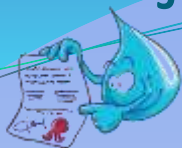


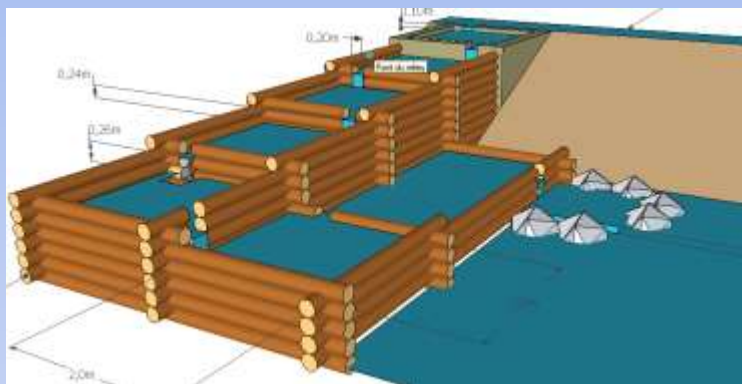
Journée technique d'informations et d'échanges



# Thème : Aménagement d'ouvrages infranchissables



SYMILAV : Création de passes à poissons en fuste



21 Juin 2012

# Aménagements d'ouvrages infranchissables sur le Lignon du Forez



- I) **Présentation du syndicat et de son bassin versant**
- II) **Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**
- III) **Procédure administrative**
- IV) **Conception et réalisation : techniques des passes à poissons en fustes**
- V) **Ouvrages réalisés**

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**

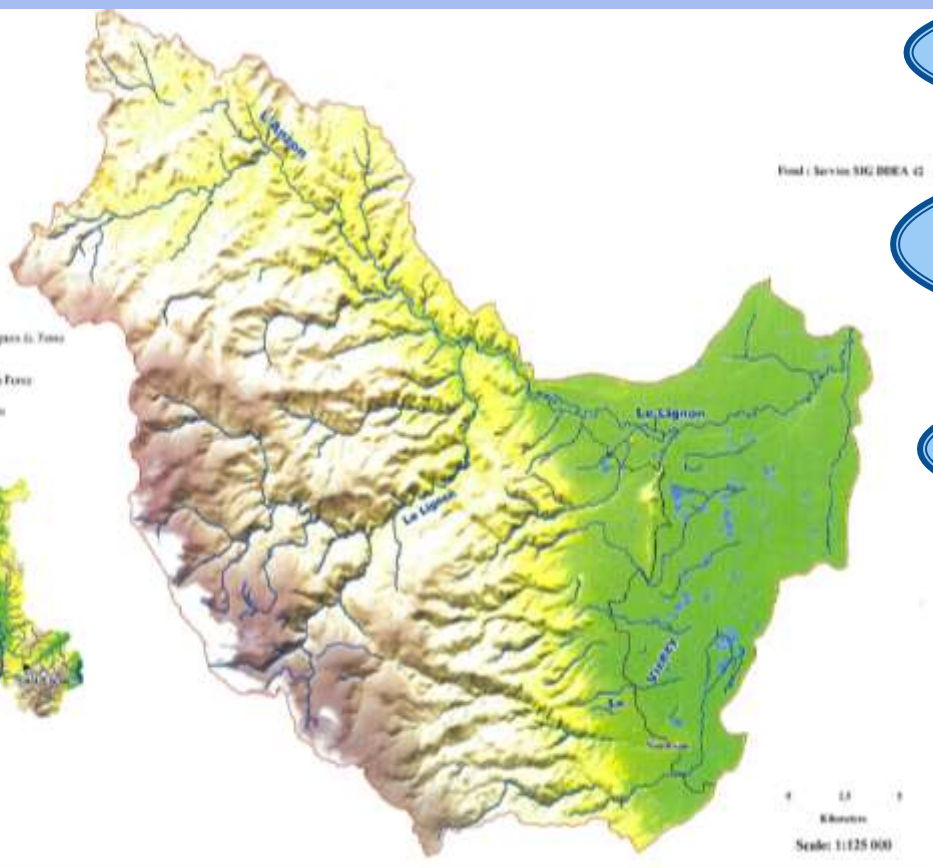
**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**

**III) Procédure administrative**

**IV) Conception et réalisation technique**

**V) Ouvrages réalisés**

## 1) Le bassin versant du Lignon du Forez



Superficie: 740 km<sup>2</sup>

Principal affluent de la Loire dans le département (module de 8,33 m<sup>3</sup>/s)

Pluviométrie: de 1300 mm/an dans les monts du Forez à moins de 600 mm/an dans la plaine du Forez

Réseau hydrographique dense: 562 km de cours d'eau cartographiés

Forte amplitude altitudinale: de 1634 m à 329 m

55 communes adhérentes pour 47640 habitants

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**

**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagement  
d'ouvrages**

**III) Procédure  
administrative**

**IV) Conception  
et réalisation  
technique**

**V) Ouvrages  
réalisés**

## 2) Un bassin versant tourné vers l'agriculture

2 AOC : les côtes du Forez et la  
fourme de Montbrison

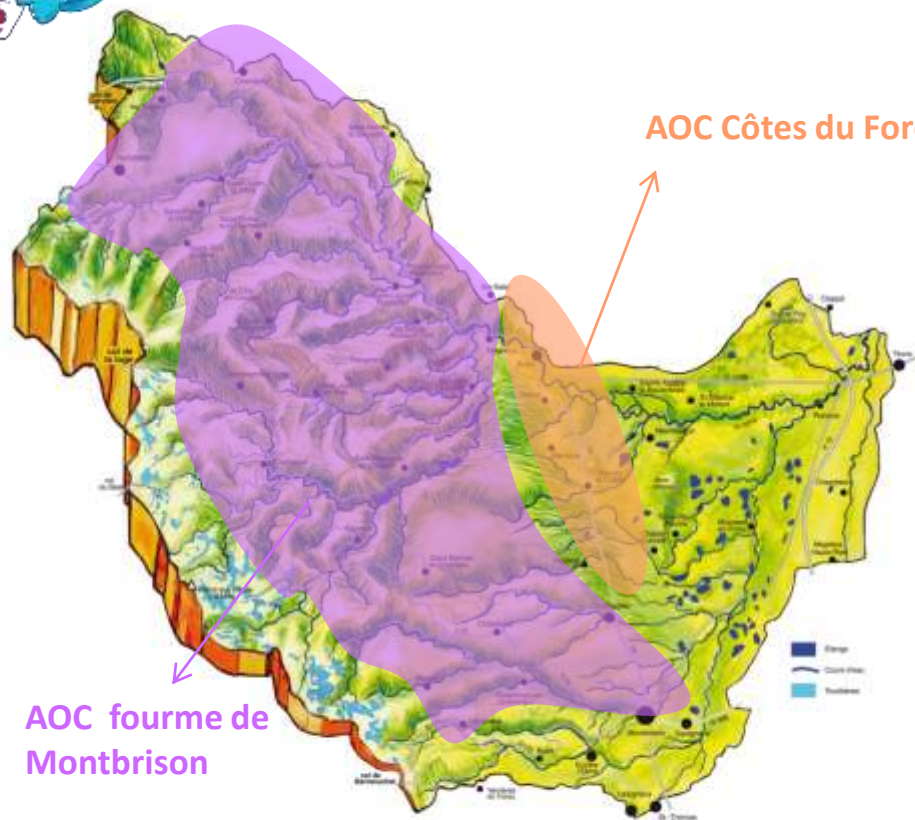
Une agriculture omniprésente  
axée principalement sur la  
polyculture-élevage

740 exploitations

37162 ha de SAU

AOC Côtes du Forez

AOC fourme de  
Montbrison



Aménagement d'ouvrages infranchissables



**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**

**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**

**III) Procédure administrative**

**IV) Conception et réalisation technique**

**V) Ouvrages réalisés**

## 3) La qualité de l'eau sur le bassin versant:

✦ **Qualité physico-chimique des eaux superficielles** : l'incidence des rejets domestiques et des pollutions diffuses demeurent visibles et peuvent altérer les classes d'eau.

✦ **Qualité des eaux face aux pesticides** : Bonne à moyenne. Trois zones sont prioritairement sensibles: plaine du Forez, haut-Anzon, piémont des monts du Forez.

✦ **Qualité biologique** :  
Qualité stabilisée sur les têtes de bassin, situation plus contrastée sur la plaine:  
- Une très bonne qualité (fragilisée) sur le Lignon  
- Une qualité moyenne sur le Moingt et le Vizézy.

**Aménagement d'ouvrages infranchissables**



carte-typo-rivieres.exe



**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**

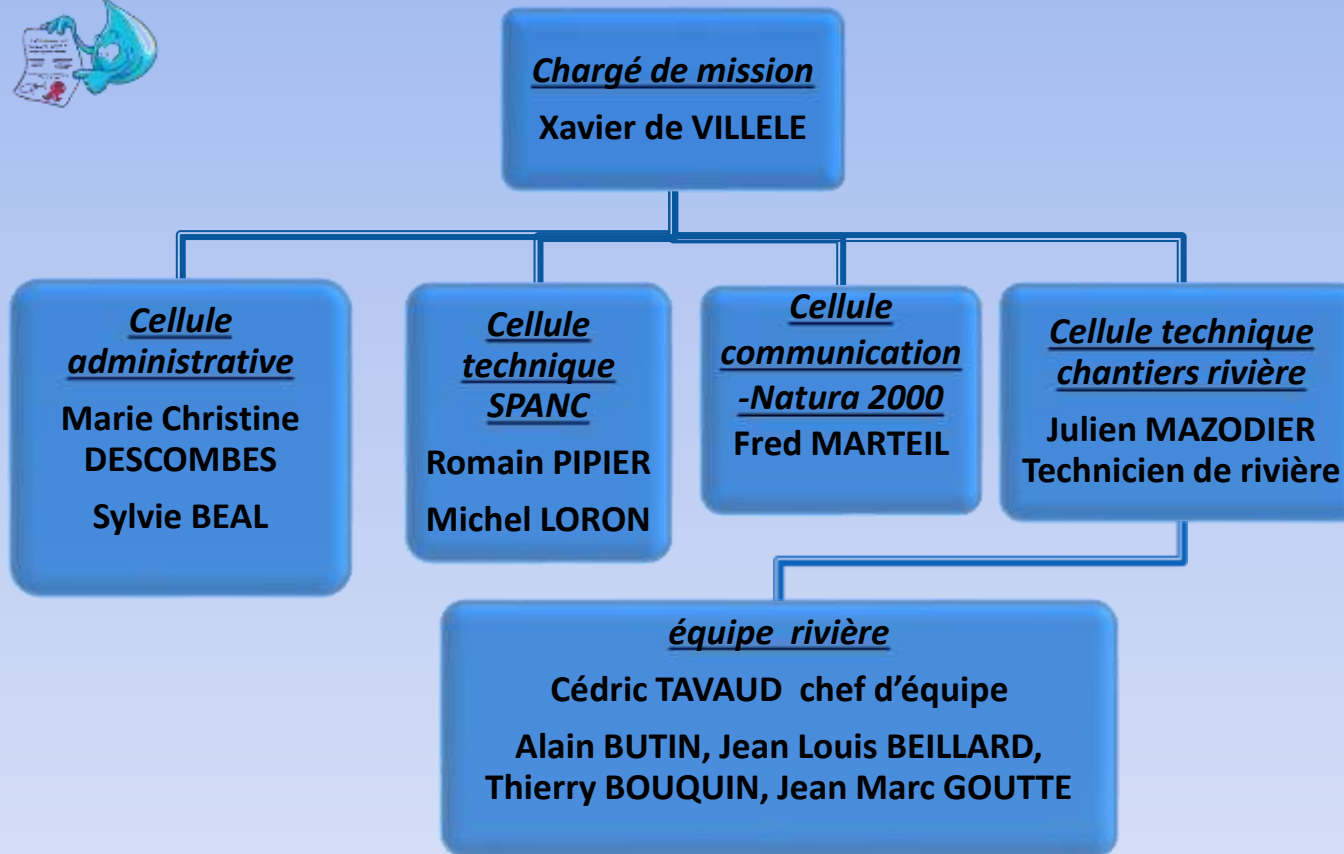
**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**

**III) Procédure administrative**

**IV) Conception et réalisation technique**

**V) Ouvrages réalisés**

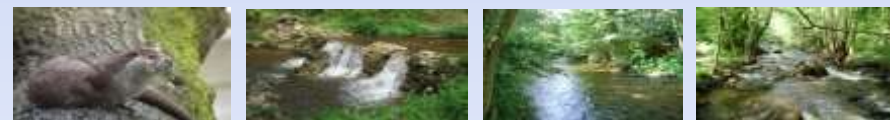
## 4) Le syndicat mixte: organisation et fonctionnement



Un Chargé de mission

Quatre cellules de travail

Une équipe de terrain



**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**

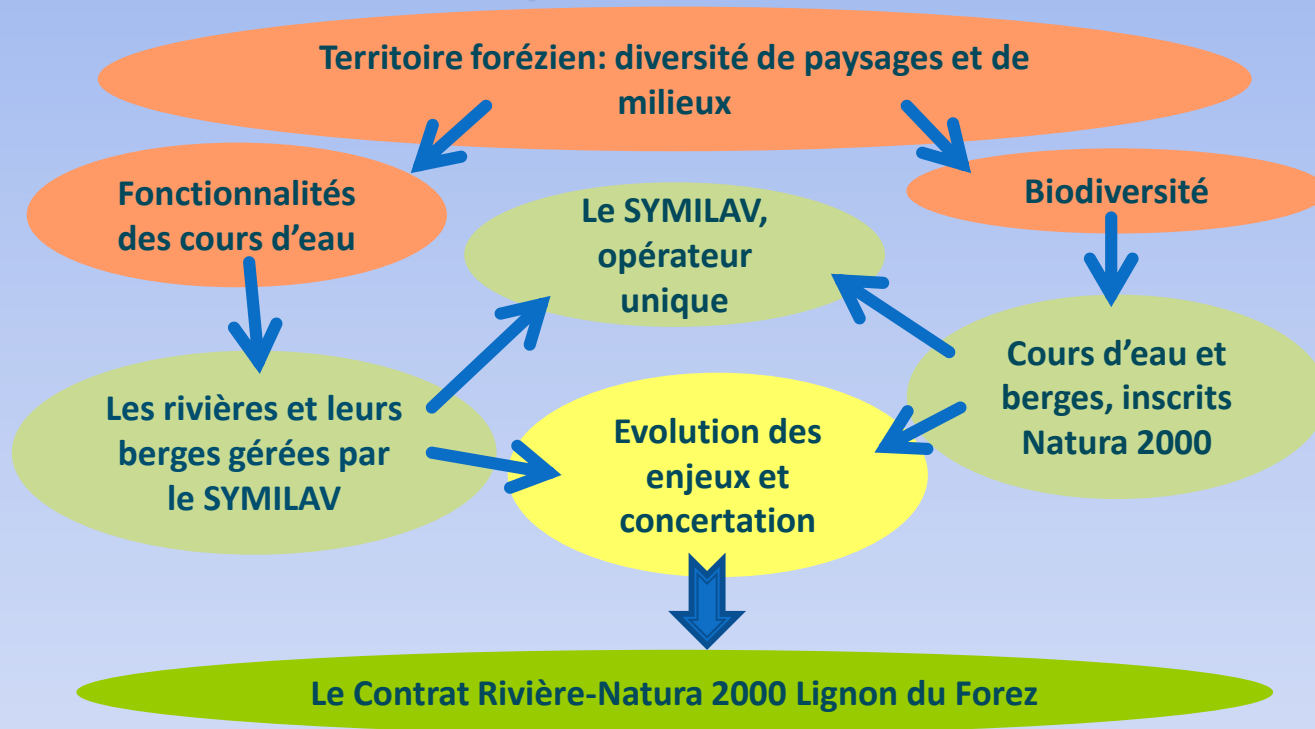
**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**

**III) Procédure administrative**

**IV) Conception et réalisation technique**

**V) Ouvrages réalisés**

## 5) Contrat de rivière / Natura 2000: Une démarche unique en France



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**

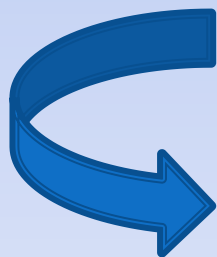


**V) Ouvrages réalisés**

## II) Contexte de réalisation des aménagements

### • Contextes législatifs et réglementaires:

- 2<sup>ème</sup> contrat rivière – NATURA 2000 (Volet B2)
- LEMA 2006 (DMB au 1<sup>er</sup> janvier 2014)
- Grenelle de l'environnement (50% AELB)
- Liste 1 (équipement lors du renouvellement autorisation – concession) et liste 2 (5 ans pour équipement (2017))
- DCE (trame verte et bleue)



Obligation de franchissement pour 22 des 147 seuils (+ 10 suppressions d'ouvrages)  
9 seuils classés « Grenelle »

Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**

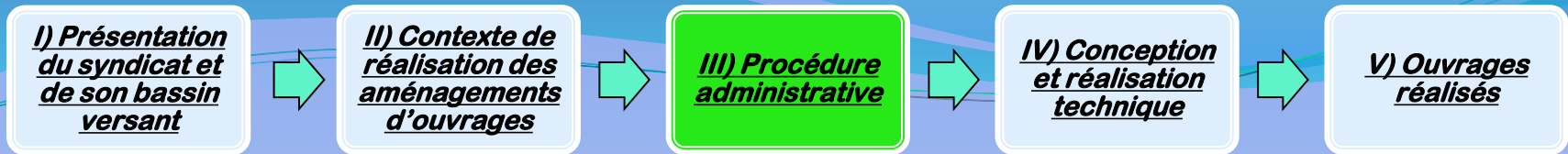


## II) Contexte de réalisation des aménagements

- Principes d'intervention du syndicat:
  - **rentabilité financière du droit d'eau** (exploitation hydro-électrique)
    - pas de prise en charge des travaux
    - pas de participation de l'équipe rivière
    - conseils sur le type d'aménagement et aide au dossier technique
  - **non rentabilité financière du droit d'eau**
    - prise en charge partielle ou totale des travaux
    - travaux réalisés par l'équipe rivière
    - réalisation du dossier technique



Aménagement d'ouvrages infranchissables



## III) Procédure administrative

### • Trois phases:

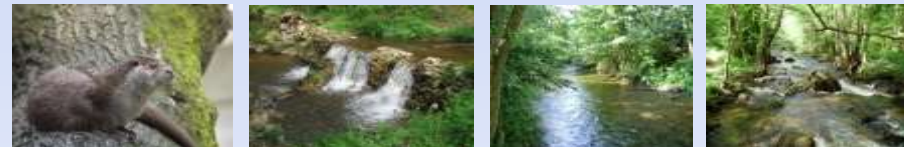
#### • Phase 1) Etudes préliminaires, concertation et coordination entre les différents acteurs

- Etude ciblant les ouvrages à équiper → priorité
- Mise en relation des acteurs:
  - Propriétaires
  - SYMILAV
  - Services de l'état (DDT, ONEMA...)

- Recherche des propriétaires  
- Réunion  
- Visite de terrain

*Détermination du type et des caractéristiques principales de l'ouvrage (implantation, type de passe...etc.)*

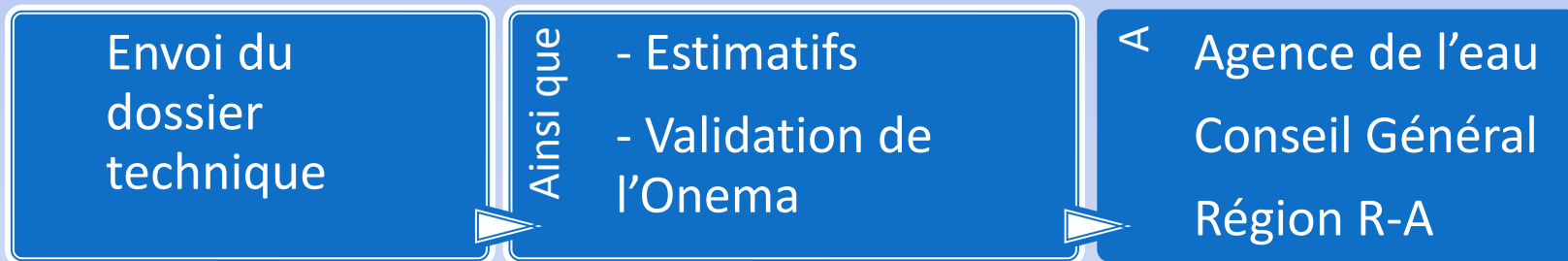
Aménagement d'ouvrages infranchissables





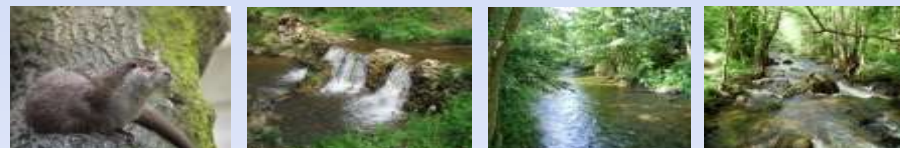
● Phase 2: Réalisation et validation de l'étude technique

- Elaboration du dossier technique
- Validation du dossier par les services de l'état (CODERST) pour autorisation préfectorale (via le propriétaire)
- Mise en place d'une convention de travaux avec le propriétaire
- En parallèle de ces deux phases: la demande de subventions



● Phase 3: Réalisation, suivi et réception des travaux

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation techniques des fustes**



**V) Ouvrages réalisés**



## IV) Conception et réalisation techniques des passes à poissons en bois de type « fustes »

### **Pourquoi la Fuste?**

**économique**

**esthétique**

**durable**

**facile à mettre en œuvre**

**local**

**efficace**







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## IV) Conception et réalisation techniques des passes à poissons en bois de type « fustes »

### **A) Le dossier technique contient:**

#### **1) Un diagnostic de l'ouvrage**

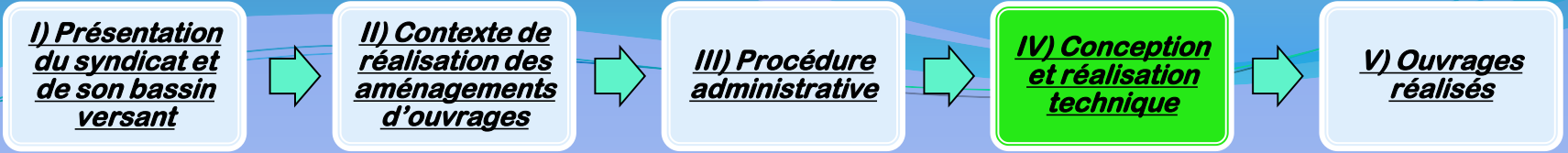
- localisation cartographique
- type d'ouvrage (pierre, béton,...)
- usages (originels et actuels, bief)
- état ( présence d'affouillement, état de la crête,...)
- DMB
- zone d'implantation de la passe à poissons
- un plan coté NGF du seuil

Aménagement d'ouvrages infranchissables

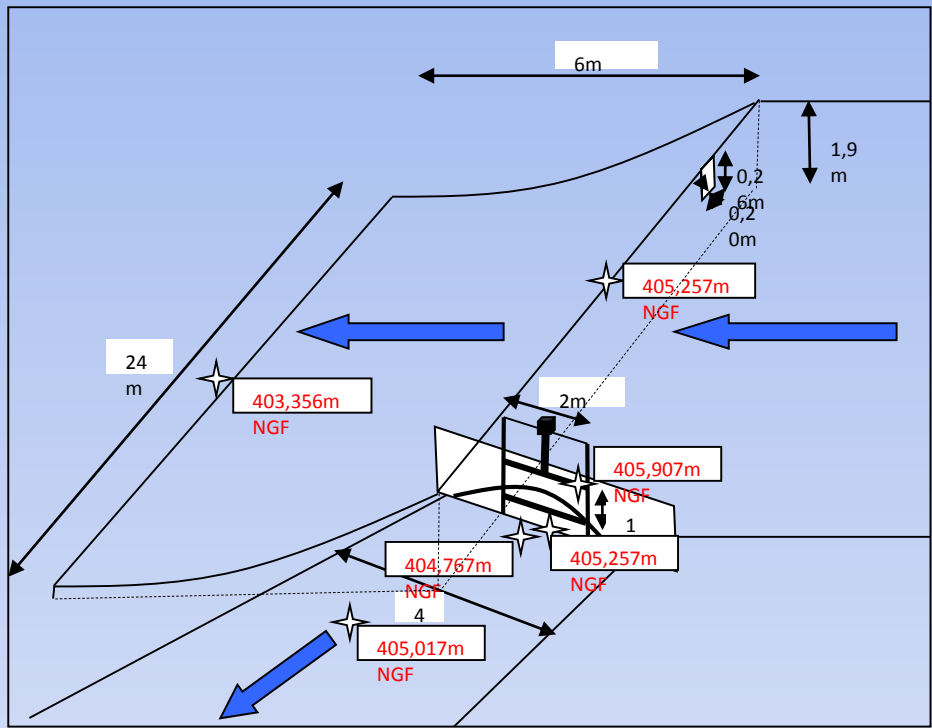


**Site d'implantation de la passe en rive droite**

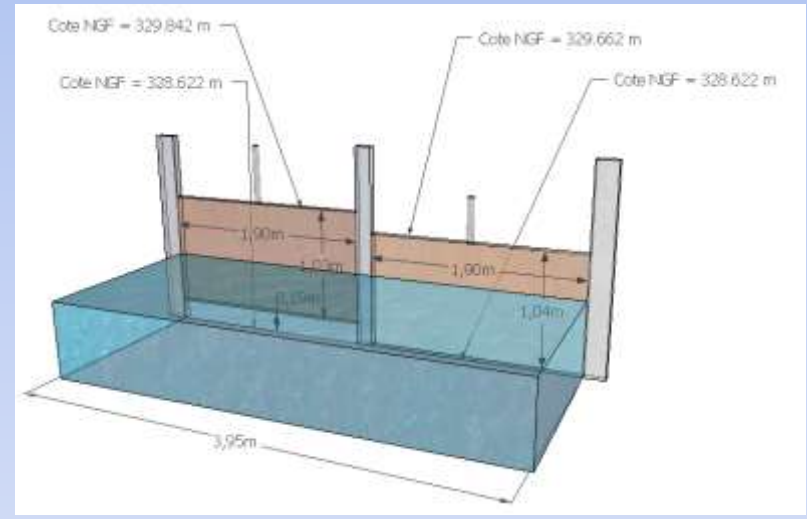




# 1) Un diagnostic de l'ouvrage



## Exemples de schéma de seuil



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



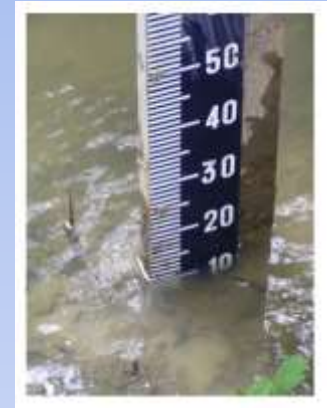
**V) Ouvrages réalisés**

## 1) *Un diagnostic de l'ouvrage*

### Débit Minimum Biologique: détermination en fonction du module

#### Estimation du module:

- A l'aide d'une échelle limnimétrique
- A l'aide de la banque HYDRO
- Données fournies par la DDT (débit spécifique)

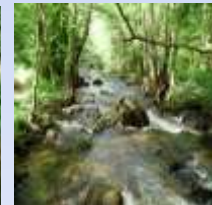
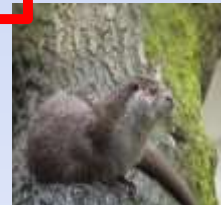


#### exemple du seuil « Escalon »:

Dans notre cas, le module est estimé à **2,88 m<sup>3</sup> /s**

Ainsi, pour l'instant le débit réservé est au 1/40ème du module soit **0,067 m<sup>3</sup> /s**

Mais il doit passer au 1/10ème soit **0,288 m<sup>3</sup> /s** en 2014



Aménagement d'ouvrages infranchissables



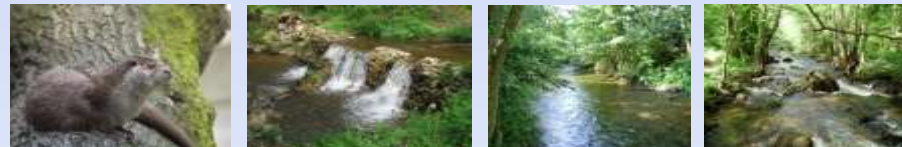
## 2) Les incidences du projets

- ***Rétablir la continuité piscicole***

- accès aux zones refuges (étiage sévère)
- accès aux zones de reproduction

➔ Dans notre cas, recolonisation d'un linéaire de 7,8 km

- ***Garantir le débit réservé à l'aval de l'ouvrage***
- ***stabiliser le profil en long***







### 3) Définition des espèces cibles

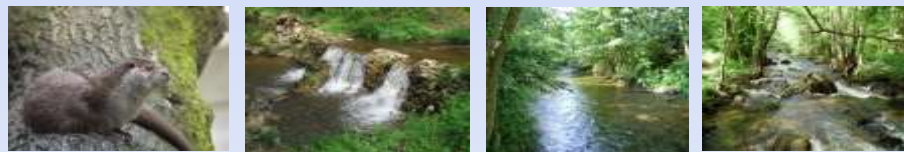
- Les espèces dites « cibles » sont classifiées en plusieurs catégories:
  - les espèces migratrices ( salmonidés, anguille, alose...)
  - les espèces benthiques (chabot, carpe...)
  - les espèces accompagnatrices ( chevesne, vairon...)
- Critères de sélections des espèces cibles:
  - La présence avérée de l'espèce
  - Une population stable et suffisante
  - Un besoins mis au jour par la fédération de pêche et l'ONEMA



→ **TRUITE ET OMBRE COMMUN**

**Les espèces cibles sont un facteur primordial du type de passe à poissons ainsi que de son dimensionnement**

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## 4) Le dimensionnement de la passe cf. passes à poissons: expertise et conception des ouvrages de franchissement (Gosset, Larinier, Porcher, Travade)

### ***Passé en fuste = dimensionnement classique de la passe à bassins successifs***

→ 2 types d'écoulement entre bassins: à *jet plongeant* (truite) ou à *jet de surface* (ombre commun)

→ 3 principaux types d'échancrure:

-orifice noyé

-déversoir rectangulaire dénoyé (truite)

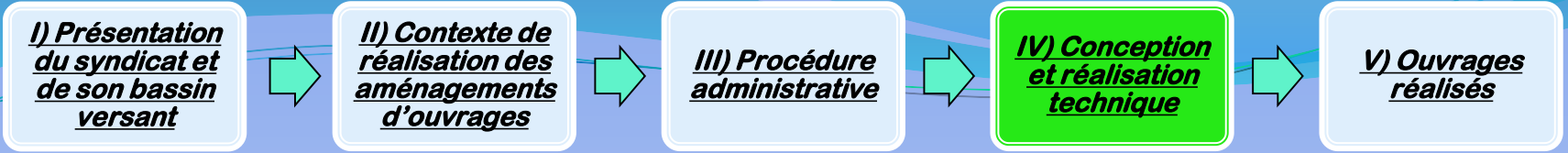
-fente verticale (truite + ombre)

→ largeur minimale échancrure (truite/ombre): 20 cm

→ hauteur max de chute entre 2 bassins: 25 cm (ombre)

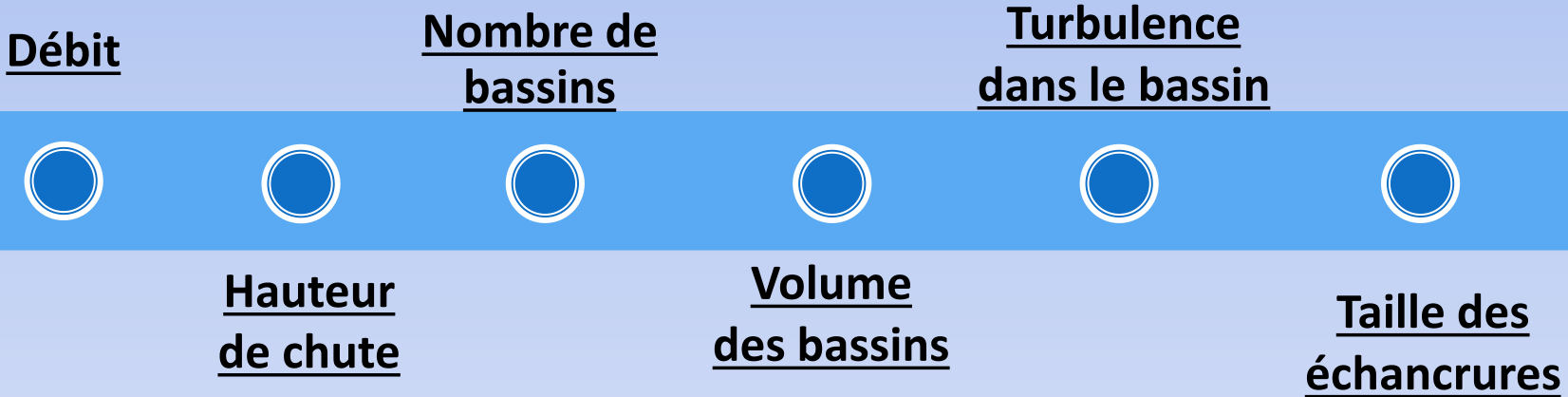
→ puissance dissipée max dans un bassin: 200 W/m<sup>3</sup>



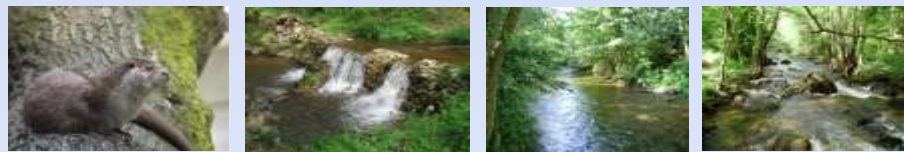


## 4) Le dimensionnement de la passe

***Passe en fuste = dimensionnement classique de la passe à bassins successifs***



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## 4) Le dimensionnement de la passe

### L'exemple du seuil « Escalon »: passe à bassins successifs

- Le débit: 1/10<sup>ème</sup> du module soit 0,268 m<sup>3</sup> /s
- Le nombre de bassins:

Nombre de bassins = (hauteur du seuil / hauteur de chute d'eau entre chaque bassin) – 1

Soit : ( 1,90/ 0,24)- 1 = **7 Bassins**

- Volume des bassins:

$$V = \rho g Q D H / P_v$$

Soit V= (1000 x 9,81x 0,268x 0,24 )/ 150 = **4 m<sup>3</sup>**

- Taille des échancrures (fente verticale):

$$Q = C_d b H_1 (2g D H) 0,5$$

Soit : H1= Q/(0,6 x **0,20** x (2 x 9,81 x 0,24) 0,5 = **0,26 m**

Taille de l'échancrure: 0,26m de profondeur pour 0,20m de largeur.







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**

**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**

**III) Procédure administrative**

**IV) Conception et réalisation technique**

**V) Ouvrages réalisés**



## 5) Un plan de la passe à poissons en 3D

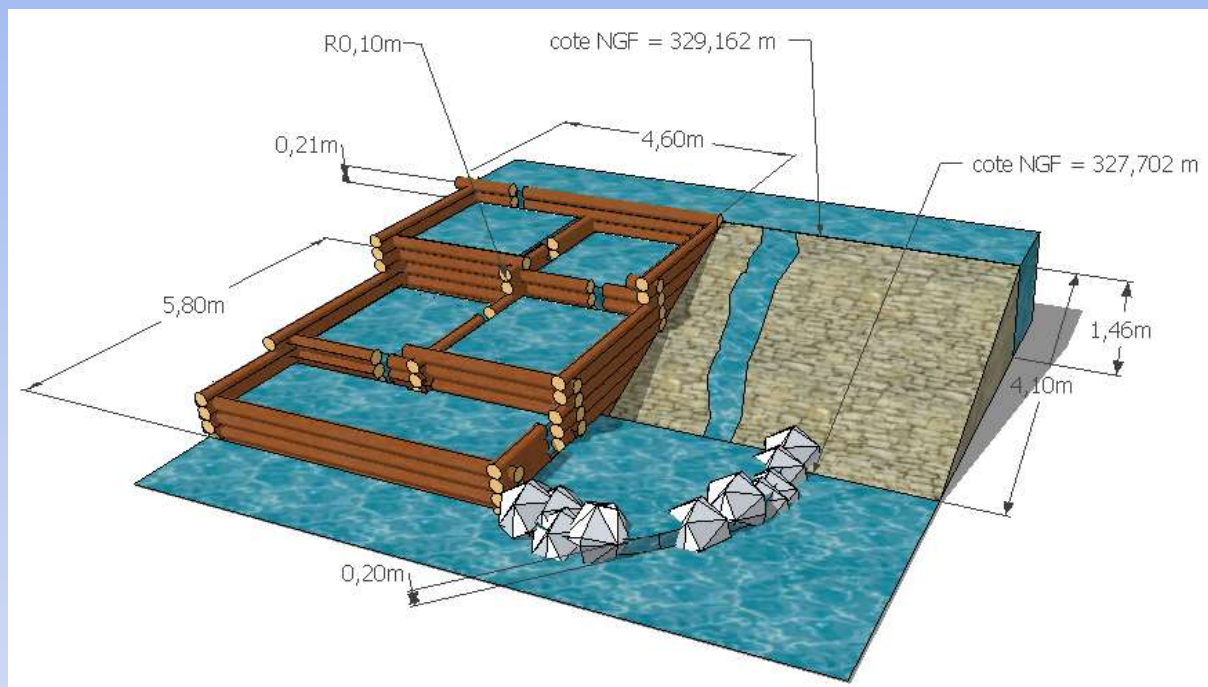
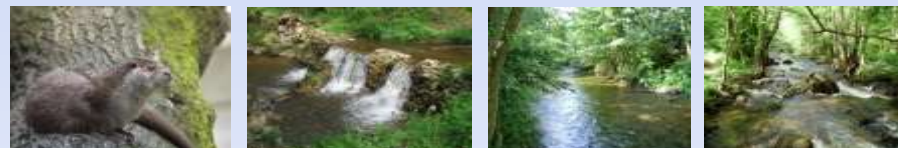


Schéma réalisé avec le logiciel Google SketchUp Pro (téléchargement gratuit)

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## 6) Un estimatif des coûts

Détail quantitatif des travaux entre ce qui est fait par entreprise, par l'équipe rivière (en nombre de jours) + fournitures des matériaux

## 7) Un cahier des charges

## 8) Un plan de financement

Agence de l'eau (30 à 50%) / Région R-A (30%) / Conseil Général de la Loire (0 à 20%)

## 9) Un échéancier de réalisation

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Création d'un batardeau + fossé drainant à l'aval du seuil (avec filtre MES)



puis construction du post-bassin  
amont en pierres maçonnées

Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Construction de l'assise de la passe

→ semelle en blocs



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagements  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Construction de l'assise de la passe

→ ou dalle bétonnée



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Pose et fixation des premiers rondins de niveau



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagement  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Pose et fixation des premiers rondins de niveau



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ outils nécessaires:

un compas trusquin à 2 niveaux



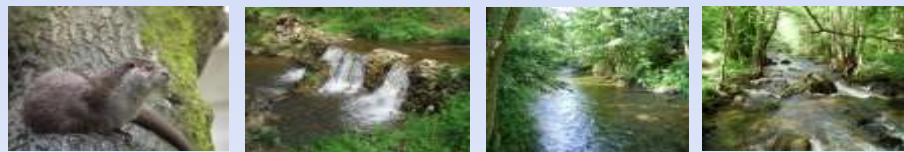
Une gouge large



Une biseau



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ outils nécessaires:

un écorçoir et/ou plane



une tronçonneuse



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ outils nécessaires:

un moyen de manutention: palan ou engin de chantier (ou grue)



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagement  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ traçage et découpe du bois (technique de la « tête de chien ») en plusieurs phases:

- choisir le rondin (gros bout / petit bout, alignement, diamètre,...)
- le poser et centrer son axe par rapport au mur
- tracer puis découper les ébauches (pré-entailles)
- tracer puis découper les gueules (entailles finales) et la gorge
- reposer puis fixer le rondin (avec des fers à béton)

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ traçage et découpe du bois (technique de la « tête de chien ») en plusieurs phases:



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ traçage et découpe du bois (technique de la « tête de chien ») en plusieurs phases:



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagement  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Montage des bassins:

→ traçage et découpe des échancrures



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

liaisonnement entre la partie bois et le seuil en maçonnerie



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagement  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Pose de blocs d'enrochement pour la réalisation du pré-bassin et pour caler l'ouvrage à l'aval



**Aménagement d'ouvrages infranchissables**







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## **B) Construction de la passe à poissons en fuste**

Travaux de finition: pose de bois sur la crête du seuil pour limiter le débit entrant, calage du DMB avec l'entrée du bief, restauration du seuil si besoin,...



**Aménagement d'ouvrages infranchissables**





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagements  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés

→ 3 passes à poissons en fuste



Site: le Lignon à Boën/Lignon

Année de réalisation: 2007

Hauteur seuil: 3m

Nb de bassins: 12

Prix (entreprise TP + fournitures): 28 200 €HT

Équipe rivière (2 à 3 pers.): 5 mois

Aménagement d'ouvrages infranchissables





**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagements  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés



- Site: l'Anzon à Ailleux
- Année de réalisation: 2009
- Hauteur seuil: 1,6m
- Nb de bassins: 5
- Prix (entreprise TP + fournitures): 2 650 €HT
- Équipe rivière (2 à 3 pers.): 1 mois 1/2

**Aménagement d'ouvrages infranchissables**







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés



- Site: l'Anzon à St Sixte
- Année de réalisation: 2012
- Hauteur seuil: 1,9m
- Nb de bassins: 7
- Prix (entreprise TP + fournitures): 13 180 €HT
- Équipe rivière (2 à 3 pers.): 2 mois



**Aménagement d'ouvrages infranchissables**



**I) Présentation  
du syndicat et  
de son bassin  
versant**



**II) Contexte de  
réalisation des  
aménagements  
d'ouvrages**



**III) Procédure  
administrative**



**IV) Conception  
et réalisation  
technique**



**V) Ouvrages  
réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés

→ 2 passes à poissons en pierres maçonnées



Aménagement d'ouvrages infranchissables



**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**

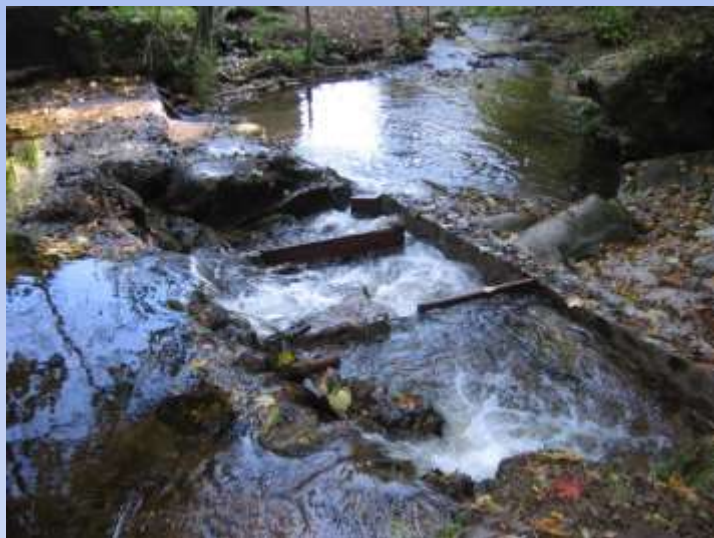


**V) Ouvrages réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés

→ 2 dispositifs de franchissement simples



Aménagement d'ouvrages infranchissables







**I) Présentation du syndicat et de son bassin versant**



**II) Contexte de réalisation des aménagements d'ouvrages**



**III) Procédure administrative**



**IV) Conception et réalisation technique**



**V) Ouvrages réalisés**



## IV) Ouvrages réalisés

→ 3 arasements partiels d'ouvrage



Aménagement d'ouvrages infranchissables



# BIBLIOGRAPHIE

## Expertise et conception des ouvrages de franchissement

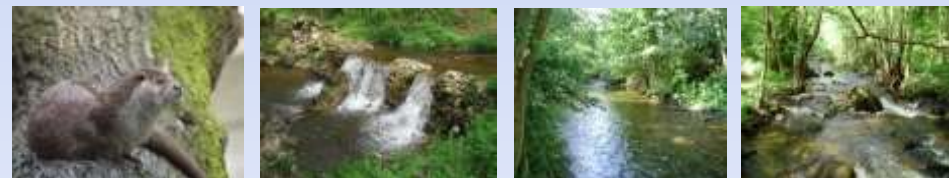
C. Gosset, M. Larinier, J-P Porcher, F. Travade



## L'Art de la fuste: Thierry et Marie-France HOUDART 4 volumes



Aménagement d'ouvrages infranchissables





**Merci de votre attention**

**Aménagement d'ouvrages infranchissables**

