation des travaux :

Les travaux de creusement du bras de reconnexion et de reprofilage éventuel du lit naturel existant en aval seront réalisés hors d'eau : mise en place d'un batardeau au niveau de la jonction amont avec le bief.

Les piles de soutènement et le radier du pont seront, également, réalisés hors d'eau pour éviter tout départ de laitance de béton dans le cours d'eau.

De même, le répartiteur des débits sera réalisé hors d'eau en déviant provisoirement l'écoulement des eaux dans un bras provisoire de quelques mètres de long ou dans un tuyau installé le long du bief au droit de l'emplacement du répartiteur. La déviation du cours d'eau sera renforcée par des batardeaux en amont du futur répartiteur.

Un filtre géotextile pourra être installé en aval du répartiteur, lors de la construction de celui-ci, pour retenir les matières en suspension et les éventuelles laitances de béton.

Aucun engin n'interviendra dans le bief ou le lit du cours d'eau recréé une fois qu'il sera mis en eau. Les travaux seront réalisés à partir des berges.

Dans tous les cas, le chantier devra être respectueux de l'environnement.

#### Période de réalisation des travaux :

Les travaux seront réalisés en période de basses eaux, soit entre août et octobre 2016.

Durée prévisionnelle des travaux :      1 mois

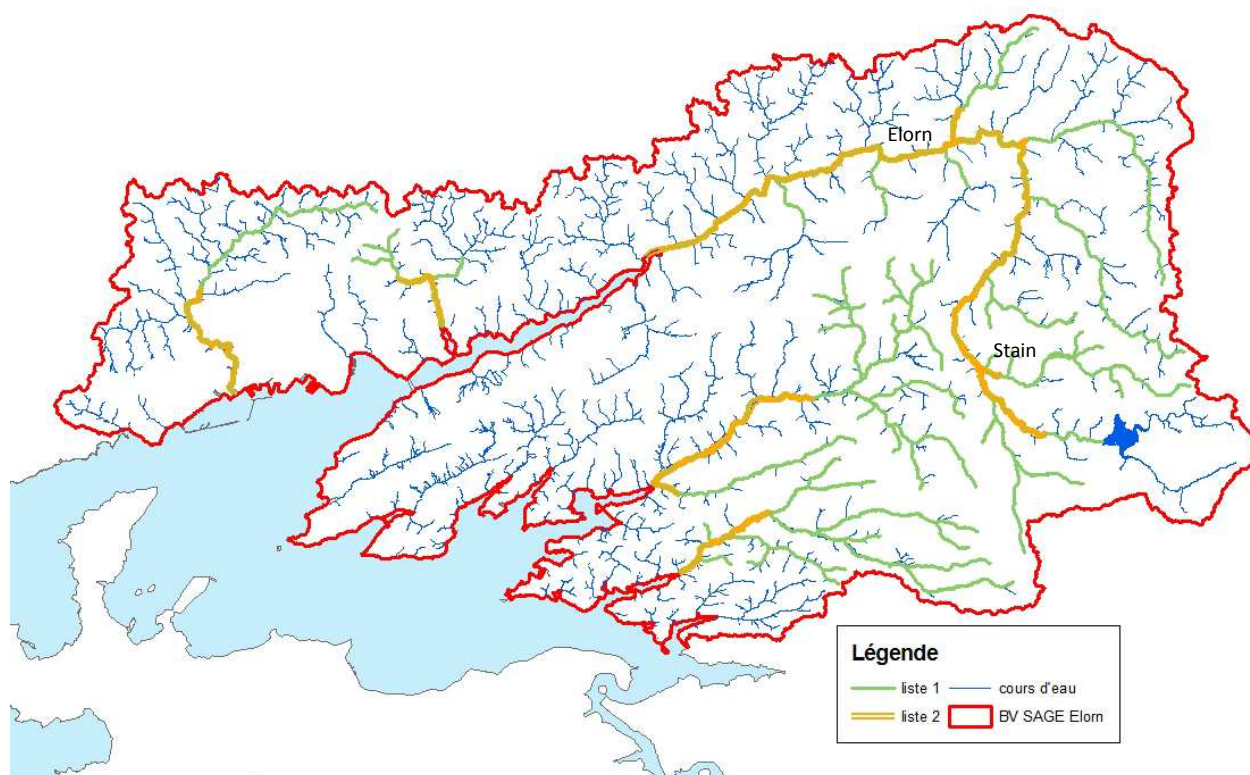
## **B- Document d'incidences**

### **1- Contexte environnemental**

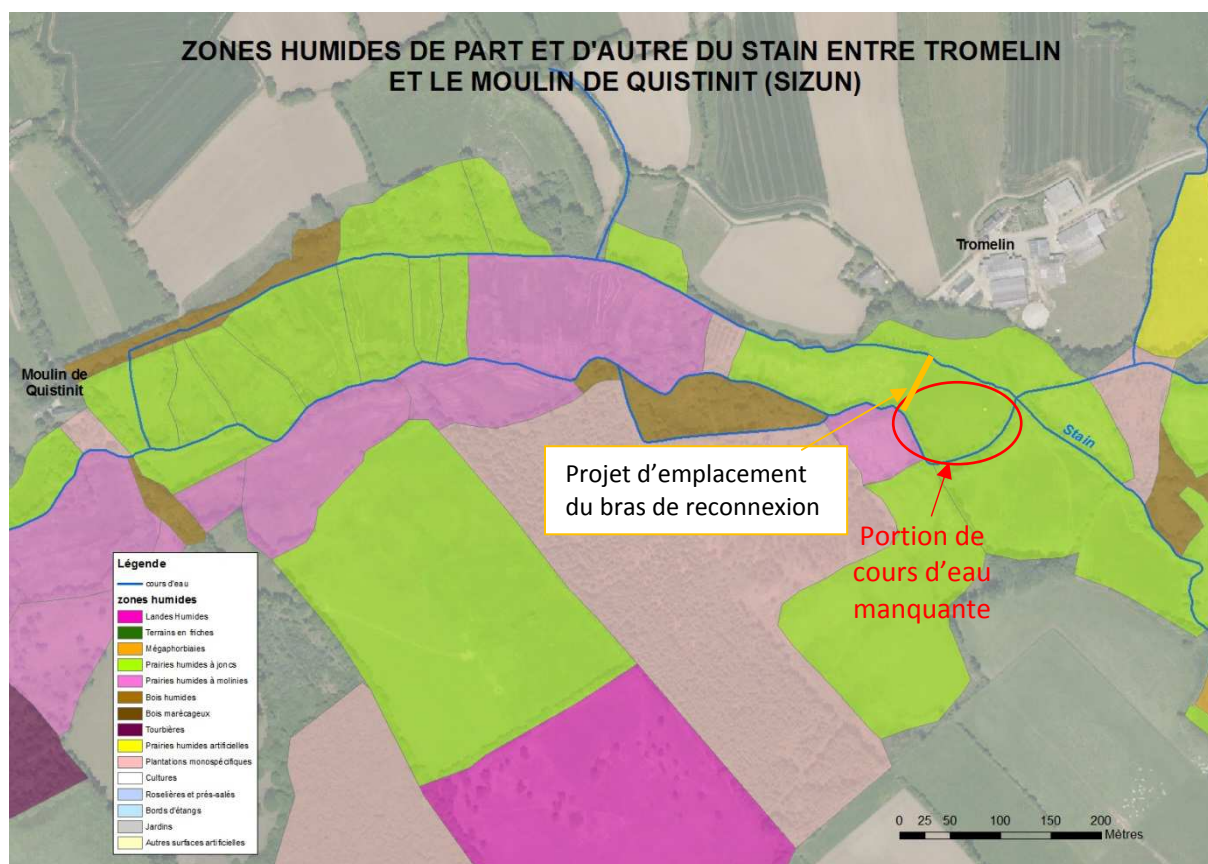
Le Stain est un cours d'eau de 1<sup>ère</sup> catégorie piscicole (migrateurs : salmonidés, anguilles, etc.).

Par arrêté du 10 juillet 2012, il a été classé en liste 1 sur la totalité de son cours et en liste 2 en amont immédiat de sa confluence avec l'Elorn.

#### **CLASSEMENT DES COURS D'EAU SUR LE TERRITOIRE DU SAGE DE L'ELORN (arrêté de la Préfecture de Région du 10 juillet 2012)**



Le projet traverse une prairie humide à joncs et le lit naturel existant est bordé de prairies, bois et landes humides (cf. carte ci-après).

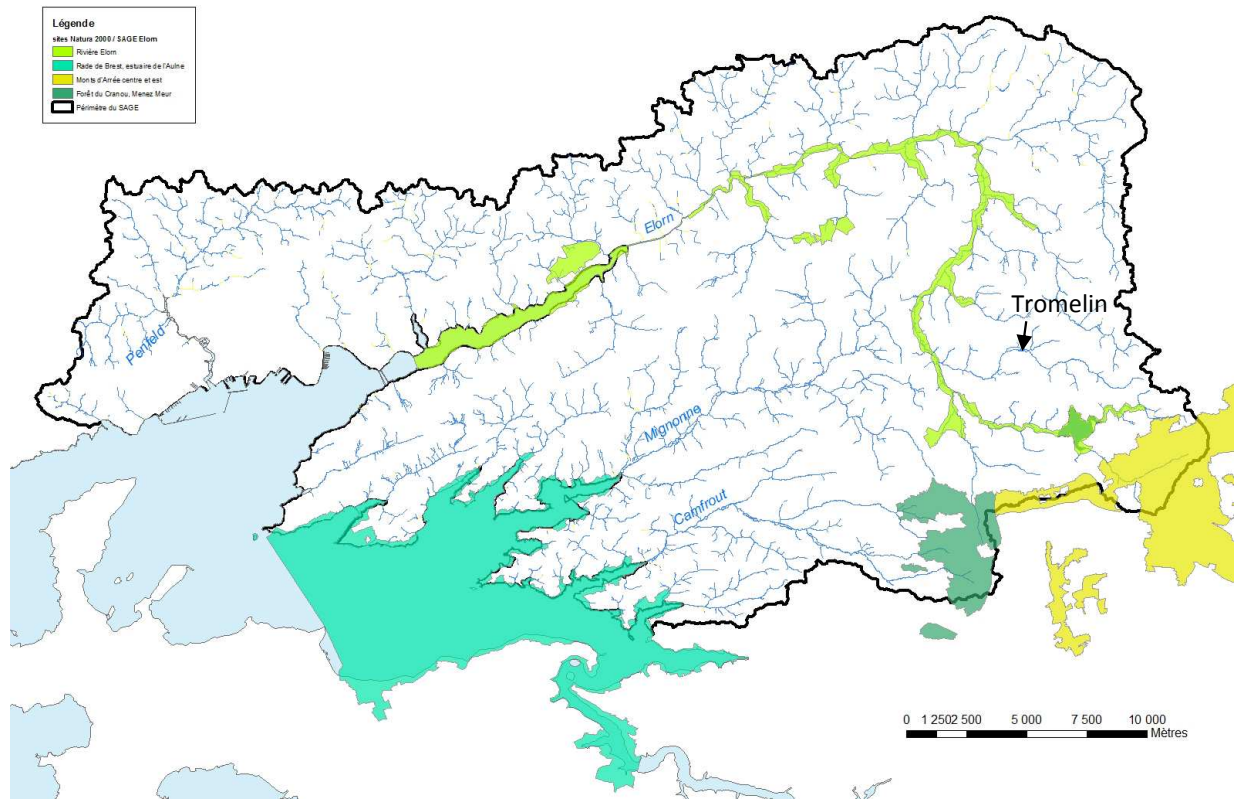


## 2- Impact sur l'environnement

		Risque d'impact ponctuel dus aux travaux		OUI	NON	Commentaires
Eau	Atteinte à l'usage AEP aval				X	Pas d'usage AEP sur ce cours d'eau
	Atteinte à la qualité du cours d'eau	Turbidité de l'eau	MES	X		Filtre géotextile pour les retenir lors des travaux
		Rejets polluants				X
Milieu Physique	Atteinte des berges			X		A l'emplacement du répartiteur des débits
	Modifications définitives des caractéristiques physiques du cours d'eau (limitées à une surface restreinte)			X		Recréation d'une portion de cours d'eau ; écoulement favorisé dans le lit naturel
	Atteinte à la zone humide attenante au cours d'eau			X		Passage d'engins sur chenilles lors des travaux
Aspect piscicole	Atteinte à une zone de reproduction, de croissance et d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens.			X		Moins d'eau dans le bief mais plus d'eau dans le cours d'eau naturel
	Atteinte à la libre circulation du poisson				X	Ecoulement des eaux maintenu lors des travaux

**Evaluation d'incidences sur le site Natura 2000 Rivière Elorn :**

**SITES NATURA 2000 SUR LE TERRITOIRE DU SAGE DE L'ELORN**



Le site des travaux étant situé à 4,5 km du site Natura 2000 Rivière Elorn, les travaux ne devraient pas impacter ce dernier.

### 3- Compatibilité avec le SDAGE Loire Bretagne (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Enjeux	Orientations
1- Repenser les aménagements de cours d'eau	1C- Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques 1D- Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau
9 - Préserver la biodiversité aquatique	9A- Restaurer le fonctionnement des circuits de migration

Au regard des enjeux et orientations du SDAGE Loire – Bretagne concernant les cours d'eau, le projet est compatible avec ce dernier.

### 4- Compatibilité avec le SAGE de l'Elorn (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Mesure M16 de l'enjeu n°2 du SAGE de l'Elorn, « Qualité des milieux et aménagement du territoire » : aménagement des ouvrages faisant obstacle à la circulation des poissons migrateurs.

Au regard de cette mesure, le projet est compatible avec le SAGE de l'Elorn.

### 5- Mesures correctives et/ou compensatoires

=> Mesures correctives :

Cf. tableau page suivante

Mesures correctives		Oui/Non	Observations
<b>Choix de la période</b>	Eviter les périodes les plus sensibles du cycle biologique (périodes de reproduction, de migrations, stades alevin et juvénile) 1 <sup>ère</sup> catégorie : 1 <sup>er</sup> décembre au 30 janvier.	Oui	Travaux réalisés entre juin et octobre (période de basses eaux)
<b>Isolement du chantier</b>	Réduire à la source la formation de matières en suspension (MES)	Oui	Le cours d'eau recréé sera maintenu hors d'eau pendant les travaux (batardeau en amont) et des filtres seront installés en aval ainsi que dans le bief pendant la construction du répartiteur
	Mise en place de batardeaux à l'amont du chantier	Oui	
	Busage provisoire du cours d'eau	Non	
	Mise en place de cordons de filtration (terre ou matériaux alluvionnaires avec géotextiles) ou tout autre protection en aval de la zone d'implantation du chantier pour limiter la propagation en aval des MES	Oui	
<b>Circulation des engins</b>	Aménagement de pistes d'accès provisoires en bordure des berges ou en bordure du lit mouillé d'étiage permettant la circulation à sec des engins	Non	Pas d'engins dans le cours d'eau Engins de chantier sur chenilles pour ne pas porter atteinte aux zones humides
	Aménagement de gués ou de passage busés	Non	
<b>Matières en suspension</b>	Récupération et évacuation des laitances de bétons ainsi que les eaux de lavage des toupies	Oui	Chantier réalisé hors d'eau (batardeaux) + filtre géotextile
<b>Prévention des risques (autres que MES)</b>	Stockage et récupération des huiles usagées	Oui	Conduite de chantier respectueuse de l'environnement Pas d'entretien des engins sur le chantier, ni d'approvisionnement en carburant
	Modalités de conduite des opérations d'entretien des engins de chantier	Oui	
	Gestion des autres produits employés présentant des risques pour le milieu aquatique	Oui	
<b>Sauvegarde préventive des populations piscicoles</b>	Pêche électrique de sauvetage avant le démarrage des travaux dès que le milieu concerné revêt un intérêt piscicole particulier (migrateurs, espèces sensibles,...), une certaine fragilité, ou lorsque l'urgence des travaux ne permet pas de s'affranchir des périodes les plus pénalisantes pour le milieu. Le lieu de déversement des poissons récupérés devra être précisé.	Non	Sauf si le bief doit être complètement mis à sec
<b>Libre circulation du poisson</b>	Aménagement d'ouvrages de franchissement provisoires tels que des buses correctement dimensionnées et positionnées pour les passages à gué		Restauration de la continuité écologique du cours d'eau à l'issue des travaux
	Dérivations et bras de contournement compatibles avec les capacités de nage des espèces concernées		
<b>Remise en état des lieux</b>	Retrait des matériaux apportés	Oui	Remise en état des prairies riveraines à l'issue des travaux

### => Mesures de réhabilitation du site après travaux :

- Enherbement et/ou plantation des berges du bras de reconnexion créé
- Remise en état des prairies riveraines du cours d'eau recréé et du bief au droit des travaux et au niveau du passage des engins de chantier



## **C- Moyens de surveillances**

### **1- Pendant les travaux :**

Afin de limiter les risques de pollution (hydrocarbures, matières en suspension, laitance de béton, etc.), les travaux seront réalisés en période de basses eaux et des batardeaux seront installés pour permettre de travailler à sec.

Le chantier devra, dans tous les cas, être respectueux, de la qualité de l'eau, des habitats et des espèces présentes sur le cours d'eau et les zones humides adjacentes.

Pour ne pas dégrader les prairies humides traversées, les engins de chantier seront sur chenilles.

### **2- Après les travaux :**

- Suivi visuel régulier, et notamment après une crue, de l'état des aménagements réalisés : suivi, au minimum, trimestriel la première année puis annuel
- Suivi piscicole annuel : comptage de frayères, indices d'abondance, etc.
- Suivi hydromorphologique annuel de la portion de cours d'eau recréée et du lit naturel remis en eau

## **D - Mesures de sauvegarde**

Un exemplaire de la déclaration sera affiché sur le chantier.

Les systèmes hydrauliques et les réservoirs de carburant des engins seront vérifiés afin d'écartier tout risque de pollution des eaux (hydrocarbures).

Des matériaux absorbants seront présents sur le chantier pour confiner tout départ. Les abords du chantier seront nettoyés. Les déblais seront exportés ou réutilisés lors des travaux pour ne pas porter atteinte aux zones humides adjacentes.

Le lit du ruisseau sera reconstitué avec les matériaux initialement en place.

L'ouvrage de franchissement du cours d'eau sera réalisé de manière à ne pas perturber la continuité écologique du cours d'eau : pont de type portique ouvert.

Dans le cas de reconstitution de berges après passage d'engins, comblement derrière un enrochement, une stabilisation des matières meubles pourra être nécessaire par la mise en place d'un géotextile avec du bouturage d'essences adaptées à la repousse, ou tout autre moyen.

L'entretien des rives par fauchage de la végétation herbacée, élagage et recépage de la végétation arborée devra être réalisé préalablement à l'intervention d'engins mécaniques dans le lit du cours d'eau.

Les berges ne devront pas être décapées. L'enlèvement ponctuel des affaissements sera réalisé sans reprofilage des berges au-delà du linéaire prévu au dossier.

Les travaux seront effectués hors d'eau par mise en place de batardeaux et ne devront en aucun cas nuire au bon écoulement des eaux.

Les travaux seront réalisés de façon à ne pas nuire à la libre circulation des espèces piscicoles.

Toutes les précautions seront prises pour éviter une pollution par mise en suspension de fines (filtre, géotextile ou autre...) ou par écoulement de laitance de béton.

Il n'y aura aucun stockage de matériaux, de carburants ou d'engins à proximité du cours d'eau.

Dans la mesure où un pompage dans les fouilles s'avérerait nécessaire, les eaux d'exhaure seront dirigées vers un dispositif de décantation avant rejet au milieu naturel.

## ANNEXES

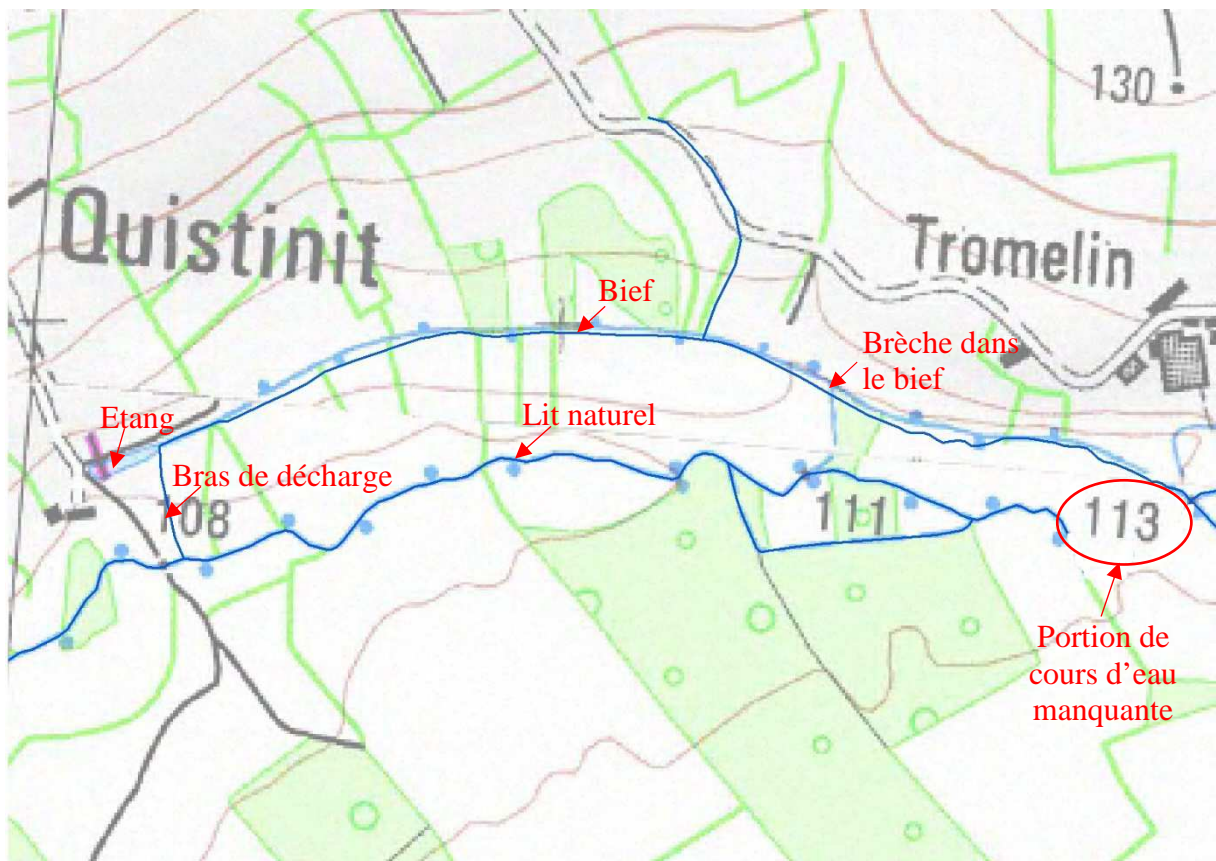
- I. Etat des lieux du « Stain » entre Tromelin et le Moulin de Quistinit (Sizun) – Avril 2015
- II. Avant-projet d'aménagement du Stain entre Tromelin et le Moulin de Quistinit : différents scénarii envisagés
- III. Débits du Stain
- IV. Etude d'élaboration du projet : « Conception et définition d'un ouvrage partiteur et d'un pont à usage agricole sur le Stain (affluent de l'Elorn) à Tromelin – Commune de Sizun »
- V. Conventions d'engagement des propriétaires riverains



# ANNEXE I

## ETAT DES LIEUX DU « STAIN » ENTRE TROMELIN ET LE MOULIN DE QUISTINIT (SIZUN) – AVRIL 2015

Entre Tromelin et le Moulin de Quistinit, bien que son lit naturel existe toujours sur environ 900 mètres, le Stain passe par le bief du Moulin de Quistinit qui constitue un obstacle à la continuité écologique du cours d'eau.



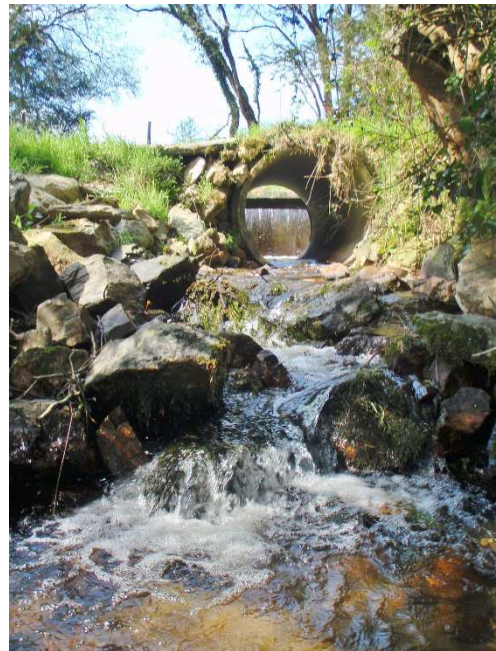
En effet, les ouvrages du moulin (petit étang de réserve + vannes, tronçon busé entre l'étang et le moulin, etc.) et de son bras de décharge (fosse rectangulaire à l'origine d'une chute supérieure à 1,50 mètre) ne permettent pas la remontée des poissons migrateurs et freinent l'évacuation des sédiments.



Étang du Moulin de Quistinit



Ouvrage du bras de décharge du bief



Bras de décharge du bief (aval ouvrage)

En aval de Tromelin, une brèche s'est créée en rive gauche du bief et un bras s'est créé entre le bief et le lit naturel (en pointillés sur carte page précédente). Cette brèche a été aménagée en 2014 par le propriétaire du Moulin de Quistinit pour répartir les débits entre le bief et le cours d'eau naturel. La buse mise en place et une chute d'eau de plus de 1 mètre en aval de celle-ci font obstacle à la continuité du cours d'eau.

Cet aménagement a, cependant, permis de remettre en eau le lit naturel du Stain sur 600 mètres.



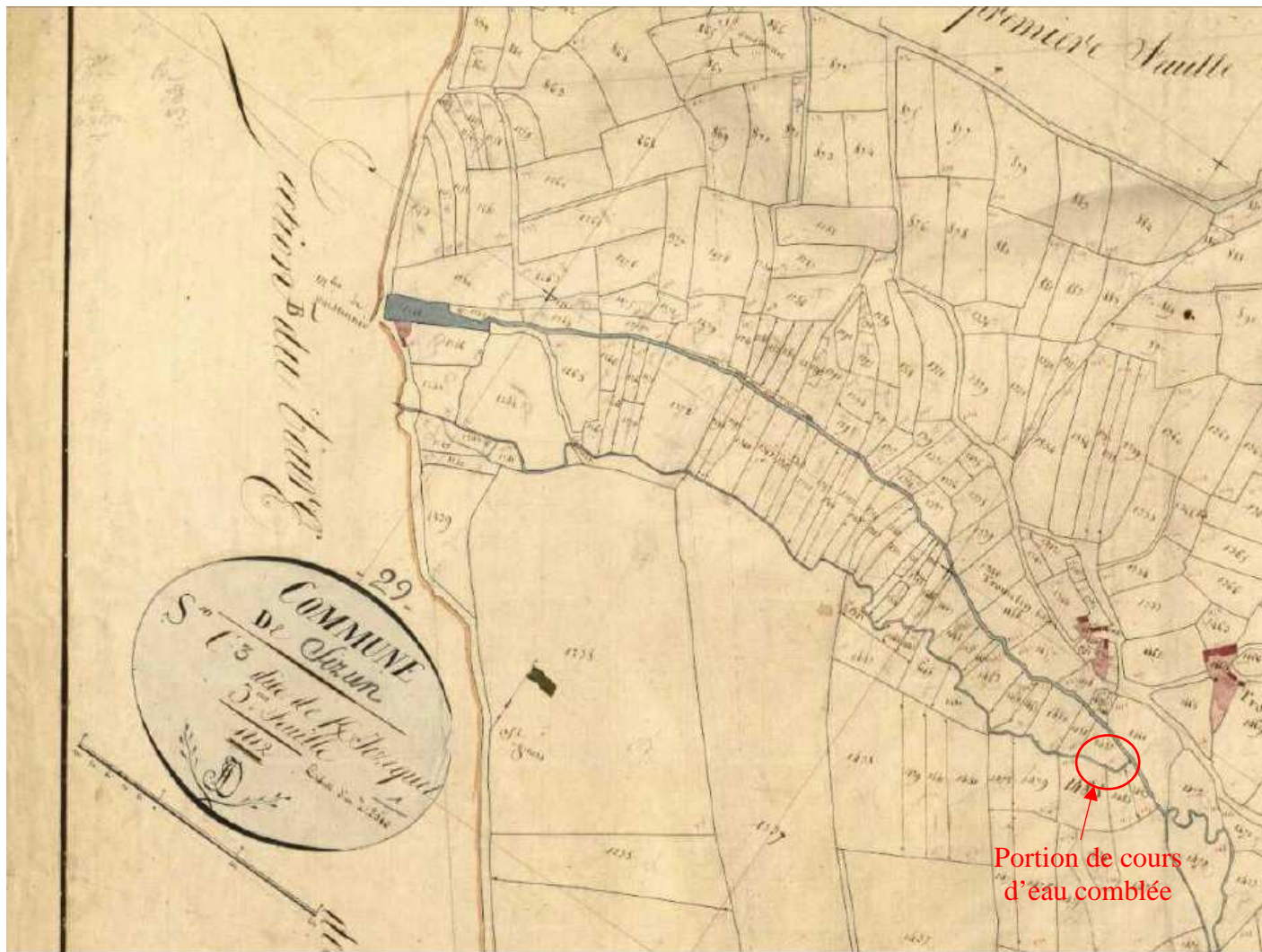
Buse au niveau de la brèche du bief



Chute d'eau > 1 m en aval

Enfin, le lit naturel du Stain a été comblé sur environ 80 mètres, déconnectant le cours d'eau du bief, au niveau de Tromelin où devait, également, se trouver un ouvrage de répartition des débits.

Cette portion de cours d'eau comblée est visible sur le cadastre Napoléonien de 1812.

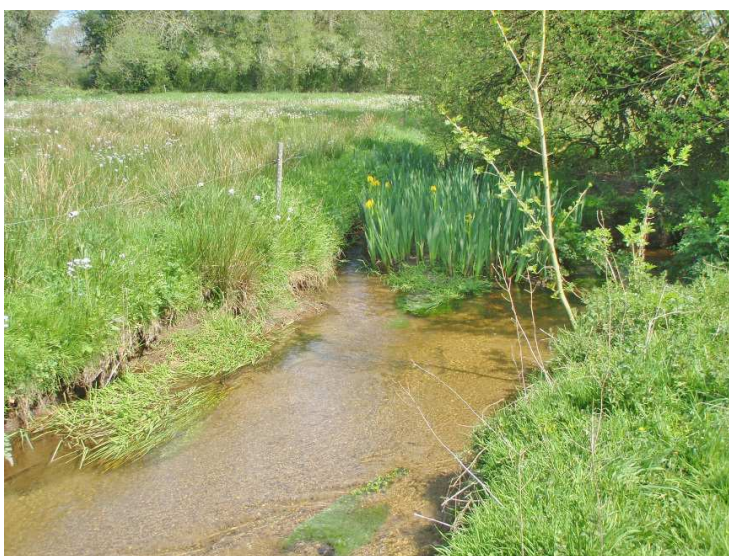


Portion de cours d'eau comblée

Dans l'objectif de remettre en eau la totalité du lit naturel du cours d'eau entre Tromelin (renaturation du tronçon comblé) et le Moulin de Quistinit, un état des lieux succinct de ce dernier a été réalisé de la confluence du Ruisseau de Kerlodezan à la confluence du bras de décharge du bief (cf. carte ci-après).

➤ **Confluence du Ruisseau de Kerlodezan et du bief à Tromelin :**

Un chemin d'exploitation (parcelle C941), aujourd'hui en partie en friche, débouche en rive gauche au niveau de la confluence du ruisseau de Kerlodezan et du bief (emplacement d'un ancien pont ?). En aval immédiat de la confluence, la largeur plein bord du ruisseau est de 2,60 mètres et il a le profil rectangulaire du bief.



➤ **Chemins d'accès aux parcelles C942 et C940 :**

La parcelle C941, servant de chemin d'accès aux parcelles C940 et C942, est en friche sur 45 mètres dans sa partie amont, le long des parcelles C929 et C930.





➤ **Entre le chemin et le fossé de drainage traversant la parcelle C928 :**

Un début de lit est présent sur 15-20 mètres en aval du chemin.

Sa largeur plein bord est de 1,50 m.

Sur la quarantaine de mètres suivante, le lit s'est quasiment comblé naturellement. Seule subsiste une dépression humide d'environ 1 mètre de large.



Début de lit sur l'amont



Lit presque comblé sur l'aval

➤ **Entre le fossé de drainage et la confluence du bras venant de la brèche du bief :**

D'une longueur de 230 mètres, ce tronçon de cours d'eau est en eau mais envasé ; les apports d'eau des prairies humides riveraines n'étant pas suffisants pour maintenir un écoulement permanent.

La largeur plein bord de ce tronçon varie de 50 cm à 1,40 m :

- Secteur amont : lpb = 1,20 à 1,40 m
- Secteur central : lpb = 0,50 à 1 m
- Secteur aval : lpb = 1 à 1,20 m



Confluence fossé de drainage – lit naturel



Lit naturel en aval du fossé

➤ **Entre la confluence du bras de la brèche du bief et la confluence du bras de décharge du bief :**

Le lit naturel du cours d'eau est en eau sur la totalité du tronçon, soit environ 600 mètres.

Alimenté par le bief du moulin, ce tronçon a un écoulement permanent et assez important pour que le cours d'eau ait retrouvé son substrat d'origine et ait été recolonisé par la faune et la flore aquatique (truite fario, renoncule, etc.).

Sa largeur plein bord varie de 1,50 m à 2,10 m de l'amont à l'aval (1,70 à 1,80 m dans le secteur central).



Aval confluence avec bras de la brèche du bief



Lit naturel secteur central du tronçon



Lit naturel en amont de la confluence du bras de décharge

A une centaine de mètres en amont de la confluence avec le bras de décharge du bief, un passage busé a été aménagé sur le cours d'eau entre 2 prairies.

La buse est bien enfoncée dans le lit du cours d'eau (pas de chute d'eau en aval) mais a un diamètre de 60 cm. Elle est recouverte de terre et de pierres (dalles de schiste : vestiges d'un ancien pont) pour éviter toute érosion de part et d'autre.



Passage busé empierré



Buse (vue amont de l'ouvrage)

**En l'absence d'un apport suffisant et régulier d'eau, les 300 premiers mètres du lit naturel existant du Stain ne sont pas en bon état (substrat envasé, faune et flore aquatiques peu développées et peu diversifiées, etc.).**

**Par contre, les 600 mètres suivants sont en bon état et présentent les caractéristiques du ruisseau en amont et aval du bief et, de manière général, des cours d'eau du bassin versant de l'Elorn.**

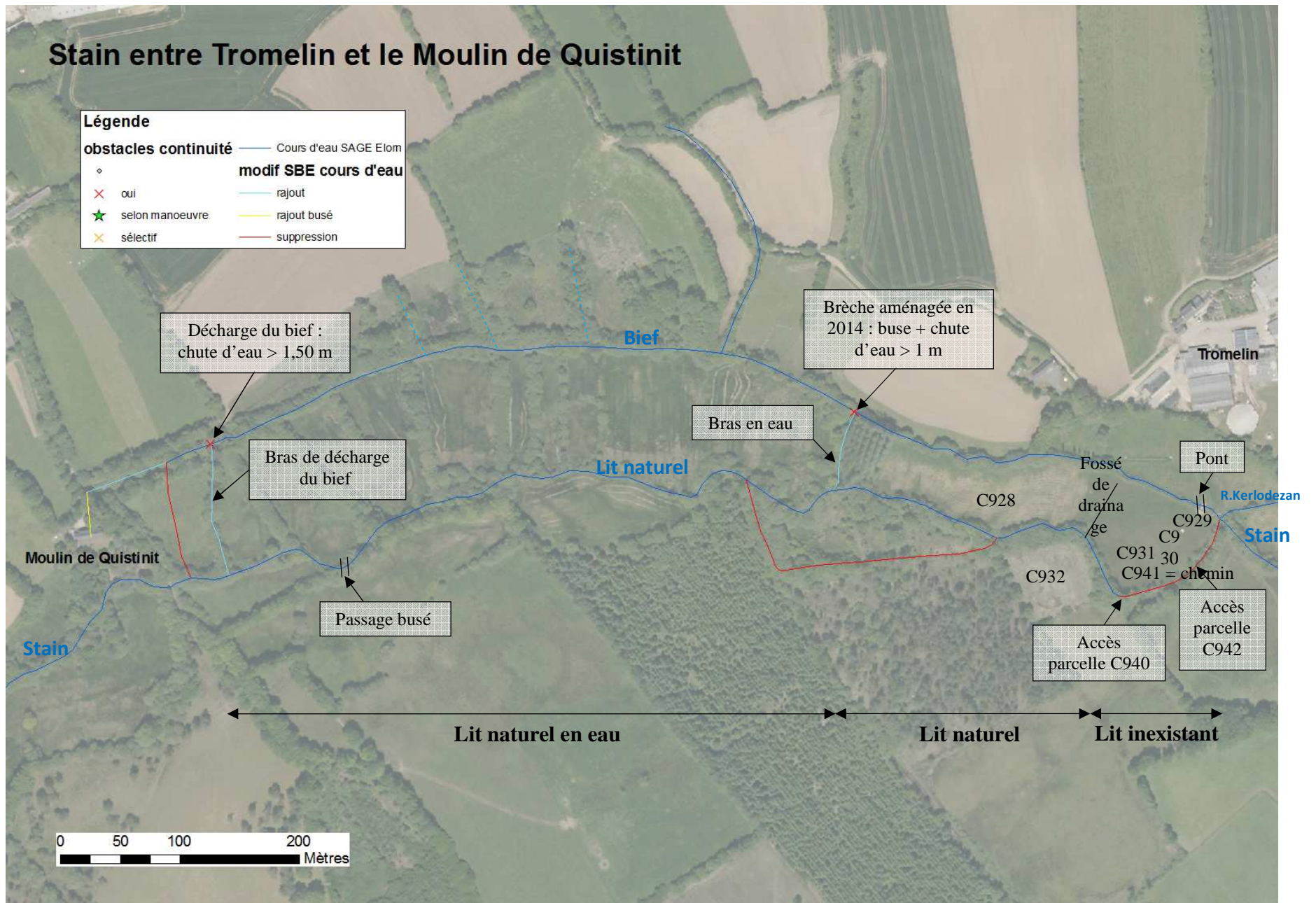
**La reconnexion amont du lit naturel du Stain permettra de renaturer 1 km de cours d'eau entre Tromelin et le Moulin de Quistinit et, ainsi de restaurer sa continuité et son état écologiques.**

En plus des eaux du Stain, le bief du Moulin de Quistinit est alimenté, en rive droite, par un ruisseau et des rus temporaires.

Plusieurs points d'abreuvements directs du bétail au cours d'eau, avec dégradation des berges, ont, également, été repérés lors de l'état des lieux.

# Stain entre Tromelin et le Moulin de Quistin

Légende	
obstacles continuité	— Cours d'eau SAGE Elom
◊	<b>modif SBE cours d'eau</b>
✗	rajout
★	rajout busé
✂	suppression
★	selon manoeuvre
✂	sélectif



Décharge du bief : chute d'eau > 1,50 m

Brèche aménagée en 2014 : buse + chute d'eau > 1 m

Bras de décharge du bief

Bras en eau

Pont

Moulin de Quistin

Passage busé

Fossé de drainage

R.Kerlodezan

C928

C929

C930

C931

C932

C941 = chemin

C942

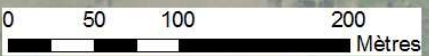
Accès parcelle C940

Accès parcelle C942

Lit naturel en eau

Lit naturel

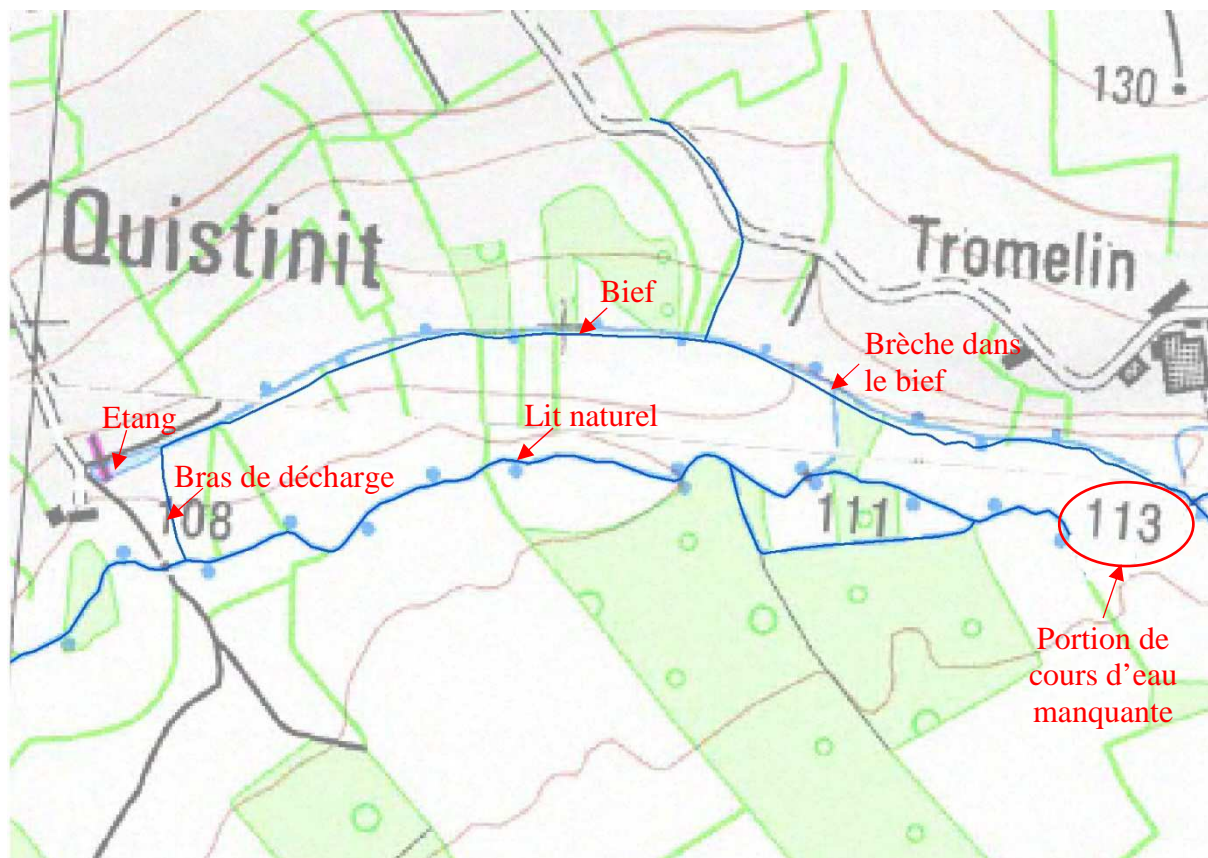
Lit inexistant



## ANNEXE II

### AVANT-PROJET D'AMENAGEMENT DU STAIN ENTRE TROMELIN ET LE MOULIN DE QUISTINIT : DIFFERENTS SCENARII ENVISAGES

Le Stain passe en totalité par le bief du Moulin de Quistinit, entre Tromelin et le Moulin de Quistinit, dont les ouvrages (bras de décharge, étang, vanne, brèche dans le bief) font obstacle à sa continuité écologique.



Pour restaurer la continuité écologique du cours d'eau, plusieurs scénarii d'aménagement ont été envisagés entre le bief et le lit naturel du ruisseau, toujours existant sur environ 1 km :

#### **1- Aménagement de la brèche du bief : création d'une passe à poissons pour rattraper la hauteur de chute supérieure à 1 mètre**

##### Avantages :

- remontée des poissons assurée
- continuité écologique restaurée

##### Inconvénients :

- aménagement très coûteux (30 à 40 000 €)
- au moins 5 bassins à réaliser
- accès difficile pour les travaux : site entre un bois de peupliers, des prairies peu accessibles, le bief et le cours d'eau d'origine

- seuls les 600 m aval du cours d'eau d'origine seraient renaturés
- entretien régulier nécessaire

## **2- Recreuser la portion de cours d'eau manquante à son emplacement d'origine au niveau de Tromelin**

Environ 80 m de cours d'eau seraient à recreuser en travers de la parcelle C928, avec installation d'un pont pour passer d'une berge à l'autre.

### Avantages :

- Travaux assez simples à réaliser
- Chemin d'accès existant à travers les prairies
- Coût, a priori, modéré des travaux

### Inconvénients :

- Prairie divisée en 2
- Emplacement d'origine du ruisseau à retrouver le plus précisément possible
- Propriétaire peu favorable

## **3- Creuser une portion de cours d'eau en bordure des prairies**

100 m de cours d'eau seraient à creuser au niveau de la parcelle C941 (chemin d'exploitation) avec installation d'un ou 2 passages busés pour accéder aux prairies en rive gauche.

### Avantages :

- Pas d'emprise sur les prairies
- Travaux assez simples à réaliser
- Chemin d'accès existant à travers les prairies
- Coût, a priori, modéré des travaux

### Inconvénients :

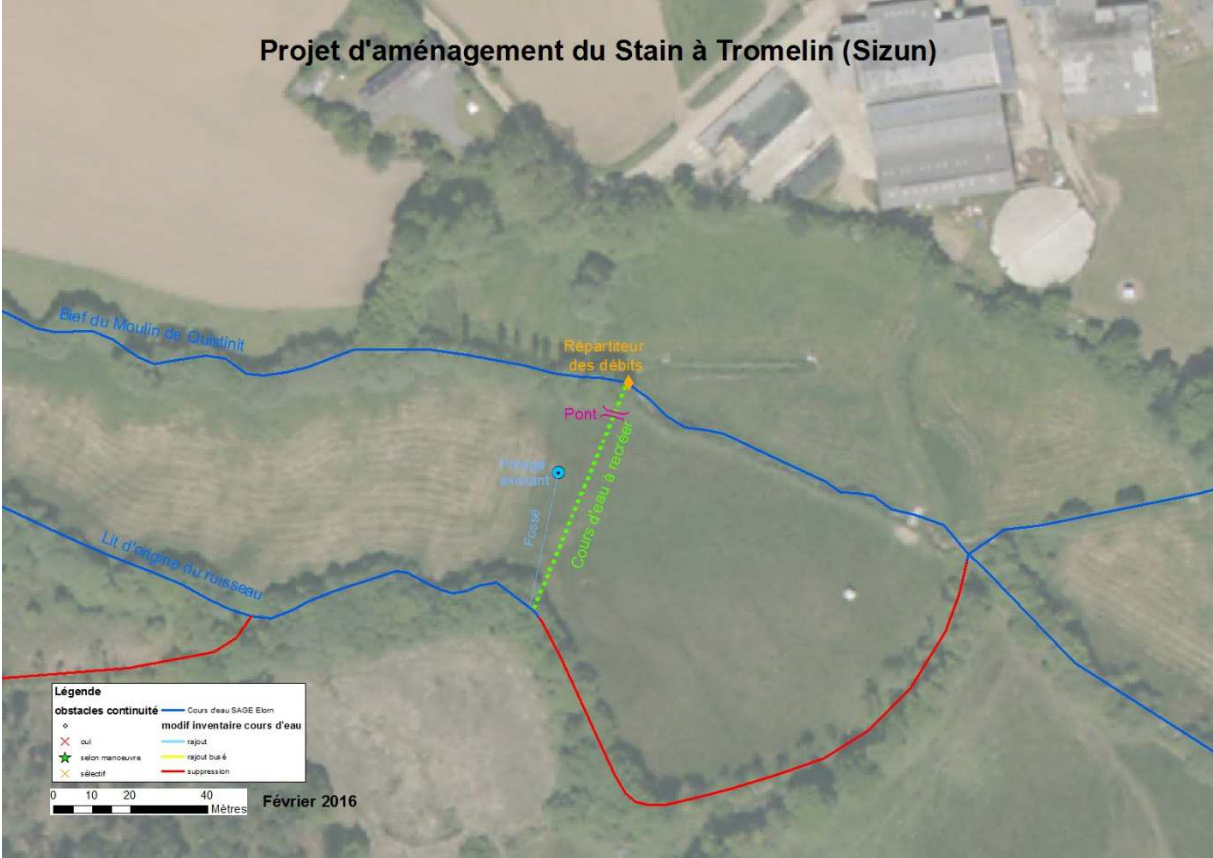
- Emprise d'environ 2 mètres sur le chemin d'exploitation
- Travaux de débroussaillage à réaliser sur l'amont du chemin d'exploitation et en aval de celui-ci pour raccorder la portion de cours d'eau recréée au lit naturel
- Problème topographique : angle sud-est de la prairie au même niveau, voire plus haut, que le bief

Aucun de ces 3 scénarii envisagés n'étant pleinement satisfaisant et après concertation avec les propriétaires riverains concernés et les services de l'Etat (DDTM et ONEMA) en novembre 2015, une **4<sup>ème</sup> proposition d'aménagement** a été faite par l'exploitant des prairies se trouvant entre le bief et le cours d'eau d'origine, et retenue :

Creuser un bras de reconnexion entre le bief et le lit naturel du cours d'eau en travers de la parcelle C928, non pas à l'emplacement d'origine du ruisseau mais à côté d'un forage et de son fossé de trop-plein, de manière à rejoindre ce dernier en amont du lit naturel.

Cette solution, même si elle la divise en 2, limitera l'emprise sur la prairie.

57 mètres de cours d'eau seront ainsi recréés et un pont (ou passage busé) sera installé pour accéder en rive droite (bovins, tracteur,...).



# ANNEXE III

## DEBITS DU STAIN

Le bassin versant du Stain a une superficie de 17 km<sup>2</sup> dont 8,7 km<sup>2</sup> des sources à Tromelin. Cette superficie de 8,7 km<sup>2</sup> correspond à celle du bassin versant du Mougau proche, équipé d'une station de mesure des débits depuis 1983 (station J3404110).

Le Mougau et le Stain ayant des caractéristiques proches (sources dans les granites des contreforts Monts d'Arrée et distantes de 500 m à 2 km, zones rurales, superficies de bassin versant identiques entre Mougau et Stain à Tromelin, etc.), les débits du Mougau peuvent être extrapolés au Stain (source : Banque Hydro) :

Écoulements mensuels de 1983 à 2015 (source : Banque Hydro) :

	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
<b>Q (l/s)</b>	542	499	349	282	204	142	109	76	81	136	270	438	<b>260</b>
<b>Qsp (l/s/km<sup>2</sup>)</b>	62.4	57.4	40.1	32.4	23.5	16.4	12.5	8.8	9.3	15.6	31.1	50.4	<b>29.8</b>
<b>Le (mm)</b>	167	143	107	84	62	42	33	23	24	41	80	134	<b>946</b>

Q : débit ; Qsp : débit spécifique ; Le : lame d'eau

Le débit moyen interannuel (module) est égal à 260 l/s, soit entre 210 l/s (quinquennale sèche) et 310 l/s (quinquennale humide).

Par extrapolation, le module du Stain au Moulin de Quistinit peut être estimé à 310 l/s (S = 10,3 km<sup>2</sup>) et à l'exutoire du bassin versant à 500 l/s.

Débit réservé :

Le débit réservé correspondant au minimum au 10<sup>ème</sup> du module, il peut être estimé entre 26 et 50 l/s (10<sup>ème</sup> du module à l'exutoire).

Débits classés :

Fréquence	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
<b>Q (l/s)</b>	1210	1040	783	580	388	294	225	176	142	105	77	54	44	36	032
<b>Jours / an</b>	361	358	347	329	292	256	219	183	146	110	73	37	18	7	4

Droit d'eau du Moulin de Quistinit :

L'existence du Moulin de Quistinit étant attestée en 1717 (pierre à l'entrée du logis du meunier), soit avant 1789, son droit d'eau est fondé en titre.

Sa consistance est estimée entre 120 et 160 l/s ; débit qui correspond à une puissance de 6,4 kW pour une hauteur de chute de 4 mètres. Cette consistance reste, cependant, à valider par l'administration.



# **ANNEXE IV**

## **ETUDE D'ELABORATION DU PROJET**

**CONCEPTION ET DEFINITION D'UN OUVRAGE PARTITEUR ET D'UN PONT A USAGE  
AGRICOLE SUR LE STAIN (AFFLUENT DE L'ELORN) A TROMELIN - COMMUNE DE SIZUN  
(Skalidour – Mai 2016)**



**SYNDICAT DE BASSIN DE L'ELORN**  
Ecopôle  
Guern ar Piquet  
29460 DAOULAS

-----  
**Conception et définition d'un ouvrage partiteur  
et d'un pont à usage agricole  
sur le Stain (affl. de l'Elorn) à Tromelin  
Commune de Sizun**

-----  
**RAPPORT D'ETUDE**  
en complément au dossier de déclaration  
déposé au titre des articles L.214-1 à L.214-6  
du Code de l'Environnement

Mai 2016

*Le Stain*

## SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
I – Présentation des projets	4
1-1 Nom et adresse du demandeur	4
1-2 Localisation	4
1-3 Objectifs du projet et description générale des travaux	5
1-4 Contexte réglementaire	5
II – Données hydrologiques du Stain	5
2-1 Bassin versant	5
2-2 Débits caractéristiques	6
2-3 Débit réservé	6
III – Topographie - Recueil de données du site	6
3-1 Recueil des données topographiques	6
3-2 Mesure de la largeur du lit	8
IV – Définition et description technique du seuil partiteur	9
4-1 Définition du débit réservé	9
4-2 Sections de passage des crues	9
4-3 Vitesses moyennes – passage des poissons	10
V – Définition du nouveau lit du Stain	11
5-1 Profil en long du nouveau lit	11
5-2 Profils en travers du nouveau lit	12
VI – Définition et description technique du pont à usage agricole	13
6-1 Description du pont	13
6-2 Passage du débit réservé	13
6-3 Passage des débits de crue	13
6-4 Vitesses moyennes – passage des poissons	14
VII – Phasage des travaux	15
7-1 Chronologie des opérations	15
7-2 Détournement du débit pendant les travaux	18
7-3 Mesures de précaution et de surveillance	18
ANNEXES	
Annexe 1 : Extrait du cadastre de la commune de Sizun	19
Annexe 2 : Profils en long du lit du Stain	20
Annexe 3 : Profils en long du futur lit du Stain	21
Annexe 4 : Profils en travers du nouveau lit du Stain	22
Annexe 5 (5-1) : Partiteur : vue en plan, de l'amont et en coupes	24
Annexe 5 (5-2) : Partiteur : implantation	25
Annexe 6 (6-1) : Pont agricole : vue en coupes	26
Annexe 6 (6-2) : Pont agricole : implantation	27
Annexe 7 (7-1) : Calculs hydrauliques - débits d'étiage	28
Annexe 7 (7-2) : Calculs hydrauliques - débits de crue	29

## INTRODUCTION

Le Syndicat de Bassin de l'Elorn, Ecopôle - Daoulas, a prévu de rétablir le débit du Stain (affluent rive droite de l'Elorn) dans son lit naturel, en amont du moulin de Quistinit en Sizun, afin de faire respecter les principes de continuité écologique et de débit réservé de ce moulin, conformément à la réglementation en vigueur.

Ce rétablissement du débit du Stain, sera réalisé par dérivation d'une partie de l'écoulement actuel, menant à ce jour exclusivement au moulin.

Ainsi, afin de mettre en œuvre ces deux écoulements divergents, dans les deux bras ainsi créés, moulin et lit naturel, il est nécessaire de prévoir l'installation d'un seuil partiteur dans le lit du Stain. Ce seuil sera installé en contrebas d'une prairie située au droit du hameau de Tromelin en Sizun.

De plus, un ouvrage hydraulique à usage agricole sera également mis en place de façon à permettre le rétablissement de l'accès à la parcelle pour l'exploitant. Ce pont sera positionné en aval et proche du seuil partiteur sur le nouveau lit.

La présente étude a pour objectif de définir et de décrire ces deux ouvrages hydrauliques en termes de dimensionnement, de positionnement par rapport aux lits des cours d'eau, de présentation sous forme de plans et de chronologie des opérations lors des travaux.

## I - PRESENTATION DES PROJETS

### 1-1 Nom et adresse du demandeur :

Maître d'ouvrage : SYNDICAT DE BASSIN DE L'ELORN  
 Ecopôle  
 Guern ar Piquet  
 29460 DAOULAS

Responsable du dossier : Gwenola LE MEN

### 1-2 Localisation :

Les deux ouvrages hydrauliques à réaliser sont situés sur la commune de Sizun, en contrebas d'une prairie située au droit du hameau de Tromelin :

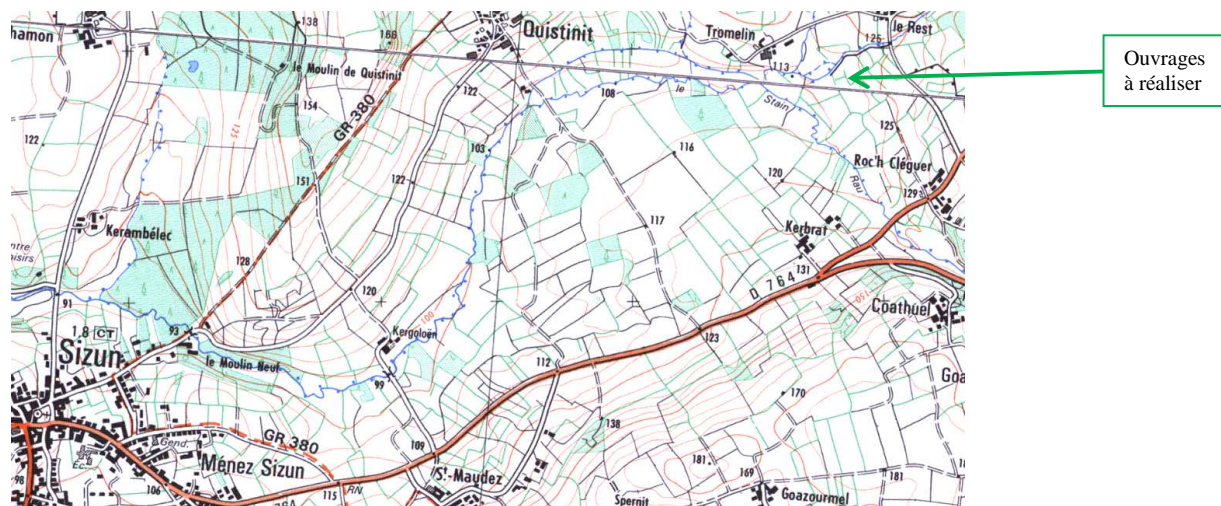
- dans le lit du Stain : seuil partiteur,
- en aval de ce seuil et sur le nouveau lit : pont à usage agricole.

Le cours d'eau concerné est le Stain, affluent rive droite de l'Elorn avec lequel il conflue, à environ 5 km en aval de ces deux ouvrages.

Le seuil partiteur et le pont ont pour coordonnées Lambert 93 :

X = 179 710  
 Y = 6 836 520

Plan de situation :



Ouvrages  
à réaliser

Les références cadastrales de ce projet sont les suivantes (*annexe 1*) :

Situation	Parcelles		Lieu-dit	Commune
	N°	section		
En rive droite du Stain	878	C	Tromelin	Sizun
En rive gauche du Stain	928	C	Tromelin	Sizun

Le seuil partiteur sera situé dans le cours d'eau actuel, entre les deux parcelles ci-dessus et le pont sera implanté sur le nouveau lit du Stain en aval de ce seuil, sur la deuxième parcelle n° 928C.

### **1-3 Objectif du projet et description générale des travaux**

Actuellement, le Stain s'écoule dans un seul lit qui aboutit au moulin de Quistinit sans aucune possibilité pour la faune piscicole de remonter le cours d'eau par un lit naturel indépendant présentant un débit minimal.

Suite au constat de cette anomalie, contraire à la réglementation en vigueur, il a été décidé de réaliser des travaux afin de rétablir la continuité écologique. Ceux-ci consistent à :

- créer un nouveau lit entre le Stain actuel et son ancien lit sur environ 60 mètres,
- installer un dispositif dans le lit du Stain permettant un partage des eaux de ce cours d'eau vers son lit naturel et vers le bief d'alimentation du moulin.

Le dispositif de partage des débits sera un seuil partiteur qui aura pour fonction de laisser s'écouler, d'une part, le débit réservé vers le lit naturel en période d'étiage et, d'autre part, les débits de moyennes et hautes-eaux dans les deux bras selon une proportion à déterminer.

Par ailleurs, un pont à usage agricole sera créé sur le nouveau lit du Stain afin de permettre un passage d'engins agricoles.

La présente étude a pour objet de concevoir et de définir ces ouvrages hydrauliques par leur dimensionnement et leur implantation par rapport aux lits de cours d'eau.

### **1-4 Contexte réglementaire**

Le projet d'implantation de l'ouvrage partiteur ainsi que la dérivation d'une partie de l'écoulement relèvent de la déclaration au titre des rubriques 3.1.2.0 et 3.1.5.0 de la nomenclature présentée à l'article R.214-1 du code de l'environnement.

De plus, l'arrêté du 28 novembre 2007, fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.1.2.0 précitée, devra être pris en compte.

Par ailleurs, le projet devra être conforme aux articles L.214-17 et L.214-18 du code de l'environnement,

## **II – DONNEES HYDROLOGIQUES DU STAIN**

### **2-1 Bassin versant du Stain**

La surface du bassin versant du Stain à Tromelin est d'environ 9 km<sup>2</sup>, pour environ 17 km<sup>2</sup> à la confluence avec l'Elorn.

Il n'existe pas d'enregistrement des débits sur ce cours d'eau.

Par contre, le cours d'eau Mougau dont le bassin versant, a une ligne de crête commune avec celui du Stain et dont les caractéristiques géologiques et hydrologiques sont voisines, possède lui des enregistrements des débits depuis 1983. Ainsi, les débits du Stain pourront être reconstitués avec une bonne approximation à partir de ceux du Mougau.

De plus la surface du bassin versant du Mougau au point d'enregistrement, à savoir Moulin Neuf, est pratiquement identique à celle du bassin du Stain, à Tromelin, 8,7 km<sup>2</sup>. Ainsi, les débits caractéristiques du Stain seront les mêmes que ceux du Mougau à la station hydrologique de Moulin Neuf.

## 2-2 Débits caractéristiques du Stain

Les débits caractéristiques du Stain à Tromelin figurent dans les tableaux suivants :

Débits de basses-eaux et de moyennes-eaux		
Type de débit	Débit en m <sup>3</sup> /s	Débit spécifique en l/s/km <sup>2</sup>
Module	0,260	30
1/10 <sup>ème</sup> du module	0,026	3
QMNA5	0,044	4,9

Débits de crues	
Type de débit	Débit en m <sup>3</sup> /s
Qix2	2,20
Qix5	3,00
Qix10	3,60
Qix20	4,10

## 2-3 Débit réservé du Stain

Le débit réservé doit répondre aux dispositions de l'article L.214-18 du code de l'environnement, à savoir : « tout ouvrage à construire dans le lit d'un cours d'eau doit comporter des dispositifs maintenant dans ce lit un débit minimal garantissant, en permanence, la vie, la circulation, et la reproduction des espèces vivants dans les eaux au moment de l'installation de l'ouvrage ainsi que, le cas échéant, des dispositifs empêchant la pénétration du poisson dans les canaux d'amenée et de fuite ».

Ces dispositions imposent l'obligation de respecter la continuité écologique du cours d'eau et ainsi, de permettre la libre circulation des espèces biologiques et le bon déroulement du transport naturel des sédiments.

En conséquence, il a été établi (études statistiques) que ce débit réservé est généralement de 1,5 à 2 fois la valeur du 1/10<sup>ème</sup> du module. Concernant le cas du Stain à Tromelin, ce débit réservé sera ainsi compris entre 40 et 52 l/s.

## III – TOPOGRAPHIE DU STAIN - RECUEIL DE DONNEES DU SITE

En partant du hameau de Tromelin, un champ très pentu descend vers le lit du Stain après une large rigole. Au-delà de ce cours d'eau, une prairie s'étend jusqu'à l'ancien lit du Stain. Cette prairie est une zone humide à joncs particulièrement dans sa partie basse proche de l'ancien lit du Stain.

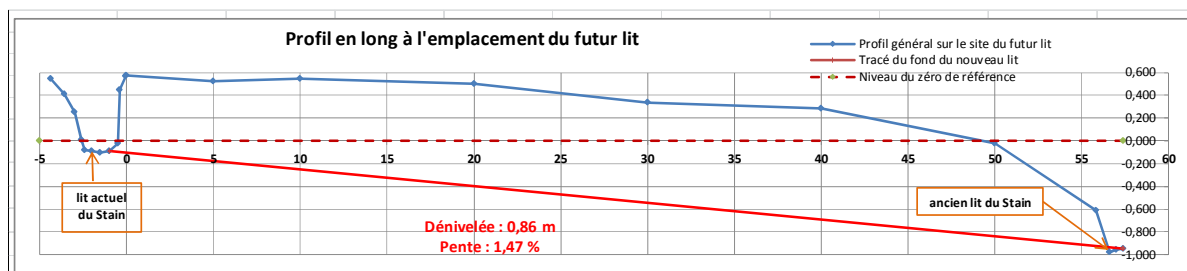
### 3-1 Recueil des données topographiques du Stain (*annexe 2*)

Les données topographiques recueillies sur le terrain ont permis de tracer les profils en travers et en long suivants :

- profil en long au droit du futur lit ;
- profil en long du Stain sur le tronçon en amont et au droit du seuil partiteur ;
- profil en long de l'ancien lit naturel du Stain ;
- profil en travers du Stain au droit du futur lit.

#### 3-1-1 Profil en long au droit du futur lit

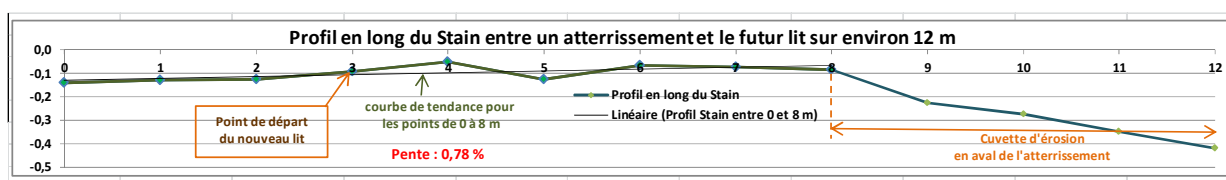
Ce profil a été mesuré en partant de l'ancien lit du Stain puis du bas de la prairie vers le haut, tous les 10 m puis tous les 5 m en se rapprochant du Stain. La traduction graphique de ce profil est la suivante :



La dénivelée est de 0,85 m, ce qui donne une pente générale d'environ 1,5 % sur les 57,40 m séparant les deux points extrêmes. Cette pente générale est relativement importante mais pourra être aménagée selon des tronçons plus ou moins pentus voire avec quelques chutes.

### 3-1-2 Profil en long du Stain sur le tronçon en amont et au droit du seuil partiteur

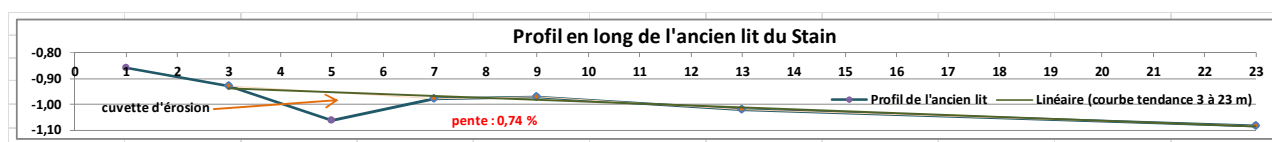
Ce profil en long du Stain dans son lit actuel est le suivant :



Les niveaux mesurés ne sont pas régulièrement décroissants de l'amont vers l'aval. Cela est dû à la présence d'une cuvette creusée en amont du tronçon sous l'effet de l'érosion induite par l'atterrissement (îlot) situé juste en amont.

Toutefois, la pente peut être estimée à environ 0,8 % sur le tronçon de 8 m (partie aval) où les niveaux sont les plus cohérents.

### 3-1-3 Profil en long de l'ancien lit naturel du Stain

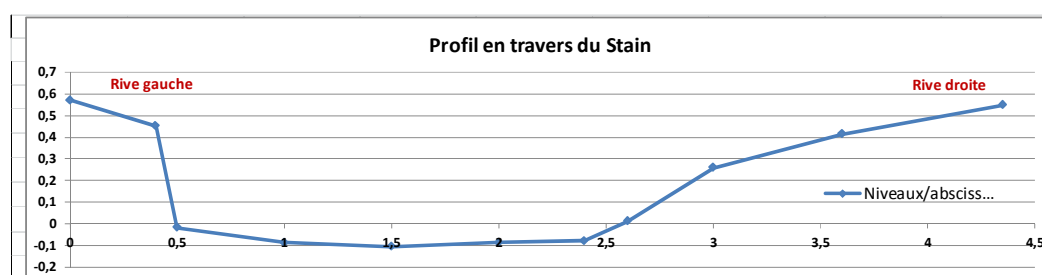


Ce profil présente une cuvette d'érosion entre 3 et 7 m due à une ancienne chute en cet endroit.

La pente est estimée à 0,74% entre 3 et 23 m à l'aide d'une courbe de tendance linéaire opérant sur ce tronçon de cours d'eau.

### 3-1-4 Profil en travers du lit du Stain au droit du futur lit

Ce profil, déjà présenté plus haut sur le graphe du profil en long du futur lit, est ici repris en positionnant les rives et en égalisant les unités d'abscisses et d'ordonnées.





Les profils des deux rives sont très différents : rive droite en pente douce et rive gauche abrupte. Les largeurs du lit en fonction des niveaux sont présentées dans le tableau suivant :

Niveaux	Largeurs du lit en m
-0,10	0
-0,09	1
0	2,08
0,10	2,27
0,20	2,45
0,30	2,73
0,40	3,14
0,50	3,85
0,60	4,75

La largeur du lit au niveau 0,60 m est d'environ 4,75 m. Cette forte largeur est due à l'évasement de la rive droite (par contre, si la rive droite avait un profil symétrique à la rive gauche, la largeur aurait été d'environ 3 m).

C'est dans cette section que sera implanté le seuil partiteur (au droit de la dérivation) et c'est le niveau du fond du lit au droit de cette dérivation (**-0,10 m**) qui servira de référence de niveau au seuil partiteur (radier). A l'entrée du seuil, le niveau du radier sera à **-0,09 m**, admettant ainsi une pente dans le radier de **0,2%**.

### 3-2 Mesure des largeurs des lits sur trois sites :

#### 3-2-1 à Tromelin :

- Lit amont : moyenne de **2,36 m**, sur une distance de 70 m soit 23 valeurs ;
- Lit aval : moyenne de **3,46 m**, sur une distance de 50 m soit 22 valeurs.

Les deux lits sont très différents l'un de l'autre : plus étroit, plus profond et avec des vitesses plus grandes en amont et large à très large, peu profond et avec des vitesses moins prononcées en aval. La moyenne globale de l'ensemble de ces largeurs est de **2,91 m**.

L'emplacement du futur seuil est situé juste au point de transition entre les deux types d'écoulements. De ce fait, il induira moins de perturbations qu'une autre section du lit en amont ou en aval.

En conséquence, la **largeur totale de l'ouverture du seuil partiteur sera proche de 2,90 m**.

#### 3-2-2 en aval du Moulin de Quistinit :

Les mesures ont été réalisées à environ 6 m en aval du débouché du bief de sortie du moulin. La moyenne des largeurs est de **3,39 m**, sur une distance de 67 m soit 19 valeurs.

Il peut être noté que cette largeur moyenne est proche de celle du tronçon aval du Stain actuel à Tromelin qui est de 3,46 m.

#### 3-2-3 le ruisseau récepteur du futur lit du Stain :

Les mesures ont été effectuées selon trois tronçons, le reste du lit étant inaccessible :

- de 1 m à 15 m : moyenne de 1,13 m pour 15 valeurs ;
- de 25 à 43 m : moyenne de 1,54 m pour 5 valeurs ;
- de 53 à 72 m : moyenne de 1,20 m pour 6 valeurs.

Soit une largeur moyenne globale de **1,30 m**.

Ce lit devra s'adapter, en s'élargissant, aux nouveaux débits du Stain.

## IV – DEFINITION ET DESCRIPTION TECHNIQUE DU SEUIL PARTITEUR

Les données recueillies, hydrologiques en 2, topographiques et de largeurs du lit en 3, nous permettent de procéder aux calculs hydrauliques des écoulements dans le seuil partiteur et, plus loin, dans le nouveau lit du Stain à créer et sous le futur pont agricole.

### 4-1 Définition du débit réservé et de la section de passage de ce débit

Le débit réservé est déterminé par calcul hydraulique utilisant la formule de Manning-Strickler dont l'expression est la suivante (*annexe 7-1*) :

$Q = V \times S$  avec Q (débit en m<sup>3</sup>/s), S (section mouillée en m<sup>2</sup>) et V (vitesse en m/s)

Or,  $V = k \cdot (Rh^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$  k : coefficient de Strickler (rugosité)  
Rh : rayon hydraulique en m (= S/Pm ; Pm : périmètre mouillé)  
i : pente en m/m

Donc, la formule devient :  $Q = k \cdot S \cdot (Rh^{2/3}) \cdot (i^{1/2})$

Dans le cas du projet de seuil partiteur, la forme du passage est rectangulaire et les hypothèses sont les suivantes :

k = 60 (section en béton non lisse)

i = 0,002 m/m

largeur : variant de 0,30 m à 0,50 m

hauteur = 0,20 m (bon tirant d'eau pour le poisson)

Après différentes simulations, la **largeur** optimale retenue est **0,40 m** et le débit calculé correspondant est **0,046 m<sup>3</sup>/s**. Ce débit est bien inclus dans l'intervalle préconisé en page 6 (40 l/s et 52 l/s).

### 4-2 Sections de passage des crues de durées de retour 2 ans, 5 ans et 10 ans

Le dimensionnement de ces deux ouvrages, (particulièrement la hauteur), sera déterminé à partir du débit de la crue décennale de 3,6 m<sup>3</sup>/s, recommandation confirmée par l'ONEMA lors de la réunion sur site du 29 avril 2016.

Lors de cette même réunion, M. De Franco, propriétaire du moulin de Quistinit, a estimé et déclaré que, pour le bon fonctionnement de son moulin, ses besoins en eau se limitent à 100 - 120 l/s. Ce débit équivaut sensiblement au tiers du débit total arrivant au seuil partiteur. Ainsi, la largeur du canal du moulin pouvait être de 0,80 m. La largeur totale ayant été prise à 2,80 m, proche de la largeur moyenne du lit de 2,90 m (vu en 2-2-1), la largeur affectée au canal dérivé déduite était de 2,00 m.

Toutefois, par la suite, le propriétaire du moulin est revenu sur sa première estimation et a réévalué sa demande à 160 l/s en tout temps. De ce fait, la proposition qui lui a été faite est une répartition des débits de 40 % pour le moulin et 60 % pour la dérivation. Les largeurs des passages correspondant à cette répartition des débits seront donc de 1,70 m pour le canal de dérivation et 1,10 m pour le canal du moulin.

La méthode de calcul utilisée est également la formule de Manning-Strickler. Par contre, il s'agit ici de déterminer les sections mouillées (hauteur/largeur) connaissant les débits à admettre dans ces canaux. Les largeurs de ces canaux étant maintenant fixées il s'agit par ce calcul de déterminer les hauteurs capables de ceux-ci (*annexe 7-2*).

Les deux canaux sont de forme rectangulaire et les hypothèses sont les suivantes :

k = 60 (surface béton non lisse)

$i = 0,002 \text{ m/m}$   
 largeurs : 1,10 m (moulin) et 1,70 m (dérivation)  
 hauteurs normales à déterminer

Débits de crue	Canal dérivé		Canal du moulin	
	Part du débit en m <sup>3</sup> /s	Hauteur normale en m	Part du débit en m <sup>3</sup> /s	Hauteur normale en m
Qix2 = 2,2 m <sup>3</sup> /s	1,34	0,58	0,86	0,65
Qix5 = 3,0 m <sup>3</sup> /s	1,82	0,73	1,18	0,83
Qix10 = 3,6 m <sup>3</sup> /s	2,19	0,83	1,41	0,96

Dans la détermination de ces hauteurs, il devra être tenu compte de l'épaisseur 0,20 m du seuil de régulation du débit réservé sur le radier du partiteur. En résumé, les hauteurs finales sont les suivantes :

Débits	Canal dérivé		Canal du moulin	
	Hauteur normale (H)	H + 0,20 m	Hauteur normale (H)	H + 0,20 m
Qix2	0,58	0,78	0,65	0,75
Qix5	0,73	0,93	0,83	1,03
Qix10	0,83	1,03	0,96	1,16

Les niveaux atteints dans ces canaux, pour les parts de débit de crue de durée de retour 10 ans sont de 1,03 m pour le canal de dérivation (2,19 m<sup>3</sup>/s) et de 1,16 m pour le canal du moulin (1,41 m<sup>3</sup>/s).

Ces niveaux sont supérieurs à la hauteur maximale de la rive gauche naturelle du lit du Stain au droit du futur lit, de 0,57 m. Le débordement au-delà de la cette hauteur, dans la section d'origine, se produit pour un débit de 2,64 m<sup>3</sup>/s, qui correspond à une crue de durée de retour comprise entre la biennale (2,20 m<sup>3</sup>/s) et la quinquennale (3,00 m<sup>3</sup>/s).

Si l'on prend comme hypothèse une hauteur des murets séparant les deux canaux de 0,90 m, les débordements sont les suivants :

- dans le canal dérivé, la crue quinquennale sera juste absorbée et le débordement commencera pour des débits supérieurs à cette crue quinquennale ;
- dans le canal du moulin, le débordement commencera plus tôt, juste avant la crue quinquennale.

En conclusion et en admettant un compromis entre la limitation des débordements et le non-dépassement exagéré de la rive gauche naturelle, il a été décidé de fixer la hauteur des murets du seuil partiteur à **0,90 m**, soit **33 cm** au-dessus de cette rive gauche.

#### 4-3 Vitesses moyennes dans l'ouvrage - passage des poissons :

Les espèces piscicoles présentes sont principalement la truite de rivière et le saumon atlantique. Leur capacité de nage pour des adultes, se traduisant par la vitesse de croisière de l'espèce, sont :

- saumon atlantique : 1,5 à 2,5 m/s ;
- truite de rivière : 0,8 à 1,7 m/s.

Ainsi, après calculs hydrauliques, les vitesses moyennes correspondant aux débits (de régime fluvial) dans le **canal de dérivation** du partiteur, sont les suivantes :

Débit m <sup>3</sup> /s	Hauteurs m	Vitesse m/s	Saumon	Truite
module	0,158	0,11		passage
2,5 x module	0,395	0,23		passage
Qix2	1,34	0,58		passage
Qix5	1,82	0,73		passage
Qix10	2,19	0,83		passage

Pour l'ensemble de ces débits, les vitesses engendrées permettent le passage de ces poissons. Ce passage est facilité par la pente très faible du radier du partiteur.

**En conclusion, le canal dérivé et le canal du moulin, au seuil partiteur auront pour dimensions :**

- largeur intérieure = 1,70 m (canal dérivé) et 1,10 m (canal du moulin) ;
- hauteur des murets = 0,90 m ;
- niveau de référence du radier en sortie : -0,10 m ;
- pente du radier = 0,2 % ;
- passage du débit réservé : rectangulaire de largeur : 0,40 m et de profondeur : 0,20 m ;
- longueur du chenal du moulin = 4,50 m ;

Les plans de ce seuil partiteur (vues en plan et en coupes) ainsi que ceux de son implantation dans le lit du Stain figurent en **annexes 5**.

## **V – DEFINITION DU NOUVEAU LIT DU STAIN**

### **5-1 Profil en long du nouveau lit du Stain**

Ce profil part du niveau (-0,10 m) pour aboutir au niveau (- 0,948 m) soit une différence d'environ 85 cm. La longueur de ce nouveau lit est d'environ 57,4 m. La pente générale est donc d'environ 1,5 %. Ainsi, il s'agit de répartir les différentes pentes des tronçons du nouveau lit (tous les 5 m) de façon à aboutir à ce niveau aval de (- 0,948).

Dans les deux premiers tronçons, les pentes du fond ont été choisies modérées du fait du fort potentiel d'érosion en sortie de partiteur, immédiatement en rive droite puis les berges sous le pont. Ainsi, la pente du tronçon (0 à 5 m) sera de 1,2 % et le tronçon suivant (5 à 10 m – implantation du pont entre 5 m et 9 m), aura une pente de 1 %.

Suite à ces deux tronçons, les pentes vont croître avec un maximum à 2 % en alternance avec des tronçons moins pentus.

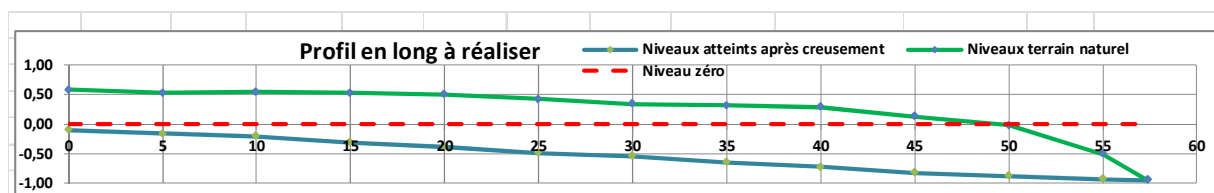
En dernière partie du lit (bas de prairie), les pentes ont été diminuées de façon à éviter les érosions en rives qui sont particulièrement fragiles et érosives (zone très humide).

Le dernier tronçon de 55 à 57,4 m fait l'objet d'un aménagement particulier du fait des berges qui sont très basses (du même type que le lit aval récepteur), de l'ordre de 20 cm. Un talutage d'environ 20 cm de haut par rapport au terrain naturel, devra être réalisé pour contenir les forts débits et limiter les vitesses pour la transition avec le lit récepteur.

Voici un tableau présentant la pente et le dénivelé dans ces 12 tronçons :

Tronçons en m	Pentes en %	Dénivelé en cm
0 – 5	1,2	6
5 - 10	1,0	5
10 - 15	2,0	10
15 – 20	1,5	7,5
20 – 25	2,0	10
25 – 30	1,2	6
30 – 35	2,0	10
35 - 40	1,6	8
40 – 45	1,9	10
45 – 50	1,0	5
50 – 55	1,0	5
55 – 57,4	1,2	2,4

La courbe intégrant ces valeurs et les niveaux du terrain naturel, est la suivante (*annexe 3*) :



## 5-2 Profils en travers du nouveau lit du Stain aux 12 sections retenues (*annexes 4*) :

Les sections en travers des différents tronçons, présentés en 5-1, auront des dimensions et niveaux qui varient selon les pentes.

Lors de la réunion sur site du 29 avril 2016, l'ONEMA a recommandé d'adopter une section rectangulaire à la base puis trapézoïdale jusqu'à la rive (lits emboîtés) afin de permettre au cours d'eau d'atteindre plus facilement et plus rapidement un profil d'équilibre stable.

De plus, l'ONEMA a également préconisé, afin de prévenir toute érosion régressive, de déposer dans le fond du lit, un pavage « d'armure », sur environ 20 cm d'épaisseur, constitué de granulat 0-40 (tout-venant) à damer, sur les 10 premiers mètres du lit.

Au milieu du lit ce pavage devra présenter une section d'étiage dont les dimensions permettront le passage du débit réservé. Un dépôt de ce même granulat (non damé) sera également déposé dans le lit aval si le fond rencontré était argileux ou de structure instable.

Il est admis, d'après les conclusions d'études de crues appliquées aux sections de cours d'eau naturels, que les hauteurs de débordements de ces cours d'eau sont voisines des débits de crue de durée de retour 2 ans soit le Qix2 (source ONEMA). Ainsi, les débits capables de ces sections devront approcher autant que possible le Qix2 du Stain dans ce lit dérivé, soit **1,34 m<sup>3</sup>/s**.

Après calculs de dimensionnement des différentes sections, utilisant également la méthode de Manning-Strickler, les résultats sont les suivants :

Dimensions et caractéristiques des sections												
Tronçons	Abscisse section	Pentes retenues	largeur base	Largeur débit max	Q étiage	Q max capable	Vit. moy Qmax	Section max m2	Hauteur rive	Niveau rive	Niveau du fond	
0	5	2,5	0,012	1,70	2,20	0,050	1,504	1,54	0,974	0,68	0,55	-0,13
5	10	7,5	0,01	1,60	2,20	0,045	1,474	1,45	1,019	0,72	0,54	-0,18
10	15	12,5	0,02	1,10	1,60	0,052	1,511	1,89	0,799	0,79	0,53	-0,26
15	20	17,5	0,015	1,10	1,60	0,045	1,532	1,71	0,894	0,86	0,51	-0,35
20	25	22,5	0,02	1,10	1,40	0,052	1,708	1,96	0,873	0,89	0,45	-0,44
25	30	27,5	0,012	1,20	1,60	0,050	1,542	1,59	0,970	0,89	0,37	-0,52
30	35	32,5	0,02	1,10	1,40	0,052	1,808	1,99	0,911	0,92	0,32	-0,60
35	40	37,5	0,016	1,10	1,40	0,047	1,798	1,82	0,986	0,98	0,29	-0,69
40	45	42,5	0,019	1,10	1,40	0,051	1,904	1,96	0,971	0,98	0,20	-0,78
45	50	47,5	0,01	1,20	1,60	0,045	1,546	1,51	1,024	0,90	0,05	-0,85
50	55	52,5	0,01	2,00	2,80	0,053	1,455	1,37	1,060	0,63	-0,27	-0,90
55	57,5	56,25	0,012	1,60	2,00	0,050	1,605	2,04	0,788	0,41	-0,54	-0,95

Il peut être constaté que le débit maximum capable de la section est fort et s'écarte du Qix2 lorsque, conjointement, la pente devient supérieure à 1,5 % et la hauteur de la rive est plus forte (supérieure ou voisine de 0,90 m).

C'est le cas des tronçons de 20 m à 40 m qui acceptent des débits entre 1,7 et 1,9 m<sup>3</sup>/s, dépassant bien les 1,34 m<sup>3</sup>/s du Qix2 et débordant de ce fait moins facilement et moins tôt.

La largeur du lit diminue brutalement entre le tronçon 5-10 à 10-15. Elle passe de 1,60 à 1,10 m soit 50 cm en moins. Afin d'assurer une transition, des roches peuvent être déposées en rives pour obtenir ce resserrement. Cette solution peut également être utilisée sur les tronçons entre 15 m et 40 m.

## **VI – DEFINITION TECHNIQUE DU PONT A USAGE AGRICOLE**

La construction de ce pont agricole permettra de désenclaver la parcelle se trouvant en rive droite du futur lit. Il sera édifié sur le nouveau lit du Stain, en aval et proche du seuil partiteur.

Les caractéristiques du nouveau lit en termes de largeur, de pente et de niveau ont été établies ci-dessus en V, ainsi, la définition du pont lui-même se déduit de ces résultats.

### **6-1 Description du pont**

Ce pont sera constitué :

- d'une dalle de béton de 30 cm d'épaisseur (béton armé coulé sur place, sur hourdis ou sur poteaux de type « EDF » déclassés ou sur IPN métalliques) ;
- cette dalle sera posée sur deux piliers de soutènement d'épaisseur 30 cm ancrés à une profondeur qui sera fonction de la portance et de la stabilité du sol selon sa texture et l'humidité résiduelle ;
- la longueur de la dalle sera de 4 mètres (longueur convenue avec le propriétaire des deux parcelles) ;
- la portée de cette dalle au-dessus du cours d'eau sera de 4,40 m, ce qui réduit la distance intérieure entre piliers à 3,80 m ;
- la différence de niveau entre la berge (conservée en l'état) et le bas de la dalle sera de 0,50 m (tirant d'air maxi à pleine section).

Les dimensions de la section, déjà déterminées en V, ont été obtenues après les calculs hydrauliques présentés ci-après.

### **6-2 Passage du débit réservé**

Ce débit réservé est déterminé, de la même façon que pour le seuil partiteur, par calcul hydraulique utilisant la formule de Manning-Strickler présentée plus haut. Ainsi, les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- la forme du passage est trapézoïdale (dans le pavage) de dimensions : 50 cm d'ouverture, 20 cm de base et 20 cm de profondeur (surface mouillée de 0,07 m<sup>2</sup>) ;
- pente du lit de 1 % (soit 0,01 m/m) ;
- $k = 30$  (section en terre irrégulière)

Le débit obtenu dans cette section est de 45 l/s proche du débit réservé de 46 l/s.

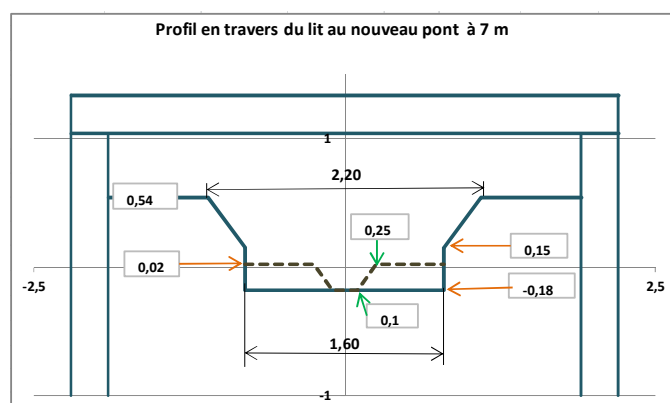
### **6-3 Passage des débits de crue**

Ces débits sont également déterminés par calcul hydraulique utilisant la formule de Manning-Strickler. Ainsi, les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- pente du lit : 1 % ;
- $k = 30$  (section en terre irrégulière) ;
- lit trapézoïdal d'étiage : ouverture 50 cm – base 20 cm et hauteur de 20 cm ;
  - lit de base rectangulaire : largeur de 1,60 m et hauteur de 0,13 m ;
- lit trapézoïdal supérieur : base 1,60 m - ouverture 2,20 m et hauteur : 0,39 m.

Le débit total obtenu dans cette section est de 1,47 m<sup>3</sup>/s, un peu supérieur au Qix2 (1,34 m<sup>3</sup>/s). Ainsi, cette section présentera un débordement pour un débit de crue un peu supérieur au Qix2.

Le profil en travers de cette section sous le pont est représenté sur le schéma suivant :



#### 6-4 Vitesses moyennes dans la section au pont – passage des poissons

Comme déjà présenté en 4-2, les capacités de nage pour les espèces piscicoles présentes sont :

- saumon atlantique : 1,5 à 2,5 m/s ;
- truite de rivière : 0,8 à 1,7 m/s.

Ainsi, dans cette section du pont les vitesses moyennes correspondant aux débits caractéristiques sont :

Débit		Vitesse	Saumon	Truite
m <sup>3</sup> /s		m/s	1,5 à 2,5 m/s	0,8 à 1,7 m/s
Section d'étiage	0,045	0,65		Passage
Module	0,158	0,23		Passage
2,5 fois le module	0,395	0,88		Passage
Pleine section	1,47	1,45		passage

Si l'on considère ces vitesses moyennes obtenues, le passage de ces poissons est possible pour l'ensemble des débits étudiés.

**En conclusion, la section de ce pont agricole aura pour dimensions :**

- niveau du fond de lit = - 0,18 m ;
- niveau du haut du substrat (0/40) : 0,02 m (soit une épaisseur de 20 cm) ;
- niveau bas de la section trapézoïdale : 0,15 m ;
- niveau haut de la section trapézoïdale : 0,54 m ;
- pente du lit = 1 % ;
- largeur des berges : 0,80 m
- passage trapézoïdal du débit réservé : base 0,20 m – ouverture 0,50 m et profondeur : 0,20 m.

Les plans de ce pont (profils en travers et en long) ainsi que de son implantation dans le nouveau lit du Stain figurent en *annexes 6*.

## **VII – PHASAGE DES TRAVAUX**

### **7-1 Chronologie des opérations**

#### **En préalable à la mise en chantier :**

- 1- Repérage - piquetage et traçage :
  - de l'axe du futur lit sur la prairie et des axes du partiteur,
  - des implantations des piliers du pont ;
- 2- Mise en place de repères de niveau en correspondance avec le zéro existant (roche en bas de prairie) et les niveaux imposés des plans ;

#### **Implantation du pont :**

- 3- Creusement des fosses rectangulaires aux emplacements des piliers du pont (séparer les horizons de terre) : trouver un sol suffisamment portant (rappel : ces piliers auront 30 cm d'épaisseur et seront placés à une distance de 1,90 m, à l'intérieur du pont, et à 2,20 m, à l'extérieur du pont, partant de l'axe du futur lit) ;
- 4- Implantation des fondations du pont jusqu'à un niveau proche de la surface de la prairie – prévoir un ferrailage en hauteur pour la partie émergente de ces piliers à réaliser par coffrage (rappel : hauteur de la partie émergente de 0,50 m) ;

#### **Détournement du Stain au niveau du chantier :**

- 5- Pose d'un barrage filtrant en aval (à environ 20 m du chantier) constitué soit d'un ensemble (géotextile + palettes + pieux de maintien) soit de bottes de paille ;
- 6- Creusement du fossé de détournement par le fossé de drainage existant, sans ouvrir la berge du cours d'eau en amont (ou pose d'une conduite de diamètre 500 à 1 000 mm au fond d'un fossé moins profond, sans déboucher les extrémités) – voir en 7-2 ;
- 7- Pose d'un barrage de *big-bags* en amont du chantier juste en aval de l'entrée du fossé de détournement, sans fermer le lit ;
- 8- Pose d'un barrage de *big-bags* en aval du chantier sans fermer le lit ;
- 9- Ouvrir progressivement le fossé en amont pour laisser passer l'eau tout en fermant lentement le barrage de *big-bags* ;
- 10- Lorsque le tronçon réservé au chantier est vidé, fermer le barrage de *big-bags* en aval et colmater les fuites en amont et en aval ;
- 11- Stabilisation des matériaux au voisinage de l'entrée et de la sortie du fossé (ou de la conduite de dérivation) – placer éventuellement quelques blocs de pierre sous le jet aval de façon à créer une dispersion des courants ;
- 12- Enlever le substrat de fond de lit sur une longueur correspondant à l'emprise du chantier en amont et en aval – recueillir ces matériaux sur une surface imperméabilisée et non végétalisée (bâche étanche) ;



### Travaux de mise en place du seuil partiteur :

- 13- Terrassement pour implantation du seuil conformément aux plans fournis (séparer les horizons de terre) ;
- 14- Travaux d'implantation du socle de 0,20 m d'épaisseur et de la bêche d'ancrage (béton armé) de 0,50 m, selon les plans fournis ;
- 15- Ferrailage en élévation dans les murets des canaux et en aile à l'entrée du seuil ;
- 16- Mise en place de l'ensemble des éléments du seuil partiteur présentés sur les plans fournis (**niveau de – 0,10 m** à respecter impérativement en sortie du seuil : radier du fond du canal d'étiage et radier de sortie du canal du moulin) ;
- 17- En amont du seuil : pose de roches (diamètres de 200 à 400 mm), en rives mais en laissant l'entrée dégagée, jusqu'à environ 3 à 4 m en amont (-5 m) - voir plans d'implantation ;
- 18- En aval de la sortie du seuil – canal de dérivation : pose de quelques roches (200 à 400 mm) en rive droite recevant les forts courants ainsi qu'en rive gauche pour protéger les berges à l'entrée du pont - voir plans d'implantation;
- 19- Après séchage conventionnel des bétons, reconstitution des berges de chaque côté des murets du seuil par apport de matériaux compactables (déblais récupérés sur le site suite aux différents terrassements en respectant l'ordre des horizons de terre) ;
- 20- Nettoyage du chantier et enlèvement de toutes matières pulvérulentes ou polluantes (lait de ciment, dépôts de tous matériaux extérieurs au lit)
- 21- Fin des travaux du seuil partiteur - repli de ce chantier ;

### Travaux de creusement du nouveau lit :

- 22- Creusement du nouveau lit (séparer les horizons) à partir du canal de dérivation achevé, en tenant compte des dénivelés et des dimensions des 12 sections fournies au dossier – prévoir une forme trapézoïdale au fond selon les dimensions prévues – précautions à prendre lors du creusement du lit :
  - entre les fondations des piliers du pont, bien respecter la largeur des rives (0,80 m),
  - éviter d'utiliser les engins lourds sur la zone très humide particulièrement à partir de 40 mètres ;
  - la mise en place du talus de 0,20 m de haut en rives du lit entre 55 et 57,40 m sera faite manuellement ainsi que la section d'étiage - des roches de 200 à 400 mm seront posées dans le lit en pied de rives afin d'éviter un fluage des matériaux vers le centre du lit ;
  - des roches de mêmes dimensions (non-jointives : passage du poisson) seront également posées en aval de ce tronçon afin de disperser l'énergie des courants et éviter ainsi une forte érosion des rives du cours d'eau récepteur ;
- 23- Dépôt du tout-venant (0/40 mm) sur 20 cm dans les 10 premiers mètres du lit et damage de ce matériau en aménageant une section trapézoïdale au fond selon les dimensions prévues ;
- 24- Si le sol est particulièrement instable (argile humide, ...) au fond du lit créé en aval de ces 10 m, déposer également une couche de tout-venant avec un damage léger et même aménagement de la section d'étiage – une partie du substrat de fond de lit qui a été récupéré avant les travaux peut être également déposé ;

### **Travaux de construction du pont :**

- 25- Achever la mise à hauteur des piliers du pont par coffrage (fers en place) ;
- 26- Selon la solution choisie (poutrelles + hourdis ou ferrailage-coffrage ou béton sur IPN métallique ou poteaux « EDF déclassés »), mettre en place le tablier du pont sur étais prenant appui au fond du lit ;
- 27- Dépôt de roches de tailles décroissantes et de granulats de 0/40 mm (tout-venant), avant et après le pont, sur environ 5 à 6 m de chaque côté, afin de permettre l'accès à ce pont par tracteur agricole ;
- 28- Dépôt de matériaux terreux sur les parties obliques et de chaque côté de cet accès au pont, sur les roches présentées au n° 27 (matériaux provenant des terrassements sur le site) ;
- 29- Après séchage conventionnel des bétons, nettoyage du chantier et enlèvement de toutes matières pulvérulentes ou polluantes (lait de ciment, dépôts de tous matériaux extérieurs au lit) ;
- 30- Réimplantation du substrat de fond de lit dans la zone où il a été enlevé et dans le lit aval ;
- 31- Fin des travaux au pont - repli de ce chantier ;

### **Mise en eau du partiteur et du nouveau lit du Stain :**

- 32- Prélèvement si nécessaire des sédiments accumulés en amont des *big-bags* (par pompage) ;
- 33- Rétablissement progressif du débit dans le partiteur et le lit recréé, par glissement lent d'un des *big-bags* amont et aval puis des suivants jusqu'à la totalité du débit – enlèvement de ces *big-bags* - stabilisation et nettoyage du fond de lit et des rives aux points de jonction avec ces *big-bags* ;
- 34- Fermeture de l'entrée du fossé (ou de la conduite de diamètre 1000 mm ou 500 mm et enlèvement de cette conduite) – rétablissement du fossé de drainage ;
- 35- Prélèvement si nécessaire des sédiments accumulés en amont du barrage filtrant en aval du chantier (par pompage) puis enlèvement de ce barrage avec précaution ;

### **Remise en état du site après travaux :**

- 36- Les terres de déblais serviront, selon leur consistance, pour la reconstitution, la réparation et la stabilisation des berges en amont et en aval :
  - cas des terres humides : elles seront déposées en talus bas, le long de l'exutoire du forage existant en rive droite du nouveau lit et en élévation de rives sur le dernier tronçon (55 m à 57,40 m, sur 20 cm) ;
  - cas des autres terres, en respectant les horizons : elles seront déposées en rives pour leur reconstitution autour du seuil partiteur et sur les côtés des roches d'accès au pont ;
  - cas des terres en excès : elles seront transportées et déposées, sur des parcelles non classées en zones humides – dans ce cas ces derniers sites seront notifiés au maître d'ouvrage ;
- 37- Des plantations d'arbustes et/ou ensemencement seront réalisés selon les besoins,

## 7-2 Détournement des débits pendant les travaux du seuil partiteur et du pont

Cette dérivation temporaire du débit du Stain est une mesure de précaution nécessaire afin de travailler à sec dans le tronçon concerné durant l'ensemble du chantier.

Elle pourra être réalisée par creusement d'un fossé de calibre suffisant ou à l'aide d'une conduite de diamètre de 500 ou 1000 mm qui sera posée pour la durée du chantier à une distance suffisante de la zone concernée.

Le détournement par la rive droite semble plus adapté que par l'autre rive. Ainsi, le fossé débutera en amont de la zone de travaux au niveau de l'atterrissement situé entre 5 à 10 m de celle-ci.

Le fossé empruntera ensuite le fossé de drainage en place pour conduire les eaux au niveau de son exutoire, à savoir à environ 5 m en aval du chantier.

Les débits moyens mensuels interannuels du Stain, pour la période probable des travaux, sont les suivants:

Débit	juillet	août	septembre	octobre
m <sup>3</sup> /s	0,107	0,076	0,080	0,134
m <sup>3</sup> /h	385	273	288	482

Le fossé permettant de laisser passer ces débits en considérant une pente moyenne de 0,5 % sera dimensionné en prenant le débit le plus fort à savoir octobre – 0,134 m<sup>3</sup>/s. Ainsi, pour un fossé de largeur 1,00 m, la hauteur d'eau serait de 22 cm (pour un fossé de 0,50 m, elle serait de 43 cm). Par conséquent un fossé de 1,00 m de largeur permettra d'absorber des débits supérieurs.

## 7-3 Mesures de précaution et de surveillance :

L'observation stricte de l'ordre dans lequel les différentes opérations doivent être réalisées, préservera l'aval des risques de mise en suspension des terres et vases et de fuite de lait de ciment.

Les précautions prises lors de l'exécution des travaux permettront de limiter les incidences éventuelles sur les zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens. Ainsi, ces faibles incidences seront rapidement corrigées après rétablissement dans le temps des deux lits concernés par les travaux, lit recréé et lit récepteur.

### Surveillance pendant les travaux

Le suivi du chantier sera à effectuer par le maître d'ouvrage en relation avec l'entreprise chargée des travaux. Le protocole précisant la suite des opérations servira de support au bon déroulement des travaux.

Une surveillance régulière de l'étanchéité du barrage de *big-bags* sera assurée par l'entreprise.

### Surveillance après les travaux

Afin de vérifier le bon fonctionnement hydraulique de la section du seuil et du nouveau pont et des incidences à court terme, une surveillance devra être effectuée au cours du premier hiver en vue de noter les érosions éventuelles des rives et du fond de lit autant en amont immédiat qu'en aval.

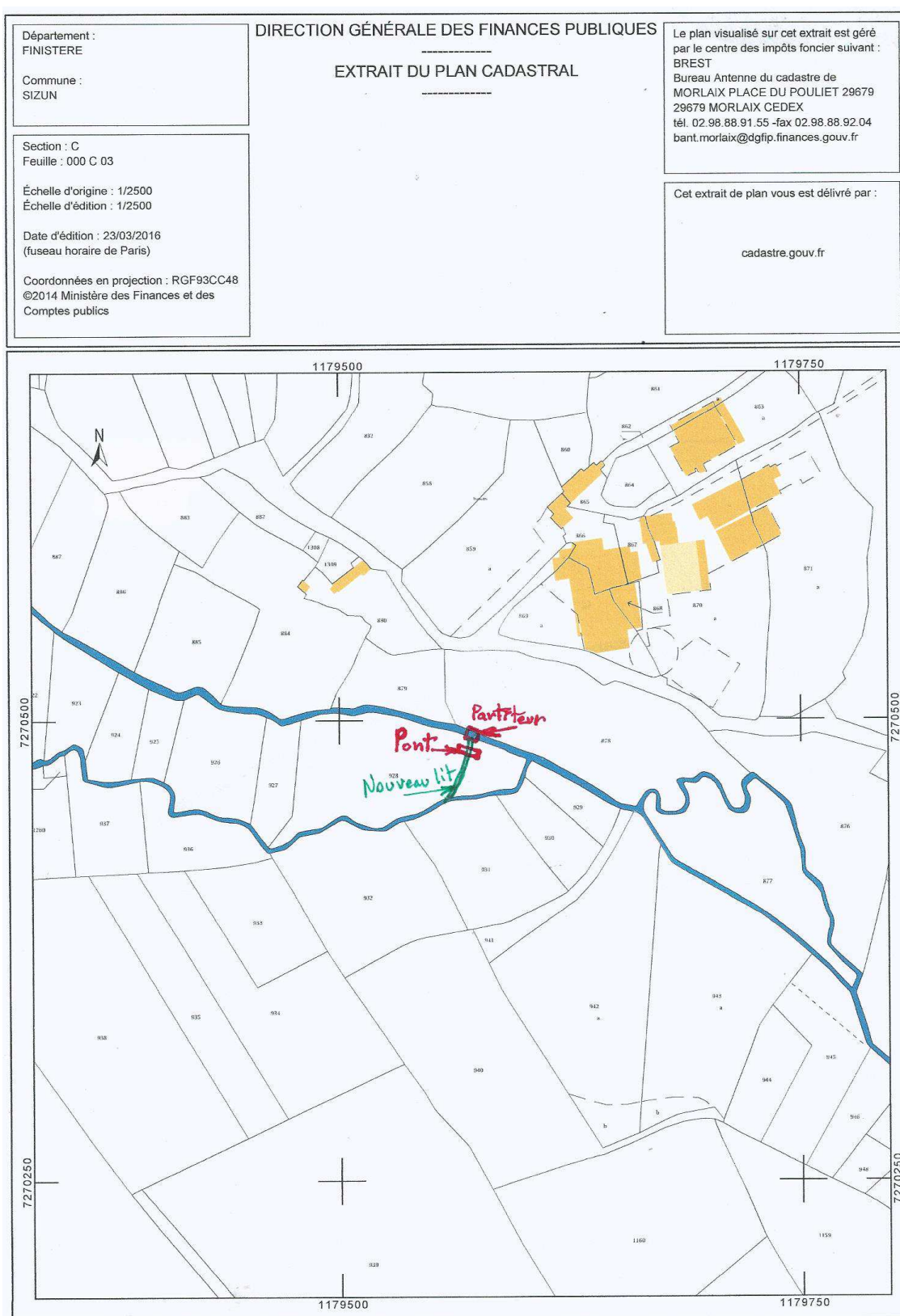
En cas d'érosion manifeste, il sera remédié à l'arrachement de matériaux par la mise en œuvre de techniques végétales, à réaliser l'année suivant les travaux en moyennes-eaux ou en basses-eaux.

Par suite, une surveillance régulière sera à effectuer en notant toutes dégradations bénignes ou plus graves afin de les stopper le plus rapidement possible.

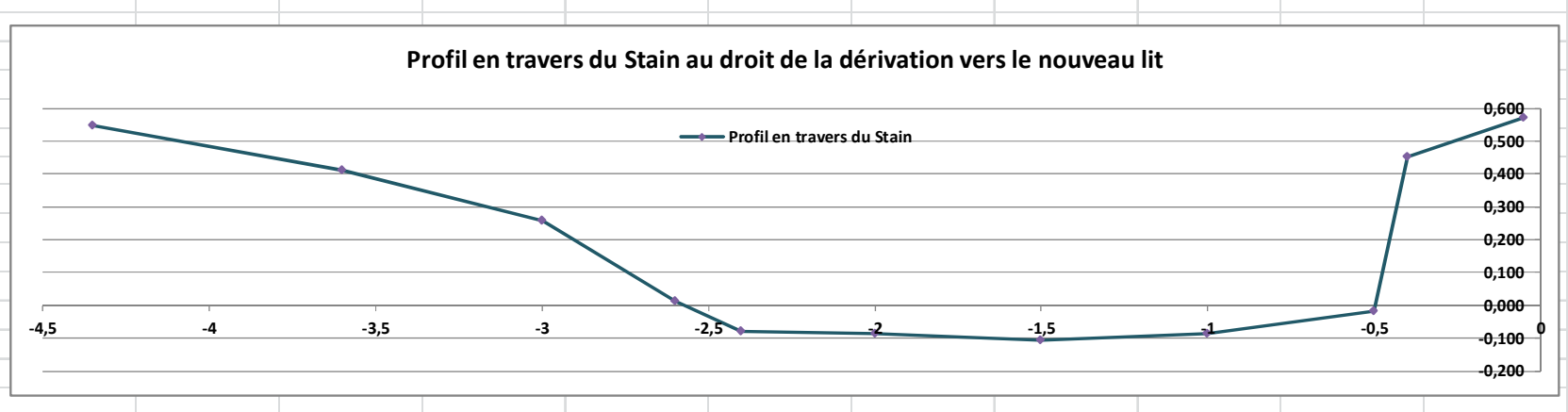
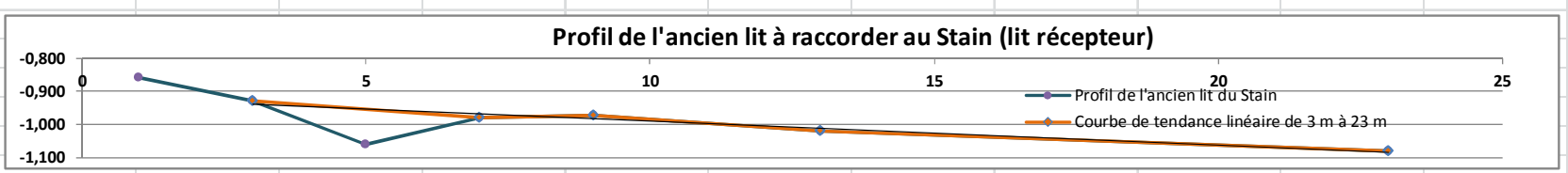
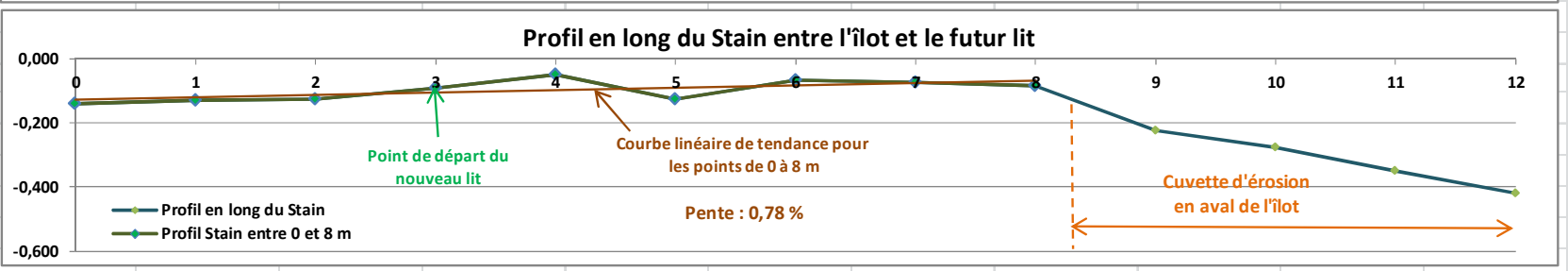
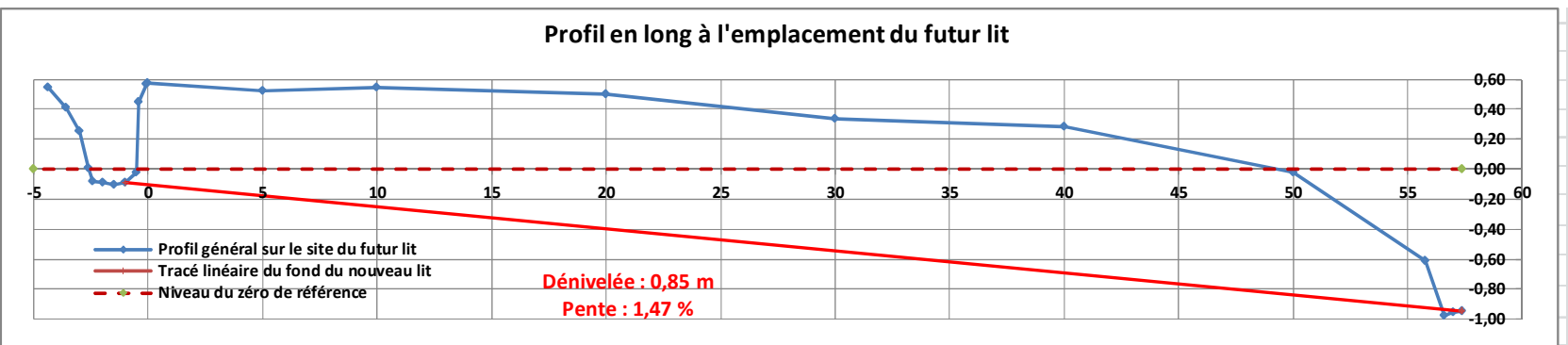
Comme précisé plus haut, il sera nécessaire de surveiller le passage aménagé pour le passage du poisson, en particulier lors des basses-eaux, pour le dégager en cas d'obstruction.

# ANNEXE 1

## Extrait du cadastre de la commune de Sizun

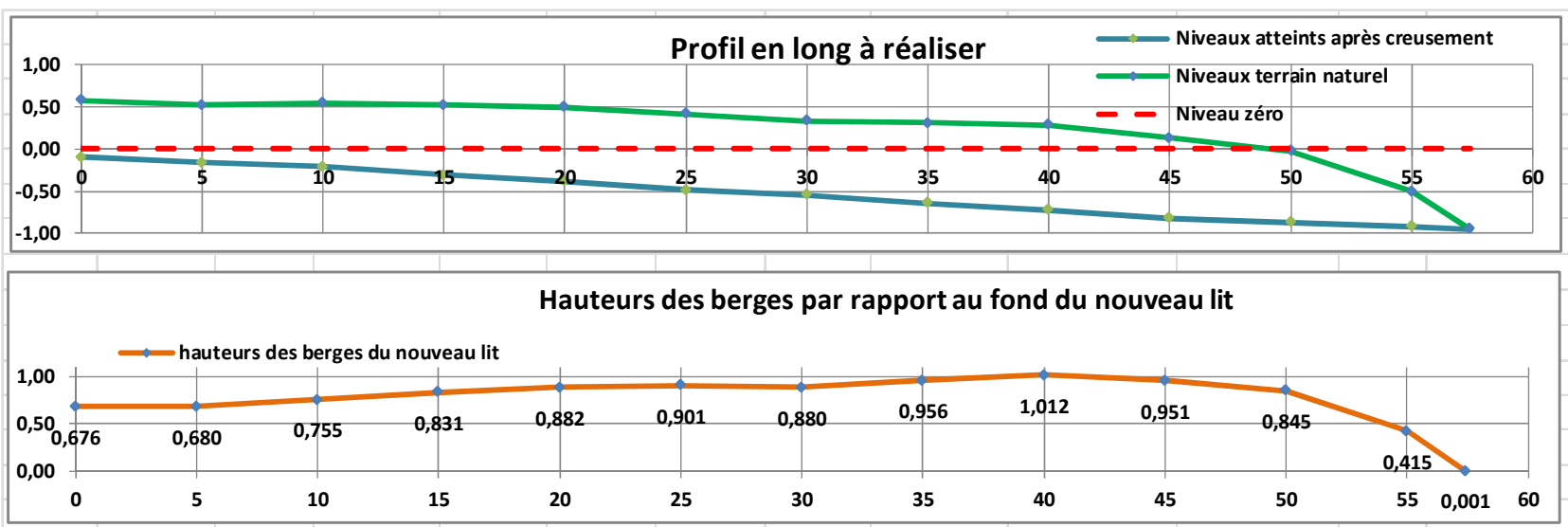


Profils en long du lit du Stain, du futur lit et du ruisseau récepteur



### ANNEXE 3

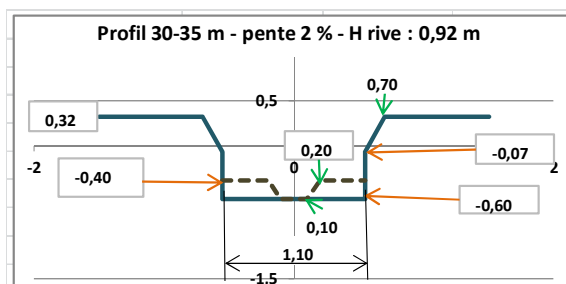
### Profil en long du lit du futur lit dérivé du Stain



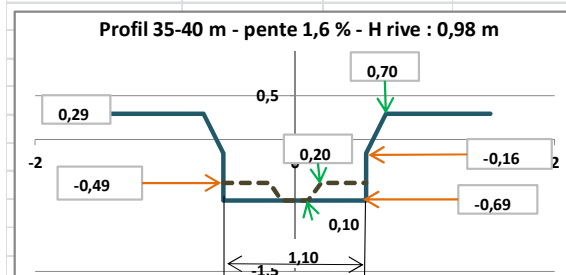
## ANNEXE 4

## Profils en travers du nouveau lit du Stain

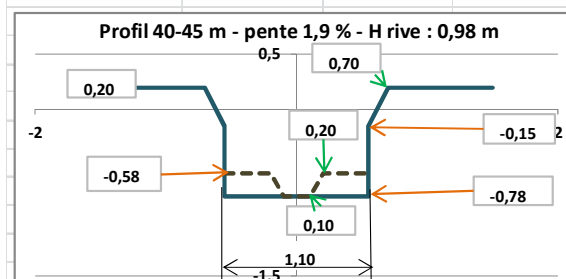
Dimensionnement des sections du nouveau lit du Stain à Tromelin - Sizun						
<b>Profil 0 à 5 m - pente 1,2 % hauteur rive : 0,68</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,012	<b>Vitesses</b>		
0,68	0,55	Niveaux	Débits	Section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,13	0,07	0,07	0,71	
<b>Largeurs du lit</b>		0,20	0,251	0,291	0,86	
Base	Ouverture	0,55	1,504	0,974	1,54	
1,70	2,20	Qix2 =	1,336			
<b>Profil 5 à 10 m - pente 1 % - hauteur rive : 0,72</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,01	<b>Vitesses</b>		
0,72	0,54	Niveaux	Débits	section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,18	0,02	0,07	0,65	
<b>Largeurs du lit</b>		0,15	0,219	0,278	0,79	
Base	Ouverture	0,54	1,474	1,019	1,45	
1,60	2,20	Qix2 =	1,336			
<b>Profil 10-15 m - pente 2 % - H rive : 0,79 m</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,02	<b>Vitesses</b>		
0,79	0,53	Niveaux	Débits	section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,26	-0,06	0,06	0,87	
<b>Largeurs du lit</b>		0,07	0,413	0,313	1,32	
Base	Ouverture	0,53	1,511	0,799	1,89	
1,10	1,60	Qix2 =	1,336			
<b>Profil 15 à 20 m - pente 1,5 % - H rive : 0,86 m</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,015	<b>Vitesses</b>		
0,86	0,51	Niveaux	Débits	section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,35	-0,02	0,06	0,75	
<b>Largeurs du lit</b>		0,08	0,357	0,313	1,14	
Base	Ouverture	0,51	1,532	0,894	1,71	
1,10	1,60	Qix2 =	1,336			
<b>Profil 20-25 m - pente 2 % - H rive : 0,89 m</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,02	<b>Vitesses</b>		
0,89	0,45	Niveaux	Débits	section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,44	-0,24	0,06	0,87	
<b>Largeurs du lit</b>		0,09	0,636	0,423	1,50	
Base	Ouverture	0,45	1,708	0,873	1,96	
1,10	1,40	Qix2 =	1,336			
<b>Profil 25-30 m - pente 1,2 % - H rive : 0,89 m</b>						
<b>Rives</b>		<b>Qix2 =</b>	<b>1,34</b>			
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,012	<b>Vitesses</b>		
0,89	0,37	Niveaux	Débits	section	par niveau	
<b>Niveau du fond</b>		m	m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m/s	
		-0,52	-0,32	0,07	0,71	
<b>Largeurs du lit</b>		0,01	0,569	0,466	1,22	
Base	Ouverture	0,37	1,542	0,970	1,59	
1,20	1,60	Qix2 =	1,336			



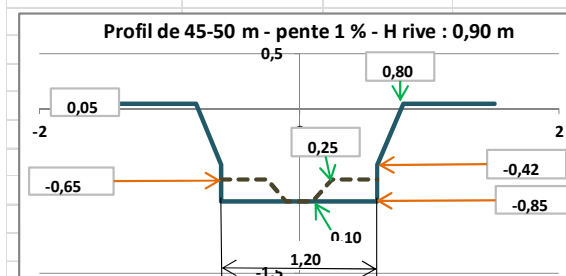
Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,02	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,6	0,02	0,052	0,06	0,87
Largeurs du lit		0,15	0,636	0,423	1,50
Base	Ouverture	0,53	1,808	0,911	1,99
1,10	1,40	Qix2 =	1,336		



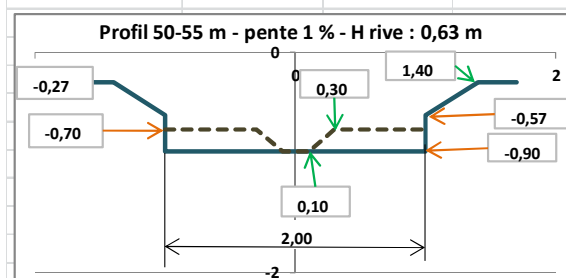
Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,016	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,69	-0,49	0,047	0,06	0,78
Largeurs du lit		-0,16	0,568	0,423	1,34
Base	Ouverture	0,29	1,798	0,986	1,82
1,10	1,40	Qix2 =	1,336		



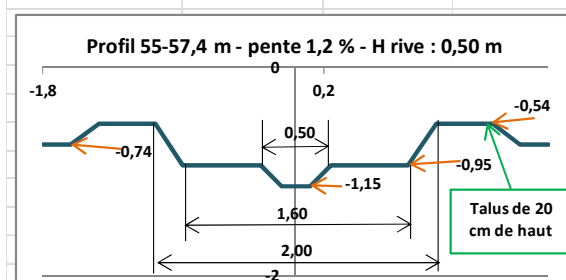
Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,019	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,78	0,02	0,051	0,06	0,85
Largeurs du lit		0,15	0,855	0,533	1,60
Base	Ouverture	0,53	1,904	0,971	1,96
1,10	1,40	Qix2 =	1,336		



Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,01	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,85	-0,65	0,045	0,07	0,65
Largeurs du lit		-0,52	0,179	0,226	0,79
Base	Ouverture	0,05	1,546	1,024	1,51
1,20	1,60	Qix2 =	1,336		



Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,01	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,9	-0,70	0,053	0,08	0,67
Largeurs du lit		-0,57	0,275	0,340	0,81
Base	Ouverture	-0,27	1,455	1,060	1,37
2,00	2,80	Qix2 =	1,336		

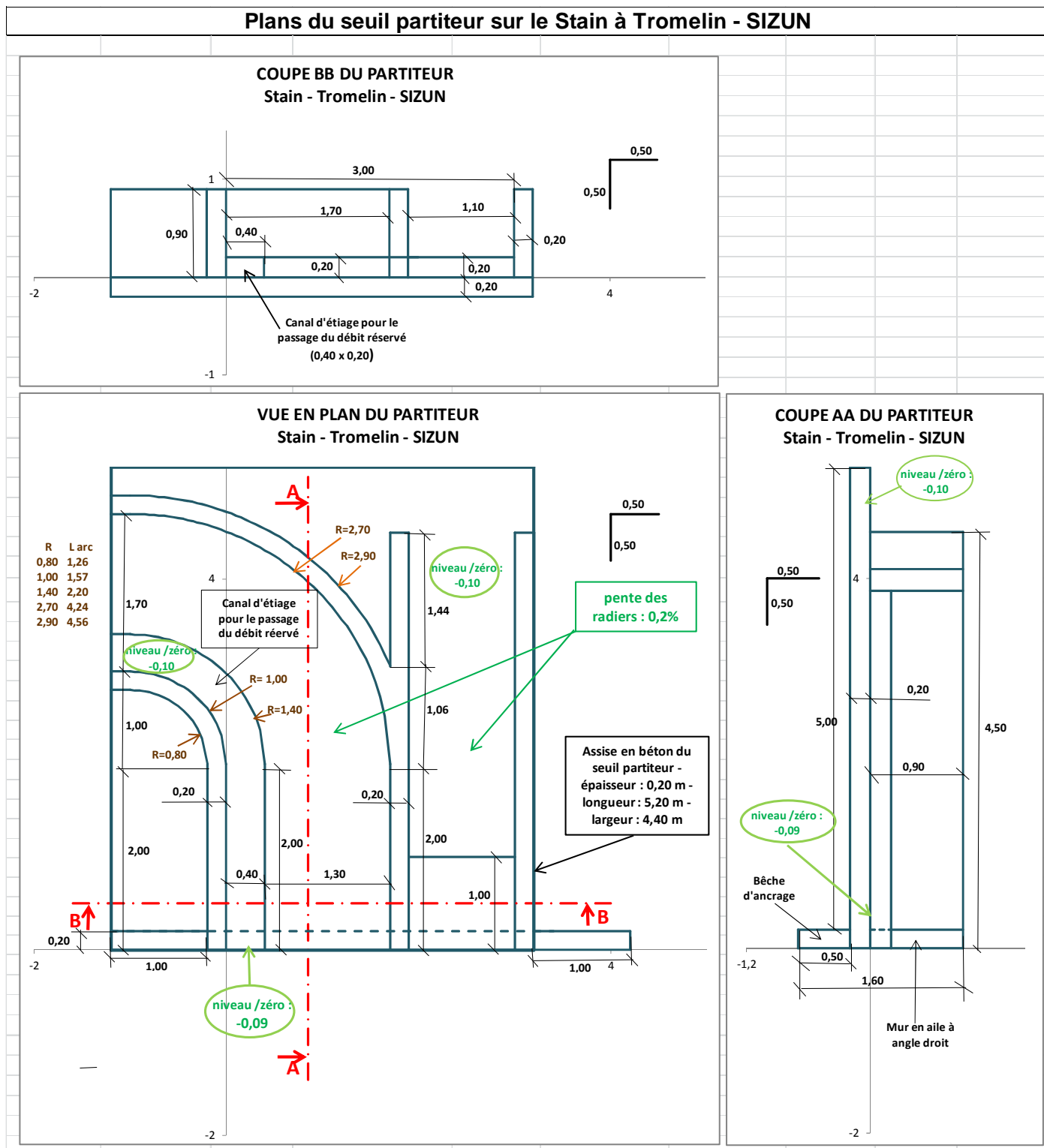


Rives					
Hauteur	Niveau	Pente m/m	0,012	Vitesses	
Niveau du fond		Niveaux	Débits	section	par niveau
		m	m3/s	m2	m/s
	-0,95	-0,94	0,050	0,07	0,71
Largeurs du lit		-0,94	0,046	0,068	0,68
Base	Ouverture	-0,44	1,605	0,788	2,04
1,60	2,00	Qix2 =	1,336		

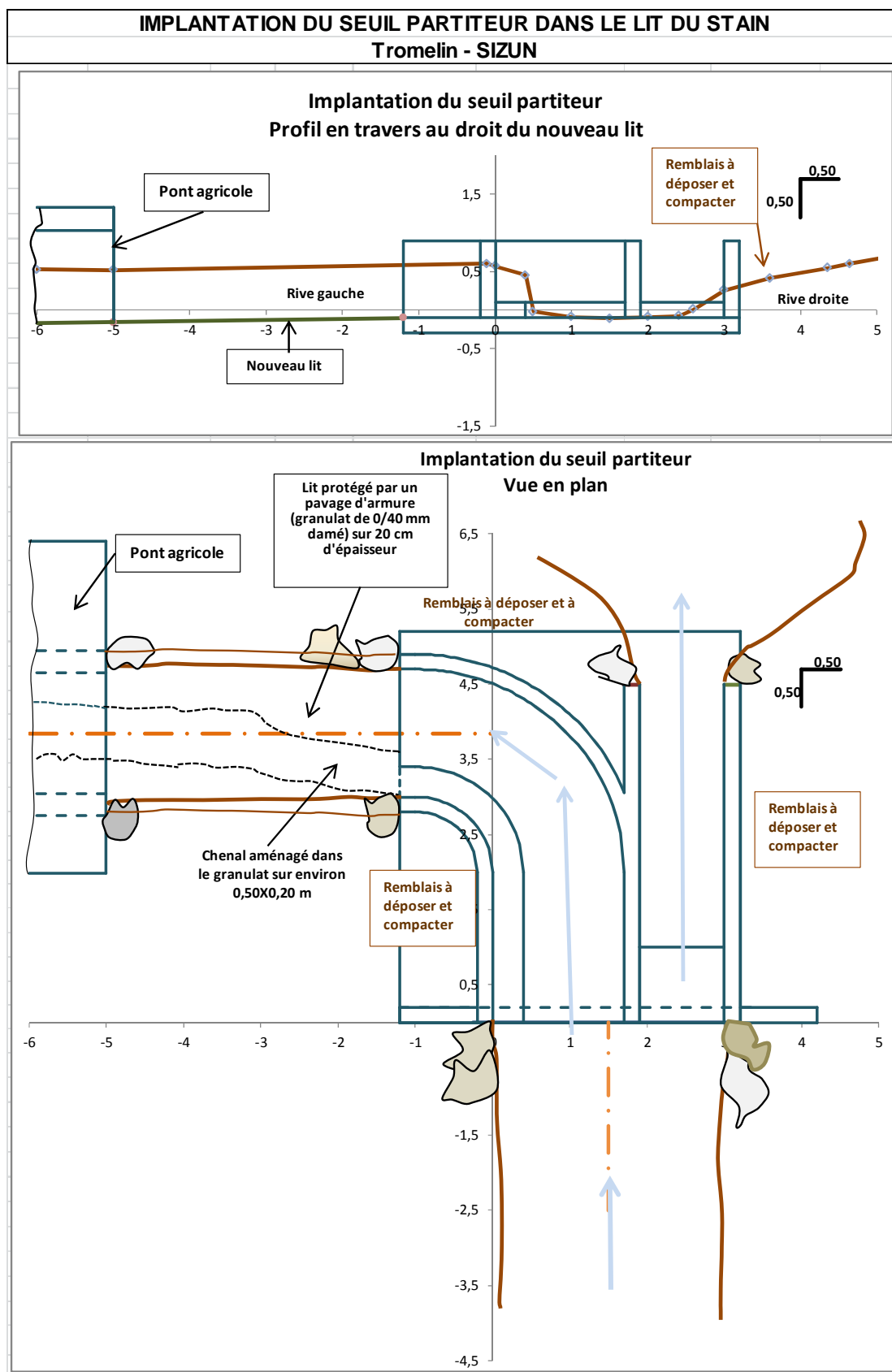


## ANNEXE 5

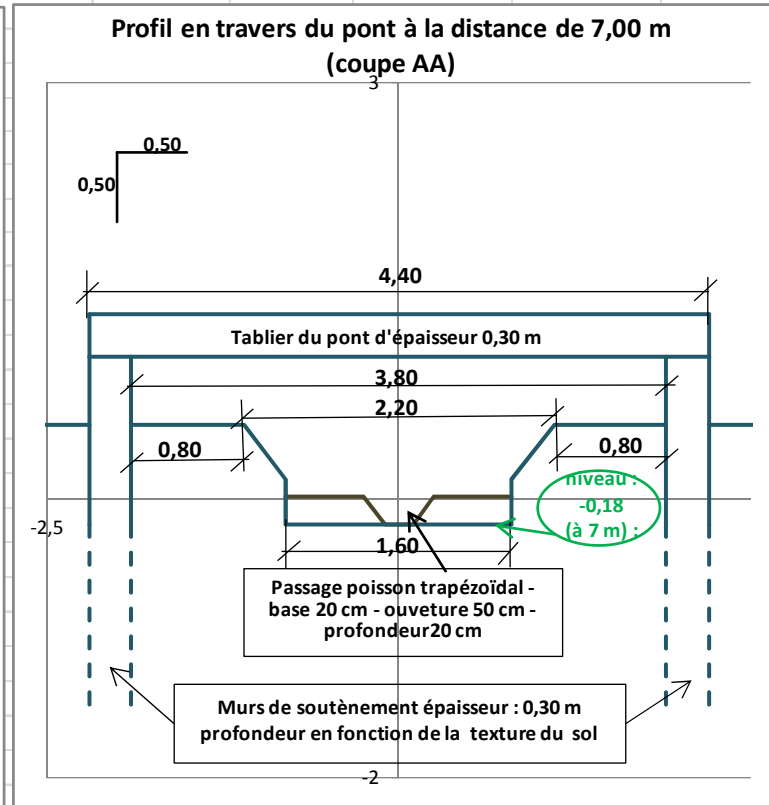
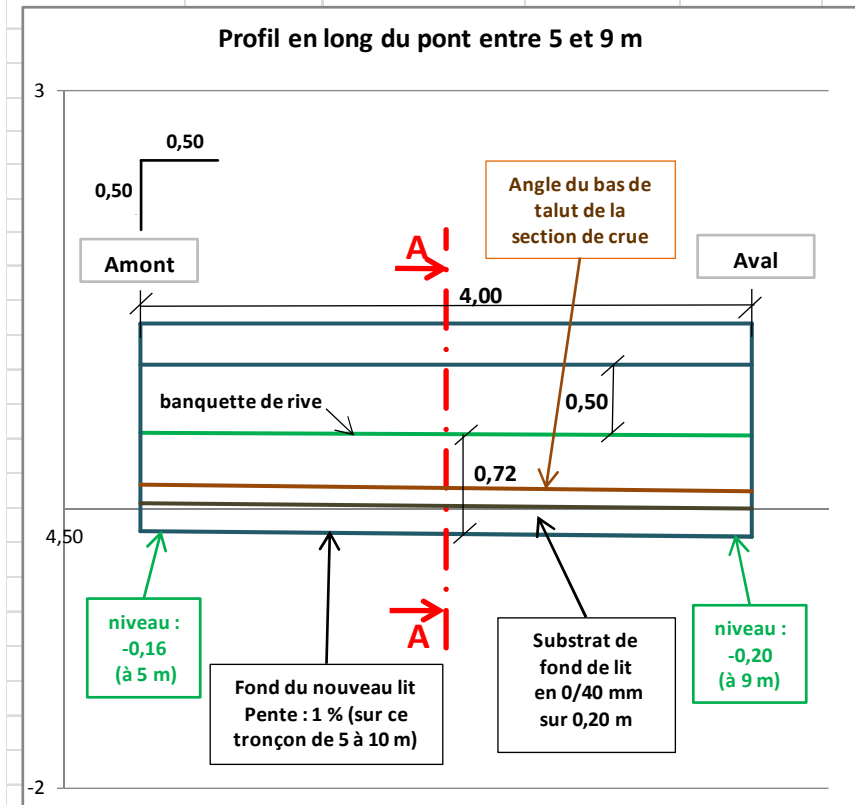
### 5-1 Plan du seuil partiteur : vues en plan et coupes



## 5-2 Implantation du seuil partiteur



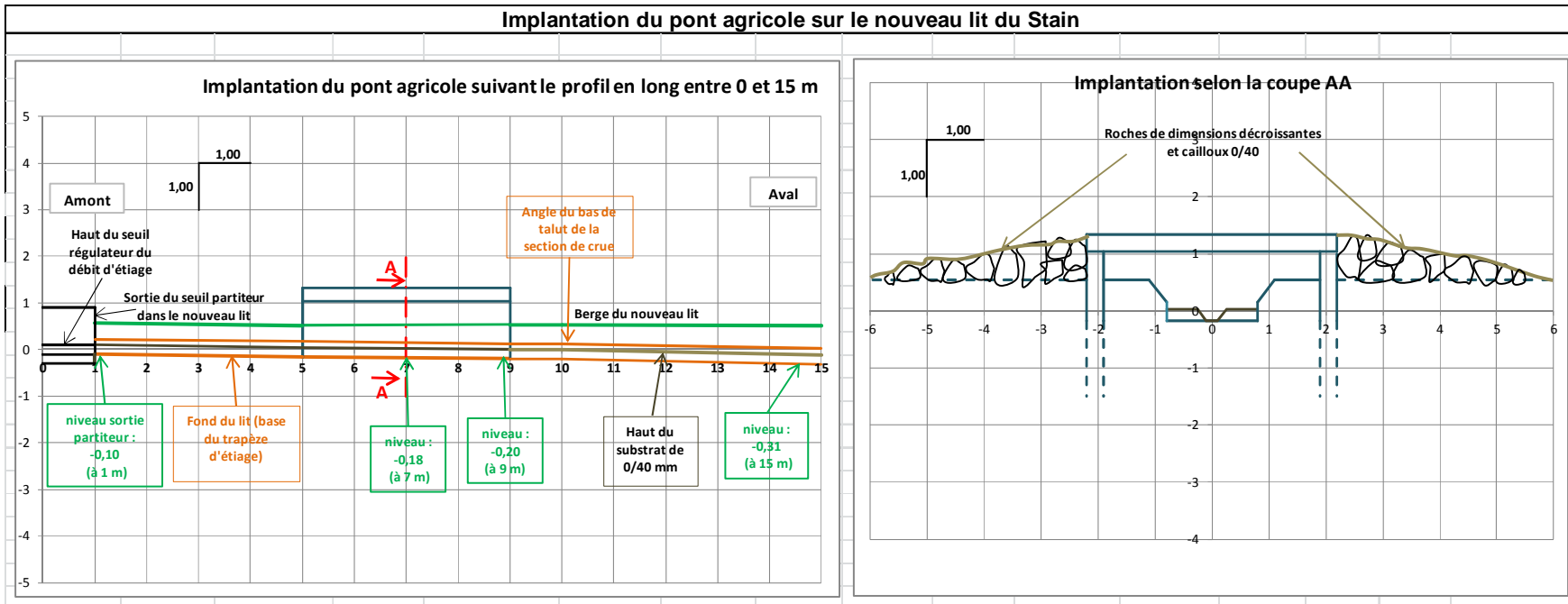
## Plans du pont agricole sur le nouveau lit du Stain



6-1 Plan du pont agricole : vues en coupes

ANNEXE 6

## 6-2 Implantation du pont agricole



## ANNEXE 7

### 7-1 Calculs hydrauliques des débits d'étiage

<b>Ruisseau du Stain (Sizun)</b>						
<b>Calculs hydrauliques au seuil partiteur de Tromelin</b>						
<b>Débit réservé moyen :</b>						
minimal :	40 l/s					
maximal :	52 l/s					
Retenu :	46 l/s					
<b>Recherche de la section correspondant au débit réservé</b>						
profondeur :	0,20	m	K :	60		
Largeur de la section m	pente m/m	Sm m <sup>2</sup>	Pm m	Rh m	Q m <sup>3</sup> /s	V m/s
0,30	0,001	0,06	0,70	0,086	0,022	0,37
0,30	0,002	0,06	0,70	0,086	0,031	0,52
0,30	0,003	0,06	0,70	0,086	0,038	0,64
0,30	0,004	0,06	0,70	0,086	0,044	0,74
0,40	0,001	0,08	0,80	0,100	0,033	0,41
0,40	0,002	0,08	0,80	0,100	0,046	0,58
0,40	0,003	0,08	0,80	0,100	0,057	0,71
0,40	0,004	0,08	0,80	0,100	0,065	0,82
0,50	0,001	0,10	0,90	0,111	0,044	0,44
0,50	0,002	0,10	0,90	0,111	0,062	0,62
0,50	0,003	0,10	0,90	0,111	0,076	0,76
<b>Section rectangulaire - calcul inverse</b>						
<b>Détermination de la hauteur normale :</b>						
			k=	60		
débit donné :	0,046	m <sup>3</sup> /s	pente :	0,002 m/m		
Largeur :	0,40	m	vitesse :	0,58 m/s		
H estimée :	0,199	H calculée =	0,19916	m		
			écart :	0,0002		
<b>H normale (moyenne) : 0,199 m</b>						

Détermination des hauteurs normales et critiques et des régimes d'écoulement dans les ouvrages hydrauliques pour Qix2, Qix5, Qix10 et Qix20											
<b>Situation de l'ouvrage hydraulique :</b>											
Site :	Cours d'eau sur prairie			type d'ouvrage :	Partiteur						
lieu-dit :	Tromelin			commune :	Sizun						
<b>Répartition des débits dans les 2 canaux</b>											
						<b>Qix2</b>	<b>Qix5</b>	<b>Qix10</b>	<b>Qix20</b>		
				largeur	proportion	<b>2,20</b>	<b>3,00</b>	<b>3,6</b>	<b>4,1</b>		
				Canal dérivé	1,7	60,71%	1,336	1,821	2,186	2,489	
				canal moulin	1,1	39,29%	0,864	1,179	1,414	1,611	
<b>Q réservé :</b>	<b>0,046</b>	<b>m3/s</b>	total	2,8	1	2,2	3	3,6	4,1		
<b>1 - Dans le canal dérivé</b>					<b>2 - Dans le canal menant au moulin</b>						
<b>Hauteur normale</b>					<b>Hauteur normale</b>						
		Largeur (m) :	1,70	Strickler k=	60			Largeur (m) :	1,10	Strickler	60
		penne (m/m) :	0,002					penne (m/m) :	0,002		
		<b>Qix2</b>	<b>Qix5</b>	<b>Qix10</b>	<b>Qix20</b>			<b>Qix2</b>	<b>Qix5</b>	<b>Qix10</b>	<b>Qix20</b>
débit (m3/s) :		<b>1,290</b>	<b>1,775</b>	<b>2,140</b>	<b>2,443</b>	débit (m3/s) :		<b>0,864</b>	<b>1,179</b>	<b>1,414</b>	<b>1,611</b>
H estimée :		<b>0,576</b>	<b>0,726</b>	<b>0,834</b>	<b>0,922</b>	H estimée :		<b>0,654</b>	<b>0,833</b>	<b>0,964</b>	<b>1,071</b>
H calculée =		<b>0,5764</b>	<b>0,7267</b>	<b>0,8347</b>	<b>0,9224</b>	H calculée =		<b>0,6547</b>	<b>0,8336</b>	<b>0,9643</b>	<b>1,0714</b>
écart :		0,000377799	0,00072	0,00066775	0,00043	écart :		0,000733496	0,00061	0,00026	0,00038
<b>H normale</b>		<b>0,576</b>	<b>0,726</b>	<b>0,834</b>	<b>0,922</b>	<b>H normale</b>		<b>0,654</b>	<b>0,833</b>	<b>0,964</b>	<b>1,071</b>
vitesse (m/s) :		1,32	1,44	1,51	1,56	vitesse (m/s) :		1,20	1,29	1,33	1,37

# **ANNEXE V**

## **CONVENTIONS D'ENGAGEMENT DES PROPRIETAIRES**



## **TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU « STAIN » ENTRE TROMELIN ET LE MOULIN DE QUISTINIT (SIZUN)**

### **CONVENTION D'ENGAGEMENT DU PROPRIETAIRE RIVERAIN**

#### **PREAMBULE :**

Entre Tromelin et le Moulin de Quistinit, le cours d'eau le « Stain » passe en totalité par le bief du Moulin de Quistinit, dont les ouvrages empêchent la remontée des poissons migrateurs et perturbent l'évacuation des sédiments.

La continuité écologique du cours d'eau n'étant pas assurée, le Syndicat de Bassin de l'Elorn, en collaboration avec les propriétaires riverains et les services de l'Etat, a élaboré le projet de reconnecter le cours d'eau à son lit d'origine par creusement d'un bras de reconnexion au niveau Tromelin, soit 900 mètres en amont du Moulin de Quistinit. Le creusement de ce bras de reconnexion sera associé à un ouvrage de répartition des débits, entre le cours d'eau recréé et le bief, respectant, à la fois, le droit d'eau du moulin et le débit réservé du cours d'eau.

#### **CONVENTION :**

Entre

Le Syndicat de Bassin de l'Elorn, représenté par son Président, Francis Grosjean, et domicilié à l'Ecopole, Guern ar piquet, 29460 Daoulas

Et

M Riou Jean-François, domicilié à Tromelin, 29450 Sizun

**VU**

Les travaux d'aménagement du « Stain » prévus sur les prairies exploitées par M. Riou,

**Il a été convenu ce qui suit :**

M. Riou autorise le Syndicat de Bassin de l'Elorn à creuser le bras de reconnexion en travers de sa prairie, parcelle C928, entre le bief et le lit d'origine.

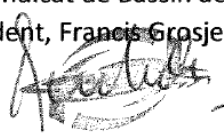


M. Riou s'engage, en phase travaux, à laisser les engins de travaux passer par les parcelles C878, C929, C930 et C928 pour accéder au site de travaux.

Entre contrepartie, le Syndicat de Bassin de l'Elorn s'engage à réaliser un pont au-dessus du bras de reconnexion pour permettre l'exploitation de la parcelle C928 en rive droite du bras recréé, à rehausser le pont d'accès au chantier (entre les parcelles C878 et C929) et à remettre les prairies en état en fin de travaux.

Fait à SIZUN, le 2-Juin 2016

Pour le Syndicat de Bassin de l'Elorn,  
le Président, Francis Grosjean

  
SYNDICAT DE BASSIN DE L'ELORN  
Ecopôle - Guern ar piquet  
29460 DAOUILLAS  
Tél : 02.98.25.93.51 - Fax 02.98.25.98.53  
secretariat.syndicateforn@wanadoo.fr

Jean-François Riou,





## **TRAVAUX D'AMENAGEMENT DU « STAIN » ENTRE TROMELIN ET LE MOULIN DE QUISTINIT (SIZUN)**

### **CONVENTION D'ENGAGEMENT DES PROPRIETAIRES** **DU MOULIN DE QUISTINIT**

#### **PREAMBULE :**

Entre Tromelin et le Moulin de Quistinit, le cours d'eau le « Stain » passe en totalité par le bief du Moulin de Quistinit, dont les ouvrages empêchent la remontée des poissons migrateurs et perturbent l'évacuation des sédiments.

La continuité écologique du cours d'eau n'étant pas assurée, le Syndicat de Bassin de l'Elorn, en collaboration avec les propriétaires riverains et les services de l'Etat, a élaboré le projet de reconnecter le cours d'eau à son lit d'origine par creusement d'un bras de reconnexion au niveau Tromelin, soit 900 mètres en amont du Moulin de Quistinit. Le creusement de ce bras de reconnexion sera associé à un ouvrage de répartition des débits, entre le cours d'eau recréé et le bief, respectant, à la fois, le droit d'eau du moulin et le débit réservé du cours d'eau.

#### **CONVENTION :**

Entre

Le Syndicat de Bassin de l'Elorn, représenté par son Président, Francis Grosjean, et domicilié à l'Ecopole, Guern ar piquet, 29460 Daoulas

Et

M et Mme De Franco Michel, domiciliés au Moulin de Quistinit, 29450 Sizun

#### **VU**

Les travaux envisagés à Tromelin pour restaurer la continuité écologique du cours d'eau « le Stain »,

Le droit d'eau fondé en titre du Moulin de Quistinit, propriété de M. et Mme De Franco,

Le souhait de M. et Mme De Franco de ne pas avoir un débit trop important dans le bief du Moulin de Quistinit en période de crues afin de ce pas dégrader ce dernier et les ouvrages du moulin,

**Il a été convenu ce qui suit :**

En phase travaux :

Le Syndicat de Bassin de l'Elorn s'engage à assurer la maîtrise d'ouvrage des travaux et à les faire réaliser conformément au droit d'eau du moulin, au débit réservé du cours d'eau et au souhait de M. et Mme De Franco d'avoir un débit modéré dans le bief.

M. et Mme De Franco acceptent que le répartiteur des débits soit réalisé selon une répartition 40% - 60% entre le bief du Moulin de Quistinit et le bras de reconnexion du « Stain » à son lit d'origine.

En phase d'exploitation :

Le Syndicat de Bassin de l'Elorn s'engage à :

- Respecter le droit d'eau du Moulin de Quistinit, sauf dans le cas où le débit du cours d'eau serait inférieur ou égal à son débit minimum réservé (étiage sévère) ;
- Assurer la surveillance régulière des ouvrages créés.

M. et Mme De Franco s'engagent à :

- Assurer le bon fonctionnement courant du répartiteur des débits par un entretien régulier de celui-ci (enlèvement des branches par exemple) ;
- Entretien régulièrement le bief du Moulin de Quistinit.

M. et Mme De Franco acceptent que le bief puisse se retrouver à sec en cas d'étiage sévère (débit inférieur ou égal au débit réservé du cours d'eau).

Fait à DAOU LAS, le 25 / 05 / 2016

Pour le Syndicat de Bassin de l'Elorn,  
le Président, Francis Grosjean



SYNDICAT DE BASSIN DE L'ELORN  
Ecopole - Garsa in poul  
29400 DAOU LAS  
Tél : 02 98 25 98 53 - Fax : 02 98 25 98 53  
secretariat.syndicateelorn@wanadoo.fr

Pour M et Mme De Franco,

