

© AFB

Petits ouvrages hydrauliques et continuité écologique

Réunion d'information bureaux d'études eau et nature - 08/10/2019
Hélène ANQUETIL (DIR Bretagne – Pays de La Loire) – helene.anquetil@afbiodiversite.fr



**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Sommaire

1 - Les « petits » ouvrages hydrauliques et la continuité écologique => Le document du Setra

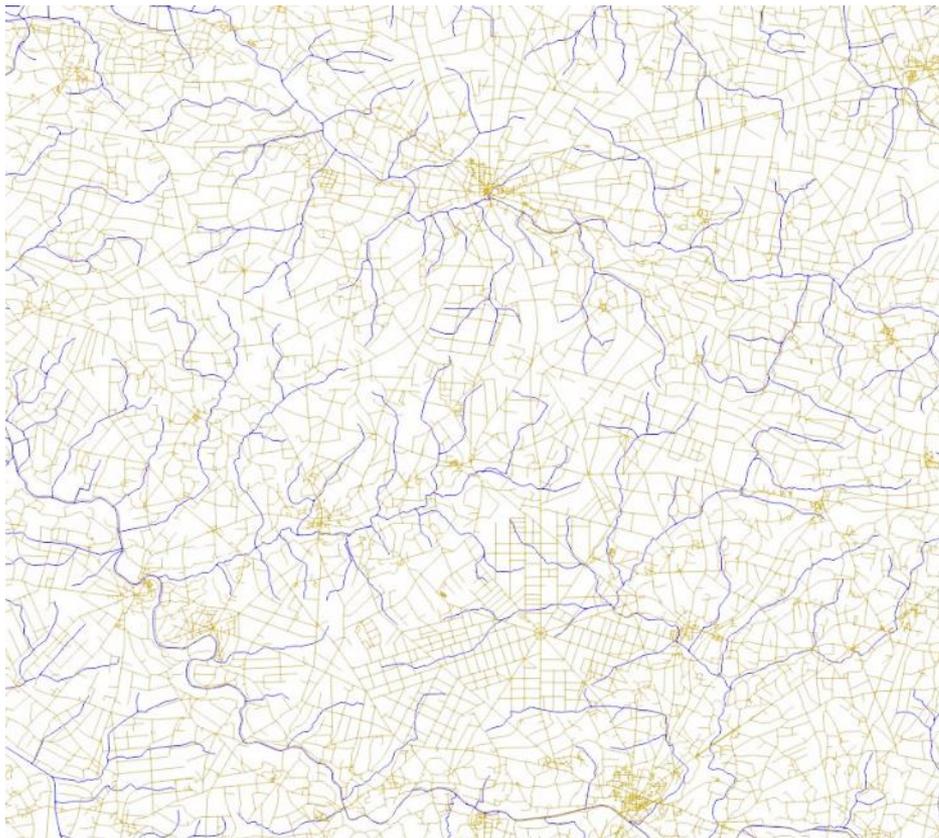
2 – Rappel sur le dimensionnement des dispositifs de franchissement piscicole

Constat

1. Document du SETRA

Une multitudes de petits ouvrages => Un fort impact cumulé

- Retour d'expérience => Etude sur les 3 départements Lorrains => 71 à 91 % des ouvrages sur les cours d'eau de 1^{ère} catégorie (Salmonidés) sont infranchissables pour les poissons



Problèmes relevés :

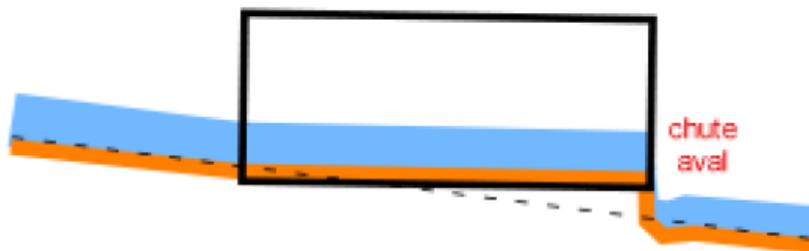
- Problèmes de dimensionnement
 - Sous dimensionnement => Accélération des écoulements
 - Sur dimensionnement => Etalement de l'écoulement et baisse du tirant d'eau
- Calage / positionnement => Chute amont ou aval pénalisante

Constat

1. Document du SETRA



Buses



Ponts

Constat

1. Document du SETRA

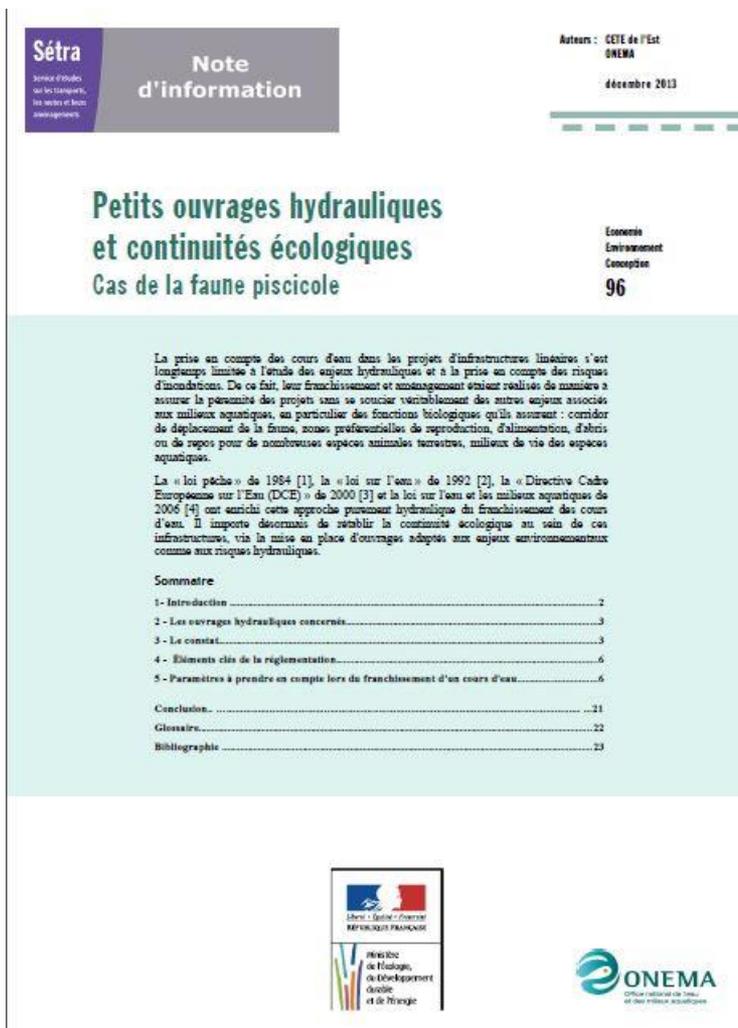


Vitesses trop importantes



Etalement de la lame d'eau

1. Document du SETRA



⇒ Concerne les nouveaux projets

⇒ Rappel de la réglementation : Arrêté de Prescription Générale du 28/11/2007

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000017662144>

⇒ Différentes étapes :

- Choix du type d'ouvrage
- Dimensionnement de l'ouvrage
- Positionnement
- Equipement (vitesse du courant / hauteur d'eau / luminosité)

1. Document du SETRA

Choix du type d'ouvrage

L'ONEMA avait réalisé un recueil de différents [dispositifs](#)

Fonctions à rétablir (en plus de l'hydraulique)	Hauteur libre minimum
Petite faune terrestre	0,70 m
Piétons, pêcheurs, bétail	2,00 m (2,50 m conseillés)
Cyclistes	2,50 m
Chevreaux, sangliers, cavaliers	3,50 m
Cerfs, daims	4,00 m
Agricole, forestier	4,60 m

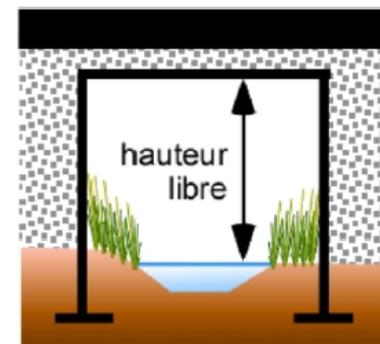


Tableau 1 : Gabarit des ouvrages pour assurer les « autres fonctions » associées : Extrait du guide Sétra [5]

Positionnement

Respect de la pente naturelle du cours d'eau => Réalisation d'un profil en long du cours d'eau (amont / aval)

Arase supérieure du radier à 30 cm sous la cote du fond naturel du cours d'eau

1. Document du SETRA

Équipement d'ouvrages existants

Si vitesses ET/OU tirants d'eau pas compatible avec granulométrie du cours d'eau et/ou espèces piscicoles

⇒ implantation de seuils / barrettes / déflecteurs / macro-rugosités



1. Document du SETRA

La Luminosité : Pas toujours pris en compte ou insuffisamment

- Puits de lumière / Eclairage artificiel => Retour d'expérience peu concluant

- Nécessité d'une transition progressive « Lumière / Obscurité »

- Deux aspects à prendre en compte :

- Ratio section / longueur

Longueur de couverture (unique ou cumulée)	Rapport section/longueur
$L < 30$ m	0,25
$30 \leq L \leq 60$	0,50
$L > 60$	0,75 ou recherche d'autre type d'ouvrage (viaduc, pont dalle)

- Longueur de couverture : murs en ailes ou murs de soutènement de remblais verticaux



2. Dimensionnement

Un dispositif de franchissement piscicole :

- ❑ Fractionner une hauteur de chute infranchissable en plusieurs chutes franchissables (passe à bassins, pré barrages,...)

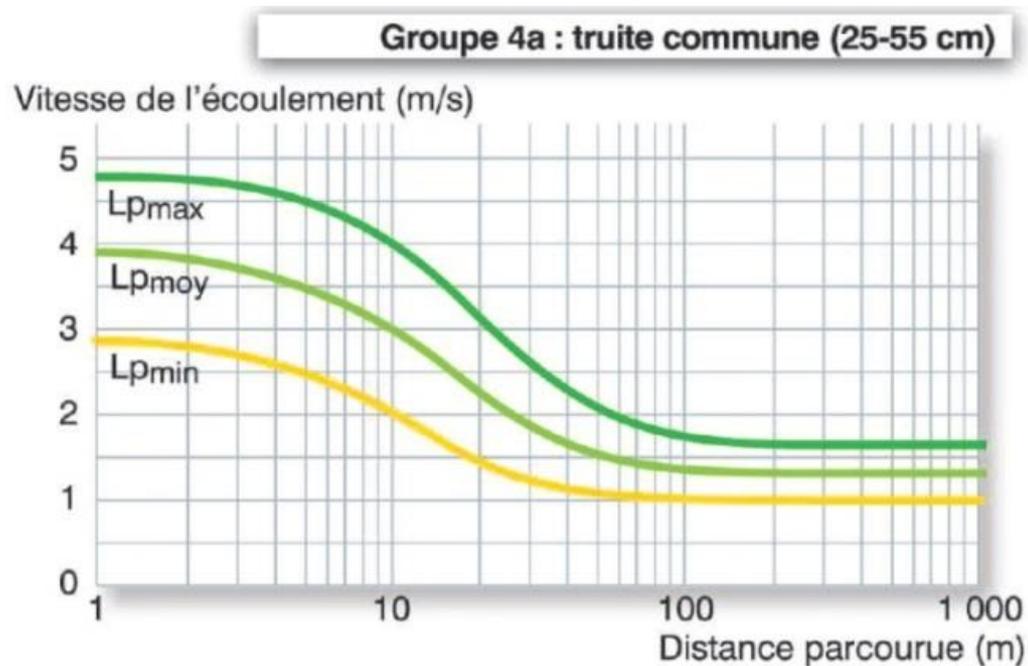
 - ❑ « Remplacer une chute » par un linéaire franchissable (Passe à ralentisseurs, rampe à marco-rugosités, bras de contournement...)

 - ❑ Trouver la zone de compromis entre deux variables antagonistes : le tirant d'eau et la vitesse d'écoulement
-

2. Dimensionnement

Un dispositif de franchissement piscicole

- ❑ Adapté à une liste d'espèces
- ❑ Pour le dimensionnement : Critères de tirant d'eau / Vitesse des écoulements



Utilisation du protocole ICE

2. Dimensionnement

ICE : Information sur la
Continuité Ecologique conçu
pour le diagnostic d'ouvrages



Un ouvrage franchissable selon ICE

**VIGILANCE : Le protocole
ICE n'a pas été conçu pour le
dimensionnement des
ouvrages de franchissements
piscicoles !**



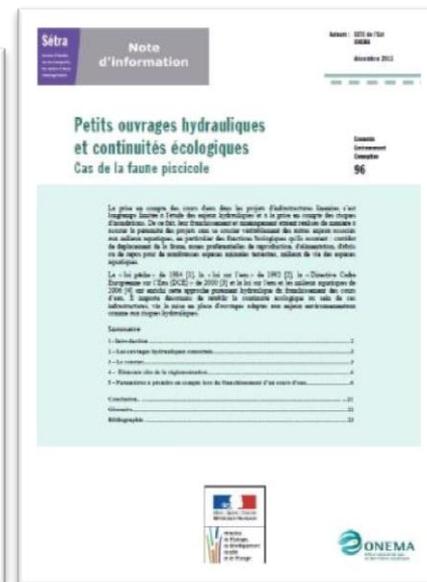
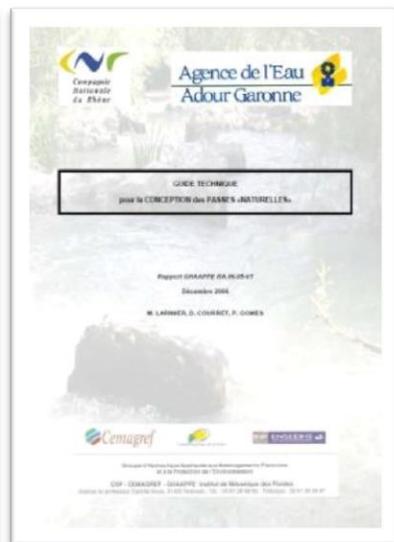
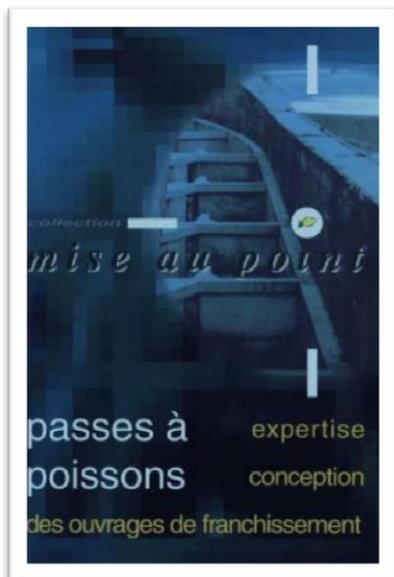
<http://www.gesteau.fr/sites/default/files/ice-integralite-juillet2014.pdf>



Un dispositif de franchissement piscicole

Nécessité de respecter les préconisations techniques suivantes

2. Dimensionnement



1/ PASSES A POISSONS : http://www.onema.fr/sites/default/files/pdf/1992_040.pdf

2/ PASSES « NATURELLES », 2006

http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/guide_passes_poissons.pdf

3/ PRISES D'EAU ICHTYOCOMPATIBLES, 2008

oai.afbiodiversite.fr/cindocoai/download/152/1/2008_027.pdf_2258Ko

4/ PETITE CONTINUITE - Note SETRA 2013

http://www.trameverteetbleue.fr/sites/default/files/references_bibliographiques/1338w-ni_faune_piscicole.pdf

5/ RUISSEAUX et CONTINUITE ECOLOGIQUE, 2017

https://www.araa.org/sites/default/files/media/documents/cahiers_techniques/elements_techniques_pour_la_preservation_des_ruisseaux_et_de_la_continuite_ecologique_1.pdf



Merci de votre attention

Synthèse des connaissances sur les ouvrages de franchissement des petits cours d'eau

Février 2015

Types d'ouvrages de franchissement																	
	Busé béton	Busé en PEHD	Busé en acier galvanisé	Pont cadre (PICF)	Portique ouvert (PIPO)	Arche PEHD	Arche métallique	Arche métallique avec semelle béton	Pont de billons + buses PEHD	Passage à gué (engins)	Passage à gué (bétail)	Passerelle plancher bois	Pont bois	Rampe et pont métallique			
Dispositif	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire	Permanent	Permanent	Permanent	Temporaire (ou permanent)	Temporaire (ou permanent)			
Assise totale dans le lit	OUI	OUI	OUI	OUI	Partiellement	Partiellement	Partiellement	Partiellement	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON			
Définition	Busé ronde en béton posée dans toute la largeur du lit	Busé ronde en PEHD (Polyéthylène Haute Densité) posée dans toute la largeur du lit	Busé ronde en acier galvanisé (anti-corrosif) posée dans toute la largeur du lit	Section rectangulaire en béton posée dans toute la largeur du lit	Pont en béton soutenu par 2 assises en béton posées sur les bords du lit	Demi-buse en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) posée sur les bords du lit	Demi-buse en acier galvanisé posée sur les bords du lit	Demi-buse métallique installée sur des supports en béton	Pont composé de billons de bois et de tubes en Polyéthylène Haute Densité (PEHD) de 25 à 30 cm de diamètre	Stabilisation des berges et de fond du cours d'eau par apport de matériaux minéraux	Stabilisation des berges de part et d'autre du cours d'eau par apport de matériaux minéraux	Plancher de chêne sur : - poutres en IPE + culées de béton - posé sur des des poutres en bois	Pont composé de billons de bois disposés en travers du cours d'eau, fixés sur des assises en billons	Rampe formée de 2 poutrelles reliées entre-elles par des traverses, commercialisée pré-montée ou à monter soi-même			
Type de cours d'eau (Pente, largeur)	Cours d'eau à faible pente Largeur du cours d'eau < diamètre de la section de la busé			Cours d'eau à faible pente Largeur du cours d'eau < largeur de la section du pont		Cours d'eau à faible pente Largeur du cours d'eau < 2 m Berges marquées de hauteurs égales		Cours d'eau peu profonds (< 1,5 m) Jusqu'à 8 m de largeur Faibles débits		Cours d'eau peu profonds (< 1,5 m) Jusqu'à 10 m de largeur Faibles débits		Cours d'eau peu profonds Environ 1 m de largeur Berges peu marquées		Berges marquées et de hauteurs égales		Cours d'eau < 5 m de largeur Berges hautes	
Préconisations de diagnostic	Données piscicoles générales et présence de frayères potentielles Identification de zones préférentielles pour l'installation de l'ouvrage (sections à faible pente) Calcul du débit de pointe Estimation de la vitesse d'écoulement et de la hauteur d'eau à différents débits (en présence du dispositif)								Données piscicoles et présence de frayères potentielles		Fréquence et intensité des crues (si débordements fréquents et importants = calcul du débit de pointe)						
Capacité portante	La qualité et l'épaisseur du remblai conditionne la solidité de l'ouvrage			Engins agricoles	Engins agricoles	Passage régulier de troupeaux et ponctuel d'engins agricoles (buse composée et une âme acier)	Passage régulier de troupeaux et ponctuel d'engins agricoles		Engins de débardage	Engins agricoles ou de débardage	Bétail	Poutres IPE - Engins agricoles (20 t) Poutres bois : bétail	Bétail ou engins de débardage (selon dimensionnement et bois utilisés)	Rampe à monter = Bétail et engins agricoles Rampe Hultidans = Engins de débardage			
Exemple de prix	/	6 m, Ø 800 : 1015 € TTC ; 6 m, Ø 1000 : 2336 € TTC	/	1125 cm*60 cm*16 m = 6387 €	Le mètre linéaire : 500 à 900 € HT	140 à 300 € HT le mètre linéaire	Une arche = 3300€ HT	Remplacement d'une busé par une arche métallique avec assise béton (travaux de 5 jours) = 9500 € TTC	12 tubes PEHD (ø 250mm) = 700 € TTC	Un gué = 600 € HT	Un gué = 200 € HT	Passerelle poutres IPE + culées béton (L8*15m) = 9780 € Passerelle poutres bois (L4*12,5m) = 1920 €	Un pont = 200 € HT	Rampe à monter = 1950 € HT le mètre linéaire (avec pose) Rampe Hultidans pré-montée (L 6 m) = 8600 € HT			
Avantages	Economique	Matériau léger	Flexibilité longitudinale de la busé (adaptation au lit du cours d'eau)	Adaptabilité de la section à de plus grand cours d'eau que la busé ronde		Matériau léger Maintien de la continuité écologique		Economique Facilité d'installation		Economique	Economique	Facilité d'installation	Economique	Portance du dispositif Pas d'action sur le tracé et le lit du cours d'eau, ni sur les berges			
Inconvénients	Frein à la continuité écologique Modification du lit mineur et des berges Instabilité du dispositif dans le temps			Matériau lourd Prix élevé	Matériau lourd	/	Prix élevé		Installation du dispositif nécessitant un grappin de porteur	/	/	Prix élevé	/	Installation du dispositif nécessitant un grappin de porteur			
Impacts sur le cours d'eau	Modification de la morphologie du cours d'eau et de la continuité écologique			Reprofilage du cours d'eau Terrassement du lit Continuité écologique moins affectée qu'avec des buses rondes		Reprofilage du cours d'eau		Frein à la continuité écologique Apport de matière en suspension lors du montage et du démontage		Modification du substrat du lit Apport de matière en suspension lors du passage des engins ou du bétail	Apport de matière en suspension lors du passage du bétail	Maintien de la continuité écologique	Préservation du lit mineur et des berges du cours d'eau	++			
Nomenclature eau (dans le cas de dispositifs n'excédant pas 10 mètres de long)	Rubriques 3.1.1.0 (2b), 3.1.2.0 (2) et 3.1.5.0 (2) = Déclaration					Rubriques 3.1.2.0 (2) et 3.1.5.0 (2) = Déclaration					Rubrique 3.1.2.0 (2) = Déclaration						
Arrêté de Prescriptions Générales du 28 nov. 2007	Ciler le radier de l'ouvrage à 30 cm au-dessous du fond du lit du cours d'eau ; Recouvrir le fond du lit d'un substrat similaire à celui du cours d'eau ; Veiller au bon dimensionnement hydraulique du dispositif ; Aménager un lit d'étiage pour garantir une lame d'eau suffisante à l'étiage ; Prévoir un dispositif de dissipation de l'énergie à l'aval																
Autres préconisations	Interdiction de construire de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique dans des cours d'eau en très bon état écologique ou identifiés par les SDAGE comme jouant le rôle de réservoir biologique nécessaire au maintien ou à l'atteinte du bon état écologique (article L.2114-17 1° et 1-2° du Code de l'Environnement)																
Bibliographie	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL), PNR Morvan	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL), PNR Morvan	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL)	Syndicat Intercommunal du Bassin du Semnon	Eléments techniques pour la préservation des ruisseaux (Retour d'expériences du Programme LIFE), Franchissement des cours d'eau (Rapport final AFOCEL), Syndicat de la Vallée du Blavet		
Fiche Onema	NON	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI			



Pont cadre (PICF)



Portique Ouvert (PIPO)



Arche PEHD



Arche métallique autoportée



Arche métallique avec semelle béton



Passage à gué (engins)



Passage à gué (bétail)



Pont de billons et buses PEHD



Passerelle plancher bois



Pont bois



Rampe et pont métallique