



SYNDICAT INTERCOMMUNAL  
D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE  
L'HERBASSE

## ETUDE POUR LE FRANCHISSEMENT PISCICOLE 2

### Avant Projet

---

Mai 2013  
3480-12

---

### Rapport

### et Seuil aux "Mas" /ROE37106



eau . environnement . infrastructures  
**cidee** ingénieurs conseils  
Savoie Technolac, BP400  
73372 Le Bourget du lac Cedex  
Tél : 04 79 85 85 48 Fax : 04 79 44 93 45  
E-mail : [cidee@cidee.fr](mailto:cidee@cidee.fr)

Rédigé par : SG  
Vérfié par : DDI+R  
340812\_AVP\_Mas.doc

# Sommaire

---

<b>1.- Présentation</b>	<b>4</b>
<b>2.- Situation des travaux</b>	<b>4</b>
<b>3.- Etat des connaissances</b>	<b>4</b>
3.1.1.- Contrat Rivière .....	4
3.1.2.- Bibliographie .....	5
3.1.3.- Données hydrologiques .....	5
<b>4.- Seuil aux Mas</b>	<b>8</b>
4.1.- Description de l'ouvrage .....	8
4.1.1.- Localisation .....	8
4.1.2.- Description .....	10
4.2.- Hydrologie .....	11
4.2.1.- Débits moyen et d'étiage .....	11
4.2.2.- Débits de crue .....	12
4.3.- Hydraulique .....	13
4.4.- Faune piscicole .....	13
4.4.1.- Etat du peuplement - gestion .....	13
4.4.2.- Enjeux piscicoles .....	15
4.5.- Franchissement .....	16
4.5.1.- Objectifs .....	16
4.5.2.- Contraintes .....	17
4.5.3.- Moyen .....	17
4.6.- Choix techniques .....	17
4.6.1.- Adaptation de l'ouvrage .....	17
4.6.2.- Suppression de l'ouvrage .....	22
4.6.3.- Remplacement de l'ouvrage .....	25
4.6.4.- Implication réglementaire .....	26
4.7.- Récapitulatif .....	29
4.8.- Analyse multi-critère .....	30
4.9.- Concertation .....	31
4.10.- Avant Projet du Seuil aux "Mas" .....	31
4.10.1.- Principe .....	31
4.10.2.- Description .....	32
4.10.3.- Estimation .....	33
4.11.- Compléments .....	34

## PLAN 36

Plan n°1 : Plan du seuil aux "Mas" .....	36
Plan n°2 : Schéma des propositions de solution .....	36
Plan n°3 : Profil en long global .....	36
Plan n°4 : Plan de l'Avant Projet aux "Mas" .....	36

## PLANS DANS LE TEXTE

Vue depuis l'aval .....	7
Plan de localisation .....	8
Plan de situation .....	9
Vue de l'ouvrage (depuis l'aval) .....	10
Vue de la berge gauche .....	10
Vu des dalles béton (en étiage).....	10
Vue en plan du Seuil .....	11
Extrait du PPRi de la commune de Clérieux .....	13
Chenal d'insertion de la passe à anguille à l'étiage.....	18
en moyennes eaux .....	18
Schéma d'implantation de la solution de remplacement de 2 dents par une rampe coté rive gauche (Solution S-B) .....	19
Coupe en travers de la solution de remplacement de 2 dents par une rampe coté rive gauche (Solution S-B) .....	20
Profil en long de l'Herbasse entre le seuil du stade et celui aux Mas (en rouge pente de 0,006 m/m, en verte pente de 0,007 m/m ; en ligne pleine pente depuis le seuil aux Mas, en pointillé depuis l'aval du seuil des Mas).....	22
Schéma du remplacement du seuil (Solution S-D) .....	25
Profil en long de la zone (en rouge pente de 0,006 m/m, en verte pente de 0,007 m/m) .....	31
L'Herbasse à l'aval du seuil aux "Mignots" .....	34
Exemple d'îlots .....	34
...et d'épis en technique bois .....	34

## 1.-PRESENTATION

Dans le cadre du contrat de rivières de l'Herbasse, un programme d'action d'amélioration de restauration et gestion de la qualité écologique a été défini. Il comprend le réaménagement d'obstacles infranchissables à la migration piscicole dont dix ouvrages ou seuils "naturels" sur l'Herbasse et la Limone. Pour réaliser ce projet, le SIABH s'est attaché les services du bureau d'études CIDEE pour la réalisation d'une étude préliminaire et d'un Avant Projet pour chaque infranchissable.

Le présent rapport correspond à la phase "étude préliminaire" définissant les propositions d'aménagements, leurs impacts et leurs coûts afin que le maître d'ouvrage puisse choisir, en connaissance de cause, l'aménagement qui pourrait être réalisé.

## 2.-SITUATION DES TRAVAUX

L'étude concerne 10 sites présentant des infranchissables piscicoles (inventoriés par l'ONEMA) sur le bassin versant de l'Herbasse.

Les objectifs piscicoles sont de rétablir la franchissabilité dans le contexte salmonicole du bassin versant : l'objectif principal est la truite fario en période de reproduction au quel se rajoute la franchissabilité de l'anguille sur la partie aval.

Ces différents sites présentent des caractéristiques et des contraintes différentes qui en font des cas particuliers. Le présent document se rapporte au seuil au lieu-dit "Les Mas".

## 3.-ÉTAT DES CONNAISSANCES

### 3.1.1.-Contrat Rivière

A l'initiative des élus du territoire de la vallée de l'Herbasse, une volonté commune de s'engager dans une démarche de type contrat de rivière a été officialisée dès 2005. Le dossier sommaire de candidature du Contrat de Rivières Herbasse a reçu l'agrément du Comité de Bassin en décembre 2006. Le Comité de rivière « Herbasse », présidé depuis 2009 par Mr Fabrice LARUE (Vice Président du SIABH et Maire de Clérieux) a été constitué par arrêté préfectoral du 05 juin 2007.

Le dossier définitif a été validé par le Comité de rivière le 10 décembre 2009, pour la période 2012 à 2016.

Le contrat de rivière intègre les grands objectifs suivants :

- Actions d'accompagnement - OF 1, 2, 3 et 4 ;
- Pollution - OF 5 " lutter contre les pollutions en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;

- Fonctionnalités naturelles des milieux - OF 6 "préservé et redévelopper les fonctionnalités naturelles des bassins et des milieux naturels, notamment :
  - o altération de la continuité biologique = 3C11 : Créer ou aménager un dispositif de franchissement pour la montaison
- Equilibre quantitatif - OF 7 "atteindre l'équilibre en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- Inondations - OF 8 "gérer les risques inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des cours d'eau" ;

La présente étude fait partie des actions du contrat de rivière : altération de la continuité biologique : a\_c\_b => fiche action n°2 : Etudes de faisabilité & Travaux pour le franchissement piscicole.

### 3.1.2.-Bibliographie

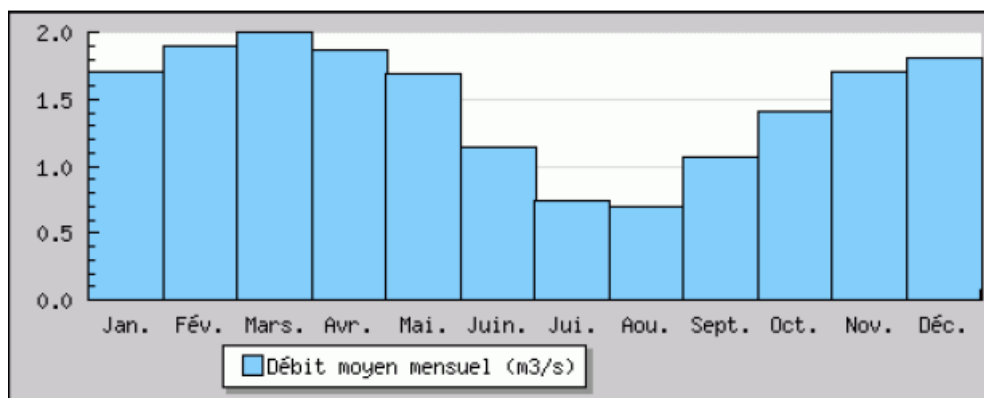
Pour la réalisation de la présente étude, la bibliographie fournie par le maître d'ouvrage comprend :

- Etude Géomorphodynamique de l'Herbasse (HydroDyn, 2007) ;
- Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles de la Drôme.

### 3.1.3.-Données hydrologiques

Le bassin versant de l'Herbasse est équipé d'une station de mesures des débits de l'Herbasse n°W3534020 à Clérieux (DREAL Rhône-Alpes) pour un bassin versant de 187 km<sup>2</sup>.

Les moyennes mensuelles sont les suivantes :



avec un module interannuel de 1,47 m<sup>3</sup>/s et un Qmna5 de 0,41 m<sup>3</sup>/s calculé sur 41 ans.

Le régime des crues est donné dans le tableau suivant :

fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
biennale	18.00 [ 15.00;21.00 ]	42.00 [ 35.00;51.00 ]
quinquennale	28.00 [ 24.00;35.00 ]	69.00 [ 60.00;86.00 ]
décennale	35.00 [ 30.00;44.00 ]	87.00 [ 75.00;110.0 ]
vicennale	42.00 [ 36.00;53.00 ]	100.0 [ 89.00;130.0 ]
cinquantennale	50.00 [ 43.00;65.00 ]	130.0 [ 110.0;160.0 ]
centennale	non calculé	non calculé

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.

# Etude pour le FRANCHISSEMENT PISCICOLE

## Seuil aux "Mas" ROE 37106



*Vue depuis l'aval*

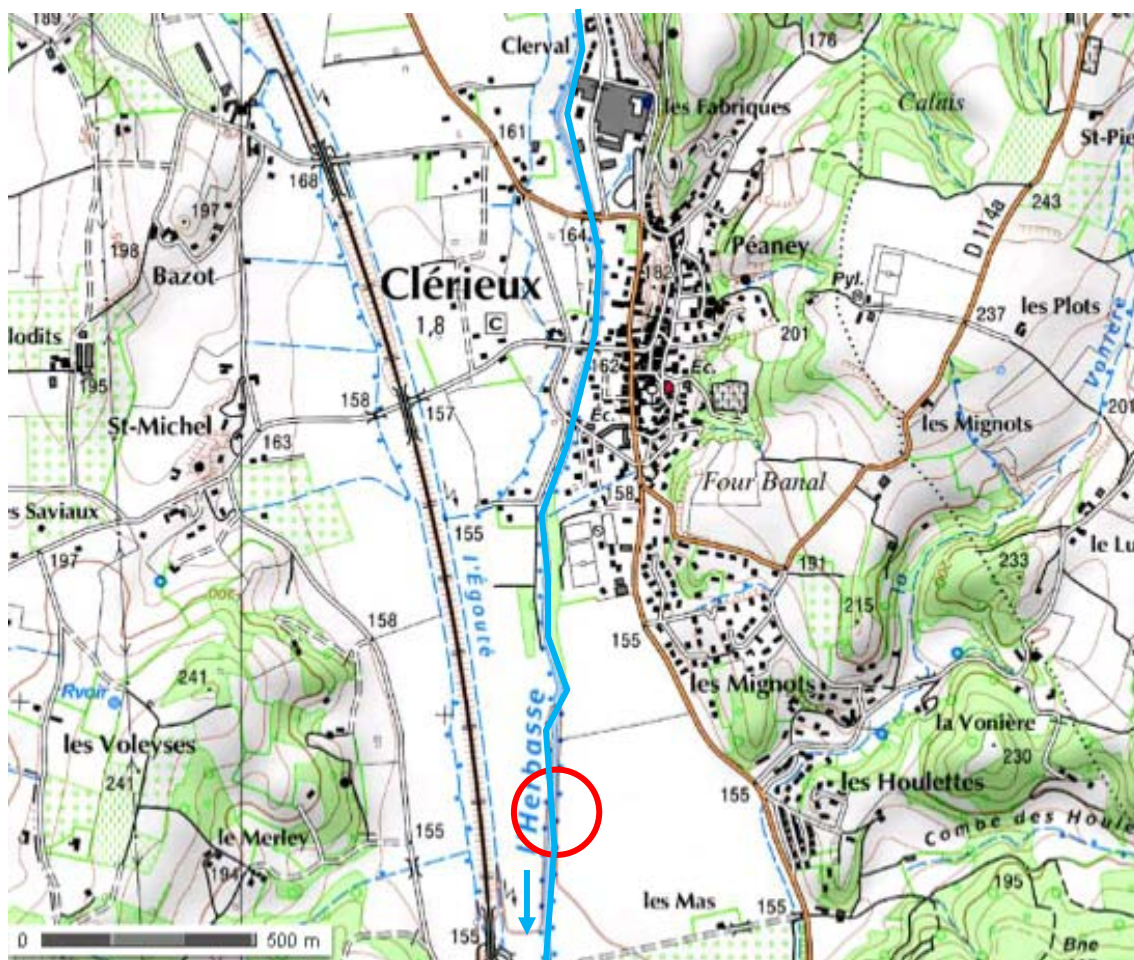
## 4.-SEUIL AUX MAS

### 4.1.-DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

L'ouvrage concerné est le seuil au lieu-dit "Les Mas". Il porte le numéro ROE 37117

#### 4.1.1.-Localisation

L'ouvrage se trouve sur la commune de Clérieux au lieu-dit "Les Mas" :



— Herbasse

*Plan de localisation*

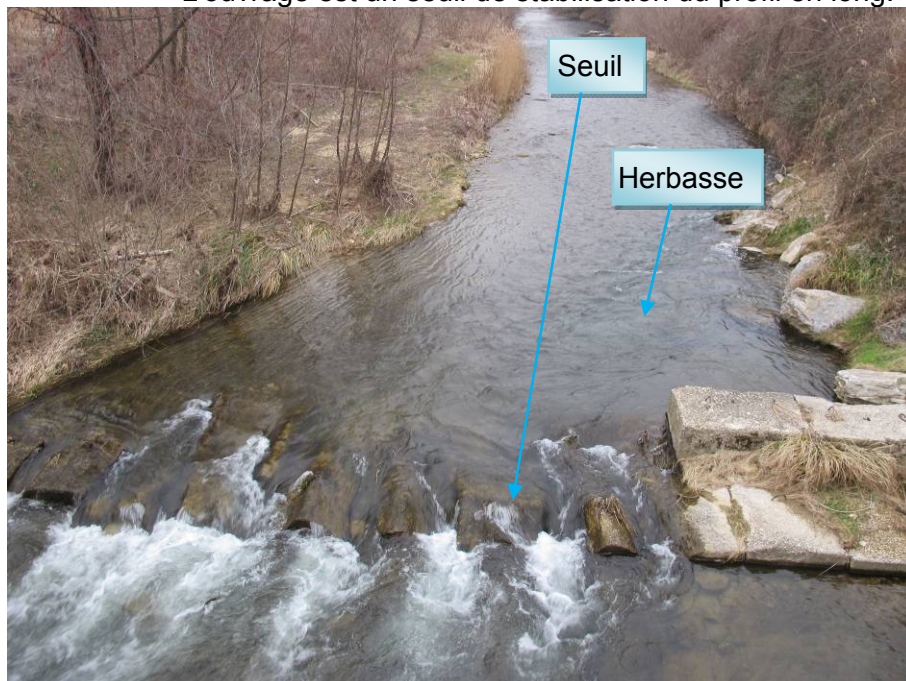


Flèche bleue : l'Herbasse ; flèche rouge : Seuil.

*Plan de situation*

#### 4.1.2.-Description

L'ouvrage est un seuil de stabilisation du profil en long.



*Vue de l'ouvrage (depuis l'aval)*

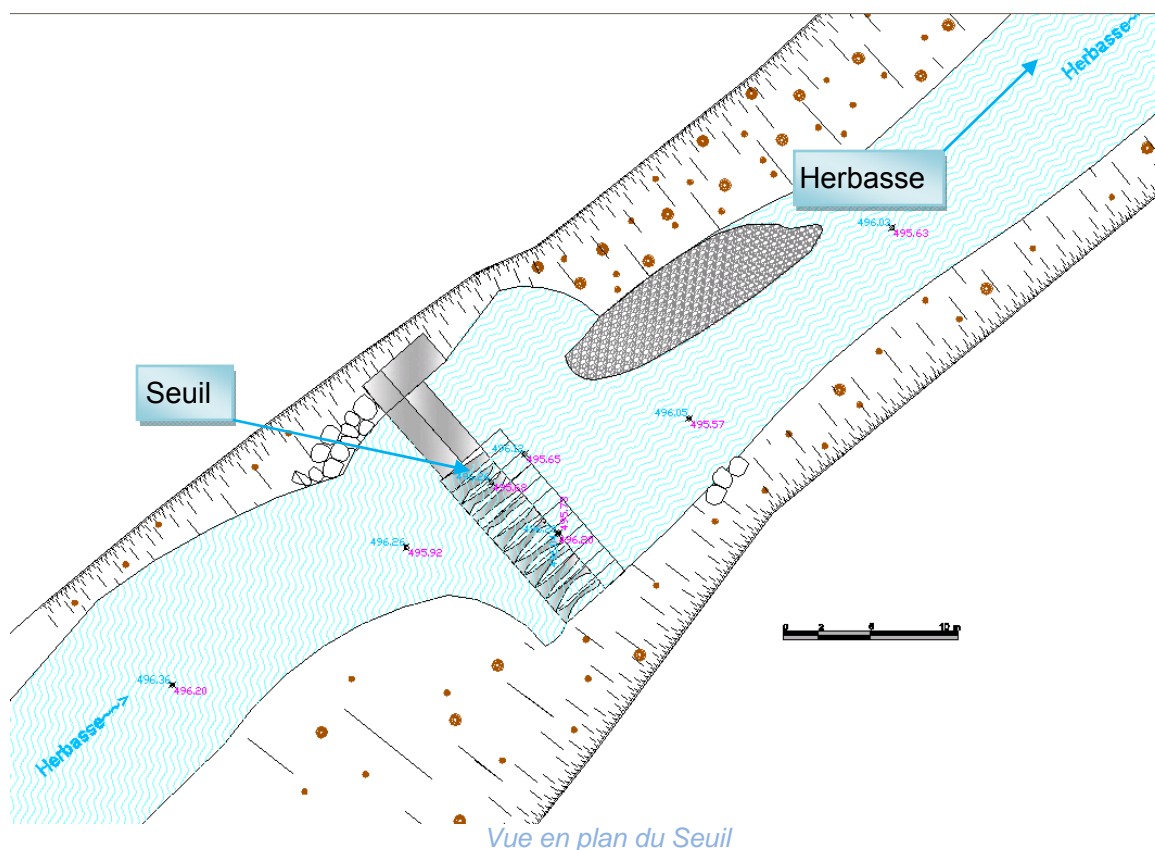
L'ouvrage est constitué par des dalles rectangulaires en béton placées côte à côte sur deux couches. Les dalles supérieures ont une forme de dent (usées) et laissent apparaître des passages d'eau. Les berges sont protégées par une surélévation en épis du béton.



*Vue de la berge gauche*



*Vu des dalles béton (en étiage)*



Le dénivelé physique est de près de 0,47 m, celui hydraulique est de 0,12 m mesuré in-situ lors de la topographie spécifique (22/02/2013 ; situation hydrologique du jour = 120 % du module à Clérieux).

Lors des moyennes eaux, le dénivelé et les passages préférentiels permettent le franchissement des principales populations piscicoles présentes, sauf l'anguille. En effet, cette dernière n'a pas la capacité de nage pour passer par le lit et les ouvrages en berges bloquent la possibilité de franchissement par reptation en dehors de l'eau.

En période d'étiage, l'étalement du débit dans les passages préférentiels, l'augmentation de la chute et la diminution de la fosse rendent plus sélectif le franchissement.

## 4.2.-HYDROLOGIE

### 4.2.1.-Débits moyen et d'étiage

- Extrapolation des débits au niveau de la zone d'étude : l'ouvrage se trouve légèrement en aval de la station de mesure.

En considérant que le bassin versant entre la station et le site d'étude est négligeable, les débits utilisés seront ceux de la station :

	Surface	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Module	QMNA5
Herbasse Clérieux	187	1.7	1.9	2	1.86	1.69	1.14	0.74	0.7	1.07	1.41	1.7	1.81	1.47	0.41

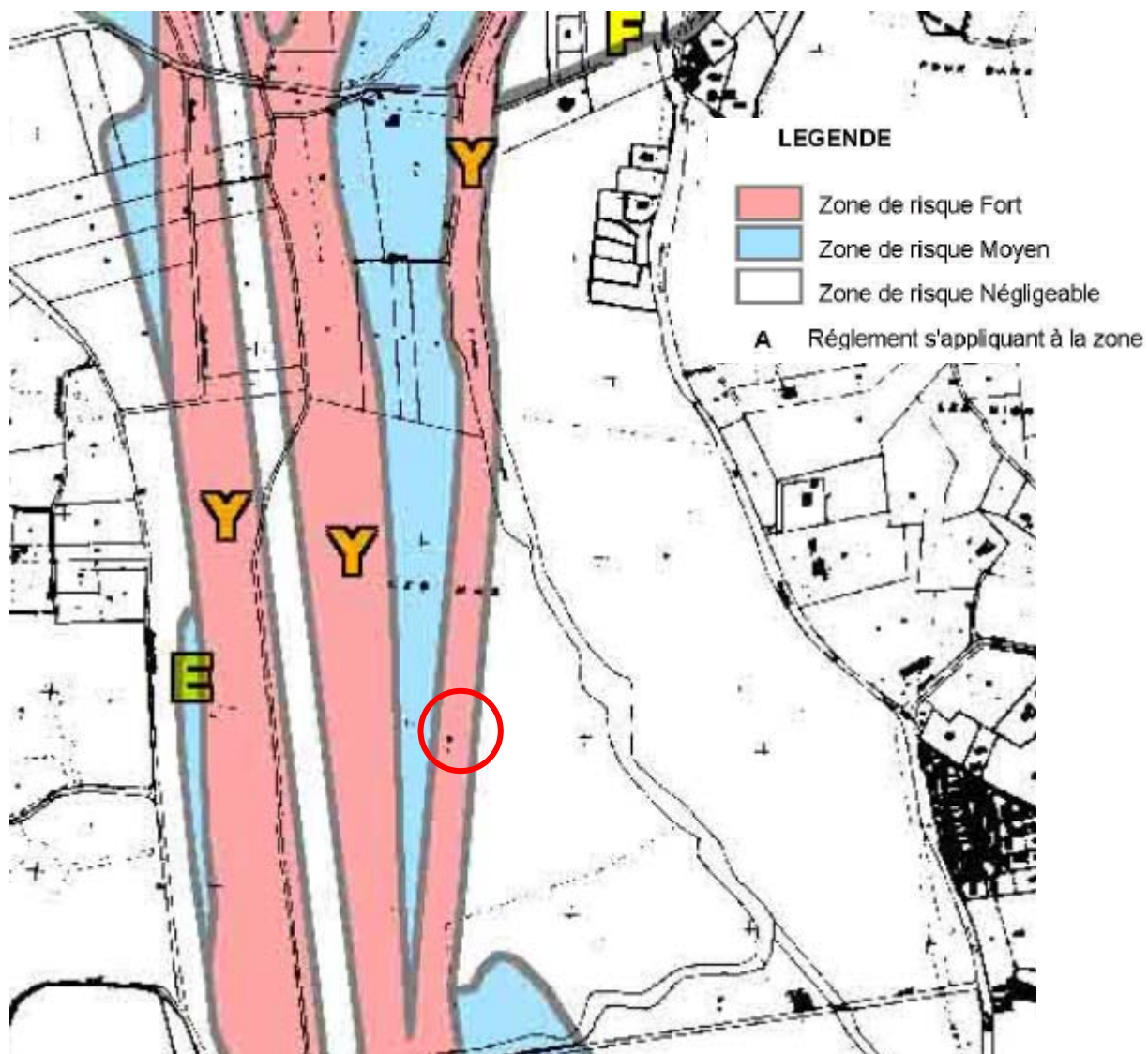
#### 4.2.2.-Débits de crue

L'étude géomorphologique et hydrologique donne des débits de crue de l'Herbasse à Clérieux. :

	Herbasse Clérieux
Bassin versant	187 km <sup>2</sup>
Débit décennal	113 m <sup>3</sup> /s
Débit centennal	259 m <sup>3</sup> /s

## 4.3.-HYDRAULIQUE

L'Herbasse a fait l'objet d'un atlas des zones inondables sur la commune de Clérieux.



Extrait du PPRi de la commune de Clérieux

## 4.4.-FAUNE PISCICOLE

### 4.4.1.-Etat du peuplement - gestion

Les données utilisées sont celles issues du Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources Piscicoles de la Drôme (PDPG, 2004)

Parmi les 34 contextes salmonicoles identifiés dans le PDPG, 25 sont proposés en gestion patrimoniale, dont l'Herbasse amont et l'Herbasse médiane.

L'Herbasse amont fait partie d'un contexte salmonicole comprenant de nombreux cours d'eau situé en tête de bassin versant en bordure ouest du massif de Chambarands.

De manière générale, ces petites rivières et ruisseaux à forte pente bénéficient d'une bonne diversité de l'habitat, d'une bonne alimentation et d'un cadre environnemental assez préservé.

Les potentialités piscicoles sont bonnes et le peuplement est conforme sauf sur l'Herbasse médiane où plusieurs perturbations (notamment obstacles à la circulation piscicole) viennent perturber le bon déroulement du cycle biologique.

L'Herbasse médiane est un contexte perturbé, mais le retour à la conformité est considéré comme possible au terme du PDPG, moyennant entre autre la suppression des infranchissables identifiés.

L'Herbasse aval fait partie des contextes intermédiaires dominés par les cyprinidés d'eau vive (blageon, goujon, vairon, barbeau...).

Compte-tenu de perturbations multiples et assez importantes, la restauration complète de ce système n'est pas envisageable à court terme et les objectifs de gestion sont de type « patrimoniale différée » après la résorption des principaux points noirs.

**Les objectifs des aménagements sont donc avant tout de mettre en place des conditions minimales, soutenir l'état « conforme » du peuplement de l'Herbasse amont et surtout de participer à la restauration de la conformité du peuplement de l'Herbasse médiane et aval.**

De l'amont vers l'aval, le peuplement piscicole évolue de la manière suivante :

- Sur les contreforts du massif de Chambarands, le peuplement est salmonicole et principalement composé de truite fario, du vairon et de la loche franche, mais aussi du Blageon et de la Lamproie de Planer. Dans le PDPG, le peuplement est indiqué comme étant quasi conforme aux potentialités naturelles du cours d'eau,
- Dans la partie médiane, le peuplement est toujours de type salmonicole avec les espèces du contexte amont auxquelles s'ajoute le barbeau méridional. Le peuplement est perturbé par plusieurs infranchissables, par le colmatage du lit et l'artificialisation des berges, auquel s'ajoutent quelques problèmes de qualité d'eau.
- Dans le contexte à l'aval, le peuplement est mixte avec d'importantes populations de cyprinidés d'eaux vives (goujon, vairon, chevesne, barbeau fluviatile et méridional...). Le peuplement est perturbé par l'artificialisation de la rivière et la qualité des eaux qui impactent fortement la reproduction et le grossissement des espèces les plus sensibles comme la truite fario.
- Dans la plaine rhôdaniennne, le peuplement devient cyprinicole. Le peuplement est toujours dominé par le goujon, le blageon et le chevesne, accompagnés du gardon, du barbeau fluviatile, de la perche commune et du brochet.

En ce qui concerne la population de truite fario, tous les sous-bassins présentent de bonnes surfaces de zones de frai potentielles ou effectives. Sur l'Herbasse, la zone la plus favorable à la reproduction de la truite correspond au cours supérieur (affluents y compris). Dans le piémont, certains affluents (Chenéadière, Chaix) sont également très importants pour le frai et le grossissement des jeunes.

La zone aval est trop dégradée par les aménagements successifs pour présenter une potentialité satisfaisante pour la reproduction de cette espèce.

Les populations de truite fario de l'Herbasse, souffrent également des obstacles artificiels qui empêchent la libre circulation de cette espèce, limitent sa reproduction et isolent les populations amont et aval.

Dans le PDPG, plusieurs obstacles sont mentionnés sur l'ensemble des sous-bassins, mais les plus pénalisants sont ceux situés :

- sur l'Herbasse inférieure, médiane et supérieure (dont l'ouvrage),
- sur les affluents de l'Herbasse supérieure.

Enfin, l'anguille et la lamproie de Planer sont bien présentes sur le cours inférieur et médian de l'Herbasse. Mais les seuils de l'Herbasse inférieure limitent le développement de ces espèces sur la partie supérieure du cours d'eau.

L'aire de présence du barbeau méridional se trouve en aval des ouvrages concernés.

Les enjeux relatifs à l'anguille et à la Lamproie de Planer sont nettement moindres sur la partie supérieure du bassin, y compris les affluents.

#### 4.4.2.-Enjeux piscicoles

Dans la partie inférieure du bassin, plusieurs paramètres rendent ce tronçon peu fonctionnel pour la truite fario tant pour la reproduction, le grossissement des juvéniles que pour l'abri des géniteurs. Dans la partie intermédiaire, les faibles diversités et biomasses piscicoles sont à mettre en lien avec le grand déficit en matière d'habitats constaté sur ce tronçon, accentué par la sévérité des étiages.

Les cours médian et supérieur de l'Herbasse en amont de Saint-Donat-sur-l'Herbasse sont de première importance pour la reproduction et le grossissement des juvéniles de truites fario. En l'état actuel, le tronçon amont présente un réel enjeu pour la sauvegarde de la population actuelle de truite fario.

L'enjeu de restauration du continuum migratoire aval-amont des infranchissables considérés est d'autant plus important qu'ils se situent sur le cours inférieur, médian et supérieur et donc permettrait de restaurer l'accès au cours supérieur à la reproduction. L'accès au cours médian et supérieur et des affluents est vital pour le maintien des populations de truites du fait qu'à l'heure actuelle, les caractéristiques hydromorphologiques de l'Herbasse aval font qu'elle ne présente que peu de sites propices pour le frai et le grossissement des alevins de truite, mais aussi pour les cyprinidés d'eau vive.

En conclusion, l'état écologique actuel de l'Herbasse et de ses affluents peut, d'une manière générale, être considéré comme « médiocre ». Ceci indique que le cours d'eau ne présente plus que des fragments de ses communautés caractéristiques. On observe des altérations notables de la composition des communautés ainsi que de la capacité de reproduction naturelle et de la structure des populations.

Les tronçons de l'Herbasse et ses affluents situés en amont de Saint-Donat-sur-l'Herbasse revêt une valeur piscicole particulière pour la conservation de la truite fario et secondairement de l'anguille jusqu'à la Limone. Les seuils sur l'Herbasse doivent être rendus franchissables pour permettre la circulation de ces espèces.

Du fait des altérations physiques du cours d'eau à l'aval et de la rupture du continuum biologique longitudinale, les populations de truites farios ont longtemps été soutenues sur le bassin par des mesures de repeuplement.

L'aménagement des seuils sur l'Herbasse est nécessaire car :

- L'enjeu de conservation de ces espèces est d'autant plus critique du fait de la très faible représentation de ces espèces dans les autres hydrosystèmes du bassin versant.
- Les efforts d'assainissement qui sont mis en place et qui vont continuer à l'être permettront de favoriser ces espèces sensibles. Des mesures visant l'amélioration de la qualité de l'habitat et la libre circulation de ces espèces sont nécessaires pour compléter les mesures prises pour l'amélioration de la qualité des eaux,
- Ces espèces sont reconnues comme des espèces-cibles pour la gestion piscicole et halieutique de l'Herbasse. Du fait des altérations physiques du cours d'eau à l'aval et de la rupture du continuum biologique longitudinale, les populations de truites farios ont longtemps été soutenues sur le bassin par des mesures de repeuplement.

## 4.5.-FRANCHISSEMENT

### 4.5.1.- Objectifs

Compte tenu des enjeux piscicoles cités ci-dessus, l'ouvrage devra être aménagé pour répondre aux objectifs suivants :

#### **Objectifs prioritaires :**

- permettre la montaison des adultes de truite fario de fin septembre à début décembre,
- permettre la dévalaison « toutes espèces », notamment lors de l'étiage estival,
- permettre le franchissement de l'anguille, principalement d'avril à septembre,

#### **Objectifs annexes :**

- permettre la montaison des juvéniles de truite et des espèces cyprinicoles toutes l'année et particulièrement en période estivale.

#### 4.5.2.-Contraintes

Les différentes contraintes appliquées à la passe à poissons sont :

- Les types de poissons à faire transiter : la passe est prioritairement dimensionnée pour la montaison de la truite (principalement reproducteur, secondairement toutes tailles). L'anguille est aussi à considérer.
- La fourchette de fonctionnement : la passe devra être fonctionnelle pour la plage de fonctionnement du Qmna5 au double du module, ainsi, la plage de débit est de 0,41 m<sup>3</sup>/s à 2,95 m<sup>3</sup>/s (estimation hydrologique).

#### 4.5.3.-Moyen

Compte tenu des observations sur l'ouvrage, ce dernier répond en grande partie aux objectifs :

- Franchissabilité pour toutes les espèces salmonicoles et cyprinicoles (y compris les reproducteurs de truite fario) lors des périodes de moyennes eaux (y compris hivernale) ;
- Franchissabilité sélective en période d'étiage.

Les objectifs pouvant être améliorés sur l'ouvrage sont :

- Franchissabilité pour l'anguille toutes périodes confondues ;
- Franchissabilité pour les petites tailles en période d'étiages.

Les moyens pour y parvenir sont d'adapter l'ouvrage existant ou de le supprimer pour restaurer l'habitat aquatique.

### 4.6.-CHOIX TECHNIQUES

#### 4.6.1.-Adaptation de l'ouvrage

##### 4.6.1.1.Principe

Pour l'objectif anguille, il suffirait de rajouter un substrat adapté à la reptation de l'anguille dans le petit chenal en rive droite en suivant le profil de la berge.



Chenal d'insertion de la passe à anguille à l'étiage



en moyennes eaux



Exemple de substrat artificiel pour les passes à anguilles

Dans l'hypothèse de la conservation de l'ouvrage, la solution la plus simple pour répondre à tous les objectifs est d'enlever une ou deux "dents". Cela créerait un chenal préférentiel qui concentrerait les écoulements d'étiage. Toutefois, le chenal ainsi créé serait lisse et produirait un écoulement trop rapide. Pour palier ce problème, il est possible de :

- Soit de placer dans le chenal une rampe très rugueuse en enrochements bétonnés pour produire des conditions d'écoulement compatibles avec les capacités de nage du poisson (solution Mas-S-B). En enlevant seulement une dalle de la crête, la hauteur disponible pour la mise en place de la rampe est relativement faible. La dalle fait 0,5 m de hauteur, en maintenant une hauteur d'eau de 0,2 m minimum, cela laisse 0,3 m d'épaisseur pour la rampe. Ce calage est possible mais limite pour favoriser le passage du débit d'étiage. L'alternative est d'enlever ou de creuser la dalle de fondation, ce qui permettrait d'avoir plus de hauteur pour l'installation de la rampe. A l'aval des dents, la fondation en béton est usée ce qui laisse une hauteur d'eau sans doute suffisante. Cette solution nécessite des compléments pour garantir la pérennité de l'ouvrage notamment la tenue des "dents" restantes sur le bord du chenal. Pour l'anguille : les bords de la rampe sont adaptés pour la reptation de l'anguille (substrat spécifique avec peu d'eau).

- Soit de "noyer" le passage par un aménagement à l'aval (Solution Mas-S-C) : rehausse par des blocs bétonnés présentant des passages franchissables. Les blocs seraient installés en grande partie à l'aval de la fondation en béton sur une fondation en gros blocs (double couche de blocs de  $d_{50} > 1$  m). Le couronnement est organisé pour laisser des passages préférentiels adaptés pour les truites et autres poissons d'eaux vives (chenal rugueux et profond) et pour l'anguille (chenal rugueux avec peu d'eau). Les techniques bois peuvent remplacer les blocs.

#### 4.6.1.2. Implantation

La suppression des dents peut se faire au centre du lit ou près des berges : plutôt en rive gauche dans la continuité du flux principal d'écoulement.

L'implantation en berge permet de faire la passe à anguille en remontant sur la berge ce qui garantit un franchissement même en hautes eaux. Sinon, pour une implantation au centre, il faut prévoir un aménagement supplémentaire en berge : mise en place d'un substrat adapté dans le chenal existant en rive gauche.

Les aménagements s'implantant sur la fondation y seront fixés par des pitons.

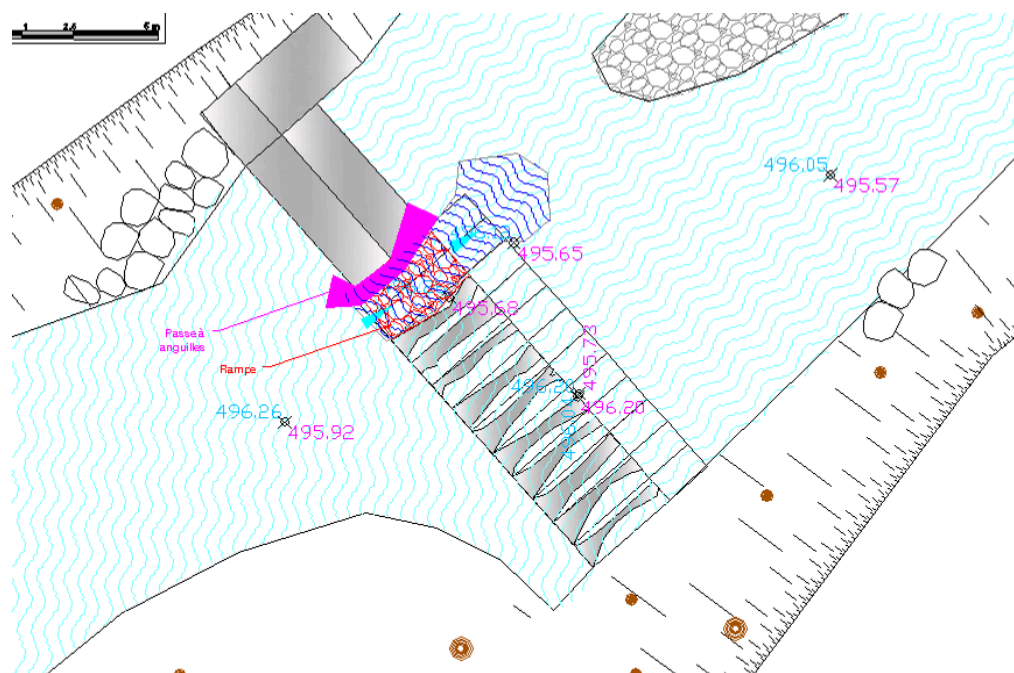
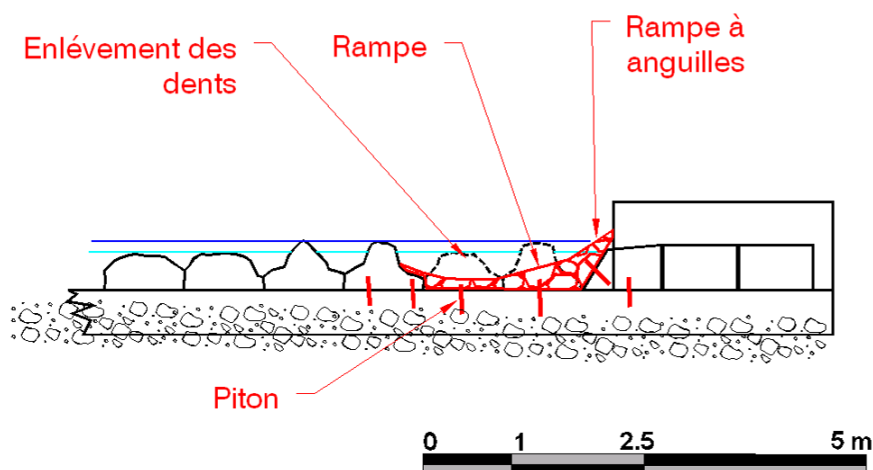


Schéma d'implantation de la solution de remplacement de 2 dents par une rampe coté rive gauche (Solution S-B)



Coupe en travers de la solution de remplacement de 2 dents par une rampe coté rive gauche (Solution S-B)

#### 4.6.1.3.Impacts :

1. Hydraulique. En crue, la modification de l'ouvrage n'a pas d'impacts significatifs du fait du faible changement de géométrie.
2. Morpho-dynamique. Le rôle du seuil sur la morpho-dynamique n'est pas modifié car l'adaptation n'implique pas de changement important. Une tendance à l'engravement est possible mais limitée car le chenal permet un auto-curage.
3. Paysager. L'adaptation est peu visible, l'aspect du seuil se sera que peu modifié.

#### 4.6.1.4.Coût

##### ❖ Solution S-A

Le coût pour la solution S-A : mise en place d'un substrat dans le chenal de rive gauche est estimé à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	0.00	15.00	0.00
Destruction du seuil	m3	0.50	200.00	100.00
Enrochements bétonnés	m3	0.00	200.00	0.00
Pitonage	u	6.00	150.00	900.00
Substrat à anguilles	u	8.00	150.00	1 200.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	1 540.00	1 540.00
<b>Total aménagement</b>				<b>3 740.00</b>

Cette solution ne nécessite pas d'entretien spécifique autre que celui courant d'un cours d'eau.

❖ Solution S-B

Le coût pour la solution S-B : enlèvement de 2 dents et mise en place d'une rampe rugueuse en petits blocs bétonnés est estimé à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	0.00	15.00	0.00
Destruction du seuil	m3	3.00	200.00	600.00
Enrochements bétonnés	m3	1.00	200.00	200.00
Pitonnage	u	10.00	150.00	1 500.00
Substrat à anguilles	u	8.00	150.00	1 200.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	2 450.00	2 450.00
<b>Total aménagement</b>				<b>5 950.00</b>

Cette solution ne nécessite pas d'entretien spécifique autre que celui courant d'un cours d'eau.

❖ Solution S-C

L'estimation de la solution S-C : enlèvement de 2 dents et mise en place de blocs bétonnés à l'aval avec passages préférentiels sur une assise en gros blocs ( $D_{50} > 1$  m) est de :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	25.00	15.00	375.00
Enrochements libres	m3	30.00	80.00	2 400.00
Enrochements bétonnés	m3	6.00	200.00	1 200.00
Pitonnage	u	10.00	150.00	1 500.00
Substrat anguille	u	8.00	150.00	1 200.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	4 005.00	4 005.00
<b>Total aménagement</b>				<b>10 680.00</b>

Cette solution ne nécessite pas d'entretien spécifique autre que celui courant d'un cours d'eau.

Le faible volume de travaux de ces solutions rend délicate l'estimation des coûts.

## 4.6.2.-Suppression de l'ouvrage

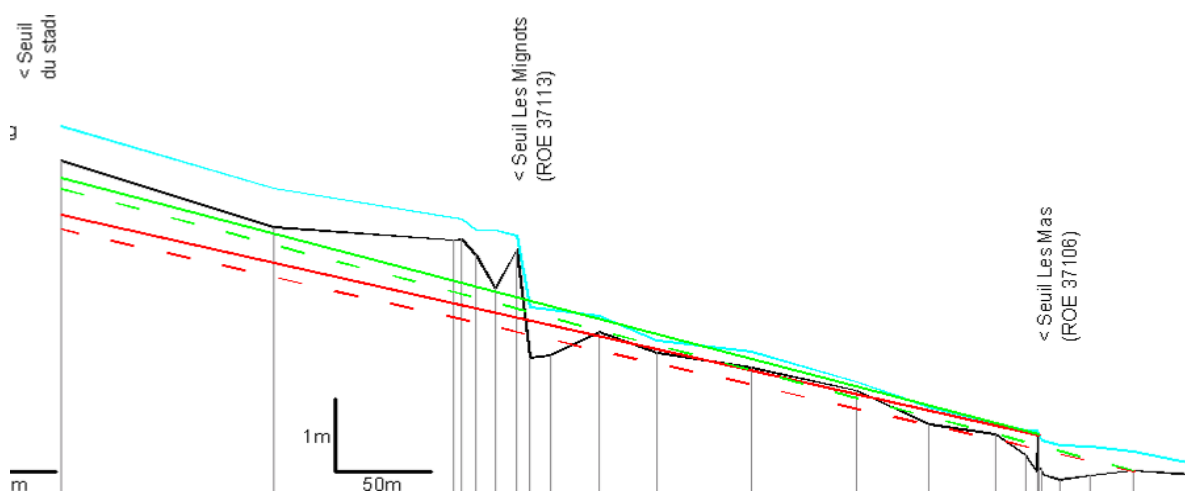
### 4.6.2.1.Principe

L'ouvrage constitue un point "dur" stabilisant le profil en long qui sur la zone a subi historiquement un abaissement. Même après la crue de 2008, il semblerait que le lit se soit légèrement incisé.

Aussi, il existe un risque qu'en cas de suppression pur et simple de l'ouvrage l'incision du lit ne recommence et ne se propage à l'amont jusqu'au seuil aux "Mignots". Les estimations de pente d'équilibre possibles avec les données de l'étude morpho-dynamique du contrat de rivière sont de l'ordre de 0,006 m/m avec une forte incertitude. Dans le cas de propagation de cette pente à partir de l'aval de l'ouvrage, un abaissement de 0,25 cm apparaîtrait au pied du seuil aux "Mignots" qui pourrait menacer sa stabilité (l'ouvrage est déjà en cours de dégradation par affouillement) ou la fonctionnalité des aménagements de restauration de la franchissabilité qui pourrait y être envisagé (l'ouvrage est également étudié pour cela). Dans le cas de la suppression de l'ouvrage aux "Mignots" (solution possible pour la restauration de la continuité écologique) alors l'érosion remonterait jusqu'au seuil du stade avec un enfoncement de presque 1 m, remettant en cause sa stabilité et la fonctionnalité de la restauration du franchissement piscicole qui y a été réalisé. Toutefois avec une faible variation des hypothèses, la pente d'équilibre pourrait être un peu plus importante et alors la suppression du seuil aux "Mas" n'engendrerait potentiellement que des incidences faibles. Cela sans compter le risque d'une propagation d'une incision du lit de l'aval de l'ouvrage vers l'amont.

Une étude plus poussée avec la vérification des hypothèses et l'utilisation de méthodes plus précises est nécessaire pour déterminer si cette solution est possible et définir des mesures correctives ou compensatoires éventuelles. En effet, même si la pente d'équilibre implique des incisions potentiellement importantes, il est possible de supprimer l'ouvrage mais en prévoyant de stabiliser le profil en long de l'Herbasse avec des seuils plus rustiques (en enrochements libres) et suffisamment petit (en terme de dénivelé) pour être franchissable.

Selon le profil en long, il n'apparaît pas vraiment de remous solide (matériaux accumulés à l'amont).



*Profil en long de l'Herbasse entre le seuil du stade et celui aux Mas (en rouge pente de 0,006 m/m, en verte pente de 0,007 m/m ; en ligne pleine pente depuis le seuil aux Mas, en pointillé depuis l'aval du seuil des Mas)*

Pour limiter les impacts potentiels sur la morphologie, il est possible d'aser partiellement l'ouvrage en n'enlevant que les "dents" mais en laissant la fondation. Cela permettrait de garder un point "dur". Il serait nécessaire de faire un chenal de franchissement en ouvrant une partie de la fondation pour remplacer les dalles bétons par une rampe en blocs bétonnés afin de garantir le franchissement piscicole.

Dans le cas où il est souhaitable de conserver l'effet de stabilisation de l'ouvrage, ce dernier peut être remplacé par un seuil rustique pour favoriser la continuité écologique et réduire l'aspect artificiel. Cette solution est envisagée dans le chapitre suivant.

#### 4.6.2.2.Impacts

Le scénario d'effacement de l'ouvrage par la modification de la dynamique et de la morphologie qui en résultera aurait des impacts sur l'ensemble des fonctionnalités du cours d'eau qui nécessitent éventuellement des mesures correctives ou compensatoires :

- Morpho-dynamique : la suppression de l'ouvrage supprime également un point dur pouvant stabiliser le profil en long. A l'amont, le risque est d'une érosion régressive. A l'aval, c'est l'afflux de matériaux qui peut surcharger le transport solide et provoquer des dépôts.
  - o l'évolution du cours d'eau jusqu'à sa pente d'équilibre naturelle peut impliquer un abaissement du lit bloqué par le seuil aux Mignots, ou par le seuil du Stade si celui aux "Mignots" est supprimé. Toutefois, pour ne pas dégrader ces ouvrages et ne pas remettre en cause sa franchissabilité piscicole en cas de fort abaissement, il pourrait être nécessaire de maîtriser ce risque par la mise en place de blocages (seuil rustique franchissable en enrochements libres) préventivement ou à posteriori en fonction des évolutions constatées.
  - o L'apport de matériaux sédimentaires par érosion du remous solide peut être une bonne chose pour le tronçon aval de l'Herbasse qui se trouve en déficit. Toutefois, pour cet ouvrage le remous solide semble quasi-inexistant.
- hydraulique : la modification du cours d'eau (abaissement en amont, exhaussement potentiel en aval) à un impact sur le niveau des crues. Mais pour cet ouvrage les modifications morphologiques seront faibles donc avec peu d'impact sur l'hydraulique.
- écologique :
  - o Milieux aquatiques : en plus de restaurer la franchissabilité piscicole, le retour de la dynamique "naturelle" peut avoir un effet positif sur la diversification du milieu aquatique. Toutefois, le relargage de sédiments inadaptés (notamment fines et vases) à la qualité de l'habitat physique (notamment frayère) peut avoir une incidence sur l'écosystème

aquatique. Il ne semble pas y avoir de sédiments inappropriés dans le remous solide (à confirmer par des analyses).

- o Qualité de l'eau : le remous solide pourrait contenir des polluants qui se trouveraient relâchés dans le cours d'eau et dégraderait sa qualité physico-chimique. La qualité des sédiments sera à préciser.
- usage : les usages liés directement ou indirectement à la présence de l'ouvrage peuvent être remis en cause (notamment droit d'eau) par le projet. Le site ne présente pas d'usage qui pourraient être menacés.

L'arasement du seuil aux Mas peut être envisagé. Dans ce cas, en sus de l'enlèvement de l'ouvrage par démontage des dalles et des protections de berge, il faut prévoir :

- des mesures de végétalisation des berges en remplacement des protections existantes.
- la mise en place éventuelle de blocages pour maîtriser l'évolution du profil en long à l'amont.

La définition de ces mesures nécessite des investigations complémentaires.

#### 4.6.2.1.Coût

La suppression de l'ouvrage (Solution Mas-S-D-total) est estimé à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	20.00	15.00	300.00
Démontage d'enrochements libres	m3	10.00	45.00	450.00
Destruction seuil	m3	130.00	100.00	13 000.00
Fascine	ml	25.00	120.00	3 000.00
Plantation	m²	50.00	20.00	1 000.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	8 875.00	8 875.00
<b>Total aménagement</b>				<b>26 625.00</b>

Ce chiffrage comprend, au-delà de l'enlèvement de l'ouvrage, des mesures de végétalisation des berges sur l'emprise de l'ouvrage enlevé.

L'arasement partiel aurait un coût de 24 000 € HT.

Ce chiffrage ne comprend pas les économies ou surcoûts découlant de la gestion des matériaux tirés de l'ouvrage (béton et blocs).

En dehors des mesures de suivi spécifique de l'évolution du cours d'eau jusqu'à sa stabilisation, l'aménagement ne nécessite pas d'entretien autre que celui "courant" d'un cours d'eau.

## 4.6.3.-Remplacement de l'ouvrage

### 4.6.3.1.Présentation

Au lieu d'avoir un seuil en béton relativement uniforme, cette solution envisage son remplacement par un seuil rustique en enrochement. L'aspect est alors beaucoup moins artificiel.



Exemple

### 4.6.3.2.Implantation

L'implantation la plus simple est directement sur l'emprise du seuil actuel qui serait enlevé.

Le seuil serait constitué d'une double couche plongeante de blocs de gros diamètre (>1 m) sur 5 à 7 lignes. Un passage préférentiel en rampe rugueuse avec des petits blocs bétonnés permettra la franchissabilité.

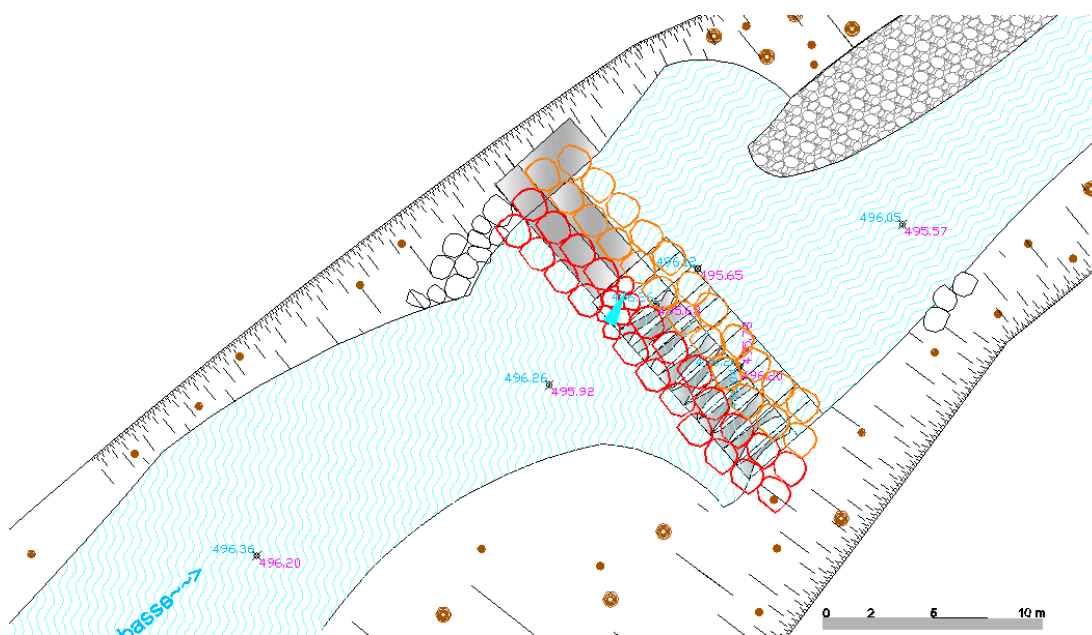


Schéma du remplacement du seuil (Solution S-D)

#### 4.6.3.3.Impact :

1. Hydraulique. La modification de la morphologie est négligeable, il n'y a pas d'impact sur l'écoulement des crues.
2. Morpho-dynamique. La modification de la morphologie est négligeable, il n'y a pas d'impact sur la morpho-dynamique : le profil en long reste stabilisé.
3. Paysager. Le remplacement du seuil permet de restituer un caractère plus "naturel" au cours d'eau, bien que moyennement minéral.

#### 4.6.3.4.Coût

Le coût du remplacement de l'ouvrage par un seuil rustique (Solution Mas-S-E) est estimé à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	165.00	15.00	2 475.00
Démontage d'enrochements libres	m3	10.00	45.00	450.00
Destruction seuil	m3	130.00	100.00	13 000.00
Fascine	ml	25.00	120.00	3 000.00
Plantation	m <sup>2</sup>	50.00	20.00	1 000.00
Enrochements	m3	198.00	80.00	15 840.00
Enrochements bétonnés	m3	6.00	200.00	1 200.00
Géotextile	m <sup>2</sup>	130.00	6.00	780.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	18 872.50	18 872.50
<b>Total aménagement</b>				<b>56 617.50</b>

Le projet conduit à un surplus de déblais (sédiment de l'Herbasse) de l'ordre de 140 m<sup>3</sup> qui seront laissés dans le lit de l'Herbasse.

Ce chiffrage ne comprend pas les économies ou surcoûts découlant de la gestion des matériaux tirés de l'ouvrage (béton et blocs).

Cette solution ne nécessite pas de mesures particulières d'entretien autres que l'entretien "courant" du cours d'eau.

#### **4.6.4.-Implication réglementaire**

Dans les tableaux ci-dessous, le projet est analysé au titre de chacune des rubriques de la nomenclature (Art R214-1 du code de l'environnement) susceptibles de le concerner et d'impliquer une procédure de type "loi sur l'eau" (Art L214-1 et suivant du même code).

Extrait de l'Art R214-1 (A = Autorisation, D = Déclaration) :

N°	Intitulé
3.1.1.0.	Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant : 1° Un obstacle à l'écoulement des crues (A) 2° Un obstacle à la continuité écologique a) Entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (A) b) Entraînant une différence de niveau supérieure à 20 cm mais inférieure à 50 cm pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation (D)
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, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)
3.1.3.0.	Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur : 1° Supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Supérieure ou égale à 10 m et inférieure à 100 m (D)
3.1.4.0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes : 1° Sur une longueur supérieure ou égale à 200 m (A) 2° Sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m (D)
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, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : 1° Destruction de plus de 200 m <sup>2</sup> de frayères (A) 2° Dans les autres cas (D)
3.2.1.0.	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L. 215-14 du code de l'environnement réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0 et de l'entretien des ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0, le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : 1- Supérieur à 2 000 m <sup>3</sup> ; (A) 2- Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est supérieure ou égale au niveau de référence S1 ; (A) 3- Inférieur ou égal à 2 000 m <sup>3</sup> dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1. (D)
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : 1° Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m <sup>2</sup> (A) 2° Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m <sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m <sup>2</sup> (D)
3.2.6.0.	Digues à l'exception de celles visées à la rubrique 3.2.5.0 : 1° De protection contre les inondations et submersions (A) 2° De rivières canalisées (D)

Analyse du projet selon l'Art R214-1 :

Rubrique	3.1.1.0 1°	3.1.2.0	3.1.3.0	3.1.4.0	3.1.5.0	3.2.1.0	3.2.2.0	3.2.6.0
<b>Solution</b>								
<b>S-A, S-B, S-C, S-D, S-E</b>	NS	D	NS	NS	D	NS	NS	NS

A : Autorisation ; D : déclaration ; NS : non-soumis

L'examen de la nomenclature montre que le projet serait soumis au régime de la déclaration quelque soit la solution.

Si les travaux se trouvaient sur des terrains privés, alors le projet devrait être déclaré d'Intérêt Général pour permettre l'intervention de fonds publics sur ces terrains privés. De plus, l'accord des propriétaires devrait être obtenu et signifié par convention. Une servitude conventionnelle pourrait être imposée pour garantir la pérennité de l'ouvrage et faciliter l'entretien.

Ce serait, à priori le cas pour toutes les solutions.

Pour éviter la procédure de Déclaration d'Intérêt Général et de conventionnement, les terrains privés qui pourraient être concernés devraient être acquis soit à l'amiable, soit par expropriation sur la base d'une procédure de Déclaration d'Utilité Publique.

#### 4.7.-RECAPITULATIF

Solution	Avantage	inconvénient	Coût
<b>Adaptation de l'ouvrage</b>			
<b>Mas_S-A : Enrochements aval</b>	Objectif prioritaire + anguille Conservation du seuil (stabilisation du profil) Peu d'entretien	Faible travaux  Déclaration LEMA + DIG	<b>4 500 €HT</b>
<b>Mas_S-B : Rampe</b>	Tous objectifs Conservation du seuil (stabilisation du profil) Peu d'entretien	Faible travaux  Déclaration LEMA + DIG	<b>6 000 €HT</b>
<b>Mas_S-C : Enrochements aval</b>	Tous objectifs Conservation du seuil (stabilisation du profil) Peu d'entretien	Faible travaux  Déclaration LEMA + DIG	<b>10 500 €HT</b>
<b>Suppression de l'ouvrage</b>			
<b>Mas_S-D-total : suppression totale</b>	Tous objectifs Restauration de la continuité totale et du lit Peu d'entretien	Risque de déstabilisation du profil / risque de travaux supplémentaires  Déclaration LEMA + DIG	<b>26 500 €HT</b>
<b>Mas_S-D-partiel : suppression partielle</b>	Tous objectifs Restauration de la continuité partielle Peu d'entretien	Risque moindre de déstabilisation du profil  Déclaration LEMA + DIG	<b>24 000€HT</b>
<b>Remplacement de l'ouvrage</b>			
<b>Mas_S-E : Remplacement de l'ouvrage par un seuil rustique</b>	Tous objectifs Stabilisation du profil en long Aspect plus naturel	  Déclaration LEMA + DIG	<b>56 500 €HT</b>

#### 4.8.-ANALYSE MULTI-CRITERE

	Objectifs piscicoles				Hydraulique	Morpho-dynamique	Ecologique	Paysager / Usage	Entretien	Coût	Moyenne
	Objectif prioritaire	Objectif Secondaire	Attrait	Dévalaison							
	2.0	2.0	1.0	1.0	1.5	1.5	1.0	0.5	1.0	5.0	16.5
<b>Adaptation de l'ouvrage</b>											
Mas-S-A	4	2	2	2	2	2	2	2	4	4	2.97
Mas-S-B	4	4	3	3	2	2	2	2	4	4	3.33
Mas-S-C	4	4	3	3	2	2	2	2	4	3	3.03
<b>Suppression de l'ouvrage</b>											
Mas-S-D-total	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	3.21
Mas-S-D-partiel	4	4	4	4	2	3	3	3	4	2	3.03
<b>Remplacement de l'ouvrage</b>											
Mas-S-E	4	4	3	3	2	2	3	3	4	1	2.52

\*Avec note de 1 à 4 : 1 = Mauvais, 2 = Passable, 3 = Bon, 4 = très Bon, 0 = risque de dérapage des coûts

## 4.9.-CONCERTATION

Les éléments des études préliminaires ont été présentés au comité de pilotage. Il est apparu que le choix s'orientait :

- soit vers une non-intervention : en effet, la franchissabilité du seuil aux "Mas" étant jugé satisfaisante par les services de l'état, il n'y a pas d'obligation d'aménagement sur cet ouvrage.
- soit vers son arasement, dans ce cas les incidences sur la stabilité du fond doivent être prises en compte notamment sur le seuil amont aux "Mignots" : des mesures de renforcement sont alors prévues dans l'Avant Projet de ce dernier.

La suite présente l'hypothèse d'une intervention par arasement.

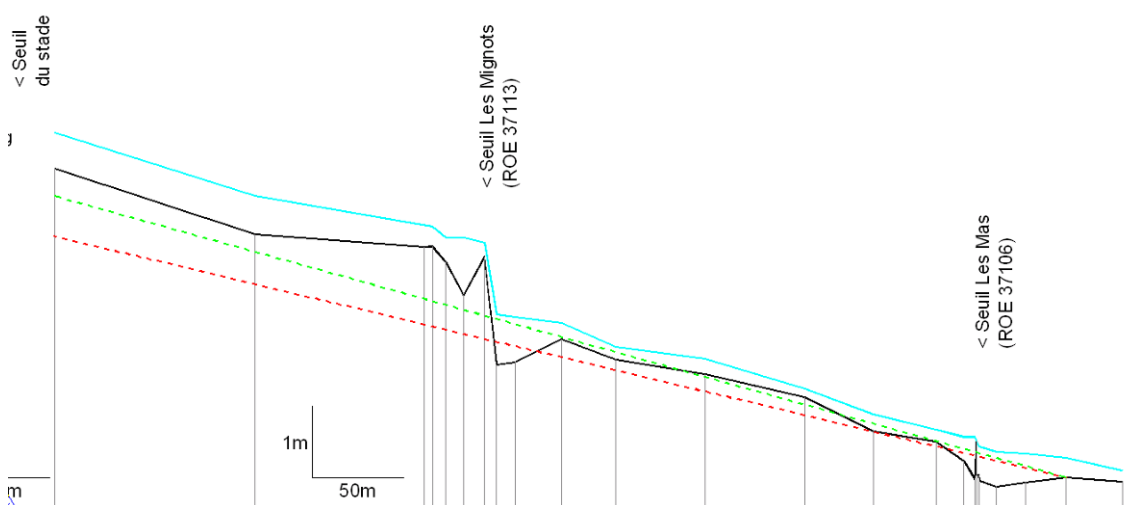
L'objectif de franchissement piscicole est "toutes espèces" selon le classement de ce tronçon en liste 1.

## 4.10.-AVANT PROJET DU SEUIL AUX "MAS"

### 4.10.1.-Principe

Le principe de l'arasement est de supprimer l'ouvrage pour restaurer le lit du cours d'eau.

Selon les données existantes, la pente d'équilibre du cours d'eau serait de l'ordre de 0,006 à 0,007 m/m, plutôt proche de 0,006 selon la pente existante entre le seuil aux "Mas" et celui aux "Mignots". Selon ces estimations, le lit pourrait s'abaisser, en cas de suppression de l'ouvrage, de 20 à 30 cm (sans considérer d'abaissement du lit à l'aval du seuil aux "Mas" qui pourrait alors se propager jusqu'au seuil des "Mignots"). L'aménagement du seuil des "Mignots" doit prendre en compte cette éventualité.



Profil en long de la zone (en rouge pente de 0,006 m/m, en verte pente de 0,007 m/m)

La suppression du seuil doit s'accompagner de mesures de restauration du lit (reconstitution du lit et des berges) et d'anticipation de son évolution prévisible.

#### 4.10.2.-Description

L'aménagement consiste à l'enlèvement des éléments en béton qui forme le seuil dans le lit et sur les berges. Il y a deux rangées de dalle en béton de près de 3 tonnes en fond de lit plus les massifs de béton en berge.

Le "vide" laissé après l'enlèvement de l'ouvrage existant doit être aménagé pour reconstituer un lit naturel :

- Comblement du lit en lieu et place des blocs de béton avec des matériaux graveleux (récupérés sur place ou sur un autre tronçon de l'Herbasse) ;
- Restauration des berges par végétalisation (fascine de saules en pied et plantation sur géotextile sur le talus) ;
- Recentrage léger du lit par déplacement d'une partie de la banquette amont de rive gauche vers la rive droite (pour éviter l'attaque directe de la berge gauche aménagée) et redynamisation du lit mineur par l'arasement des banquettes amont et aval. Le risque d'abaissement du lit est aggravé par la réduction de la largeur par l'engraissement et la végétalisation des bancs. Sur la zone, les bancs se sont transformés en banquettes végétalisées et sont alors bloqués. Cela concentre l'écoulement sur le lit vif et limite le stock de matériaux pouvant être mobilisé même pour les crues et donc augmente le risque d'incision. La suppression du seuil doit s'accompagner de ces mesures pour limiter ce risque d'incision qui ne serait plus contrôlé par l'ouvrage. Ces aménagements ne doivent pas dégrader mais améliorer la qualité de l'habitat aquatique qui serait dégradé par un trop grand étalement en largeur du lit vif. Aussi, il ne s'agit pas de supprimer les bancs mais de leur rendre une morphologie plus adaptée avec éventuellement une réduction du lit vif par le redéploiement des matériaux "perchés" des banquettes en bordure et la mise en place d'épis.

### 4.10.3.-Estimation

La suppression de l'ouvrage a coût estimé à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	60.00	15.00	900.00
Démontage d'enrochements libres	m3	10.00	45.00	450.00
Destruction seuil	m3	100.00	40.00	4 000.00
Fascine	ml	25.00	120.00	3 000.00
Plantation	m²	50.00	20.00	1 000.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	4 675.00	4 675.00
<b>Total aménagement</b>				<b>14 025.00</b>

Ce chiffrage comprend, au-delà de l'enlèvement de l'ouvrage, des mesures de végétalisation des berges sur l'emprise de l'ouvrage enlevé.

Le coût des mesures d'accompagnement sont estimés à :

Désignation	Unités	Quantité	Prix Unitaire	Montant HT
Terrassement	m3	171.80	15.00	2 577.00
Défrichage	m²	470.00	2.00	940.00
Epis	U	11.00	500.00	5 500.00
Evacuation des matériaux	m3	85.90	20.00	1 718.00
Frais divers d'installation de chantier etc...	F	1.00	3 220.50	3 220.50
<b>Total aménagement</b>				<b>13 955.50</b>

Ce chiffrage comprend l'évacuation d'une partie des matériaux des banquettes impropres à leur réutilisation dans le cours d'eau (fines).

En dehors des mesures de suivi spécifique de l'évolution du cours d'eau jusqu'à sa stabilisation, l'aménagement ne nécessite pas d'entretien autre que celui "courant" d'un cours d'eau.

## 4.11.-COMPLEMENTS

Sur le tronçon de l'Herbasse entre le seuil du stade et celui aux "Mas", l'habitat aquatique est relativement homogène et étalé.



*L'Herbasse à l'aval du seuil aux "Mignots"*

Aussi, des mesures complémentaires pourraient être envisagées pour favoriser la diversification du milieu.

Il s'agirait principalement de mesures ponctuelles visant à "réduire" la zone d'écoulement et à favoriser des courants secondaires créant des "perturbations" du fond. Pour ce faire des épis ou des îlots en rondin pourraient être aménagés dans le lit vif.



*Exemple d'îlots ...*



*...et d'épis en technique bois*

Des précautions doivent être prises pour éviter de favoriser la concentration des écoulements en crue pouvant entraîner un abaissement généralisé du fond. Aussi ces aménagements ne doivent pas avoir d'impact significatif sur la section d'écoulement en crue : leur hauteur doit être limitée au strict minimum : au niveau des écoulements de basses eaux.

Dans la mesure où des modifications du niveau du lit sont attendues après arasement des seuils tel que prévu dans les Avant Projets précédent, ce type d'aménagement complémentaire doivent éventuellement pouvoir s'adapter à cette

évolution pour rester à une hauteur adaptée par rapport au fond. Les techniques bois seraient les plus appropriés car pouvant facilement faire l'objet de rectification.

Le coût est très variable, il dépend de la fréquence et donc du nombre d'ouvrage.

## PLAN

PLAN N°1 : PLAN DU SEUIL AUX "MAS"

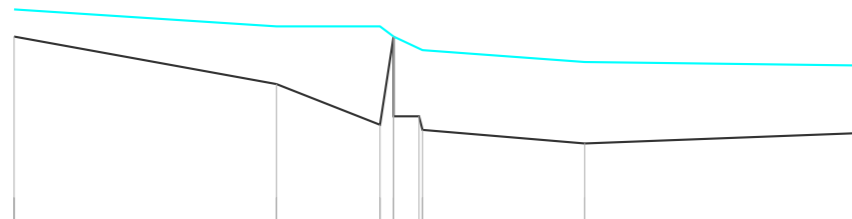
PLAN N°2 : SCHEMA DES PROPOSITIONS DE SOLUTION

PLAN N°3 : PROFIL EN LONG GLOBAL

PLAN N°4 : PLAN DE L'AVANT PROJET AUX "MAS"

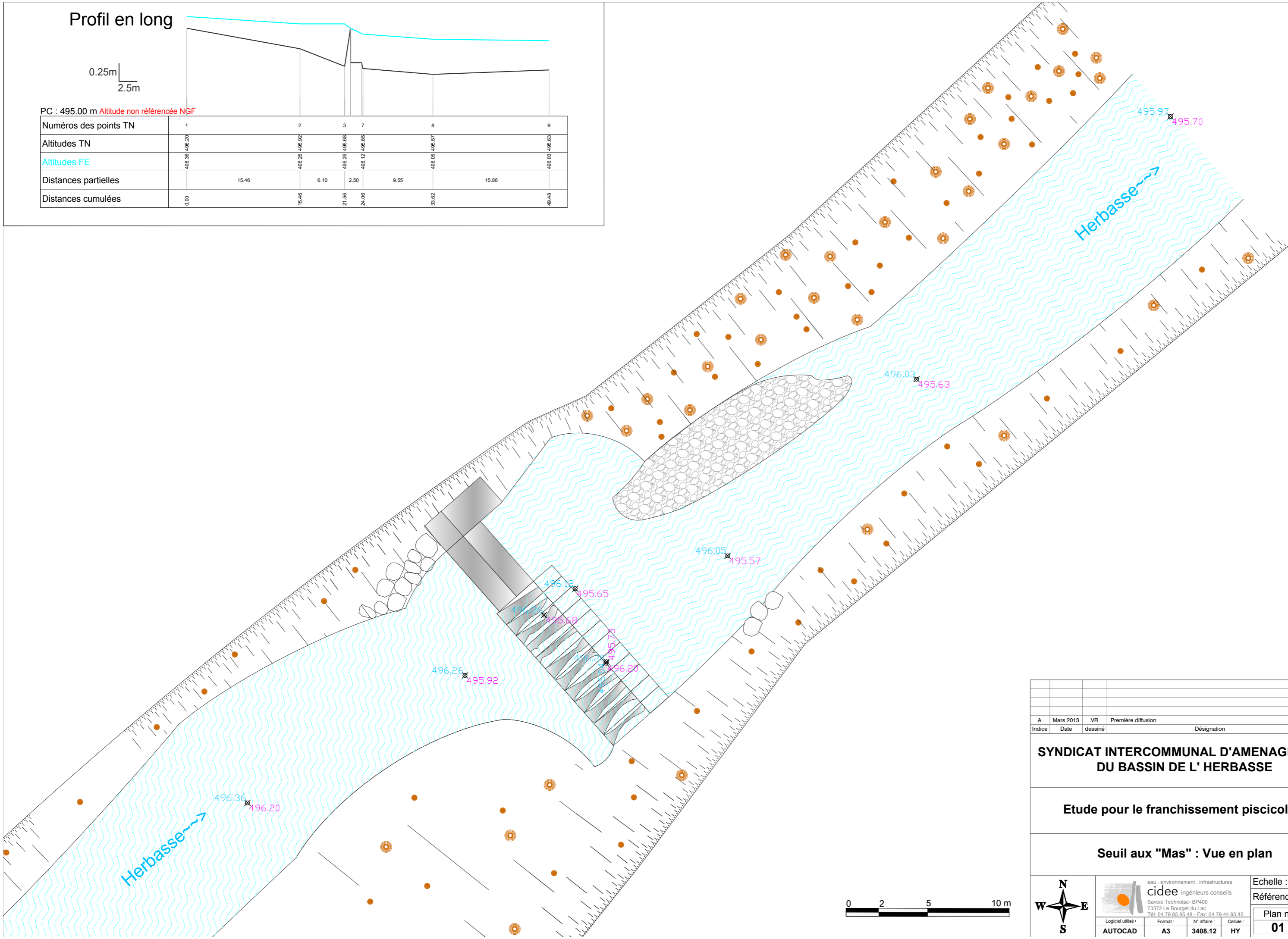
# Profil en long

0.25m  
2.5m



PC : 495.00 m Altitude non référencée NGF

Numéros des points TN	1	2	3	7	8	9
Altitudes TN	496.36	496.20	496.20	496.12	496.05	496.03
Altitudes FE	496.20	495.92	495.68	495.65	495.57	495.63
Distances partielles		15.46	6.10	2.50	9.55	15.86
Distances cumulées	0.00	15.46	21.56	24.06	33.62	49.48

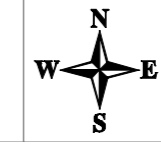


A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Véifié	Approuvé

## SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L' HERBASSE

### Etude pour le franchissement piscicole 2

### Seuil aux "Mas" : Vue en plan

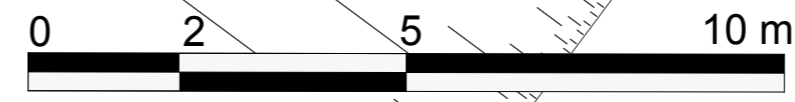
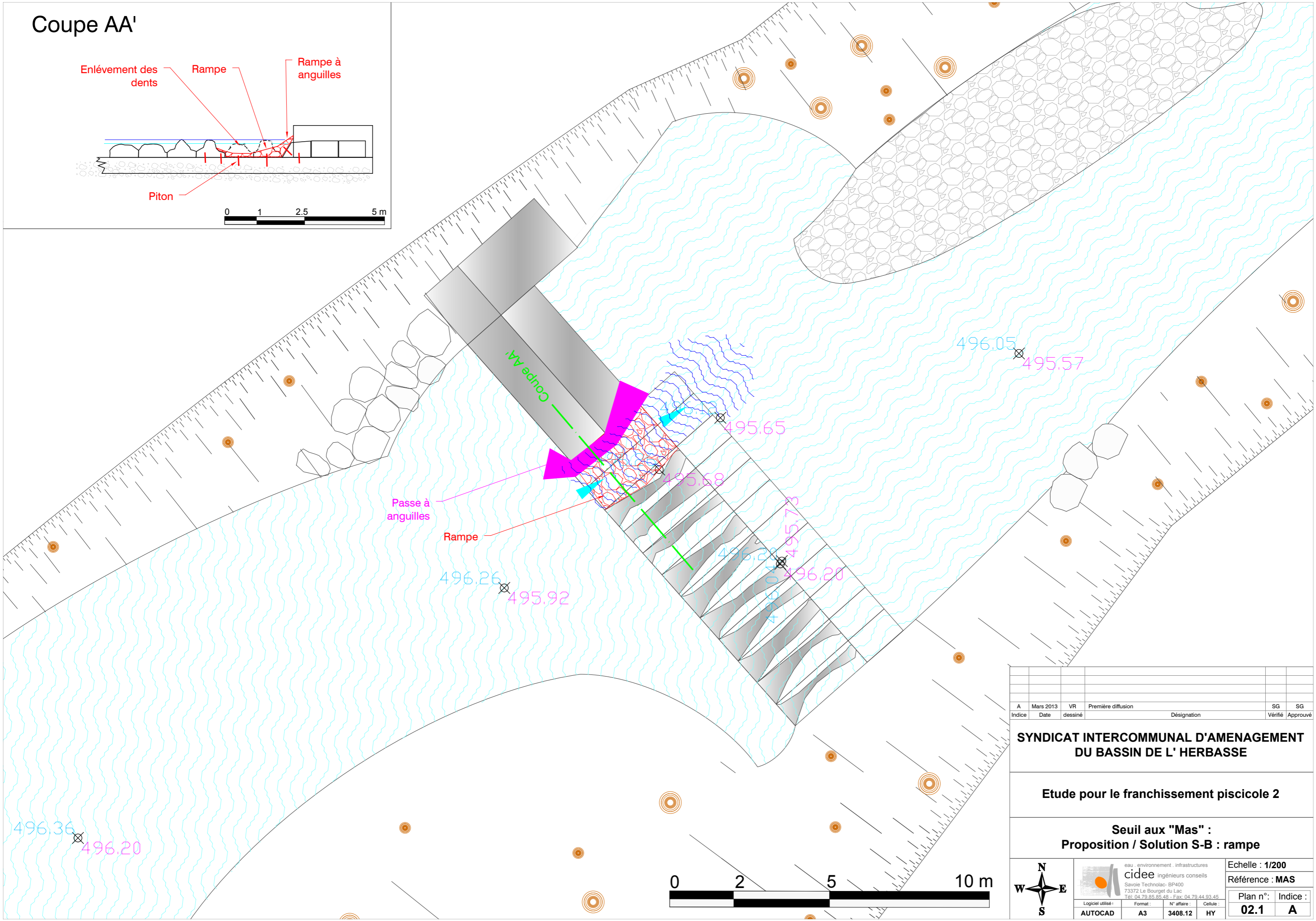
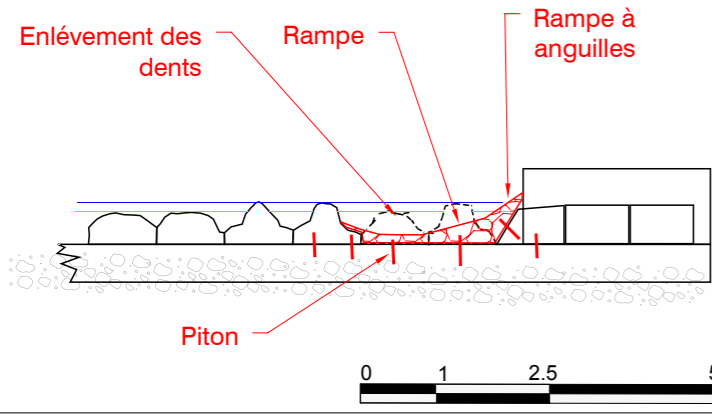



eau . environnement . infrastructures  
**cidee** ingénieurs conseils  
Savoie Technolac- BP400  
73372 Le Bourget du Lac  
Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45

Echelle : 1/200	
Référence : MAS	
Plan n°:	Indice :
<b>01</b>	<b>A</b>

Logiciel utilisé :	Format :	N° affaire :	Cellule :
AUTOCAD	A3	3408.12	HY

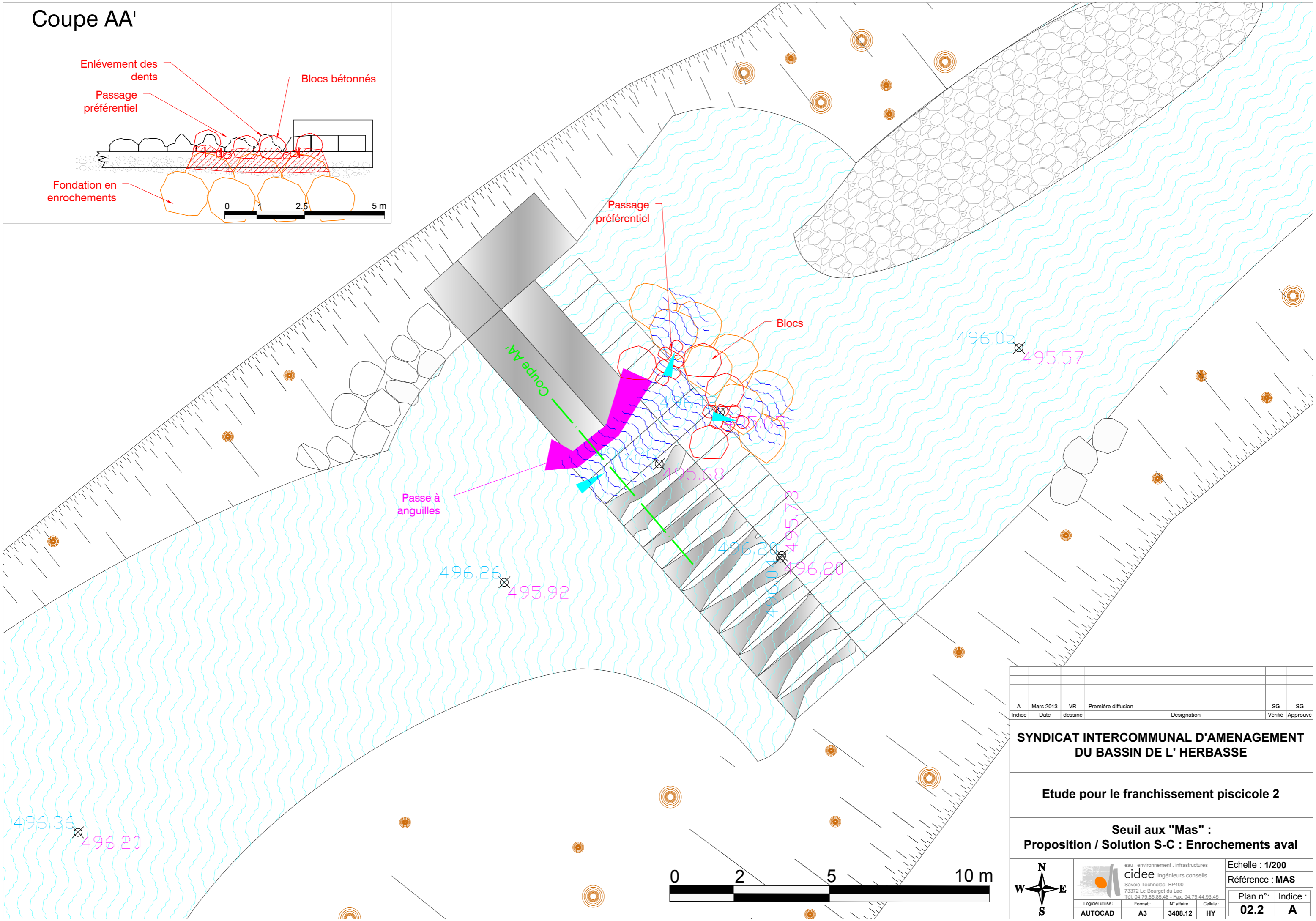
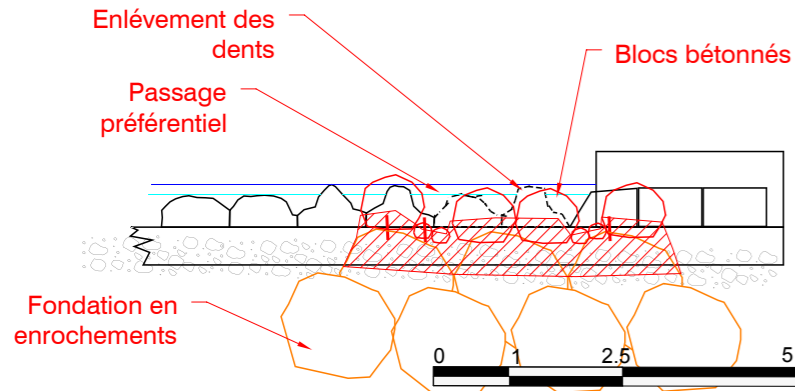
# Coupe AA'



A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Véifié	Approuvé
<b>SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L' HERBASSE</b>					
<b>Etude pour le franchissement piscicole 2</b>					
<b>Seuil aux "Mas" : Proposition / Solution S-B : rampe</b>					
 eau . environnement . infrastructures <b>cidee</b> ingénieurs conseils Savoie Technolac - BP400 73372 Le Bourget du Lac Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45			Echelle : 1/200		
Logiciel utilisé : <b>AUTOCAD</b>			Référence : <b>MAS</b>		
Format : <b>A3</b>		N° affaire : <b>3408.12</b>		Cellule : <b>HY</b>	
Plan n°:		Indice :			
<b>02.1</b>		<b>A</b>			



# Coupe AA'



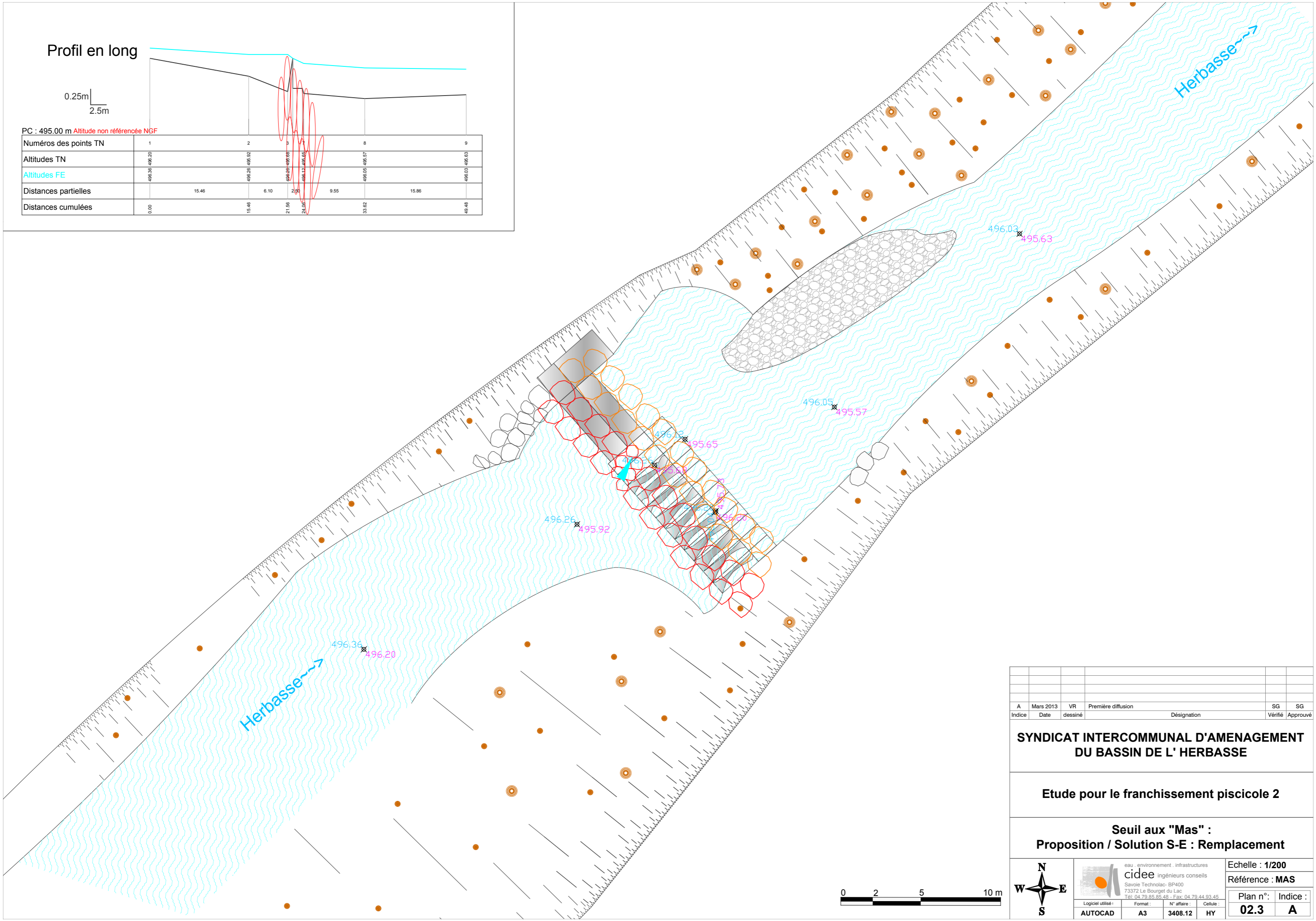
A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Véifié	Approuvé
<b>SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L' HERBASSE</b>					
<b>Etude pour le franchissement piscicole 2</b>					
<b>Seuil aux "Mas" : Proposition / Solution S-C : Enrochements aval</b>					
			eau . environnement . infrastructures <b>cidee</b> ingénieurs conseils Savoie Technolac- BP400 73372 Le Bourget du Lac Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45		Echelle : 1/200
Logiciel utilisé : AUTOCAD		Format : A3		N° affaire : 3408.12	
		Cellule : HY		Référence : <b>MAS</b>	
Plan n°:		Indice :			
<b>02.2</b>		<b>A</b>			


Profil en long

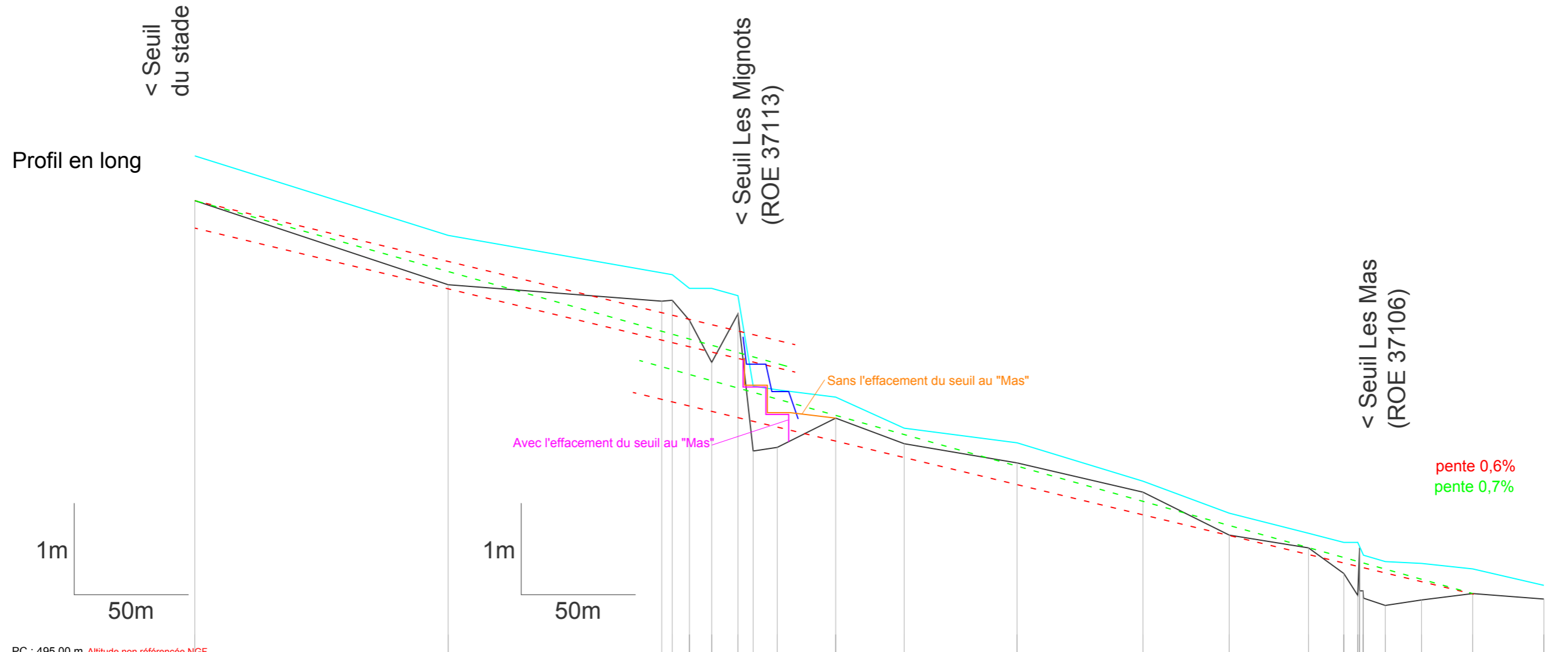
0.25m  
2.5m

PC : 495.00 m Altitude non référencée NGF

Numéros des points TN	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Altitudes TN	496.20	496.92	496.20	495.95	496.12	496.65	496.05	495.57	496.03
Altitudes FE	496.36	496.26	496.26	496.26	496.26	496.26	496.26	496.26	496.03
Distances partielles		15.46	6.10	2.50	9.55		15.86		
Distances cumulées	0.00	15.46	21.56	24.06	33.61	33.62	49.48		



A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Véifié	Approuvé
<b>SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DU BASSIN DE L' HERBASSE</b>					
<b>Etude pour le franchissement piscicole 2</b>					
<b>Seuil aux "Mas" : Proposition / Solution S-E : Remplacement</b>					
 eau . environnement . infrastructures <b>cidee</b> ingénieurs conseils Savoie Technolac - BP400 73372 Le Bourget du Lac Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45			Echelle : <b>1/200</b> Référence : <b>MAS</b>		
Logiciel utilisé : <b>AUTOCAD</b>		Format : <b>A3</b>		N° affaire : <b>3408.12</b>	
		Cellule : <b>HY</b>		Plan n°: Indice : <b>02.3 A</b>	



PC : 495.00 m Altitude non référencée NGF

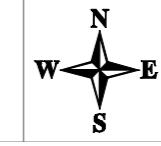
Numéros des points TN	1	2	3	5	7	9	10	11	12	13	14	15	16	22	23	24	25	
Altitudes TN	500.49	499.82	498.90	498.69	498.76	497.20	497.82	497.34	497.13	496.81	496.34	496.20	495.92	495.57	495.63	495.70	495.64	
Altitudes FE	500.49	499.82	499.19	499.04	498.96	497.93	497.85	497.51	497.35	496.99	496.58	496.36	496.26	496.05	496.03	495.97	495.79	
Distances partielles		110.92		93.50	12.13	21.24	17.22	25.57	30.00	49.40	55.12	37.77	34.71	15.46	18.16	15.86	22.41	31.16
Distances cumulées	0.00	110.92	204.42	216.55	237.79	255.01	280.58	310.88	359.88	415.10	452.88	497.59	503.05	521.20	537.07	559.48	590.64	

A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Vérfié	Approuvé

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT  
DU BASSIN DE L' HERBASSE**

**Etude pour le franchissement piscicole 2**

**Seuils aux Mignots et aux "Mas" :  
Profil en long**



eau . environnement . infrastructures  
**cidee** ingénieurs conseils  
Savoie Technolac- BP400  
73372 Le Bourget du Lac  
Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45

Logiciel utilisé :	Format :	N° affaire :	Cellule :
AUTOCAD	A3	3408.12	HY

Echelle :  
Référence : **Mig-Mas**

Plan n°:	Indice :
<b>03</b>	<b>A</b>

Echelle en X : 1/250  
 Echelle en Y : 1/25

Profil en long

0.25m  
 2.5m

PC : 495.00 m Altitude non référencée NGF

Numéros des points TN	1	2	3	7	8	9
Altitudes TN	496.36	495.02	495.68	495.65	495.57	495.63
Altitudes FE						
Distances partielles		15.46	6.10	2.50	9.55	15.86
Distances cumulées	0.00	15.46	21.56	24.06	33.62	49.48

Recentrage du lit vif en déblais/remblais avec la rive opposée

Epis en rondins

Suppression du seuil

Plantation sur toile

Fascine

Dévégétalisation et abaissement du banc

Herbasse

Herbasse

0 2 5 10 m

A	Mars 2013	VR	Première diffusion	SG	SG
Indice	Date	dessiné	Désignation	Véifié	Approuvé

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT  
 DU BASSIN DE L' HERBASSE**

**Etude pour le franchissement piscicole 2**

**Seuil aux "Mas" :  
 Avant Projet / Arasement**



eau . environnement . infrastructures  
**cidee** ingénieurs conseils  
 Savoie Technolac- BP400  
 73372 Le Bourget du Lac  
 Tél: 04.79.85.85.48 - Fax: 04.79.44.93.45

Logiciel utilisé :	Format :	N° affaire :	Cellule :
AUTOCAD	A3	3408.12	HY

Echelle : 1/200

Référence : MAS

Plan n°:	Indice :
04	A