

Projet : **UPSO – GEH AGA – GU Pragnères – Usine de Saint Sauveur**


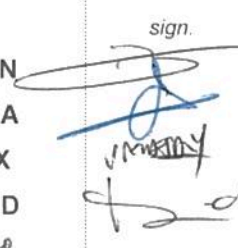

Titre : **APD – Dévalaison et débit réservé de la prise d'eau de l'Yse  
Lot GC - Mécanique**

<b>H</b>	<b>30576305</b>	<b>2018</b>	<b>000423</b>	<b>B</b>	<b>BPE</b>
----------	-----------------	-------------	---------------	----------	------------

Canevas de Note Technique ind L

Résumé : Ce document constitue l'Avant-Projet Détaillé de la réalisation d'un ouvrage de dévalaison sur la prise d'eau d'Yse de type dégrilleur avec grille fine et dévalaison par bassins successifs. Un APD Contrôle Commande détaille le lot électrique.

Objet de la révision : Correction Plan Projet

Rédaction		Vérification		Approbation	
nom / date	sign.	nom / date	sign.	nom / date	sign.
<b>V. GIZARD</b> <b>C. TESSIER</b>		<b>B. BAUDEN</b> <b>O. DEMAYA</b> <b>V. MATAIX</b> <b>L. DUMOND</b>	 27.08.19	<b>JM BONNEVIALE</b> <b>M. LUGA</b>	
OTP	E112/AGGC17/EHLUZ-DEB	Note Technique	<input checked="" type="checkbox"/>	Compte Rendu	<input type="checkbox"/>
Classement	GED	Note de calcul	<input type="checkbox"/>		

Accessibilité	
Confidentiel	<input type="checkbox"/> Seul le destinataire du document peut en prendre connaissance
Restreint	<input type="checkbox"/> Document ne pouvant sortir d'EDF sans lettre ou bordereau d'envoi du service émetteur
E D F	<input checked="" type="checkbox"/> Document interne non diffusable à l'extérieur sans l'accord du Chef de Service
Libre	<input type="checkbox"/> Document public

Classification (Cf. procédure IH PRO 8600)	
Catégorie 1	<input type="checkbox"/>
Catégorie 2	<input checked="" type="checkbox"/>
Catégorie 3	<input type="checkbox"/>
Catégorie 4	<input type="checkbox"/>

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

LIEU DE CONSERVATION	
<i>Original papier</i>	<i>Original numérique</i>
Rédacteurs	GED

DIFFUSION PRINCIPALE INTERNE AU CIH			
<i>Destinataire</i>	<i>Département-service</i>	<i>nb ex</i>	<i>format</i>
B. BAUDEN	GC-TL	1	@
L. DUMOND	ENV-TL	1	@
V. MATAIX	ENV-TL	1	@

DIFFUSION COMPLEMENTAIRE INTERNE AU CIH			
<i>Fonctions</i>	<i>Noms</i>	<i>nb ex</i>	<i>format</i>

DIFFUSION EXTERNE AU CIH			
<i>Destinataire</i>	<i>Organisme</i>	<i>nb ex</i>	<i>format</i>
F. TISSIER	GEH AGA	1	@
A. VILLEMUR	METE	1	@
Y. CAS AUX-SAFFORES	GEH AGA	1	@
B. RADOT	GU Pragnères	1	@
H. LALANNE	GU Pragnères	1	@
P. ABAT	GU Pragnères	1	@

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1	OBJET DU DOCUMENT .....	5
1.2	DONNEES D'ENTREE DE L'APD .....	5
1.3	AVANT PROJET SOMMAIRE .....	5
<b>2.</b>	<b>ETAT DES LIEUX.....</b>	<b>6</b>
2.1	DESCRIPTION GENERALE DE L'AMENAGEMENT .....	6
2.2	PRISE D'EAU D'YSE .....	7
	2.2.1 <i>Situation générale</i> .....	7
	2.2.2 <i>Hydrologie</i> .....	9
	2.2.3 <i>Hydrologie du Bassin Versant</i> .....	9
	2.2.4 <i>Débit réservé actuel</i> .....	9
<b>3.</b>	<b>DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION RETENUE .....</b>	<b>10</b>
3.1	DESCRIPTION DE LA SOLUTION RETENUE .....	10
3.2	CONCEPTION .....	11
3.3	DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MODES DE REALISATION .....	14
	3.3.1 <i>Lot Génie Civil</i> .....	14
	3.3.2 <i>Lot Mécanique</i> .....	18
	3.3.3 <i>Dégrilleur et équipements associés</i> .....	24
	3.3.4 <i>Lot Électrique</i> .....	30
3.4	ETUDES D'EXECUTION A MENER .....	30
3.5	TRAVAUX PRELIMINAIRES .....	30
3.6	LOGISTIQUE ET ORGANISATION DE CHANTIER.....	31
3.7	LIMITES DE FOURNITURE .....	31
	3.7.1 <i>Interfaces internes CIH</i> .....	31
	3.7.2 <i>Interfaces logistiques</i> .....	33
<b>4.</b>	<b>COUTS ET STRATEGIE DE REALISATION .....</b>	<b>34</b>
4.1	STRATEGIE D'ACHAT .....	34
4.2	COUTS .....	34
<b>5.</b>	<b>PLANNING PREVISIONNEL DE REALISATION.....</b>	<b>36</b>
<b>6.</b>	<b>MAITRISE DES RISQUES DE L'OPERATION .....</b>	<b>37</b>
6.1	ANALYSE DE RISQUES DE L'OPERATION.....	37
6.2	INTERFACE AVEC LES INSTALLATIONS EN EXPLOITATION.....	37

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

---

6.3	PROCEDURES ADMINISTRATIVES .....	37
6.4	RISQUE SURETE .....	38
6.5	RISQUE SECURITE .....	38
<b>ANNEXES</b>	.....	<b>39</b>
ANNEXE 1 : DIMENSIONNEMENT DE L'ÉCHANCRURE DE DEVALAISON.....		39
ANNEXE 2 : LONGUEUR THEORIQUE DU JET ENTRANT .....		40
ANNEXE 3 : VOLUME MINIMUM DES BASSINS INTERMEDIAIRES .....		41
ANNEXE 4 : APD CONTROLE COMMANDE .....		42
ANNEXE 5 : PLANS PROJET.....		43

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

---

**1. GENERALITES****1.1 OBJET DU DOCUMENT**

Ce document constitue l'Avant-Projet Détaillé de la réalisation d'un ouvrage de dévalaison sur la prise d'eau d'Yse sur le principe d'une grille fine équipée d'un dégrilleur et de 2 bassins de dévalaison installés entre le lit du cour d'eau et le canal de décantation. Ils seront alimentés via une échancrure réalisée dans le bajoyer RD du canal. Une régulation du niveau d'eau via la vanne d'entrée de galerie assurera une cote constante dans le canal.

**1.2 DONNEES D'ENSTREE DE L'APD**

- 2009 : Rédaction d'un APS par ING'EUROP (réf : AFF-ING-2008-010-NT-105)
- 2011 : Rédaction d'un APD par ALTRAN (réf : ALTRAN\_EDF-SEP\_YSE\_BCT\_APD\_01)
- 15/11/2011 : L'ONEMA rend un avis négatif,
- 2017 : Communication pour CIH d'un nouveau CEB, rédigé par A.VILLEMUR (réf : LUZ H2014OPE18984)
- Plans du Groupement d'usine de Pragnères,
- 2017 ; rédaction d'un APS (réf : H 30576305 2017 000036 A)

**1.3 AVANT PROJET SOMMAIRE**

En phase APS trois solutions ont été étudiées :

- Solution n°1 : Grille fine + Dégrilleur et dévalaison en RD du canal de décantation via 2 bassins intermédiaire. Sortie piscicole en amont du canal servant d'exutoire au système de dessablage.
- Solution n°2 : Barrière physique (déflecteur) en travers de l'écoulement et dévalaison identique à celle de la première solution.
- Solution n°3 : Grille Coanda. Solution non retenue au vue des contraintes physiques et techniques imposées par le milieu.

L'UPSO a décidé de retenir la première solution pour étude en phase APD.

APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

2. ETAT DES LIEUX

2.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'AMENAGEMENT



Figure 1: Situation géographique 1

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

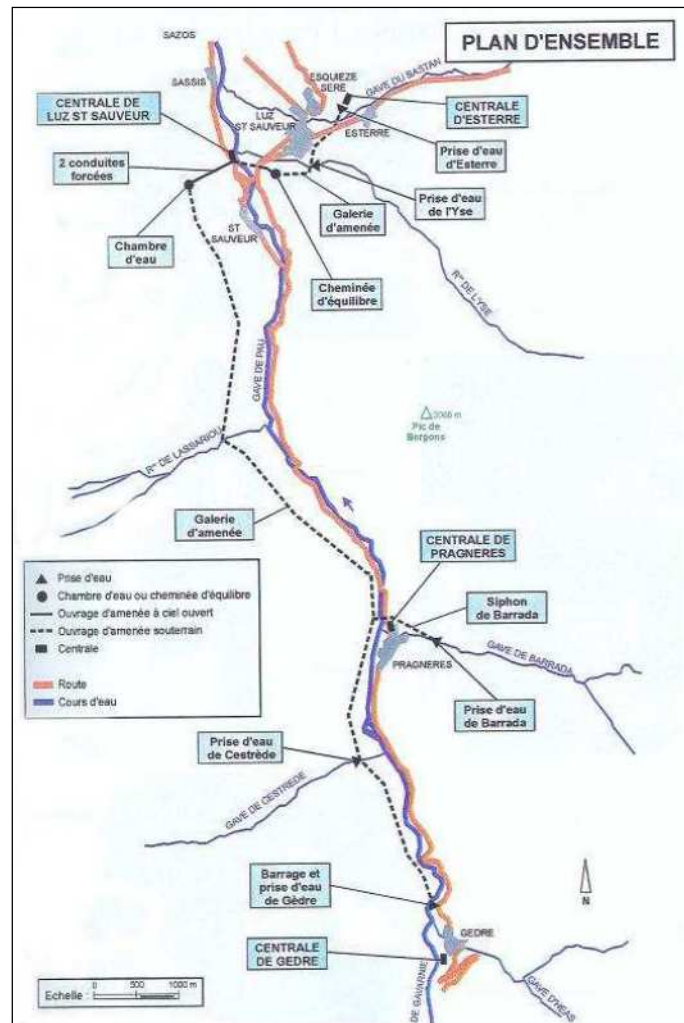


Figure 2: Situation géographique 2

La centrale hydroélectrique de Luz Saint Sauveur est située dans la vallée du Gave de Pau (département des Hautes-Pyrénées – 65). Son exploitation et son entretien courant sont assurés par le Groupement d'Usine de Pragnères, installé à Gèdre. Cette centrale exploite les eaux provenant de 2 directions. La première rassemble les ouvrages de Gèdre, Cestrède et Barrada (installés sur le gave de Pau et sur la restitution de l'usine de Pragnères). La seconde ceux d'Esterre et d'Yse (installés les cours d'eau du Bastan et de l'Yse).

Cette seconde section (Esterre et Yse) a un débit max turbinable de 6,35 m<sup>3</sup>/s pour un bassin versant réel de 79,4 km<sup>2</sup> (bassin versant naturel de 115,4 km<sup>2</sup>). La productibilité moyenne annuelle de cette section est de 11 GWh.

## 2.2 PRISE D'EAU D'YSE

### 2.2.1 SITUATION GENERALE

La prise d'eau de l'Yse est située sur le ruisseau de l'Yse (à l'aval de la prise d'eau d'Esterre) dans la commune de Luz-Saint-Sauveur.

L'accès se fait par une route goudronnée étroite et limitée en tonnage, puis par un sentier praticable uniquement à pied ou en engin adapté. Les récents travaux suite aux crues ont permis de dégager la zone (déboisement).

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Le barrage de l'Yse est de type poids béton déversant. Il comprend les ouvrages suivants :

- Un seuil déversant (1) à la cote 739,20 m NGF d'environ 9,50 m de long,
- Une vanne de vidange en amont des pré-grilles qui permet la vidange de la retenue.

La prise d'eau de l'Yse comprend les ouvrages principaux suivants :

- Des pré-grilles (2) sur une longueur de 5 m et une hauteur de 80 cm ( $e \approx 15$  cm),
- Un bassin de décantation (3) derrière les pré-grilles ( $L = 16.56$ m)
- Des grilles (4) ( $e \approx 4$  cm) situées à l'aval de la vanne de tête de la galerie
- La vanne de tête de la galerie d'amenée.
- Une conduite de chasse équipée d'une vanne commandée manuellement qui permet le dessablage du bassin de décantation.

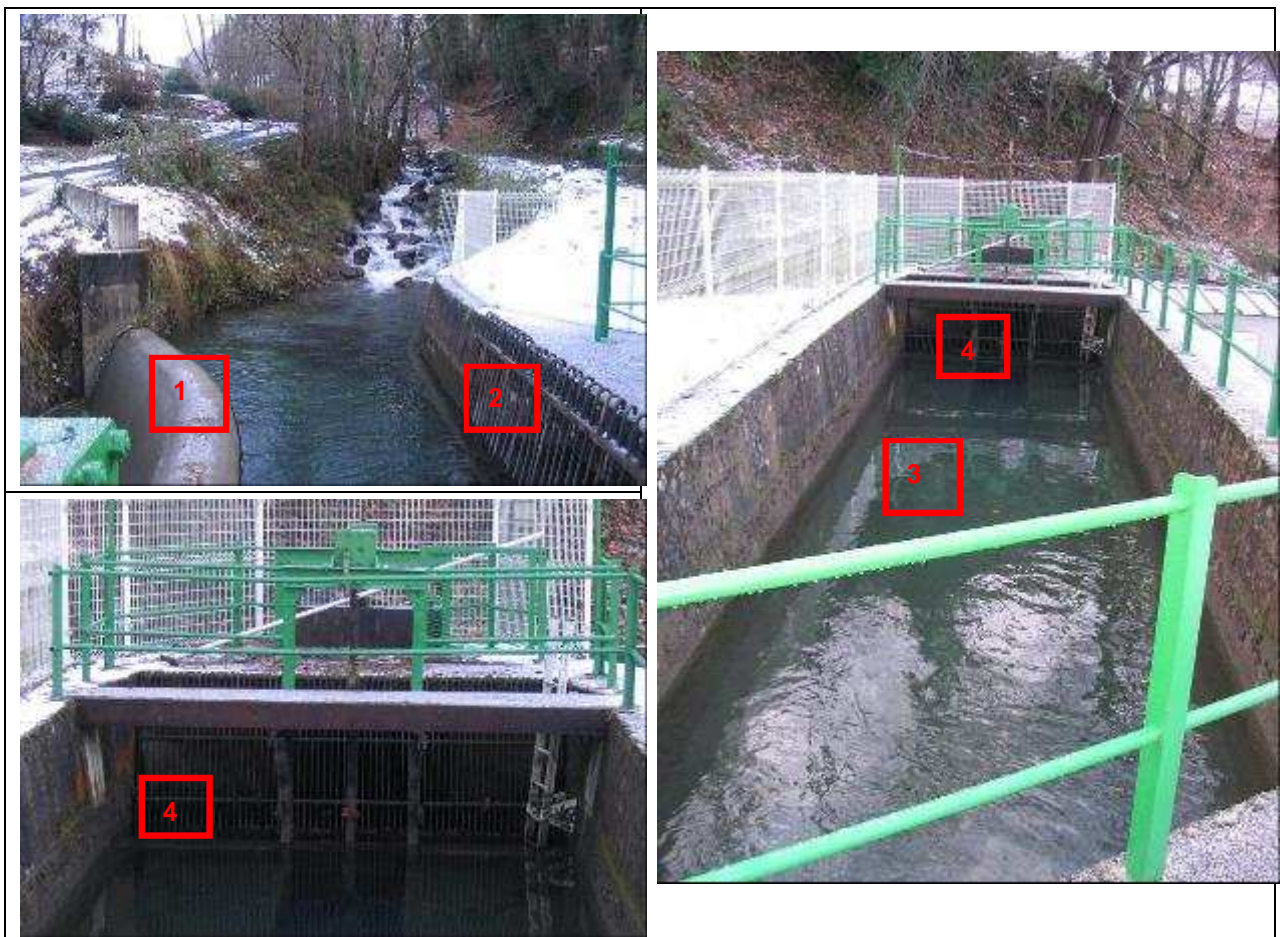


Tableau 1: Photo de la prise d'eau d'Yse

Actuellement aucun dispositif de dévalaison n'existe sur cet ouvrage.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

### 2.2.2 HYDROLOGIE

Le module de la prise d'eau d'Yse est de  **$0,59 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$**  et le débit maximum dérivé est de  **$0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$** .

Le débit réservé a été fixé à  **$59 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$**  du **1<sup>er</sup> octobre au 30 mai** et à  **$100 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$**  du **1<sup>er</sup> juin au 30 septembre**.

La cote de retenue normale (RN) est à  **$739,20 \text{ NGF}$** . Le pied du plan de grille situé en amont de la vanne de tête est à la cote  **$738,60 \text{ NGF}$**  (CME : Cote Minimale d'Exploitation).

### 2.2.3 HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT



Figure 3: Bassin versant de la prise d'eau d'Yse

Le bassin versant de l'Yse, au niveau de la prise d'eau, est d'environ 15 km<sup>2</sup>. En se basant sur les débits moyens mensuels du gave d'héas, mesurés à Gèdre (BV=85 km<sup>2</sup> - d'après <http://hydro.eaufrance.fr>) on peut approximer les débits moyens mensuels à la prise d'eau d'Yse.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débit Gave d'Héas (m <sup>3</sup> /s)	1,40	1,34	1,90	3,65	7,70	9,20	5,00	2,40	2,25	2,90	2,90	1,70	3,5
Débit PE Yse (m <sup>3</sup> /s)	0,3	0,2	0,3	0,7	1,4	1,6	0,9	0,4	0,4	0,5	0,5	0,3	0,6

Tableau 2: Estimation de l'hydrologie de la PE de l'Yse

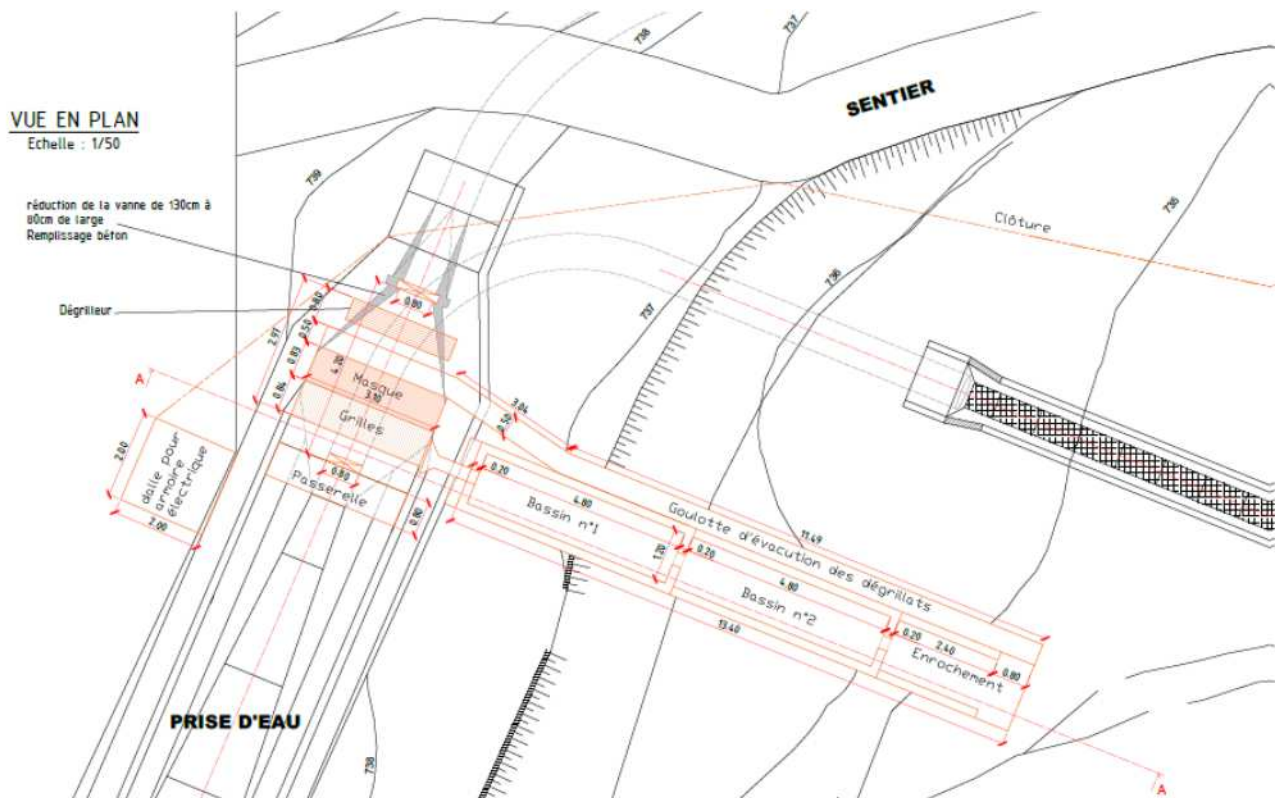
### 2.2.4 DEBIT RESERVE ACTUEL

Le débit réservé actuel, comme décrit précédemment, a deux valeurs au cours de l'année,  **$59 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$**  du **1<sup>er</sup> octobre au 30 mai** et  **$100 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$**  du **1<sup>er</sup> juin au 30 septembre**. Il est délivré par la vanne de dessablage qui est située à l'extrémité du bassin de décantation. Ce débit transite par une conduite  **$\varnothing 800 \text{ mm}$**  puis par un canal à surface libre.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

### 3. DESCRIPTION TECHNIQUE DE LA SOLUTION RETENUE

#### 3.1 DESCRIPTION DE LA SOLUTION RETENUE



**Figure 4: Solution proposée**

La solution retenue (figure 4) consiste à mettre en place une grille fine d'entrefer 10mm avec dégrilleur au niveau de la grille actuelle et une échancrure dans le bajoyer rive droite pour la dévalaison et le débit réservé.

Afin d'assurer un débit constant dans l'ouvrage de dévalaison le niveau d'eau dans le canal sera régulé via la vanne d'entrée galerie à la cote RN-10 cm (739.1) ±5cm.

Afin d'assurer une vitesse de l'eau normale au plan de grille de 0,35 m/s et des chemins de circulation pour l'exploitant autour des équipements, le GC est modifié au droit de la prise d'eau usinière. Les modifications consistent en :

- Déplacement de la vanne de chasse vers l'amont de 1 m, en conservant sa section et en prolongeant le pertuis en béton armé. Il s'agit d'une vanne scellée, pelle inox et cadre acier, manœuvre manuelle à volant,
- Démolition et remplacement de la passerelle pour la manœuvre de la vanne de chasse,
- Installation d'une grille fine d'entrefer 10mm, inclinaison 45° par rapport à l'horizontale. Pour respecter le critère des 26°, il aurait fallu un linéaire de grille bien supérieur entraînant une modification importante du GC et des coûts. Nous avons donc privilégié la vitesse aux abords de la grille comme critère dimensionnant (0,35 m/s),
- Installation d'un dégrilleur à crémaillère (exemple figure 5) pour limiter l'encombrement à l'aval du plan de grille, le système d'évacuation des déchets est par pompage et goulotte. La pompe est de 100m<sup>3</sup>/h environ et la goulotte de défeuillage a un diamètre de 500mm.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse



**Figure 5: Dégrilleur à crémaillère**

Le pertuis de dévalaison est scié dans le bajoyer RD de la prise d'eau. Le seuil est équipé d'un déversoir profilé, sans arête saillante pour la dévalaison des poissons.

- La dévalaison des 5m de chute entre la cote de régulation et le cours d'eau est assurée par 2 bassins successifs de 3 m<sup>3</sup> (figure 4) chacun afin d'avoir une énergie dissipée inférieure à **1000 W.m<sup>-3</sup>** pour chaque chute (voir dimensionnement en annexe). Les pertuis de chaque bassin sont en béton armé avec les arêtes chanfreinées et de largeur 30cm.
- Chaque bassin est équipé d'une vanne de section 600mmh x 300mml de type murale, tablier inox et cadre acier, manœuvre manuelle à volant, posée en applique aval. En position basse elle permet la dévalaison via l'échancrure. En position haute elle permet le dessablage du bassin.
- Le dernier tronçon de la dévalaison (env. 4m) est un cheminement à surface libre sur un support en enrochements percolés.

### 3.2 CONCEPTION

L'échancrure dans le bajoyer RD a été dimensionnée pour fournir une lame d'eau suffisamment attractive aux deux débits réservés (ANNEXE 1). On obtient ainsi des lames d'eau de 33cm de haut (été) et 23 cm (hiver) avec une largeur fixe de 30cm. Le seuil est calé à la cote 738.70. Pour améliorer l'entonnement et rendre l'ouvrage plus attractif pour les poissons l'échancrure sera chanfreinée à l'amont (figure 6).

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

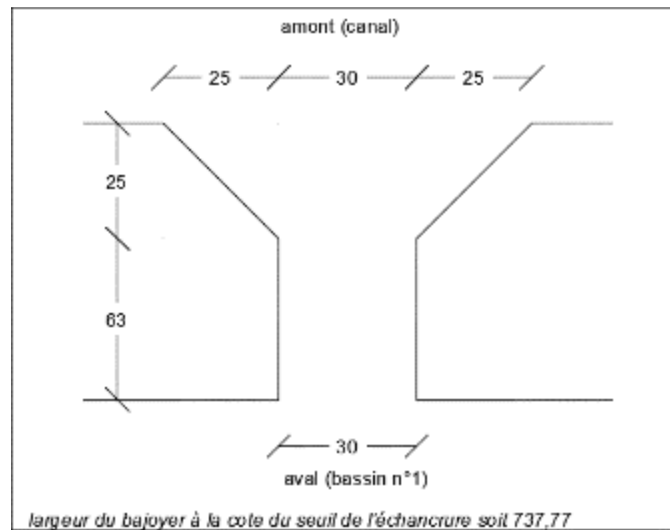


Figure 6: Détail de l'échancrure dans le bajoyer RD

Les deux bassins situés à l'aval ont été dimensionnés (ANNEXE 2) pour respecter une puissance dissipée inférieure à 1000 W/m<sup>3</sup> (valeur pour les truites). En fonction des chutes on obtient donc :

	Dh [m]	Vol. min [m <sup>3</sup> ]	Vol réel [m <sup>3</sup> ]	Pd réelle [W/ m <sup>3</sup> ]
bassin n°1	2,60	2,62	1*4.8*0.6 = 2,88	910
bassin n°2	1,60	1,62	1*4..8*0.6 = 2.88	563

Tableau 3: Dimensionnement des bassins intermédiaires

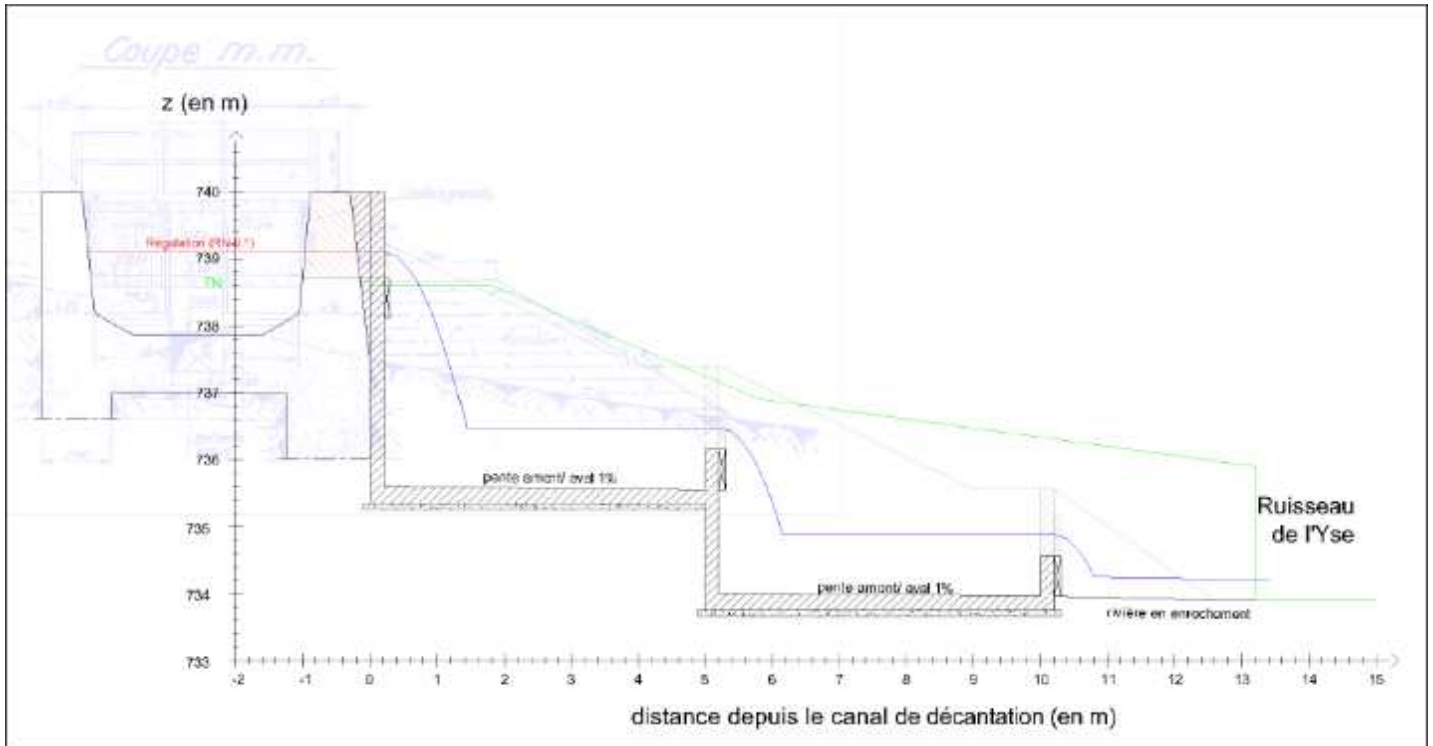
Le deuxième élément dimensionnant des bassins a été la longueur du jet et donc la distance maximale d'impact d'un poisson. Ceci afin d'éviter la réception d'un poisson directement sur un voile. Le calcul (ANNEXE 3) fourni les éléments suivants :

	Hauteur de Chute [m]	Long. Théorique de jet pour Q=100l/s [m]
bassin n°1	2.60	1.70
bassin n°2	1.60	1.40

Tableau 4: Longueur du jet entrant dans les bassins

Les lignes d'eau sont visibles sur le profil en long (figure 7).

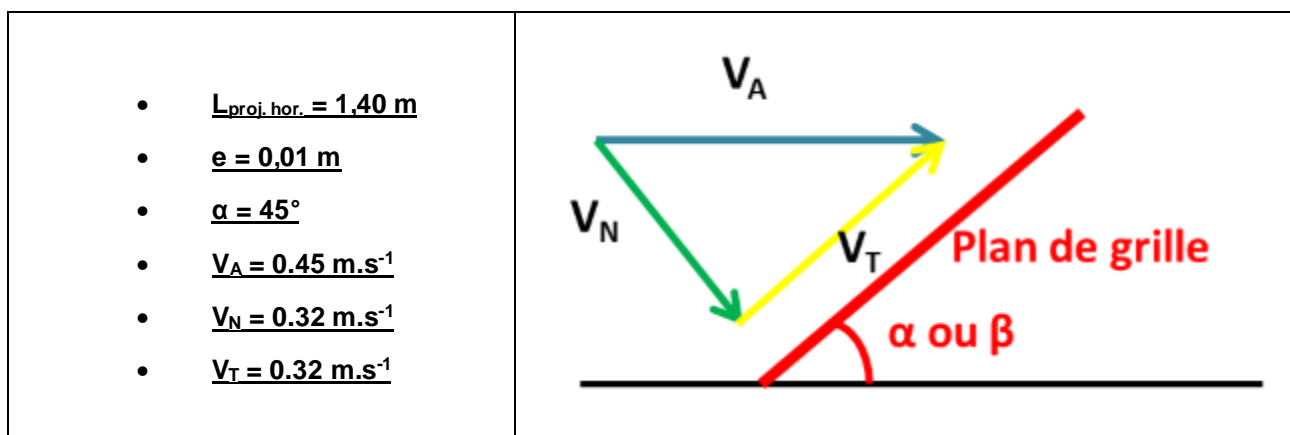
## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse



**Figure 7: Profil en long de la dévalaison**

Les derniers mètres de dévalaison sont réalisés en enrochements percolés avec un profil trapézoïdal afin de garantir une hauteur d'eau supérieure de 10cm. La sortie piscicole est calée à l'amont de l'exutoire du canal de dessablage.

Le plan de grille existant est remplacé par un plan de grille fine d'entrefer 10 mm, inclinaison de 45° par rapport à l'horizontal. Pour respecter le critère des 26° il aurait fallu un linéaire de grille bien supérieur entraînant une modification importante du GC et des coûts. Nous avons donc privilégié la vitesse aux abords de la grille comme critère dimensionnant (0,35 m/s). Cette modification nécessite toutefois le déplacement de la vanne de chasse vers l'amont.



### 3.3 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MODES DE REALISATION

#### 3.3.1 LOT GENIE CIVIL

##### 3.3.1.1 Démolition

###### Préparation du terrain

La clôture sécurisant l'aval du canal (RD du canal) de la prise d'eau, celle sécurisant le canal de dessablage et celle se trouvant sur la zone de construction de la dalle prévue pour l'armoire électrique sont déposées et remplacées en fin d'opération, y compris portillon d'accès.

Les gardes corps sécurisant la prise d'eau au niveau du plan de grille et ceux se trouvant sur l'implantation de l'échancrure dans le bajoyer RD sont déposés.

Le radier et les deux voiles encadrant la zone de poubelle sont démolis. Le plan de grille existant, les vannes de chasse et d'entrée galerie et les passerelles au-dessus du canal sont déposés.

La dépose de la passerelle et dalle comprend une reprise des aciers de liaisons présents en rive. Une finition type béton coffré est demandée sur ces zones.

###### Terrassements

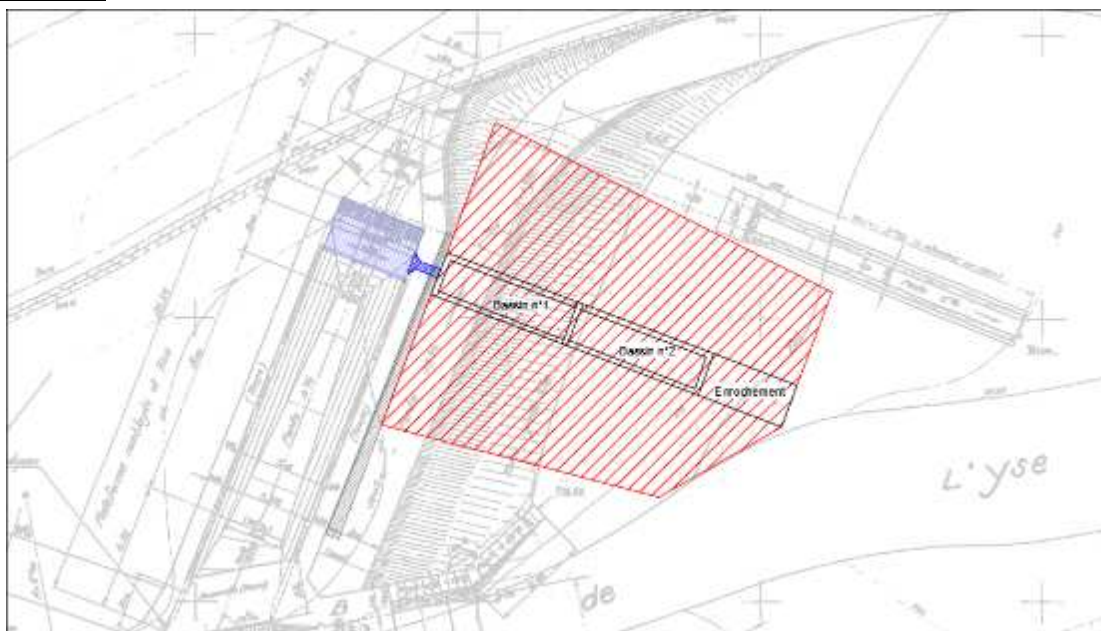


Figure 8: Emprise des terrassements

La figure 8 présente l'emprise des terrassements. Tous les talus sont réalisés avec des pentes de fruit 3/2.

Les premiers matériaux excavés sont utilisés pour réaliser une digue provisoire entre le ruisseau et la zone de travaux pour protection en cas de crue.

Une protection des sols en fond de fouille est demandée (béton de propreté). Elle s'applique aussi aux éventuels sols sous fondations lors des terrassements au niveau du bassin n°1 au droit du canal.

L'ensemble des matériaux excavés pour la réalisation des fouilles sont réemployés pour remblai et nivellement en fin de chantier.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Les terrassements pour le dernier tronçon de la dévalaison (rivière en enrochements percolés) obligent à une reprise des berges du ruisseau réalisé en enrochements ( $D_{moyen} \approx 80\text{cm}$ ).

### Sciage et démolition

L'échancrure dans le bajoyer RD est réalisée aux dimensions définies sur la figure 6 soit 80\*130cm à l'amont et 50\*130cm à l'aval. L'axe de l'échancrure est positionné à 1,30 m à l'amont du plan de grille (figure 9).



**Figure 9: Implantation de l'échancrure dans le bajoyer RD**

### Estimation des volumes/ linéaires

	Quantités
Clôture (50% réutilisé) + garde-corps	50 + 35 ml
Démolition GC (escalier, voiles, radier, passerelle)	6 m <sup>3</sup>
Terrassements	250 m <sup>3</sup>
Béton de propreté (protection fond de fouille)	3 m <sup>3</sup>

### 3.3.1.2 Reconstruction

#### Bassins intermédiaires

Les ouvrages sont réalisés de l'aval vers l'amont en commençant par le bassin n°2.

Le bassin n°2, de dimension intérieure 4.8 x 2.4 x 1m [L\*h\*I], est calé au droit du bassin n°1 à la cote 734.00 (cote amont du radier). Le bassin n°1 de même dimension est calé au droit de l'échancrure dans le bajoyer RD du canal à la cote 735.60 (cote amont du radier). Un mastic hydro gonflant est mis en œuvre à la reprise de bétonnage entre le BMC existant et le 1<sup>er</sup> bassin.

Les bajoyers aval de chaque bassin sont équipés d'une échancrure centrée de largeur 30 cm est descendant jusqu'au radier.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Un béton de propreté est réalisé en gros béton sans armature en fond de fouille. Il est de dimension égale à la surface d'emprise des bassins + 10 cm à chaque extrémité pour la manutention des banches. Les radiers sont de 25 cm d'épaisseur à l'amont, pour 20 cm à l'aval, et les voiles de 20 cm d'épaisseur.

Les bétons devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- Classe de résistance : C30/ 37
- Classe d'exposition : XF1/ XC4/ XA1
- Ciment : CEM III

On considère les eaux de montagnes comme étant agressive ce qui justifie la classe d'exposition XA1.

Les radiers des bassins sont inclinés dans le sens amont/ aval de 1% pour permettre l'évacuation des sédiments via la vanne.

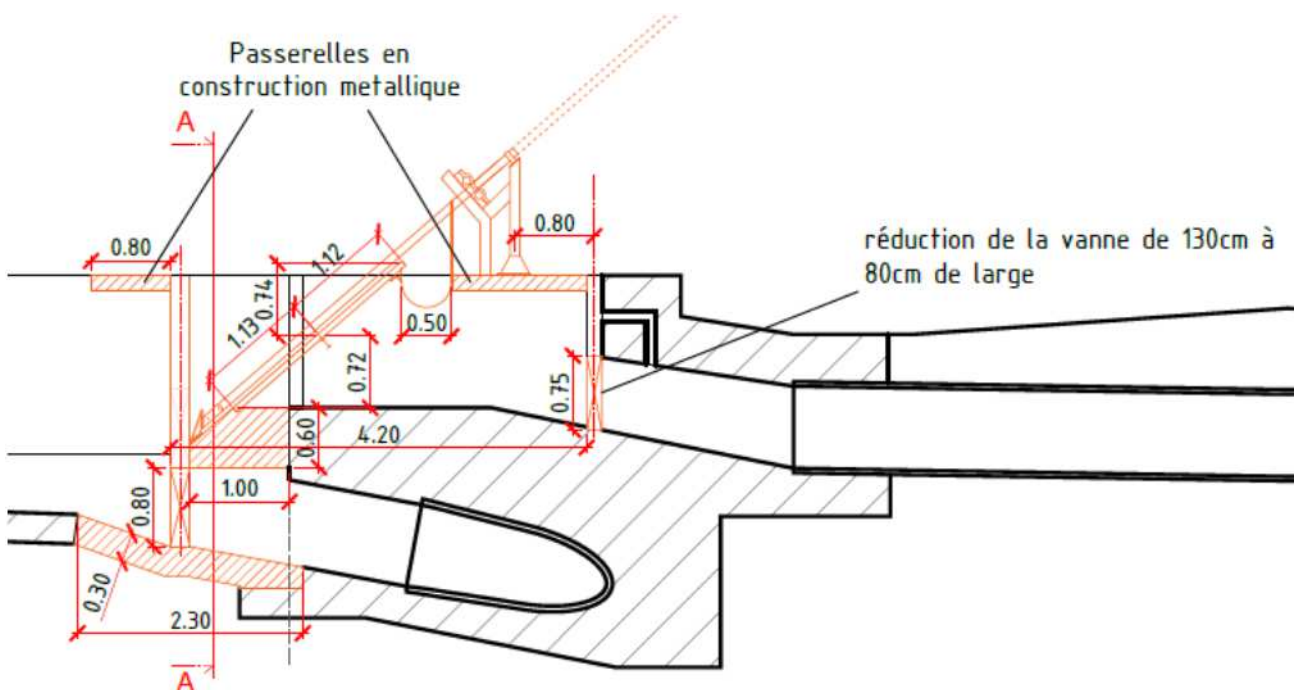
Les voiles latéraux des bassins sont de formes triangulaires en partie supérieure (voir figure 7 profil en long). La goutlotte d'évacuation des dégrillats est fixée à ces voiles latéraux.

### Bajoyer

L'espace présent entre le bajoyer du canal et le voile du bassin n°1 est comblé avec du béton (C30/37 XF1/ XC4/ XA1).

Le seuil de l'échancrure est repris pour ne présenter aucune arrête saignante.

### Passerelle



**Figure 10: Modification GC dans la PE**

Les passerelles et dalles pour accéder aux équipements sont déposées et remplacées pour des constructions métalliques de type IPN – caillebotis (400kg/m<sup>2</sup>). Les variantes GC sont acceptées.

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

---

**Reprise du GC de la vidange de fond**

La dalle de reprise du plan de grille est prolongée de 1,00 m vers l'amont (figure 10) pour soutenir le nouveau plan de grille. Elle est réalisée en béton (C30/ 37 XF1/ XC4/ XA1). Des ancrages sont réalisés dans les voiles pour assurer la transmission des efforts. Elle est appuyée, à l'amont, sur le voile créé pour la nouvelle vanne de chasse. Le remplacement de la vidange de fond est réalisé.

**Exutoire en enrochements**

Les derniers mètres de dévalaison sont réalisés en enrochement. Le premier mètre sera percolé avec du béton. Une géo membrane est mis en œuvre sur une largeur de 1 m sous les enrochements pour assurer l'étanchéité.

Les matériaux utilisés doivent répondre aux caractéristiques suivantes (NF EN 13383) :

- LMA : 10/ 60,
- Mde : 10,
- Cs : 60,
- Wa : 0.5,
- Ft 4,
- $\rho > 2300 \text{ kg/ m}^3$ .

**Zone armoire électrique**

Pour la régulation du niveau d'eau une installation électrique est prévue. Elle sera installée sur une dalle béton (XF1/ XC4) 2,00 x 2,00m situé en RG du canal.

**Goulotte d'évacuation des dégrillats**

Les dégrillats sont évacués via une goulotte  $\varnothing 500\text{mm}$  en inox située à l'aval du plan de grille fine.

La goulotte est directement fixée à la dalle puis aux bassins de dévalaison en RG et restitue les matériaux au ruisseau à l'aval de la sortie piscicole.

**Équipements**

Les bassins intermédiaires sont équipés :

- D'échelles limnimétriques pour contrôle du débit,
- De caillebotis standard (100x100cm) en partie aval pour manutention des vannes,
- De garde-corps en périphérie,
- De vannes déversoir (60\*30cm) posée en applique.
- Une prise de terre ; une câblette de terre de section  $75\text{mm}^2$  est enterrée en fond de fouille au niveau des nouveaux bassins de dévalaison et mise à disposition au niveau de la zone d'installation des coffrets.

A la fin du chantier le site est clôturé.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Estimation des volumes/ linéaires

	Quantités
Béton de propreté	3 m <sup>3</sup>
Béton	21 m <sup>3</sup>
Garde-corps bassins	25 ml
Enrochements	4 m <sup>3</sup>

**3.3.2 LOT MECANIQUE**

Les prestations du lot mécanique concernent les travaux suivants :

- régulation du niveau du bassin de décantation par la vanne d'entrée galerie (VEG dans la suite),
- implantation d'un nouveau plan de grille (fin, entrefer 10 mm),
- implantation d'un dégrilleur avec goulotte et pompe à eau.

**3.3.2.1 Régulation du niveau du bassin de décantation par la VEG**

La vanne entrée galerie actuelle mesure 1,30 m de large x 0,80 m de haut. Le débit y transitant est de 700 l/s (débit de concession). La vanne est montée en feuillure, elle est manœuvrée manuellement à l'aide d'un ensemble boîte à cric/crémaillère accessible depuis le couronnement (actionneur unique central).



**Figure 11 : Accès au système de manœuvre vanne entrée galerie existante**

L'une des modifications de la prise d'eau consiste à utiliser cette VEG pour réguler le niveau du plan d'eau à la cote RN – 10 cm (soit 739,10 NGF) avec une précision de  $\pm 5$  cm.

Dans cette optique, la conservation de la vanne a d'abord été envisagée. Toutefois, compte tenu de sa largeur importante, la régulation aurait été complexe et imprécise. La vanne aurait été constamment en train de manœuvrer ce qui aurait mené à une usure rapide de la motorisation et du système de manœuvre → **la VEG est donc remplacée par une vanne moins large.**

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

---

Pour que la régulation soit plus précise avec de moindres fréquences de manœuvre et de moindres pertes d'eau, la vanne entrée galerie est remplacée par une vanne mieux adaptée, de largeur 0,7 m (hauteur conservée à 0,8 m). Ainsi, la vanne fonctionne correctement centrée sur sa plage de fonctionnement (plage conseillée : 20 à 80%) : pour le débit de 700 l/s avec la retenue au niveau RN-10cm, la nouvelle vanne est à 48% - 39 cm d'ouverture (au lieu de 26% - 21 cm pour la vanne actuelle).

La vanne existante, ses pièces fixes et son système de manœuvre sont donc intégralement déposés. Une nouvelle vanne est approvisionnée selon les prérequis suivants :

- Vanne plate à glissières type VMK de Ramus ou équivalent,
- Fabrication en **acier inoxydable**,
- **Pas d'étanchéité** requise (simple contact fer/fer),
- Mise en place d'un reniflard,
- **Montage en applique** face aval de la vanne : pour cela le lot GC crée une surface d'appui plane et verticale :
  - défaut d'aplomb maximal admissible sur la verticalité : +/- 5 mm,
  - défaut d'alignement des surfaces au niveau des appuis : +/- 2mm
- Manœuvre par un unique **actionneur central**. Utiliser 2 actionneurs complexifie la synchronisation des mouvements, la vanne n'étant pas très large, un actionneur suffit,  
  
L'actionneur est de type vérin électrique (les dispositifs à huiles sont proscrits) : **vis écrou** efficace pour les besoins de régulation. Fabrication en acier inoxydable. Pas de graissage perdu (problématique piscicole).
- Commande par **servomoteur électrique** type AUMA ou équivalent :
  - en 400 V Triphasé, 50 Hz entraînant sur un réducteur,
  - service intermittent S4-25% ED selon norme VDE 0530,
  - deux fins de course de position intégrée (vanne complètement ouverte et fermée),
  - capteur de position linéaire intégré délivrant un signal de type 4-20 mA sur la plage totale d'ouverture (recopie de position pour asservissement),
  - limiteurs d'effort (vanne ouverte et fermée),
  - indicateur visuel de position mécanique,
  - vitesse de manœuvre d'environ 50 cm/min (ouverture ou fermeture complète en moins de 2 minutes),
  - volant de manœuvre manuelle,
  - maintien de la charge en position levée ou fermée,
  - protection contre toute opération non requise : sélection du mode local/distant cadenassable – système de verrouillage du fonctionnement manuel (cadenas),
  - facteur de marche : la motorisation permet d'effectuer, en continu, au moins deux cycles complets d'ouverture / fermeture (env. 10 minutes de marche continue),
  - protection IP68, protection anti-corrosion standard (KN).
- L'asservissement de la vanne est réalisé par un système type AUMATIC non intrusif ou équivalent :
  - module de commande fixé sur la motorisation et placé à une hauteur d'environ 1,1 m,
  - alimentation interne 24VDC
  - tension des contacts auxiliaires 24VDC
  - commande moteur par contacteurs électromagnétiques
  - défaut thermique, reset automatique,

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

- process controller PID 4-20mA
  - stepping mode
  - 5 contacts de sortie NO+NC
  - bouton d'arrêt d'urgence
  - 6 voyants d'indication programmables,
  - période de scrutation réglable, plage à préciser,
  - seuil haut et seuil bas.
- La régulation est asservie au niveau d'eau dans le bassin de décantation, pour cela une mesure de niveau est réalisée à l'aide d'un dispositif radar type VEGAPULS WL61 fourni et posé par le lot Méca. Un tube DN80 en acier inoxydable équipé d'une bride à son extrémité supérieure servira à la fois de support au dispositif radar, de système de tranquillisation et de protection contre les embâcles (voir exemple ci-contre).



Figure 12 : Exemple PE Estaing Inf.

Remarque : la commande manuelle (motorisée) de la vanne se fait depuis le module de commande uniquement. Il n'est pas prévu d'ajouter des boutons poussoirs ou une télécommande par exemple.

Le lot CC conserve à sa charge le câblage et les branchements du dispositif radar y compris tirages et passages de câbles nécessaires ainsi que la fourniture, la pose et les raccordements du coffret de la VEG.

### 3.3.2.2 Remplacement du plan de grille

Les barreaux de la grille existante sont espacés de 4 cm. Cet entrefer est jugé trop important par l'AFB car il ne représente pas une barrière physique pour le poisson. Il convient donc de remplacer le plan de grille par un nouveau d'entrefer 10 mm, incliné à 45°, pour satisfaire le critère de vitesse piscicole ( $V_N = 0,35$  m/s).

#### Dimensionnement de la structure de supportage :

La grille et sa structure de supportage sont dimensionnées pour :

- assurer leur stabilité vibratoire conformément aux préconisations de la XMA.07.01,
- assurer leur tenue à la contrainte créée par un colmatage complet.

#### Rappel des données d'entrée :

- matériau : acier S235 brut,
- barreaux : profilé rectangulaire ép. 8 mm x prof. 50 mm (non hydrodynamique)
- longueur barreaux : du seuil à RN+10 cm uniquement soit 1,1 m (masque au-delà),
- entrefer : 10 mm,
- niveau d'eau maximal de calcul : RN = 739.20 NF (calcul conservatif car le niveau sera régulé à RN-10cm ±5cm),

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

- calcul au colmatage complet.

Le prédimensionnement selon la XMA.07.01 indique que la structure de supportage nécessite une panne IPN 140 placée à 70 cm du radier (au niveau de la zone de marnage et de la jonction grille/masque). La panne est scellée en ses deux extrémités sur environ 500 mm. La grille est ensuite fixée sur cette panne par l'intermédiaire de fixations démontables.

Le plan de grille est également en appui sur le seuil (élément métallique type UPN ou cornière à sceller au GC).

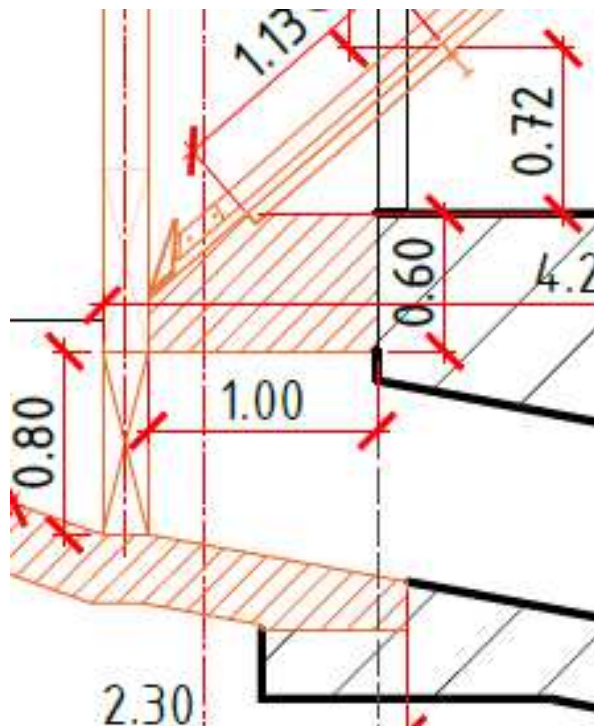


Figure 13 : Conditions de calcul de la grille – interfaces GC/Méca

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

**Dimensionnement des barreaux :**

Les barreaux considérés pour le calcul sont des profilés rectangulaires de dimension 8 mm x 50 mm. L'épaisseur 8 mm permet d'abaisser légèrement les pertes de charge attendues sur le plan de grille (par rapport à un profilé plus classique d'épaisseur 10mm) et la profondeur 50 mm permet le perçage des barreaux pour fixation des entretoises.

Les résultats des calculs (modélisation et calcul RDM6) sont :

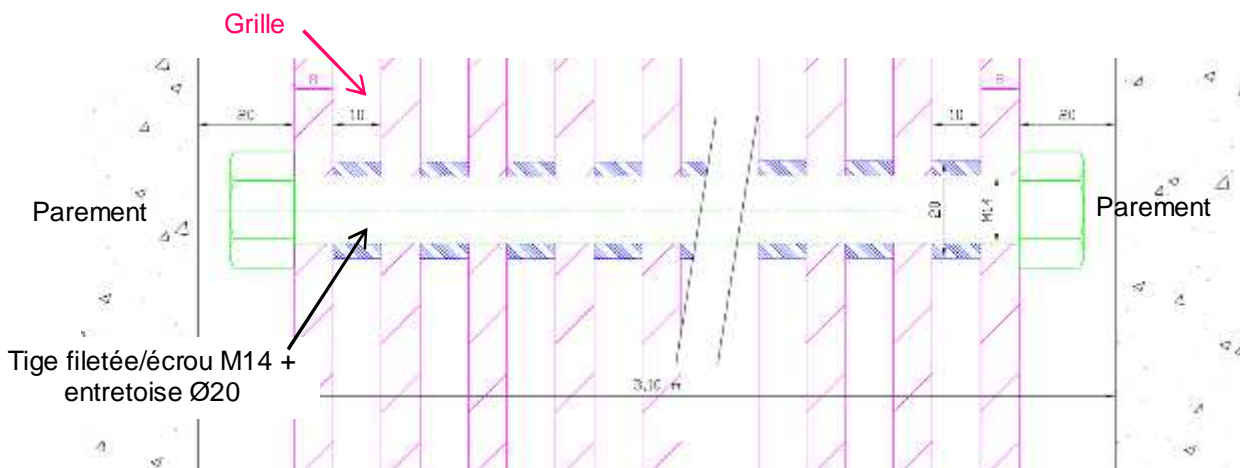
	Barreaux 8 mm x 50 mm	Panne IPN 140	Limites admissibles
Contrainte	20 MPa	90 MPa	$2/3 * Re = 156 \text{ MPa}$ (acier S235)
Flèche	1 mm	6 mm	$L / 300$ soit 4 mm pour les barreaux et 10 mm pour la panne.

**Assemblage des barreaux :**

Le plan de grille est habituellement constitué de plusieurs panneaux de grilles. La largeur des panneaux (et donc leur nombre) est dimensionné par la capacité de levage de l'engin de manutention pressenti. A ce jour, il est prévu d'utiliser la pelle mécanique approvisionnée pour le déblaiement du lot GC ou un manuscopic. Nous supposons une capacité de levage de 800 kg à une portée de 3 m.

Le poids du plan de grille complet est estimé à 700 kg : l'engin de manutention sera capable de le lever en un seul élément de dimensions 3,1 m de large x 1,1 m de haut (dimensions compatibles avec un transport routier).

L'unique panneau de grille est constitué de barreaux assemblés à l'aide de 2 lignes d'entretoises boulonnées en M14 pour en assurer la rigidité (contrainte de mise en œuvre). En comparaison d'une solution d'assemblage par soudage cette solution permet plus aisément d'assurer l'entrefer de 10 mm entre barreaux et ce, sans les déformations qui seraient impliquées par une soudure.



**Figure 14 : Schématisation méthode d'assemblage des barreaux**

Comme représenté ci-dessus, cette méthode a pour inconvénient de ne pas permettre d'assurer l'entrefer de 10 mm requis au niveau des jonctions entre la grille et le mur. Le plan de grille présentera donc 2 entrefers d'environ 20 mm aux deux extrémités de la grille.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Pour y remédier si le besoin est identifié, en option, nous proposons de masquer ces zones avec une tôle pliée épaisseur 2 mm en acier.

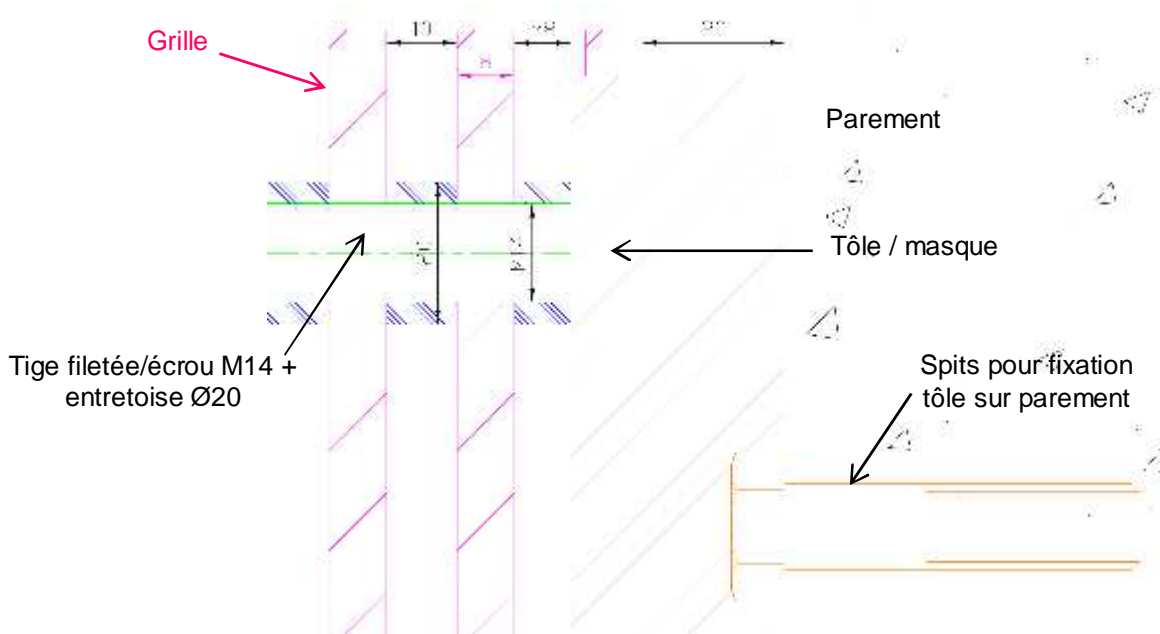


Figure 15 : Schématisation masque de l'entrefer plus large - option

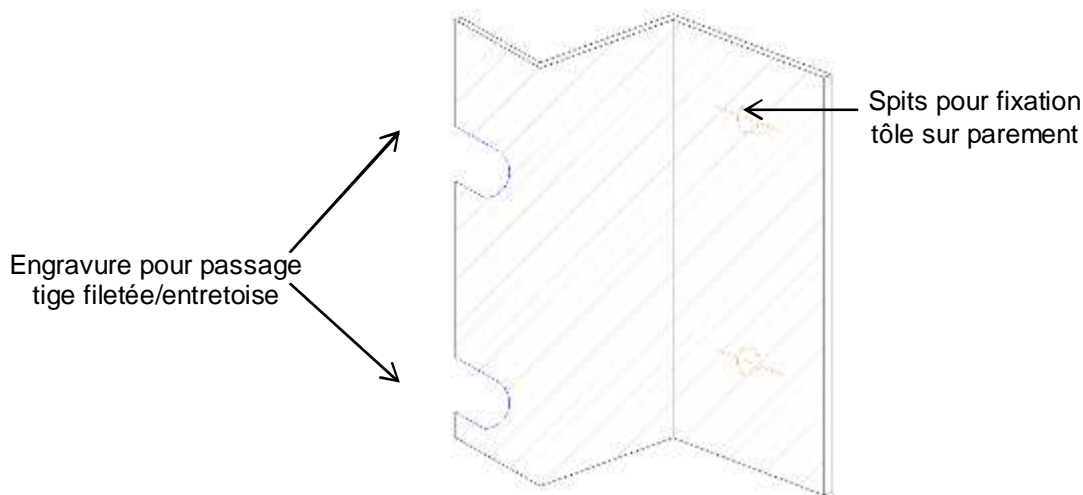


Figure 16 : masque schéma 3D - option

### **Masque :**

Un masque (tôle pleine) en acier inoxydable est installé dans le prolongement des barreaux (inclinaison à 45°). Il permet de guider le dégrilleur vers la goulotte tout en évitant les chutes de dégrillats à l'aval des grilles. Un masque est également moins cher qu'un plan de grille. Il est fixé sur la panne IPN commune au plan de grille ainsi que sur le couronnement (frontale type cornière à sceller dans la dalle).

En partie supérieure, il remonte au droit de la goulotte pour guider les déchets dans la goulotte.

Ses dimensions sont 3.1 m de large x 1.8 m de haut environ (environ 6 m<sup>2</sup>) x épaisseur 4 mm.

Les précautions sont prises pour éviter la corrosion galvanique au niveau de la jonction avec le plan de grille.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

**3.3.3 DEGRILLEUR ET EQUIPEMENTS ASSOCIES****Dégrilleur :**

Compte tenu de plusieurs facteurs technico-économiques, la solution d'un dégrilleur à châssis fixe et à crémaillères (« type Olano ») est retenue. C'est une technologie simple, robuste, efficace sur des plans aussi inclinés, ils nécessitent peu d'entretien.

Les éléments tournants sont protégés mécaniquement pour éviter les risques de blessures et contre les risques intempéries. Les crémaillères ne sont pas protégées.

Des chainettes délimitent la zone derrière le dégrilleur pour éviter le passage des opérateurs pendant les mouvements du dégrilleur (les crémaillères remontent sur la plateforme à une hauteur entre 1.6 et 2.5 m).

Les caractéristiques principales du dégrilleur sont :

Fréquence de fonctionnement .....forte fréquence à l'automne

Modes de fonctionnement .....automatique sur perte de charge (valeur paramétrable),  
manu (action sur BP pour DCY),

horloge paramétrable (lancement d'un cycle toutes les x  
minutes ou x heure ou x jour, à définir selon besoins du GU)

Vitesse de déplacement .....~ 2 m/min

Temps de cycle d'un dégrillage .....~3 à 4 minutes

Capacité de levage .....300 kg.



**Figure 17 : Exemple dégrilleur Olano sur le site de Pointis (31)**

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

---

La principale problématique de ce type de dégrilleur est qu'il stationne en pied de grille et effectue une montée/descente à chaque dégrillage. Ce faisant, à la descente, le râteau tasse les matériaux au fond. A force cela crée des amoncellements, des pertes de charge supplémentaires, des dysfonctionnements du dégrilleur.

Faire stationner le râteau en haut de la grille a été envisagé (descente/montée à chaque dégrillage), mais cela nuirait clairement à l'efficacité du dégrillage (les déchets seraient remis en suspension à chaque passage du peigne et donc difficilement évacués).

Aussi, le seuil GC est à profiler pour la mise en « parking » du peigne du dégrilleur sans impacter le profil hydraulique. Cet élément de seuil doit avoir une pente identique à celle des grilles (45°) pour permettre à la fois de pousser les matériaux vers la vanne de chasse et pour servir de zone de garage du peigne en position de repos. La longueur de cette zone est impérativement dimensionnée de façon à empêcher le peigne de toucher le système de manœuvre ou les pièces fixes de la vanne de chasse (réglage des fins de course à adapter). Des déflecteurs métalliques autour de ces matériels évitent l'accumulation de déchets à leur aval.

La conception du dégrilleur privilégie un système facilement maintenable : pièces d'usure facilement accessibles et facilement maintenables. La fabrication sera constituée autant que possible d'éléments du commerce facilement remplaçables si besoin.

### **Contrôle-commande :**

D'un point de vue contrôle-commande, le dégrilleur doit être totalement indépendant : il comporte son propre coffret de commande placé sous abris associé à ses propres capteurs de niveaux amont/aval (pour mesurer les pertes de charge au niveau des grilles).

Les informations et/ou ordres à échanger entre l'usine et le coffret dégrilleur sont les suivants (liste à confirmer par le GU) :

- commande à distance
- détection de défaut
- Cycle dégrillage en cours

Les mesures de niveaux amont et aval peuvent être réalisées, au choix, par dispositif radar ou piézométrique. Compte tenu de la configuration du site, la solution radar semble la mieux adaptée : deux dispositifs type radar VEGAPULS WL61 sont fixés sur des tubes de tranquillisation semblables à ceux schématisés au § 3.3.2.1 (un à l'amont du plan de grille, l'autre à l'aval).

Pour permettre la réalisation des travaux GC, la dalle existante est remplacée par une couverture en caillebotis sur laquelle est insérée une trappe d'accès (également en caillebotis). La trappe est placée à l'aval du plan de grille et du dégrilleur pour permettre l'accès au radar pendant les réglages ou en cas d'avarie (dimensions environ 80cmx80cm). La trappe est sécurisée (cadenassable) et ne doit pas créer de gêne à la circulation une fois fermée (pas de charnières ou de cadenas saillants par exemple). Les caillebotis sont dimensionnés pour résister à une surcharge d'exploitation de 400 kg/m².

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

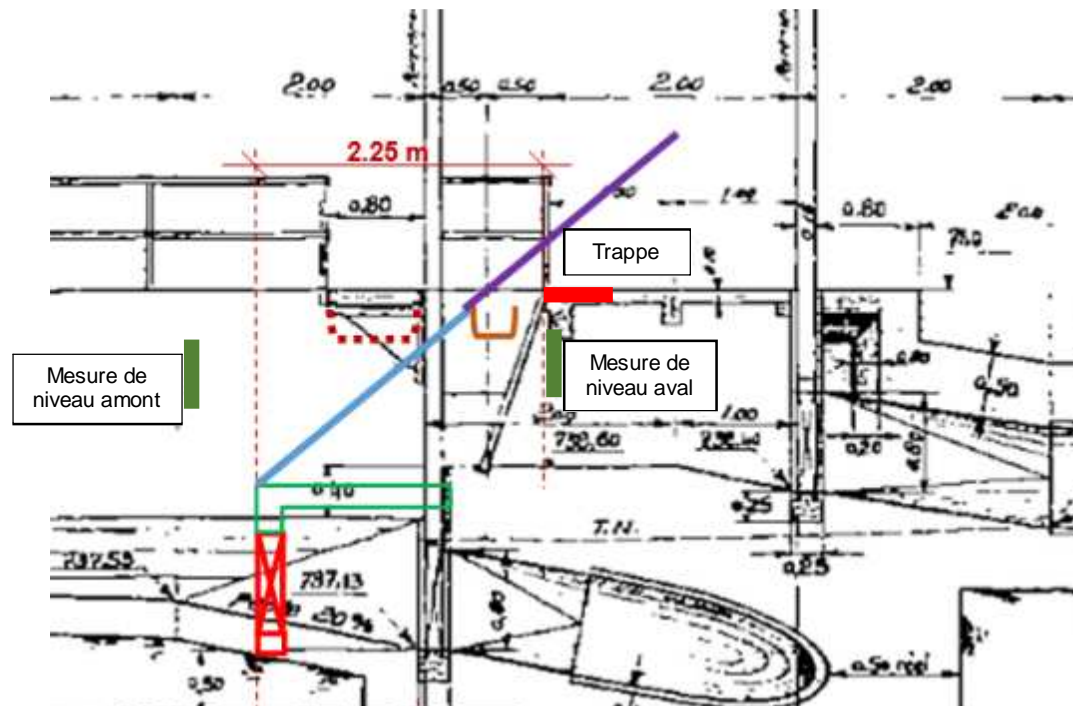


Figure 18 : Schéma emplacements radars et trappe d'accès

**Râteau :**

L'entrefer des grilles est fin (10 mm), il n'est pas envisageable d'utiliser un râteau à peigne avec les dents circulant entre les barreaux. Le jeu disponible est trop faible : les dents frotteraient sur les barreaux menant à l'usure de ces éléments et de la motorisation.

Un peigne en PEHD est donc rapporté à l'extrémité du râteau (pièce d'usure), il a un profil rectangulaire simple. Une fois le peigne usé, il est retourné pour utiliser l'autre côté (économie non substantielle). Pour information : un tel peigne a été mis en place à Arreau en 2012, il a été retourné en 2018.

Une attention particulière est portée sur la forme du système peigne / râteau pour éviter les remous (tôle perforée) et le débordement latéral des feuilles (jous latérales). La forme du râteau doit être englobante. Sa forme est également étudiée pour diminuer son emprise sur l'élément de seuil et ainsi faire en sorte que cet élément soit le moins haut possible (influe sur la dimension de la vanne de chasse).

**Goulotte à dégrillats :**

Les dégrillats sont remontés du bassin par le peigne remontant le long de la grille puis du masque puis évacués par une goulotte en acier inoxydable, avec retour vers la rivière. La goulotte longe les bassins de dévalaison sur une longueur d'environ 15 m.

La goulotte est dimensionnée pour évacuer les déchets sans difficulté tout en évitant les débordements. Elle a une largeur d'au moins 500 mm (forme demi-cylindrique de préférence pour faciliter l'évacuation du débit d'eau). Sur la largeur du plan de grille, une tôle verticale (en acier inoxydable ou en acier galvanisé) est ajoutée le long de la goulotte, du côté aval, pour éviter les projections d'eau et les chutes de dégrillats sur le couronnement (hauteur environ 1,1 m x environ 4 m de large).

Une information (échange usine/dégrilleur) de retour de marche du dégrilleur est à réaliser (lot CC).

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

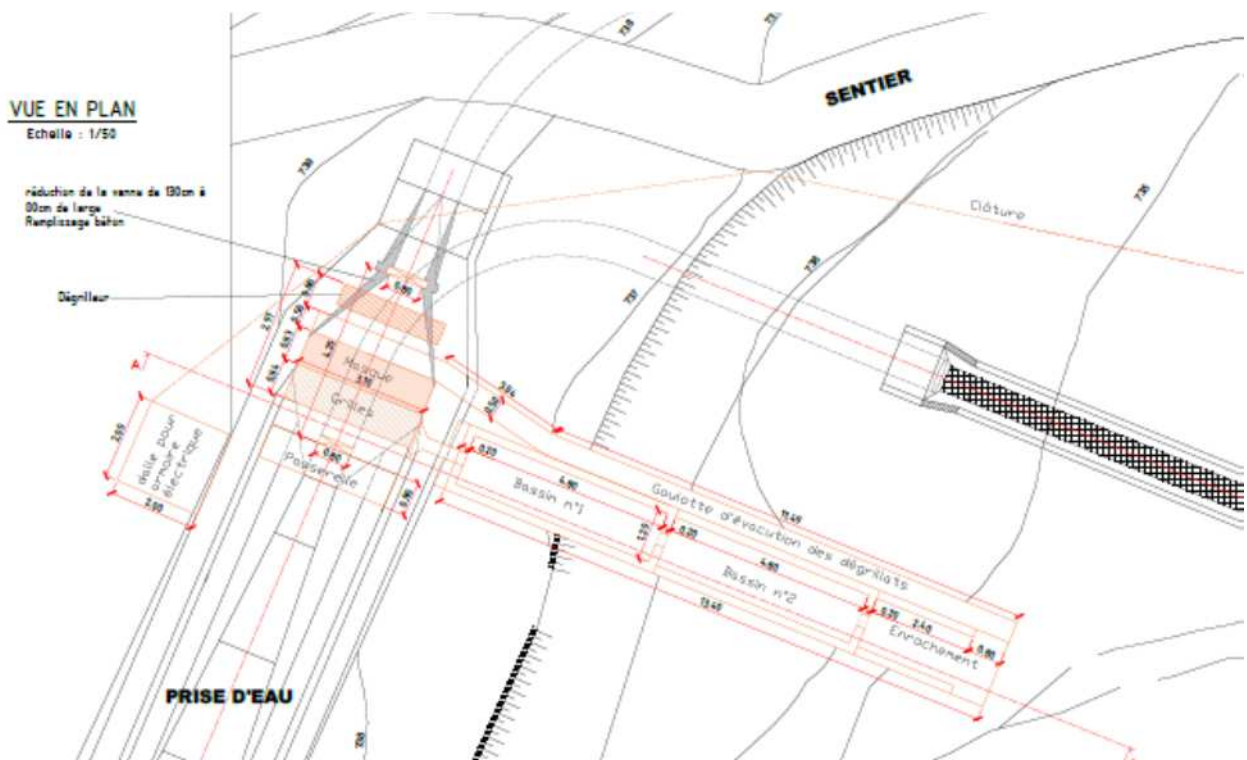


Figure 19 : Tracé goulotte à dégrillats

**Pompe de défeuillage**

La mise en eau de la goulotte se fait via une pompe immergée d'environ 100 m<sup>3</sup>/h de débit, puissance environ 4 kW. Le débit doit être suffisamment important pour compenser les pertes de charges dues à l'état de surface ou la géométrie de la goulotte et pour permettre une évacuation efficace des dégrillats.

Le conduit d'aspiration sera situé sous le niveau d'eau (env. 738,8 NGF).

Les caractéristiques techniques du système de pompage seront à minima les suivantes :

- pompe type submersible,
- conduit d'aspiration protégé par une crépine,
- pompe relevable via un rail vertical sur lequel coulisse le support d'embase de la pompe, raccordement sans boulons sur la tuyauterie d'évacuation,
- tuyauterie d'évacuation rigide, en acier inoxydable,
- les tronçons de tuyauterie d'évacuation qui cheminent hors sol sont protégés avec un calorifuge suffisamment épais.

En fonction du poids de la pompe, une potence équipée d'un palan peut être installée sur site pour permettre son enlèvement pour nettoyage ou maintenance, à minima :

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

- potence rotative équipée d'un treuil manuel,
- capacité minimale 100kg (poids à confirmer pendant les études), CMU à indiquer sur la potence,
- portée : environ 2 m,
- hauteur de levage : environ 2 m,
- acier S235 galvanisé ou avec protection peinture polyuréthane RAL 1028 (jaune sécurité) sur primaire époxy standard (pour service extérieur).
- capots de protection contre les intempéries sur l'embase et le treuil.
- dispositif de blocage en rotation (consignation mécanique pour éviter toute rotation intempestive).



**Figure 20 : Exemple : potence légère galvanisée 917, force 150 kg – Huchez**

La potence est réceptionnée par un organisme habilité. Un PV de réception est rédigé pour une durée de validité de 1 an, et précisant la CMU de l'installation.

### 3.3.3.1 Abri coffrets - interfaces avec le lot CC

Les travaux des lots CC et Mécanique incluent la pose des matériels suivants :

- coffret de distribution des alimentations électriques,
- coffret de la VEG
- coffret de communication SOFREL
- coffret dégrilleur.

Pour que ces matériels soient facilement accessibles aux opérateurs, le lot mécanique fournit un abri dans lequel sont fixés tous les éléments précédemment cités. Une coordination a lieu entre les 2 lots au stade DCE pour dimensionner au mieux l'ensemble, y compris la dalle d'implantation.

Ce support est implanté à gauche de la prise d'eau (emplacement à valider par le GU).

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

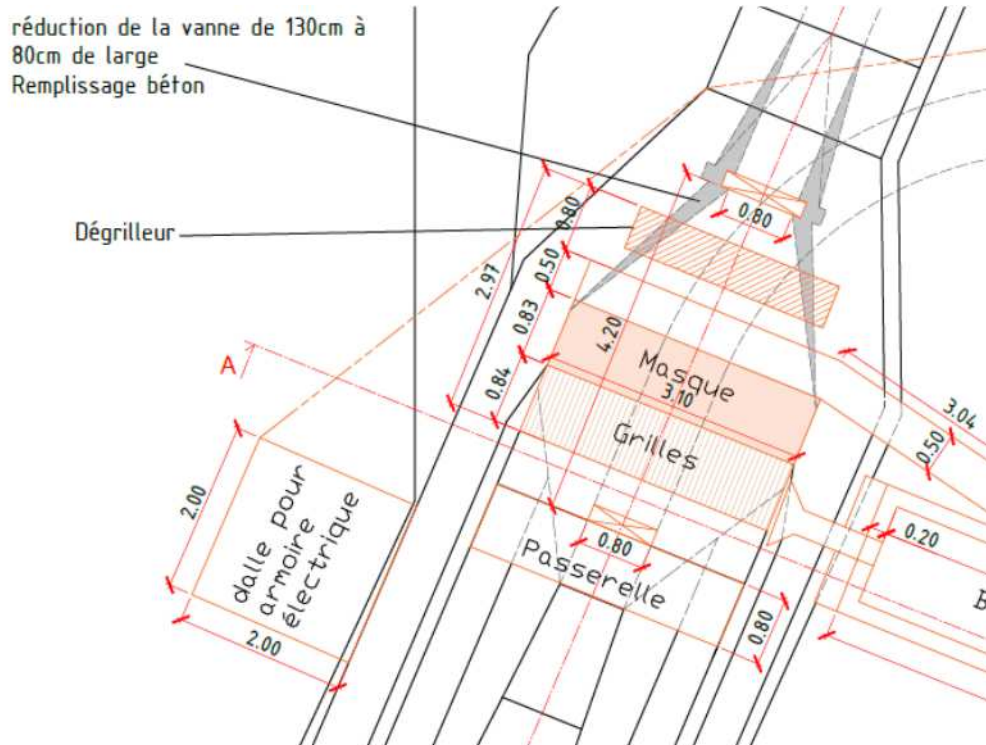


Figure 21 : Schéma localisation abri

L'abri permet de protéger la fourniture électrique et ses caractéristiques principales sont :

- fabrication sur mesure ou du commerce, avec protection anticorrosion,
- étanchéité aux intempéries,
- double porte, ouverture depuis l'intérieur de la PE,
- toit avec une pente suffisante (orientée vers l'arrière) pour permettre l'évacuation de l'eau de pluie et éviter les amas de neige,
- toit débordant vers l'avant (casquette) pour protéger les opérateurs pendant leurs interventions,
- l'abri est dimensionné pour contenir :
  - le coffret des alimentations électriques (env. 60cmx60cm),
  - le coffret de la VEG (env. 60cmx60cm),
  - le coffret Télécom (dimensions précises non connues mais conséquentes)
  - le coffret dégrilleur (env. 60cmx60cm).
- un ou plusieurs supports sont également prévus et posés par le lot mécanique pour la fixation de ces coffrets à l'intérieur de l'abri (concertation entre les 2 lots pendant les études pour le dimensionnement de ces supports), les coffrets sont en hauteur pour permettre une utilisation aisée,
- dimensions abri (≈ 2,30 m de haut x 1,50 m de large x 0,60 m de profondeur).
- dimensionnement conforme aux règles de calcul en vigueur (Eurocode) avec surcharge neige & vent, prise en compte des poids des éléments à fixer y compris l'éclairage,
- construction en un nombre minimal d'éléments pour faciliter la pose sur site.

**APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse**

---

**3.3.4 LOT ÉLECTRIQUE**

Le lot électrique détaillé dans l'étude n°H-30576306-2018-000124 comprend :

- La régulation du niveau du bassin de décantation, en mode automatique, sur une consigne fixe saisie directement sur le module de commande du servomoteur,
- Le pilotage en mode manuel local de la vanne d'entrée galerie en ouverture et fermeture directement sur le module de commande du servomoteur de la vanne.
- Le maintien en position figée en cas de perte alimentation électrique,
- Le redémarrage en mode automatique dès le retour de l'alimentation électrique.
- La remontée des informations suivantes vers l'APSC de l'usine de LUZ
  - Défaut Général dispositif vanne entrée galerie
  - Alarme seuil bas débit réservé
  - Mesure Niveau bassin de décantation
  - Défaut Général dégrilleur
  - Cycle dégrillage en cours
  - Défaut communication PE de l'YSE / Usine de LUZ
  - Défaut SOFREL usine de LUZ
- Le lancement d'un cycle de dégrillage depuis l'usine de LUZ.
- La sélection du seuil de détection niveau bas débit réservé par commutateur à clé.

Hors périmètre, le raccordement électrique est réalisé par le SIVU, lot GC. La mise en place de la tresse de terre est réalisée par le LOT GC-mécanique (dans l'emprise des fouilles des bassins).

**3.4 ETUDES D'EXECUTION A MENER**

Le CIH fournit les plans guides.

Les études d'exécution et plans d'exécution sont à la charge du titulaire.

**3.5 TRAVAUX PRELIMINAIRES**

Le raccordement électrique du site est planifié pour janvier 2019.

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

### 3.6 LOGISTIQUE ET ORGANISATION DE CHANTIER

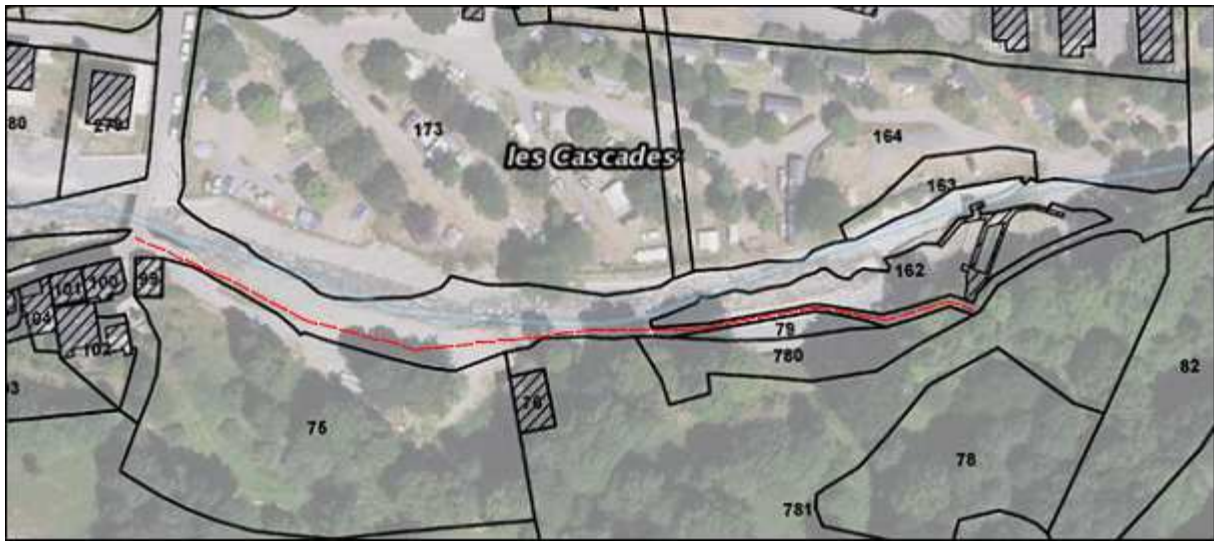


Figure 22: Détail accès à la PE

L'accès à la PE se fait par le sentier présent à l'aval en RG (figure 11). Le virage situé après le pont est à 90°. EDF est propriétaire des parcelles n° 780/ 162/ 163. La parcelle n°79 appartient à un privé. Les installations de chantier sont faites sur les bords du chemin d'accès entre le pont et la PE.

Une pelle est présente pendant toute la durée du chantier pour les manutentions.

Les stationnements de véhicules se font à proximité de l'accès au chantier dans Luz Saint Sauveur.

### 3.7 LIMITES DE FOURNITURE

#### 3.7.1 INTERFACES INTERNES CIH

Pour synthétiser, les interfaces CC/Méca sont schématisées ci-après (prestations du lot Méca **en rouge**).

APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

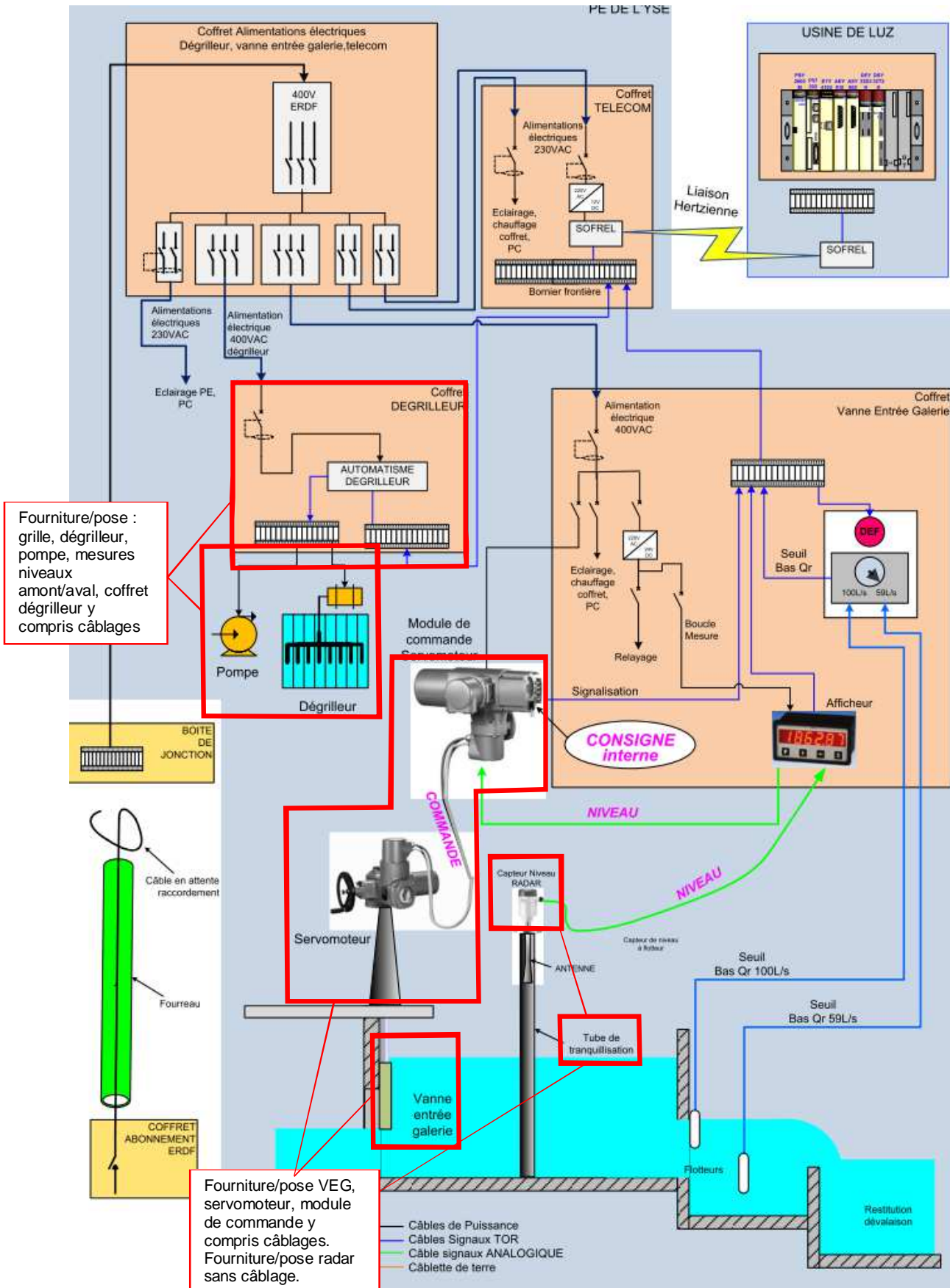


Figure 23 : Schéma architecture CC

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Le tableau suivant répertorie, sous une autre forme, les interfaces entre les différents lots :

	Lot méca	Lot CC	Lot GC
<b>Vanne entrée galerie</b>			
Fourniture vanne, système de manœuvre, motorisation, module de commande, capteur de niveau du bassin de décantation (radar)	X		
Pose vanne, système de manœuvre, motorisation, module de commande, capteur de niveau du bassin de décantation (radar)	X		
Câblages alimentations électriques servomoteur, capteur de niveau du bassin de décantation (radar), y compris passage et tirage de câbles		X	
Fourniture, pose et raccordements coffret VEG		X	
Mise à la terre de toutes les masses métalliques		X	
<b>Dégrilleur</b>			
Fourniture grille, dégrilleur, goulotte, pompe, capteurs de niveau, coffret dégrilleur	X		
Pose grille, dégrilleur, goulotte, pompe, capteurs de niveau, coffret dégrilleur	X		
Branchements électriques du coffret dégrilleur au matériel (dégrilleur, pompe, capteurs)	X		
Fourniture pose et raccordement câble d'alimentation électrique coffret dégrilleur		X	
Mises à la terre de toutes les masses métalliques		X	
Fourniture pose et raccordement des câbles infos TOR vers le coffret de communication SOFREL		X	
<b>Autres</b>			
Fourniture et pose support coffrets et abri	X		
Fourniture et pose coffret de communication SOFREL		X	
Réalisation de la prise de Terre PE			X
Tirage alimentation ERDF jusqu'à la zone installation des coffrets (fourreau + câble avec longueur suffisante pour raccordement au coffret distribution alimentation)			X

### 3.7.2 INTERFACES LOGISTIQUES

EDF ne met aucune ressource à disposition de l'entreprise (eau industrielle, électricité).

La zone de la PE est couverte par le réseau GSM.

Une logistique commune (réfectoire – sanitaire) est à prévoir pour les 2 marchés GM-EM et CC

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

## 4. COUTS ET STRATEGIE DE REALISATION

### 4.1 STRATEGIE D'ACHAT

La stratégie de consultation est de lotir le projet en 2 lots distincts:

- Lot commun GC + Mécanique,
- Lot Contrôle Commande,

Les travaux des différents lots sont réalisés en série pour éviter les interférences. La coordination des interférences est gérée par le PO principal.

### 4.2 COUTS

La solution étudiée à un coût global de **285 k€** y compris 15% pour aléa.

Réf CPU	I - ÉTUDES & INSTALLATIONS DE CHANTIER	U	Qté	PU	Total
001-1	lot GC - Étude d'exécution	ft	1	5 000 €	5 000 €
001-2	lot Mécanique - Étude d'exécution	ft	1	6 560 €	6 560 €
010-1	Établissement installation de chantier	ft	1	30 000 €	30 000 €
010-2	Dépose clôture et garde-corps en périphérie du canal	ft	1	1 800 €	1 800 €
012-0	Mise œuvre et repli Batardeau	ft	1	1 430 €	1 430 €
030-0	Repli des installations de chantier	ft	1	9 000 €	9 000 €
	sous total section I - Étude & installations de chantier				53 790 €
Réf CPU	III – OUVRAGES DEFINITIFS	U	Qté	PU	Total
070.1	structure métallique - dalle dégrilleur et VeG	Ft	1	5 000 €	5 000 €
070.2	structure métallique - passerelle accès Vanne de vidange BMC	Ft	1	3 500 €	3 500 €
070.3	structure métallique - Passerelle accès vanne de vidange dévalaison	u	2	1 500 €	3 000 €
070.4	garde-corps h=1,10m	ml	35	150 €	5 250 €
070.5	pose clôture pour remise à l'état initial du site (50% réutilisé)	ml	50	100 €	5 000 €
080.1	Vanne de dessablage 80*80cm	ft	1	5 000 €	5 000 €
080.2	Vanne en applique 60*30cm	u	3	3 500 €	10 500 €
080.3	lot mécanique - Vanne entrée galerie	ft	1	14 360 €	14 360 €
080.4	lot mécanique - grille fine	ft	1	8 464 €	8 464 €
080.5	lot mécanique - dégrilleur et goulotte	ft	1	44 500 €	44 500 €
080.6	Lot Mécanique - abri et support	ft	1	2 000 €	2 000 €
	sous total section Ouvrages définitifs				106 574 €
Réf CPU	IV - TERRASSEMENTS A L'AIR LIBRE	U	Qté	PU	Total
110-2	Déblais en terrain meuble	m <sup>3</sup>	250	18 €	4 500 €
140-2	Remblais partiels avec déblais	m <sup>3</sup>	250	18 €	4 500 €
	Protection des terrains - Géomembranes	m <sup>2</sup>	12	5 €	60 €
	sous total section IV - Terrassement à l'air libre				9 000 €
Réf CPU	VIII - BÉTON HYDRAULIQUE A L'AIR LIBRE	U	Qté	PU	Total
303	Béton C30/37 pour réalisation bassin, reprise dans PE, et radier armoire élec	m <sup>3</sup>	21	550 €	11 550 €
312	béton de propreté	m <sup>3</sup>	3	250 €	750 €
319-1	Repiquages pour reprise bétonnage sans armature	m <sup>2</sup>	10	25 €	250 €
	sous total section VIII - Béton hydraulique à l'air libre				12 550 €
Réf CPU	X - COFFRAGES	U	Qté	PU	Total
402	Coffrages pour parements ordinaire + Réservations (car > 4 dm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	132	80 €	10 560 €
	sous total section X - Coffrages				10 560 €

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

Réf CPU	XI - ARMATURES	U	Qté	PU	Total
451-1	Armatures à Haute Adhérences ( $\phi_{max} < 16$ mm)	kg	2730	4 €	10 920 €
sous total section XI - Armatures					10 920 €
Réf CPU	XIII - MACONNERIES	U	Qté	PU	Total
531-2	enrochements secs	m <sup>3</sup>	2	300 €	600 €
532-1	enrochements percolés au béton	m <sup>3</sup>	2	300 €	600 €
sous total section XIII - Maçonneries					1 200 €
Réf CPU	XIV - SCHELLEMENTS ET ANCRAGES	U	Qté	PU	Total
558	Ancrage de barres d'acier – modification GC du canal	u	40	30 €	1 200 €
sous total section XIV - Scelllements et ancrages					1 200 €
Réf CPU	XVI - DÉMOLITION DES MACONNERIES ET BÉTON	U	Qté	PU	Total
581	Démolition de béton (passerelle, escalier situé en RD, voile adjacent et radier zone poubelle)	m <sup>3</sup>	6,00	500 €	3 000 €
583.00	Préparation du support à l'air libre par hydrodécape P $\geq$ 200 bars	Ft	1	1 500 €	1 500 €
sous total section XVI - Démolition des maçonneries et béton					4 500 €
Réf CPU	XX - ÉTANCHÉITÉS	U	Qté	PU	Total
673-1	Revêtements d'étanchéité spéciaux - mastique hydro gonflant	ml	12	45 €	540 €
sous total section XX - Étanchéités					540 €
					TOTAL 210 864 €
					+ 15% niveau APD
					TOTAL 240 000 €

Le lot Contrôle commande est estimé à :

Coût estimatif	Montant
<b>VANNE ENTREE GALERIE</b>	<b>26 K€</b>
Etudes	5
Matériel	9
Travaux	10
Requalification	2
<b>UNITEP</b>	<b>12 K€</b>
Matériel	8
prestation entreprise	4
<b>TOTAL</b>	<b>38 K€</b>



## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

## 6. MAITRISE DES RISQUES DE L'OPERATION

### 6.1 ANALYSE DE RISQUES DE L'OPERATION

IDENTIFICATION DU DANGER	PARADES A METTRE EN OEUVRE
Travaux en montagne	Personnel en bonne condition physique, vêtements adaptés aux conditions climatiques changeantes.
Utilisation d'engins de chantier	Personnel habilité et disposant du CACES
Déplacement, (chutes, glissades, ...)	Déplacement isolé interdit, travaux en binôme, port de chaussures de sécurité de montagnes, mise en place de moyens collectifs de sécurité (garde-corps, aménagement d'accès en marches terrassées,)
Risque électrique	Réception de conformité des installations électriques de chantier
Incendie	Présence d'extincteurs à proximité de tout moteur thermique,
Travaux en hauteur dans le canal	Installation de protections collectives, échafaudages.
Risques relatifs à la réalisation des travaux, (coupures, chocs, écrasement, ...)	Port des EPI, Approvisionnement de trousse de premiers secours, présence de secouristes de travail en nombre suffisant, (1 par équipe de travail)
Risque de Crue	Batardage amont au niveau des prégrilles. Digue en remblais/enrochement à l'aval pour protection de la zone de chantier.  Repli du matériel tous les soirs et en fin de semaine hors du lit majeur du ruisseau situé entre le ruisseau et le canal de la PE.

### 6.2 INTERFACE AVEC LES INSTALLATIONS EN EXPLOITATION

Indisponibilité de la prise d'eau pendant toute la durée de l'intervention.

Indisponibilité partielle de l'aménagement (seule l'Yse peut être indisponibilisée).

### 6.3 PROCEDURES ADMINISTRATIVES

L'analyse environnementale rédigée par Julien FONTS conclut :

« Le contexte ne présente pas d'enjeu, car la PE se situe en plein centre de Luz Saint Sauveur, à proximité d'un Camping. Les milieux alentours ne présentent pas vraiment d'enjeu. Seul point important à faire attention, **la présence du *Buddleia de David*, espèce invasive, qui se trouve un peu partout autour de la PE**. En fonction de tes travaux (si des plants doivent être arrachés), il faudra donc être vigilant à cette espèce pour éviter tous départ de rhizomes (racines) vers l'aval et que la plante ne vienne coloniser d'autres secteurs (mise en place d'un protocole d'éradication spécifique). Sinon, mise à part les précautions habituelles prises pour des travaux sur un cours d'eau (pollution accidentelle notamment), il n'y a pas d'autres enjeux. ».

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse



Figure 24: Présence de Buddleia de David

#### 6.4 RISQUE SURETE

Au cours du chantier l'ouvrage est mis en transparence via l'ouverture de la vanne de chasse de la PE. L'ouvrage est batardé au niveau des prégrilles.

A l'aval une digue est construite avec les premiers déblais extraits des fouilles pour protéger la zone de travaux.

#### 6.5 RISQUE SECURITE

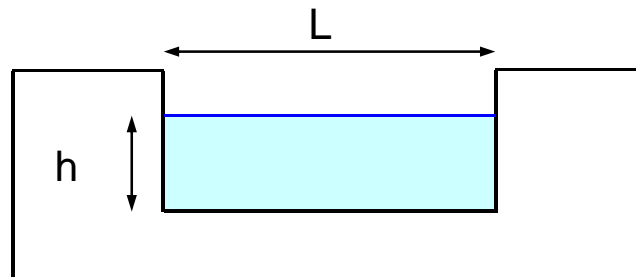
Ni amiante ni métaux lourd n'ont été détecté sur la prise (ref : AMI1407-3101-1,  $0,72\text{mg}_{\text{plomb/g}} < 1,5\text{mg/g}$ ).

Le décret 92 est à appliquer pour la durée du chantier

## ANNEXES

### ANNEXE 1 : DIMENSIONNEMENT DE L'ÉCHANCRURE DE DEVALAISON

L'échancrure est ici considérée comme un déversoir à seuil mince. Ses dimensions dépendent de la hauteur d'eau (h) devant transiter. La figure ci-dessous présente les différentes dimensions considérées.



$$Q = k * L * h * \sqrt{2 * g * h}$$

Avec :

Q : Débit transitant [en m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

k : Coefficient de débit [**k = 0,4**]

L : Largeur de l'échancrure [en m], *fixée à 0,30 m*

h : Hauteur d'eau au niveau de l'échancrure [en m]

g : accélération de l'apesanteur [en m.s<sup>-2</sup>], **9,81 m.s<sup>-2</sup>**

En isolant h on obtient :

$$h = \left( \frac{Qr}{k * b * \sqrt{2 * g}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Pour **Qr = 0.059 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>**

$$h = \left( \frac{0.059}{0.4 * 0.3 * \sqrt{2 * 9.81}} \right)^{\frac{2}{3}} = \mathbf{0.231\ m}$$

Pour **Qr = 0.100 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>**

$$h = \left( \frac{0.100}{0.4 * 0.3 * \sqrt{2 * 9.81}} \right)^{\frac{2}{3}} = \mathbf{0.328\ m}$$

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

**ANNEXE 2 : LONGUEUR THEORIQUE DU JET ENTRANT**

Pour déterminer la distance d'impact maximale par rapport aux échancrures on utilise la formule de balistique suivante :

$$z = x - \tan(\theta) * \frac{x^2}{K_2 * \left(4 * \left(D_i + \frac{V_i^2}{2 * g}\right) * (\cos \theta)^2\right)} + z_0$$

Avec :

z, x : distance verticale et horizontale [m]

$K_2$  : coefficient représentant l'effet de la résistance de l'air sur la trajectoire du jet [on considère  $K_2=0.75$ ]

$\Theta$  : angle initial du jet avec l'horizontale [=0°]

$D_i$  : épaisseur initiale du jet, i.e. à l'extrémité aval du couronnement [m]

$V_i$  : vitesse initiale du jet [m/s]

Pour une épaisseur initiale de jet de 33 cm

Pour un débit de :

$$Q = V * S = 0.100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

On obtient une vitesse de :

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{0.100}{0.33 * 0.3} = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

On retient donc les longueurs minimales suivantes :

Élément	Hauteur de chute (en m)	Long. théorique de jet pour Q= 100 l.s <sup>-1</sup> [en m]
Bassin n°1	2.6	Env. 1.7 m
Bassin n°2	1.6	Env. 1.4 m

Le profil des trajectoires est visible sur le profil en long de la dévalaison (figure 7).

## APD – Dévalaison de la prise d'eau de l'Yse

**ANNEXE 3 : VOLUME MINIMUM DES BASSINS INTERMEDIAIRES**

La réception des poissons doit s'effectuer dans un bassin dont le niveau de turbulence n'excède pas une dissipation volumique de l'énergie de 1000 W/m<sup>3</sup>.

Le calcul de la puissance dissipée se fait à partir de la formule suivante :

$$P_d = \frac{\rho * g * Q * D_h}{V} + \frac{\rho * v^2 * Q}{2 * V}$$

Avec :

Q : débit dans le bassin [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]

Dh : chute entre 2 bassins [m]

V : vitesse du jet [m.s<sup>-1</sup>]

V : volume d'eau dans le bassin considéré [m<sup>3</sup>]

Pd : puissance dissipée volumique [W.m<sup>-3</sup>]

ρ : masse volumique de l'eau [1000 kg.m<sup>-3</sup>]

g : accélération de la pesanteur [9.81 m.s<sup>-2</sup>].

En isolant V on obtient :

$$V = \frac{\rho * g * Q * D_i}{P_d} + \frac{\rho * v^2 * Q}{2 * P_d}$$

Pour une épaisseur initiale de jet de 33 cm

Pour un débit de :

$$Q = V * S = 0.100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

On obtient une vitesse de :

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{0.100}{0.33 * 0.3} = 1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

Pour des hauteurs de jets respectives de 2.60, 1.60 et 0.20 m on obtient les trajectoires suivantes :

Éléments	Dh [m]	Vol. min [m <sup>3</sup> ]	Vol. eau réel [l*L*h] [m <sup>3</sup> ]	Pd réelle [W.m <sup>-3</sup> ]
Bassin n°1	2.6	2.6	1*4.8*0.6 = 2.9	910
Bassin n°2	1.6	1.6	1*4.8*0.6 = 2.9	563

**ANNEXE 4 : APD CONTROLE COMMANDE**

## CANEVAS APD

### APD DEVALAISON ET QR DE YSE - LOT CC

**Projet**
**Référence** H-30576306-2018-000124

**Date** 03/12/2018

**Indice** A

**18 page(s)**
**annexe(s)**

<b>Résumé</b>	Avant-projet détaillé du lot IEG et télécom relatifs aux travaux de la PE de l'YSE afin d'assurer la régulation du niveau du bassin de décantation via la vanne d'entrée galerie
<b>Unité propriétaire</b>	CIH
<b>Sous-Unité</b>	
<b>Site</b>	
<b>Entité rédactrice</b>	30576306 - TOULOUSE SERVICE CONTROLE COMMANDE
<b>Auteur(s)</b>	
<b>Accessibilité</b> (Cf. Note EDF SA LA-255-V4.0)	Interne EDF <b>Confidentiel</b> (Lister nominativement en page 2 Diffusion : les personnes destinataires) <b>Restreint</b> (Indiquer explicitement en page 2 Diffusion : les destinataires (nom ou fonction) ou de manière implicite le périmètre restreint retenu : Projet, groupe de personnes, ...) <b>Interne</b> (Indiquer le périmètre d'accès retenu : EDF SA, Direction, Division, Entité, Projet, Liste de diffusion) <b>Libre</b> (Accessible à tout public interne ou externe EDF SA)

SIGNATURES						
Date	Rédacteur(s)		Vérificateur(s)		Approbateur(s)	
	Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa
	B. BIHYA B. HEMONIC		JP. GUILHEM		A. IVANES	

LIEU DE CONSERVATION	
Original papier	Original numérique

DIFFUSION INTERNE AU CIH			
Destinataire	Département / Service	Nb ex.	Format

DIFFUSION EXTERNE AU CIH			
Destinataire	Organisme	Nb ex.	Format

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS		
Ind.	Date	Nature des évolutions

## SOMMAIRE

<b>1. GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1 OBJET DU DOCUMENT.....	5
<b>2. ETAT DES LIEUX .....</b>	<b>6</b>
2.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'AMENAGEMENT .....	6
2.2 PRISE D'EAU DE L'YSE.....	7
2.2.1 Situation générale .....	7
2.2.2 Hydrologie .....	8
<b>3. DESCRIPTION DE LA NOUVELLE INSTALLATION.....</b>	<b>8</b>
3.1 OBJECTIFS.....	8
3.2 CARACTERISTIQUES DES INFORMATIONS ECHANGEES .....	9
3.3 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES.....	9
3.3.1 Raccordement au réseau .....	9
3.3.2 Régime de neutre.....	9
3.3.3 Coffret de distribution.....	9
3.4 VANNE D'ENTREE GALERIE.....	10
3.4.1 Spécifications fonctionnelles .....	10
3.4.1.1 Commande.....	10
3.4.1.2 Défaut vanne entrée galerie .....	11
3.4.1.3 consigne .....	11
3.5 MESURE NIVEAU BASSIN DECANTATION .....	11
3.6 DETECTION SEUILS BAS DEBIT DEVALAISON .....	11
3.7 ECLAIRAGE.....	12
3.8 TRANSMISSION DES INFORMATIONS .....	12
3.8.1 généralité .....	12
3.8.2 Coté Prise d'eau .....	13
3.8.3 Coté Usine de LUZ.....	13
3.9 SYNOPTIQUE INSTALLATION .....	14
3.10 CHEMINEMENTS ET CABLES.....	15
3.10.1 Circuit de terre .....	15
3.10.2 Cheminements.....	15
3.10.3 Câbles .....	15
3.11 CODIFICATION ET ETIQUETAGE DES EQUIPEMENTS.....	15
3.12 MATERIELS DE RECHANGE.....	15

3.13	CONFIGURATION DES EQUIPEMENTS.....	15
3.14	ETUDES, SCHEMAS ELECTRIQUES ET PLANS.....	15
3.14.1	Principes généraux.....	16
3.14.2	supports de restitution.....	16
<b>4.</b>	<b>ANALYSE BUDGETAIRE.....</b>	<b>17</b>
4.1	INGENIERIE.....	17
4.2	DEPENSES EXTERIEURES.....	17
4.2.1	Sous-traitance Electricité.....	17
<b>5.</b>	<b>PLANNING .....</b>	<b>18</b>
5.1	PLANNING PREVISIONNEL LOT CC.....	18

## 1. GENERALITES

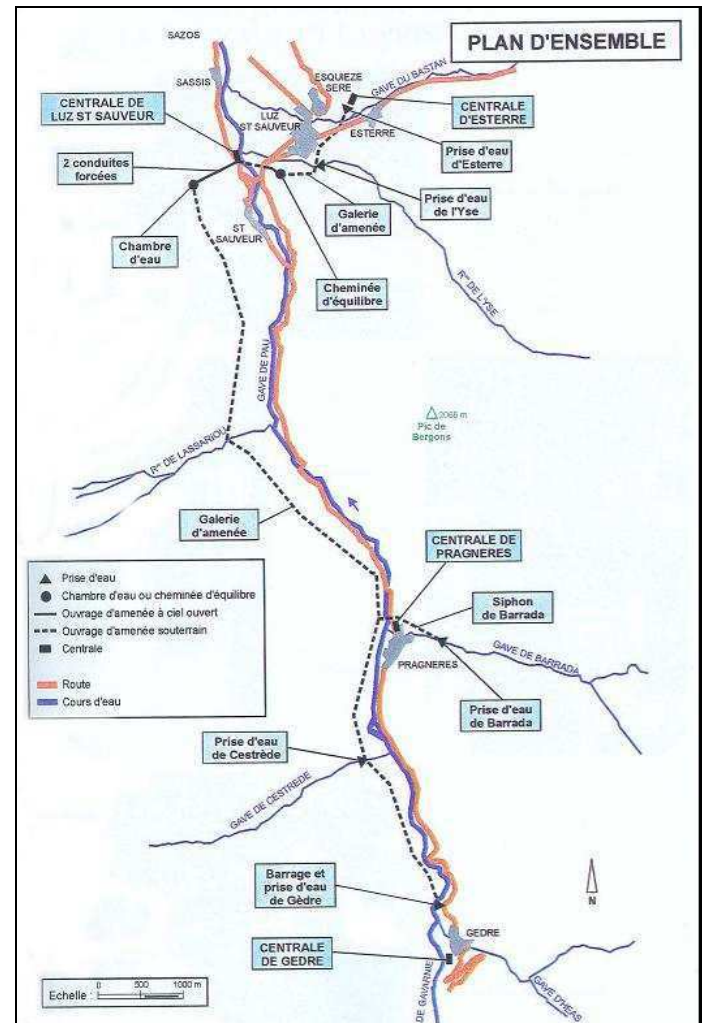
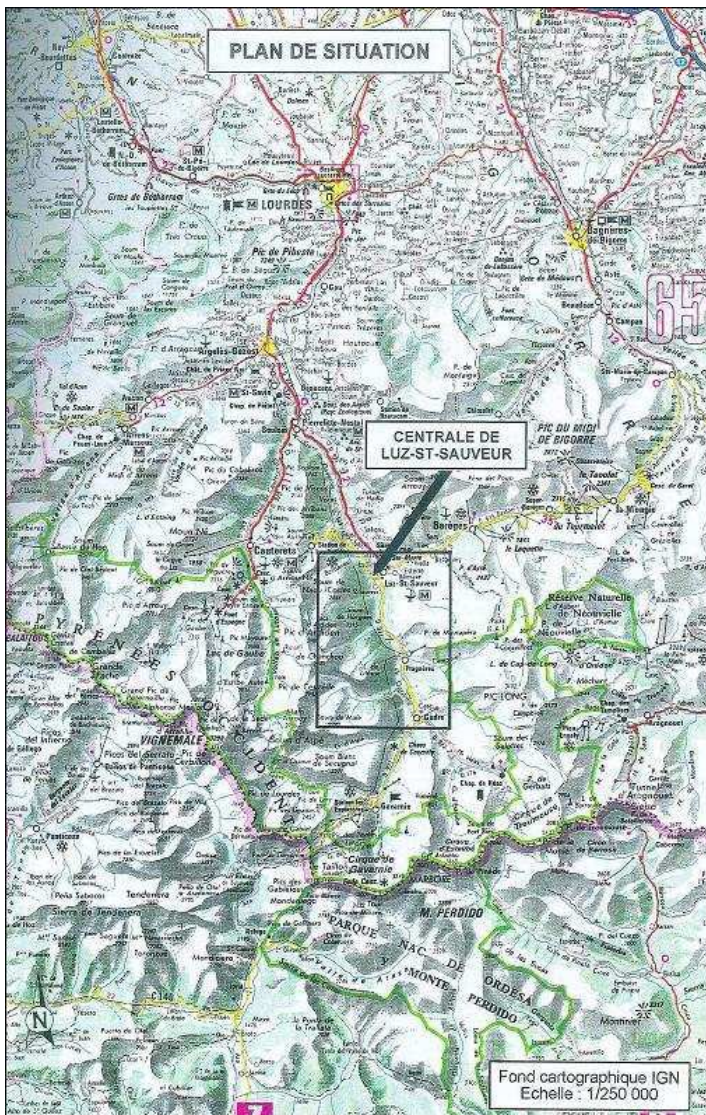
### 1.1 OBJET DU DOCUMENT

Ce document constitue l'avant projet détaillé (APD) du lot IEG et télécom relatifs aux travaux de la PE de l'YSE afin d'assurer la régulation du niveau du bassin de décantation via la vanne d'entrée galerie.

Il complète donc d'un point de vue Contrôle commande la solution technique mise en œuvre par le CIH – lot GC et lot MECA décrite dans l'APD référencé APD Dévalaison et Qr de Yse – lot GC/MECA.

## 2. ETAT DES LIEUX

### 2.1 DESCRIPTION GENERALE DE L'AMENAGEMENT



Situation géographique

La centrale hydroélectrique de Luz Saint Sauveur est située dans la vallée du Gave de Pau (département des Hautes-Pyrénées – 65). Son exploitation et son entretien courant sont assurés par le Groupement d'Usine de Pragnères, installé à Gèdre. Cette centrale exploite les eaux provenant de 2 directions. La première rassemble les ouvrages de Gèdre, Cestrède et Barrada (installés sur le gave de Pau et sur la restitution de l'usine de Pragnères). La seconde ceux d'Esterre et d'Yse (installés les cours d'eau du Bastan et de l'Yse).

Cette seconde section (Esterre et Yse) a un débit max turbinable de **6,35 m<sup>3</sup>/s**.

## 2.2 PRISE D'EAU DE L'YSE

### 2.2.1 Situation générale

La prise d'eau de l'Yse est située sur le ruisseau de l'Yse (à l'aval de la prise d'eau d'Esterre) dans la commune de Luz-Saint-Sauveur.

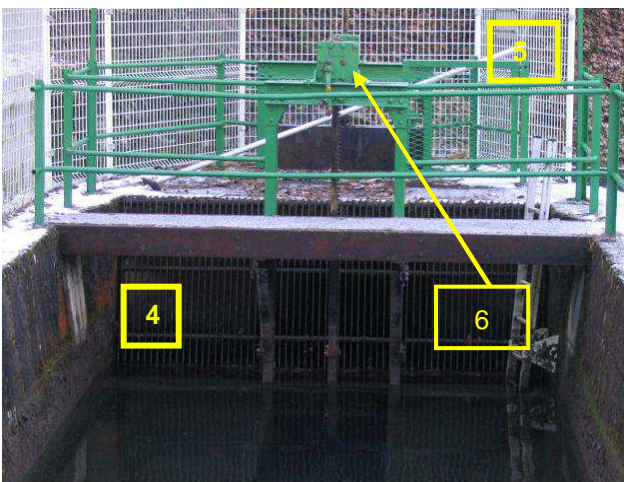
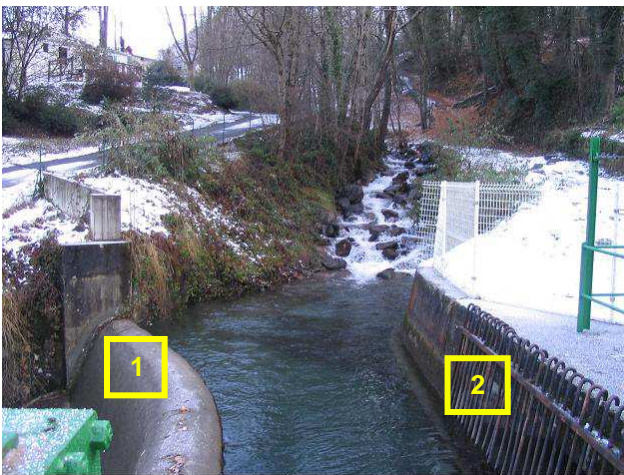
L'accès se fait par une route goudronnée étroite et limitée en tonnage, puis par un sentier praticable uniquement à pied ou en engin adapté. Les récents travaux suite aux crues ont permis de dégager la zone (déboisement).

Le barrage de l'Yse est de type poids béton déversant. Il comprend les ouvrages suivants :

- Un seuil déversant arrondi (1) à la cote 739,20 m NGF d'environ 9,50 m de long,
- Une vanne de vidange en amont des pré-grilles qui permet la vidange de la retenue.

La prise d'eau de l'Yse comprend les ouvrages principaux suivants :

- Des pré-grilles (2) sur une longueur de **5 m** et une hauteur de **80 cm** ( $e \approx 15 \text{ cm}$ ),
- Un bassin de décantation (3) derrière les pré-grilles ( $L = 16.56\text{m}$ )
- Des grilles (4) ( $e \approx 4 \text{ cm}$ ) situées à l'amont de la vanne d'entrée galerie
- La vanne d'entrée galerie (5) .
- Une conduite de chasse équipée d'une vanne commandée manuellement (6) qui permet le dessablage du bassin de décantation.



vues de la prise d'eau d'Yse

## 2.2.2 Hydrologie

Le débit réservé a été fixé à **59 l/s** du 1<sup>er</sup> octobre au 30 avril et à **100 l/s** du 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre.

La cote de retenue normale (RN) est à **739,20 NGF**. Le pied du plan de grille situé en amont de la vanne de tête est à la cote **738,60 NGF** (CME : Cote Minimale d'Exploitation).

## 3. DESCRIPTION DE LA NOUVELLE INSTALLATION

La prise d'eau sera modifiée au niveau du génie civil.

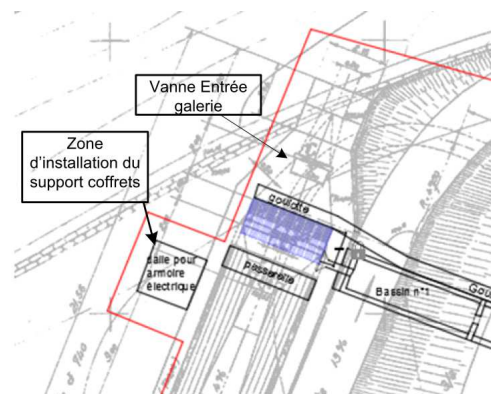
Deux bassins seront réalisés pour la dévalaison entre le bassin de décantation et le ruisseau de l'Yse.

La restitution du débit de dévalaison réglementaire (débit réservé) sera assurée par le maintien du niveau du bassin de décantation à une cote fixe. Cette restitution se fera à travers une échancrure réalisée dans le bajoyer, à l'amont du plan de grille et équipée de masques en inox calibrés pour délivrer les débits d'été/ hiver.

Un nouveau plan de grille fine sera installé. Il sera équipé d'un dégrilleur autonome.

La vanne d'entrée galerie sera remplacée. La nouvelle vanne sera équipée d'un servomoteur et asservie à la mesure de niveau du bassin de décantation.

L'ensemble des coffrets électriques (coffret de distribution, de commande vanne entrée galerie, du dégrilleur, des Télécoms) seront installés dans une armoire ou un abri fourni et installé au par le titulaire du lot MECA.



### 3.1 OBJECTIFS

La nouvelle installation assurera

- ✓ La régulation du niveau du bassin de décantation, en mode automatique, sur une consigne fixe saisie directement sur le module de commande du servomoteur,
- ✓ Le pilotage en mode manuel local de la vanne d'entrée galerie en ouverture et fermeture directement sur le module de commande du servomoteur de la vanne.
- ✓ Le maintien en position figée en cas de perte alimentation électrique,
- ✓ Le redémarrage en mode automatique dès le retour de l'alimentation électrique.
- ✓ La remontée des informations suivantes vers l'APSC de l'usine de LUZ
  - Défaut Général dispositif vanne entrée galerie
  - Alarme seuil bas débit réservé
  - Mesure Niveau bassin de décantation
  - Défaut Général dégrilleur
  - Cycle dégrillage en cours
  - Défaut communication PE de l'YSE / Usine de LUZ
  - Défaut SOFREL usine de LUZ
- ✓ Le lancement d'un cycle de dégrillage depuis l'usine de LUZ.
- ✓ La sélection du seuil de détection niveau bas débit réservé par commutateur à clé

## 3.2 CARACTERISTIQUES DES INFORMATIONS ECHANGEES

Les informations échangées entre le système de contrôle/commande de la vanne Entrée Galerie, le dégrilleur et l'APSC de l'usine de LUZ sont listées dans le tableau ci-dessous.

Désignation	Origine	destination	type	Remarques
Défaut Général dispositif VEG	Commande Servomoteur	APSC usine de LUZ via SOFREL	Tor	Alarme Différée
Défaut débit bas Qr	Poires de niveau temporisées	APSC usine de LUZ via SOFREL	Tor	Alarme <b>Différée ou Normale</b>
Niveau bassin décantation	Coffret vanne d'entrée galerie	ESD e-exploitation SC (en SdC usine de LUZ derrière l'APSC) via SOFREL	Ana	donnée pour tableau consultable sur E-exploitation
Défaut Général dégrilleur	Automatisme dégrilleur	APSC usine de LUZ via SOFREL	Tor	Alarme Différée
Cycle dégrillage en cours	Automatisme dégrilleur	APSC usine de LUZ via SOFREL	Tor	Info
Lancement dégrillage	Commutateur impulsif	Automatisme dégrilleur via SOFREL	Tor	TC
Défaut Com PE de l'YSE	SOFREL Usine de LUZ	APSC usine de LUZ	Tor	Alarme Différée
Défaut SOFREL	SOFREL Usine de LUZ	APSC usine de LUZ	Tor	Alarme Différée
Les 2 défauts télécoms ci-dessus seront passés en Alarme Normale si le Défaut Qr est paramétré en alarme N.				

## 3.3 ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

### 3.3.1 Raccordement au réseau

Des travaux visant à ramener le réseau électrique ENEDIS jusqu'au niveau de la zone où seront installés les coffrets électriques de la PE sont en cours. Cette prestation est réalisée par le lot GC

L'alimentation de la PE sera réalisée à partir du coffret de raccordement au réseau ENEDIS, qui sera installé en limite de propriété, au niveau du déversoir de la galerie. La puissance souscrite est de 18KVA.

Le câble d'alimentation de la PE cheminera dans un fourreau depuis ce coffret d'abonnement ENEDIS jusqu'à la zone d'installation des coffrets électriques où il sera lové en attente de son raccordement au nouveau coffret de distribution électrique.

### 3.3.2 Liaison électrique à la terre

La Prise d'Eau est actuellement dépourvue de liaison électrique à la terre.

La future installation fonctionnera en régime de neutre TT. Une prise de terre sera réalisée au niveau de la PE par le lot GC. Une câblette de terre de section 75mm<sup>2</sup> sera donc enterrée en fond de fouille au niveau des nouveaux bassins de dévalaison, et mise à disposition au niveau de la zone d'installation des coffrets.

### 3.3.3 Coffret de distribution

Un coffret de distribution électrique, alimenté directement depuis le coffret ENEDIS, sera posé dans l'abri installé par le titulaire du lot MECA.

Ce coffret intégrera les équipements suivants :

- Un parafoudre sur l'arrivée 4x400VAC
- Un départ général 4x400VAC calibré pour le coffret dégrilleur.
- Un départ général 4x400VAC calibré pour le coffret Vanne d'entrée galerie

- Deux départs 2x230VAC pour le coffret Telecom

## 3.4 VANNE D'ENTREE GALERIE

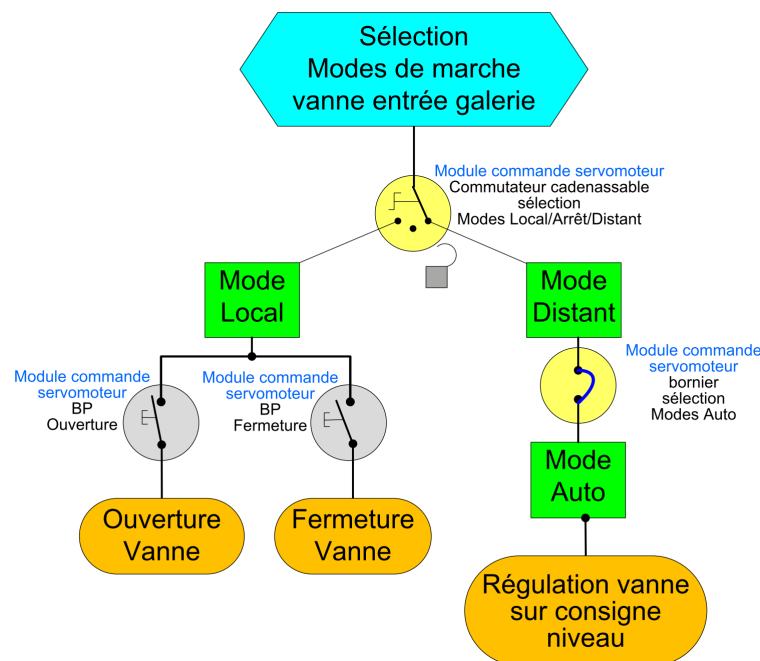
### 3.4.1 Spécifications fonctionnelles

Un coffret de commande de la vanne entrée galerie sera installé sur le support posé par le lot MECA. Ce coffret regroupera les équipements de l'automatisme de la vanne d'entrée galerie.

La vanne d'entrée galerie sera pilotée par un servomoteur électrique de type AUMA et asservie au niveau du bassin de décantation. Le servomoteur est associé à un module de commande « AUMATIC » permettant la conduite en mode manuel ou distant et intégrant en mode automatique un régulateur de type PID.

Le servomoteur sera alimenté depuis le nouveau coffret de commande de la vanne d'entrée galerie par un départ 3x400V muni d'une protection différentielle 30mA.

#### 3.4.1.1 Commande



Arborescence modes de commande de la vanne entrée galerie

#### Gestion Mode Manuel

Les commandes manuelles de la vanne sont réalisées directement sur le module AUMATIC en positionnant le commutateur cadénassable « Local/Arrêt/Distance » sur la position « Local ». Les commandes d'ouverture et fermeture de la vanne sont dès lors obtenues par l'activation des BP d'ouverture et fermeture. Ces commandes sont configurées en mode Maintenu; arrêt du mouvement de la vanne en Montée ou Descente par le bouton poussoir « Arrêt » ou sur activation du fin de course correspondant.

#### Gestion Mode Auto

Le positionnement de la vanne est géré par la fonction « Régulation » du module de commande AUMATIC en fonction du niveau du bassin.

Dès le commutateur en position « Distance », la vanne est asservie à la consigne de niveau enregistrée dans le module AUMATIC.



- [1]: Commande locale Ouverture
- [2]: Commande Stop (pour commandes non impulsionnelles)
- [3]: Commande locale Fermeture
- [4]: Remise à zéro
- [5]: Commutateur sélection Modes Local/Distant/Arrêt

Face avant du module de commande du servomoteur

### 3.4.1.2 Défaut vanne entrée galerie

Un défaut « *DEFAUT GENERAL DISPOSITIF VANNE ENTREE GALERIE* » est obtenu par regroupement des sorties disponibles sur le module de commande du servomoteur.

- Sortie K1 « Défaut Général » configurée sur les événements suivants :
  - ⇒ Perte alimentation 400VAC (temporisée)
  - ⇒ Protection servomoteur déclenchée
  - ⇒ Surcouple en ouverture ou fermeture
  - ⇒ Perte mesure niveau (temporisée)
- Sortie K6 configurée sur l'événement « Consigne de Position non atteinte ».

En cas de perte de la mesure de niveau, la position de la vanne est figée jusqu'à la disparition du défaut.

En cas de perte de l'alimentation 400VAC, la vanne reste en position. Au retour de l'alimentation, la vanne repart automatiquement en régulation.

Le défaut de la vanne sera visualisé en face avant du coffret de commande de la vanne par un voyant de couleur rouge.

### 3.4.1.3 Consigne

Le positionnement de la vanne d'entrée galerie est réalisé par la fonction régulateur PID du module de commande AUMATIC en fonction de la consigne de niveau saisie directement sur le module de commande du servomoteur.

## 3.5 MESURE NIVEAU BASSIN DECANTATION

La mesure de niveau est effectuée par un capteur radar de niveau fourni et installé à l'aplomb du bassin de décantation sur un tube de tranquillisation par le titulaire du lot MECA.

Le raccordement, et le paramétrage seront réalisés par le titulaire du lot Contrôle commande.

Le capteur radar sera raccordé à un afficheur installé en face avant du coffret de commande de la vanne d'entrée galerie et à l'entrée mesure du module de commande du servomoteur. Cette liaison sera protégée par des parafoudres.

L'afficheur fournira le courant de boucle. La sortie 4..20mA de l'afficheur permettra la recopie de la mesure vers une entrée analogique du SOFREL pour renvoi de celle-ci vers l'usine de LUZ.

## 3.6 DETECTION SEUILS BAS DEBIT DEVALAISON

Deux capteurs de niveau à flotteur seront installés dans le 1<sup>er</sup> bassin de dévalaison.

Ils seront réglés pour détecter respectivement le seuil bas 59L/s et seuil bas 100L/s.

Le niveau de détection ( 59L/s ou 100L/s) sera sélectionné via un commutateur à clé installé sur le coffret de commande de la vanne d'entrée galerie. Le signal sélectionné sera filtré par une temporisation réglable (0..40min).

### 3.7 ECLAIRAGE

Deux projecteur à LED seront installés de manière à éclairer la PE, notamment la zone du dégrilleur et la zone de la vanne entrée galerie.

Ces projecteurs seront commandés par un interrupteur placé à l'intérieur du coffret de commande de la vanne d'entrée galerie.

### 3.8 TRANSMISSION DES INFORMATIONS

#### 3.8.1 Généralité

Dans le cadre de la rénovation de la PE de GEDRE, un relais DMR 150MHz sera installé. Actuellement ces travaux sont prévus au 4<sup>ème</sup> trimestre 2019.

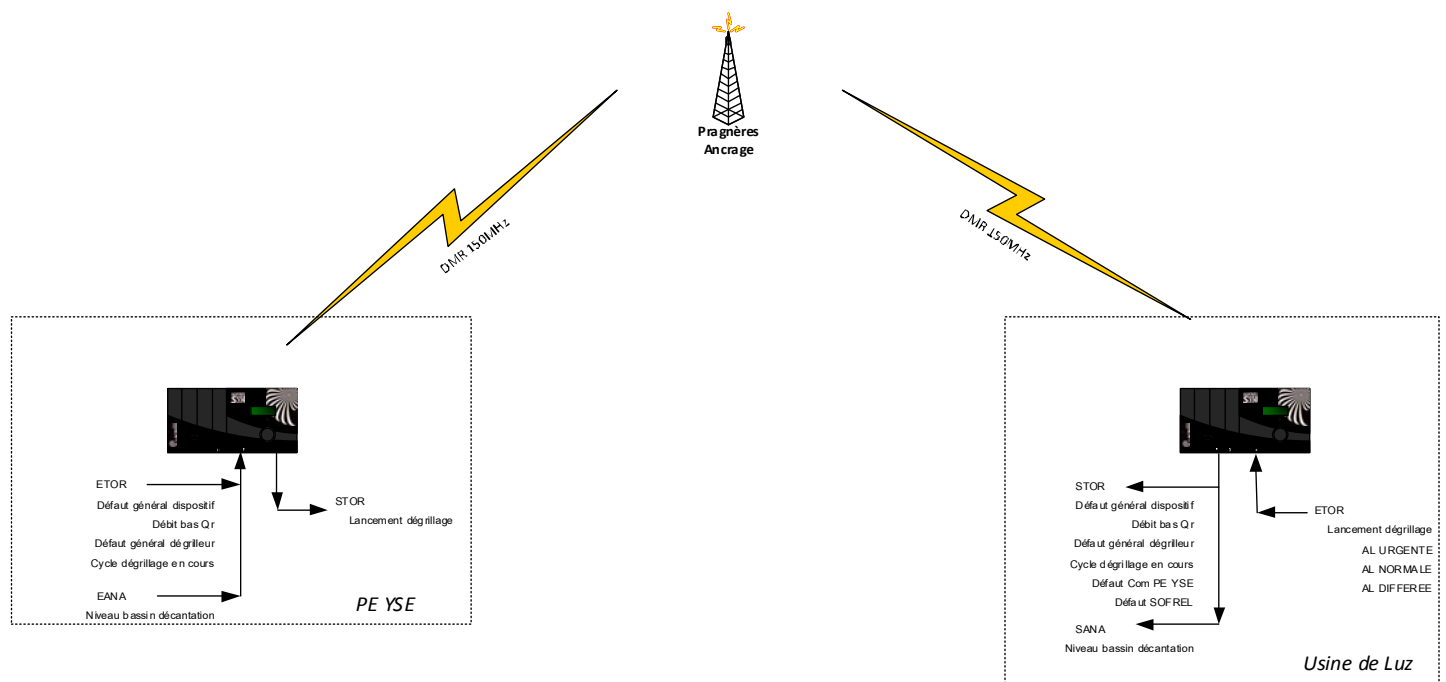
L'étude théorique, montre que les usines de LUZ et ESTERRE seront couvertes par ce relais. La PE de L'YSE étant au milieu, elle devrait être également couverte.

Les transmissions de données entre la PE de l'YSE et l'usine de LUZ seront donc réalisées au moyen de SOFREL sur radio.

Une prestation sera réalisée par une des entreprises au marché travaux d'infrastructures techniques de communication industrielles pour les sites hydrauliques et par une des entreprises au marché de prestations de travaux pour les sites hertziens; ces prestations consisteront en :

- La pose et le raccordement des éléments radio (Poste, coaxial, antenne + MALT) sur la PE de l'YSE et l'usine de LUZ
- La fourniture et l'installation d'un coffret Sofrel à la PE de l'YSE ; la pose et le raccordement d'un SOFREL à l'usine de LUZ en remplacement du SOFREL actuel.

La configuration, la programmation et le paramétrage et la mise en service des SOFREL sera réalisé par le Groupe d'Exploitation Pyrénées de l'UNITEP via son antenne de Pau.



### 3.8.2 Coté Prise d'eau

Les échanges entre la PE de l'YSE et l'usine de LUZ seront assurés par le nouveau SOFREL Radio installé dans un coffret spécifique. Ce coffret sera alimenté par 2 départs 230VAC situés dans le coffret de distribution électrique ; un départ pour l'alimentation du SOFREL et un départ pour les équipements tertiaires ( Eclairage, chauffage du coffret, PC...).

Les informations échangées seront découplées et raccordées sur un bornier frontière dans le coffret SOFREL. Ce bornier frontière constituera l'interface entre le lot Contrôle-commande et le lot Télécoms

### 3.8.3 Coté Usine de LUZ

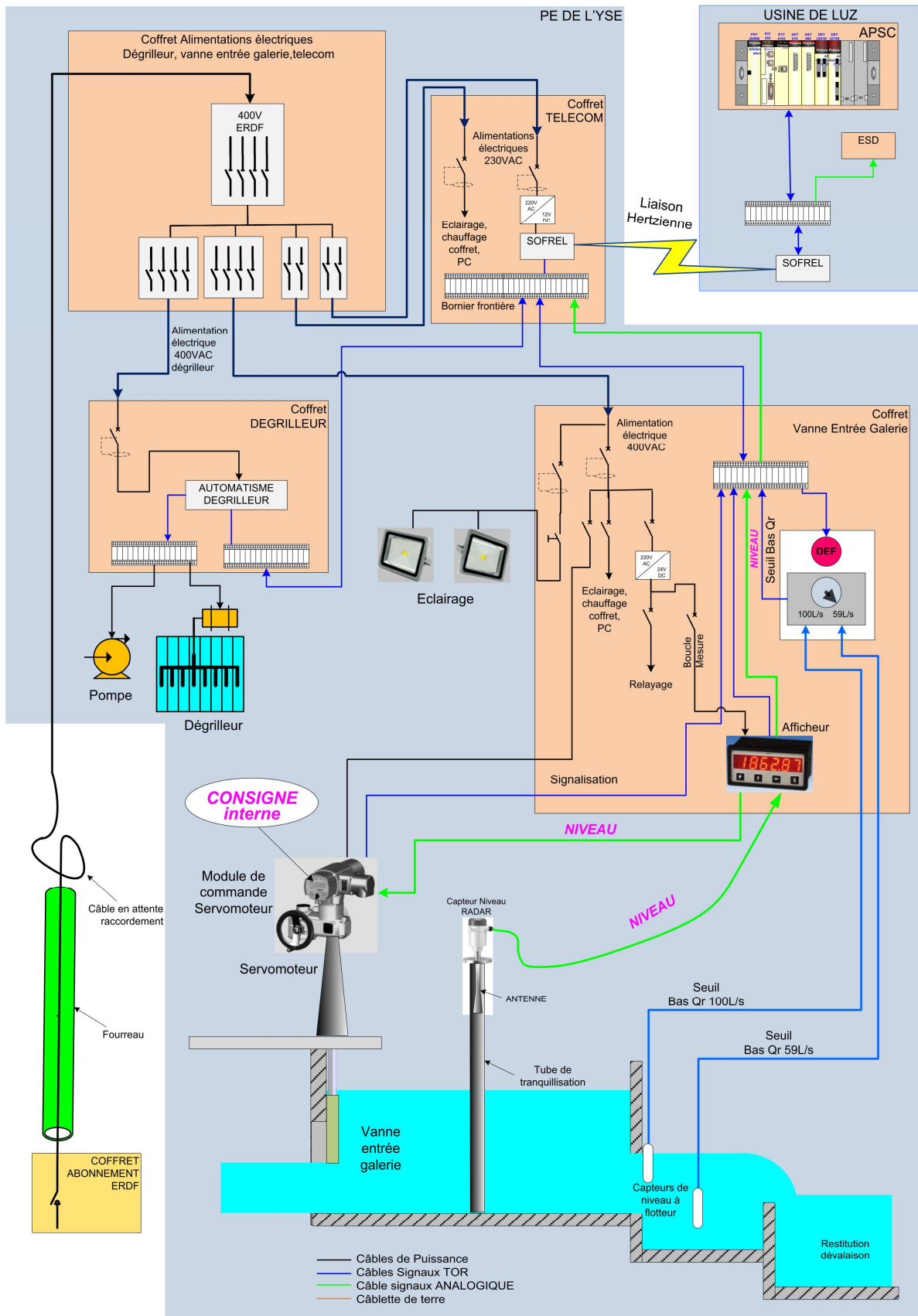
Le SOFREL RTC actuel (voie secours des alarmes) sera supprimé et remplacé par un nouveau SOFREL radio.

Les informations échangées avec la PE de l'YSE seront découplées et raccordées sur les entrées disponibles de l'APSC.

Un câble de liaison sera tiré entre le bornier frontière SOFREL situé dans le local TELECOM et l'APSC situé en salle de commande (si les réserves du câble existant ne sont pas suffisantes).

Un commutateur impulsionnel sera installé en salle de commande (emplacement exact à définir avec le GU). Ce commutateur sera raccordé sur une entrée du SOFREL pour lancer un cycle de dégrillage à la PE de l'YSE.

### 3.9 SYNOPTIQUE INSTALLATION



SYNOPTIQUE ARCHITECTURE CONTRÔLE COMMANDE

## 3.10 CHEMINEMENTS ET CABLES

### 3.10.1 Circuit de terre

Toutes les masses métalliques des équipements de la prise d'eau (chemins de câbles, vannes, servomoteur, coffrets, caillebotis, rambardes, ...) seront raccordées au réseau de terre.

Les raccordements de mise à la terre seront réalisés conformément aux recommandations de la norme NFC 15-100 notamment par des câbles de terre de section adaptée.

Les armures, blindages et écrans des câbles seront raccordés à la terre aux deux extrémités sauf spécifications contraire du constructeur ou spécification liée au câble coaxial de l'antenne.

### 3.10.2 Cheminements

Les chemins de câble à créer seront de type métallique galvanisé à chaud et seront capotés en extérieur. La largeur utile des tablettes permettra de recevoir tous les câbles prévus avec une réserve de 20%.

Les réservations et rebouchage pour le passage des nouveaux câbles sont à la charge du titulaire.

### 3.10.3 Câbles

Les câbles d'alimentations 230VAC et 400VAC seront du type rigide isolé au polyéthylène réticule sous gaine de protection en polychlorure de vinyle - Séries U-1000 R2V (séries U-1000 R02V et U-1000 R12V).

## 3.11 CODIFICATION ET ETIQUETAGE DES EQUIPEMENTS

Les coffrets électriques, les capteurs (radar et poires) et les équipements télécoms seront repérés conformément aux règles de codification « ECSH » d'EDF.

EDF fournit les indications nécessaires au codage, et le Titulaire fournit et met en œuvre les étiquettes des matériels ainsi que les schémas et nomenclatures conformes.

## 3.12 MATERIELS DE RECHANGE

Pour chaque type d'appareil fourni dans sa prestation (alimentation, isolateur, convertisseur, parafoudre, fusible, relais,...), le titulaire livrera en début de chantier un appareil de rechange.

Lorsque des équipements sont configurés à l'aide de modules de programmation, le titulaire fournira un module de configuration par type d'équipement en fin d'affaire.

Lorsque des équipements sont configurables via PC et logiciel freeware, le titulaire fournira le câble de connexion PC-Equipement.

## 3.13 CONFIGURATION DES EQUIPEMENTS

Le titulaire du lot Contrôle-commande prendra en charge la configuration de tous les équipements de sa fourniture, ainsi que la configuration et le paramétrage du capteur radar fourni par le lot MECA.

Le Groupe d'Exploitation Pyrénées de l'UNITEP réalisera les mises en service des équipements télécom.

## 3.14 ETUDES, SCHEMAS ELECTRIQUES ET PLANS

EDF fournira au titulaire, les schémas électriques des installations actuelles sous forme DWG(Autocad) et/ou PDF; sans garantir la conformité de ces schémas et de l'installation existante. Il revient au titulaire de vérifier l'exactitude de ceux-ci et d'y apporter les corrections éventuelles.

Le Titulaire réalisera l'ensemble des schémas électriques sous Autocad.

### 3.14.1 Principes généraux

Le Titulaire assure toutes les études permettant la réalisation de la prestation.

Avant toute fabrication en atelier, le Titulaire fera parvenir à EDF :

- Un jeu de schémas électriques de réalisation, y compris les plans d'implantation de matériel, pour observations.
- Les notes de calcul de la fourniture (dimensionnement des équipements)

Pour autant, les observations d'EDF ne dégagent pas le Titulaire de ses obligations sur le respect des spécifications fonctionnelles. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir de ces remarques pour livrer un produit non conforme.

Les schémas validés seront laissés sur le chantier durant toute la phase des travaux en attente de la version définitive en fin d'affaire.

### 3.14.2 Supports de restitution

En fin d'affaire, un dossier constitué des éléments suivants sera remis:

#### → Documents

- les schémas d'implantation des matériels électriques
- la nomenclature des matériaux, équipements et matériels électriques.
  
- les procès-verbaux de contrôle ou d'essai
- Schémas électriques
  - Une version DWG sous Autocad 2000
  - Un export des schémas Autocad 2000 en PDF.
  
- Carnet de câbles électriques
- Dossier des nomenclatures matérielles et fonctionnelles exportées sous Excel

#### → Supports

- Un CD de sauvegarde contenant les fichiers des schémas, en version Autocad et PDF pour les schémas initialement fournis en version PDF, ou modifiés à main levée et la documentation des matériels en version PDF.
- Deux classeurs au format A4 contenant un jeu de schémas A4 et A3, et la documentation des matériels en version papier,

## 4. ANALYSE BUDGETAIRE

### 4.1 INGENIERIE

Coût estimatif temps d'ingénierie	Heures	Année
<b>CIH CC</b>		
APD	100	2018
DCE	80	2019
REALISATION + DOE	160	2019
<b>UNITEP</b>		
Groupe Projet	16	2018
Groupe Projet	70	2019
Groupe Exploitation Pyrénées	100	2019
Expertise	24	2019
<b>TOTAL</b>	<b>550</b>	

### 4.2 DEPENSES EXTERIEURES

#### 4.2.1 Sous-traitance Electricité

Coût estimatif	Montant
<b>VANNE ENTREE GALERIE</b>	<b>26 K€</b>
Etudes	5
Matériel	9
Travaux	10
Requalification	2
<b>UNITEP</b>	<b>12 K€</b>
Matériel	8
prestation entreprise	4
<b>TOTAL</b>	<b>38 K€</b>

## 5. PLANNING

La réalisation des travaux nécessite une indisponibilité partielle de la chute de St Sauveur (PE de l'YSE) ; indisponibilité programmée à l'étiage entre Aout et Octobre.

De plus la planification des prestations de contrôle commande est directement soumise à l'avancée des plannings des lots Génie Civil et Mécanique.

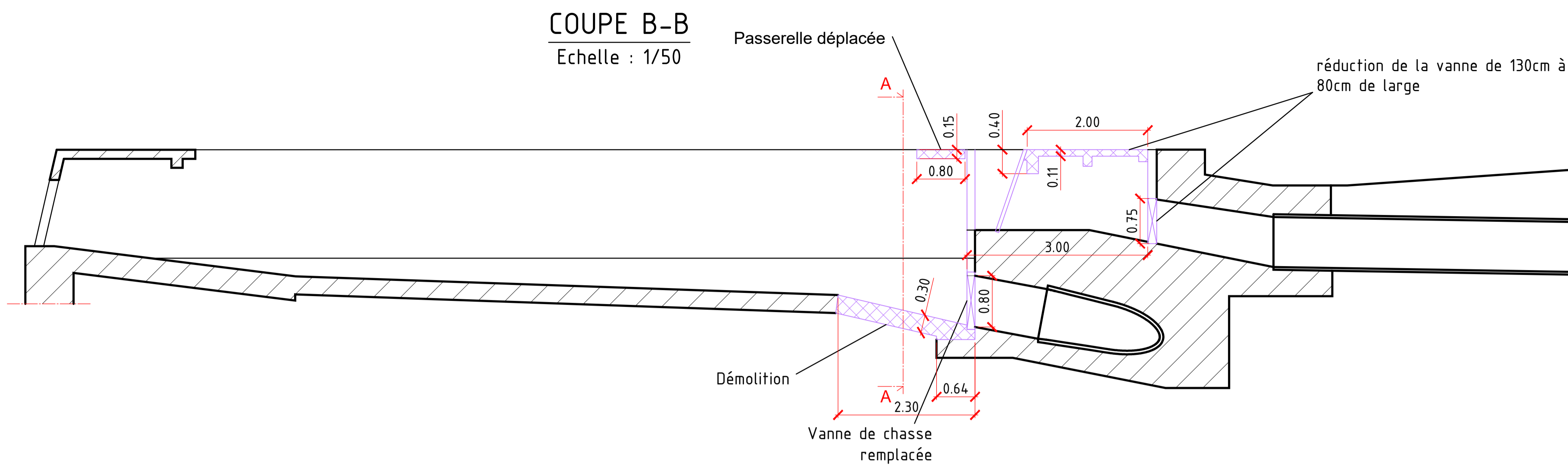
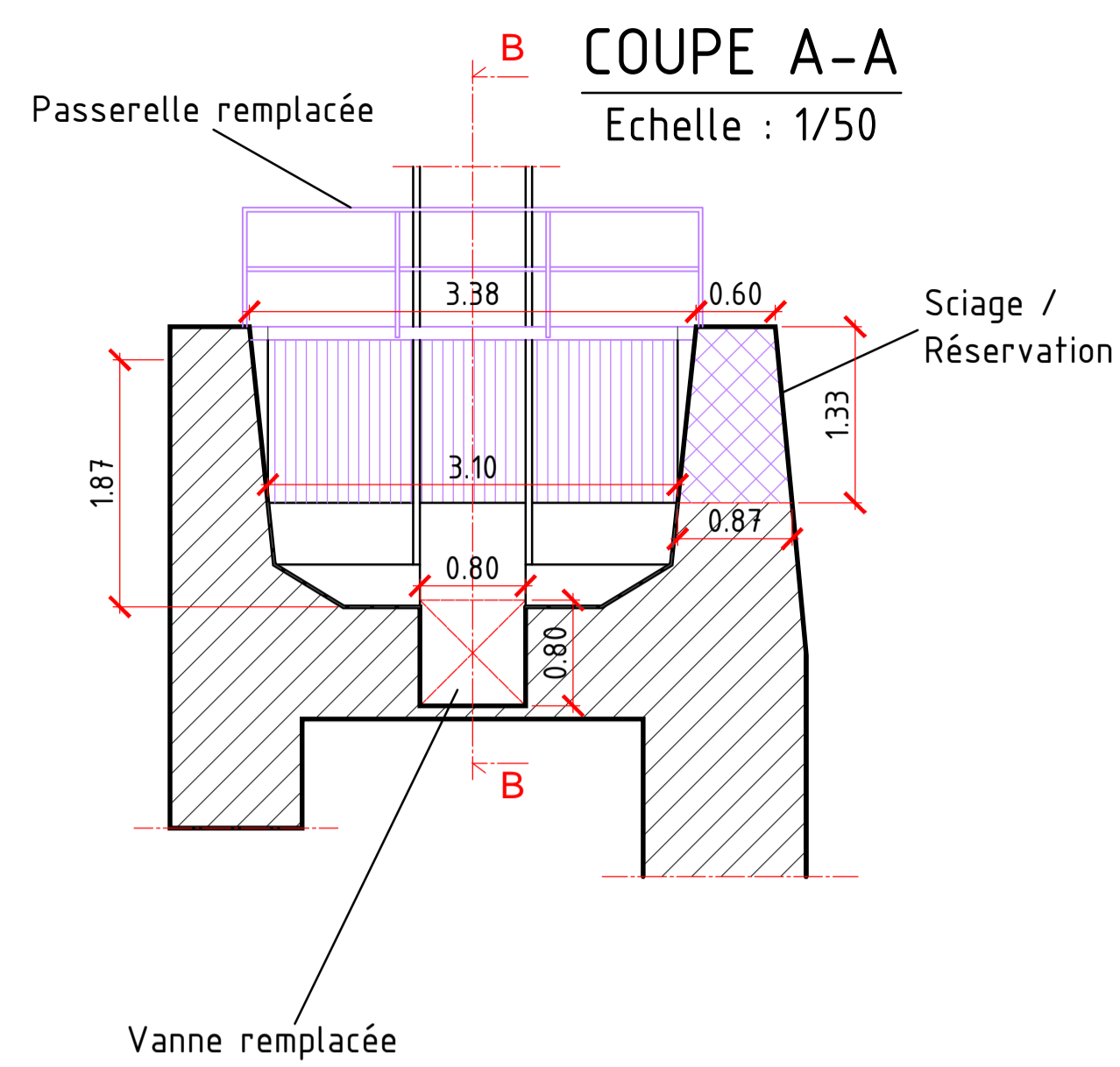
### 5.1 PLANNING PREVISIONNEL LOT CC

Tache	Date Semaine	Date
Dossier Consultation		
Processus Achat	14	01/04
Visite Entreprise	15	08/04
Remises des offres	19	10/05
Notification	22	31/05
Début travaux lot CC	37	09/09
Requalification lot GC/méca et lot CC	39	23/09

### 5.2 PLANNING PREVISIONNEL LOT UNITEP

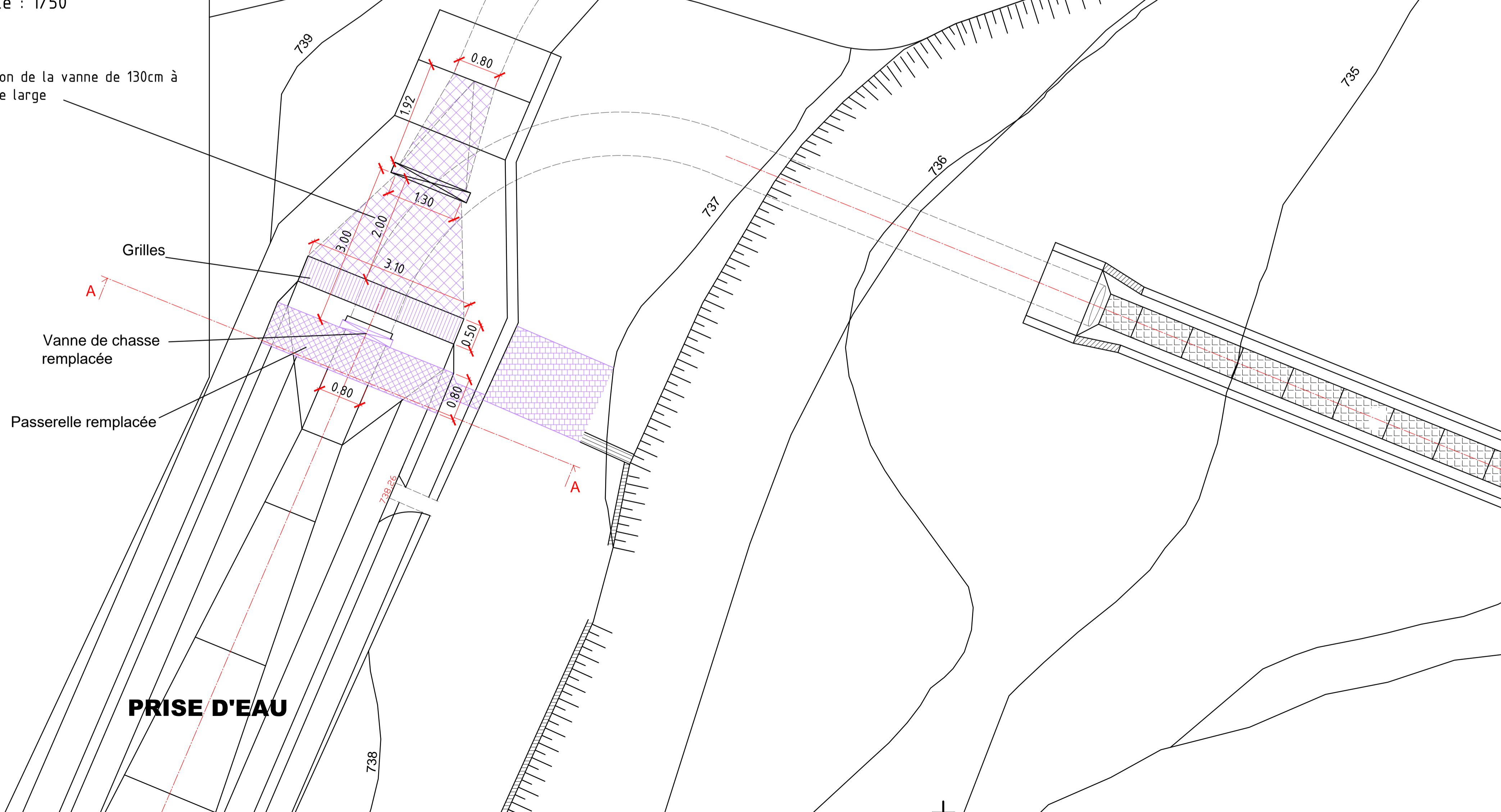
Tache	Date Semaine	Date
Début travaux UNITEP	39	23/09
Requalification des télétransmissions	41	

**ANNEXE 5 : PLANS PROJET**



**VUE EN PLAN**  
Echelle : 1/50

réduction de la vanne de 130cm à 80cm de large



Version d'autocad : 2007

SURVEILLANCE DES ETUDES EXTERIEURES PAR EDF : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
Service	Ingenieur/Projeteur	Date	Visa
Contrôle : <input type="checkbox"/> VSO <input type="checkbox"/> VAO		Référence de la fiche	
<input type="checkbox"/> VSO - SC		<input type="checkbox"/> VSO - SY	

DERNIERE REVISION

Indice	Etat	Modifications	Modifications - observations
A	BPE	PREMIERE DIFFUSION	

Dessiné par	Visa	Vérifié par	Visa	Approuvé par	Visa
A. DE PAEPE	19/12/18	B. BAUDEN			

Date de création du document : 00/00/00

**Unité de production Sud-Ouest GEH Adour et Gaves**  
Chemin du Comte Nord  
65400 ARGELES-GAZOST  
Tel : 05-62-97-70-00

**Groupement de centrales EDF**  
Adresse  
Code postal et ville  
Tel : 00-00-00-00-00

**AMENAGEMENT DE LUZ SAINT SAUVEUR**  
APD

**PRISE D'EAU DE YSE**  
Etat actuel  
Vue en plan  
Coupes

**DIRECTION PRODUCTION INGENIERIE**  
DIVISION PRODUCTION ET INGENIERIE HYDRAULIQUE

**EDF** CENTRE D'INGENIERIE HYDRAULIQUE  
SAVOIE TECHNOLOGIE  
73373 LE BOURGET DU LAC - CEDEX  
TEL: 04 79 60 60 60

Antenne CH de : Toulouse

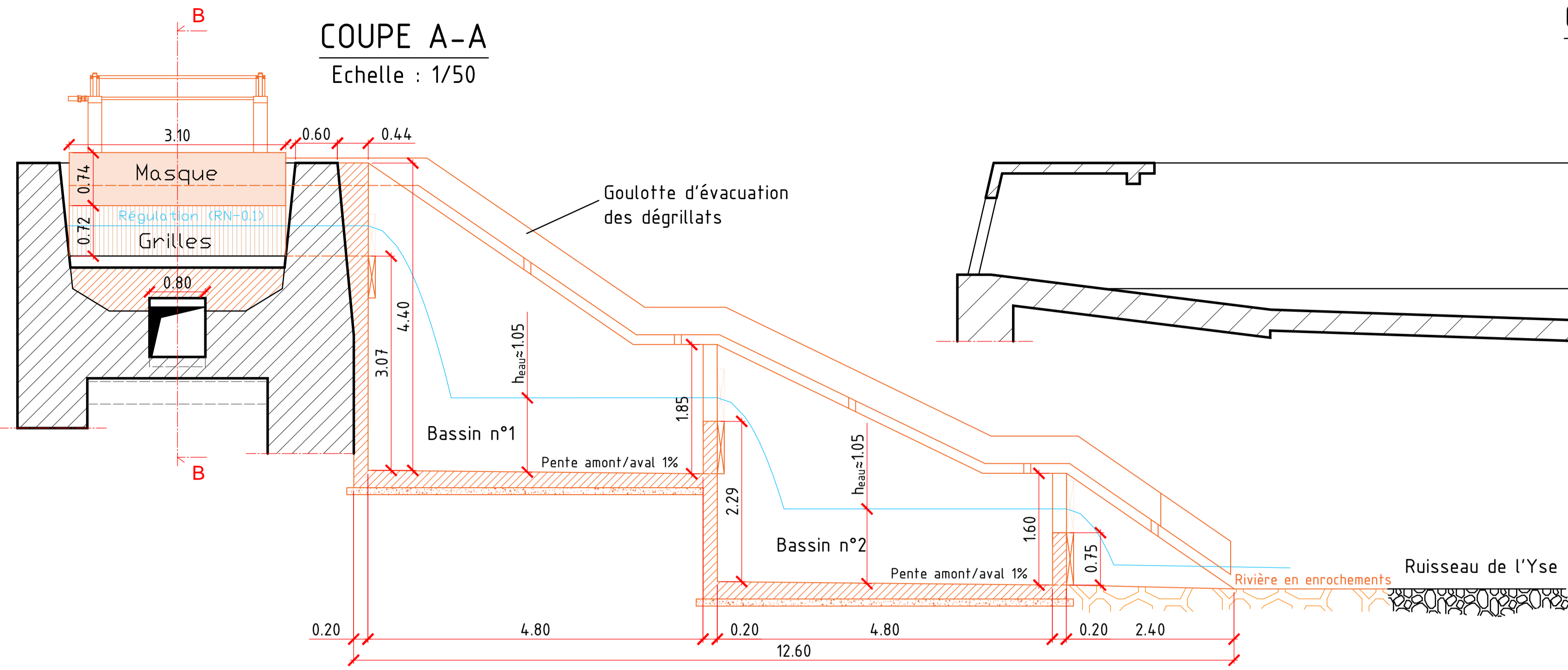
FORMAT : A1 FOLIO : 1 ECHELLES : 1/50

Numéro du plan **IH EHLUZ DEBI D1030** x **10 000** **A**

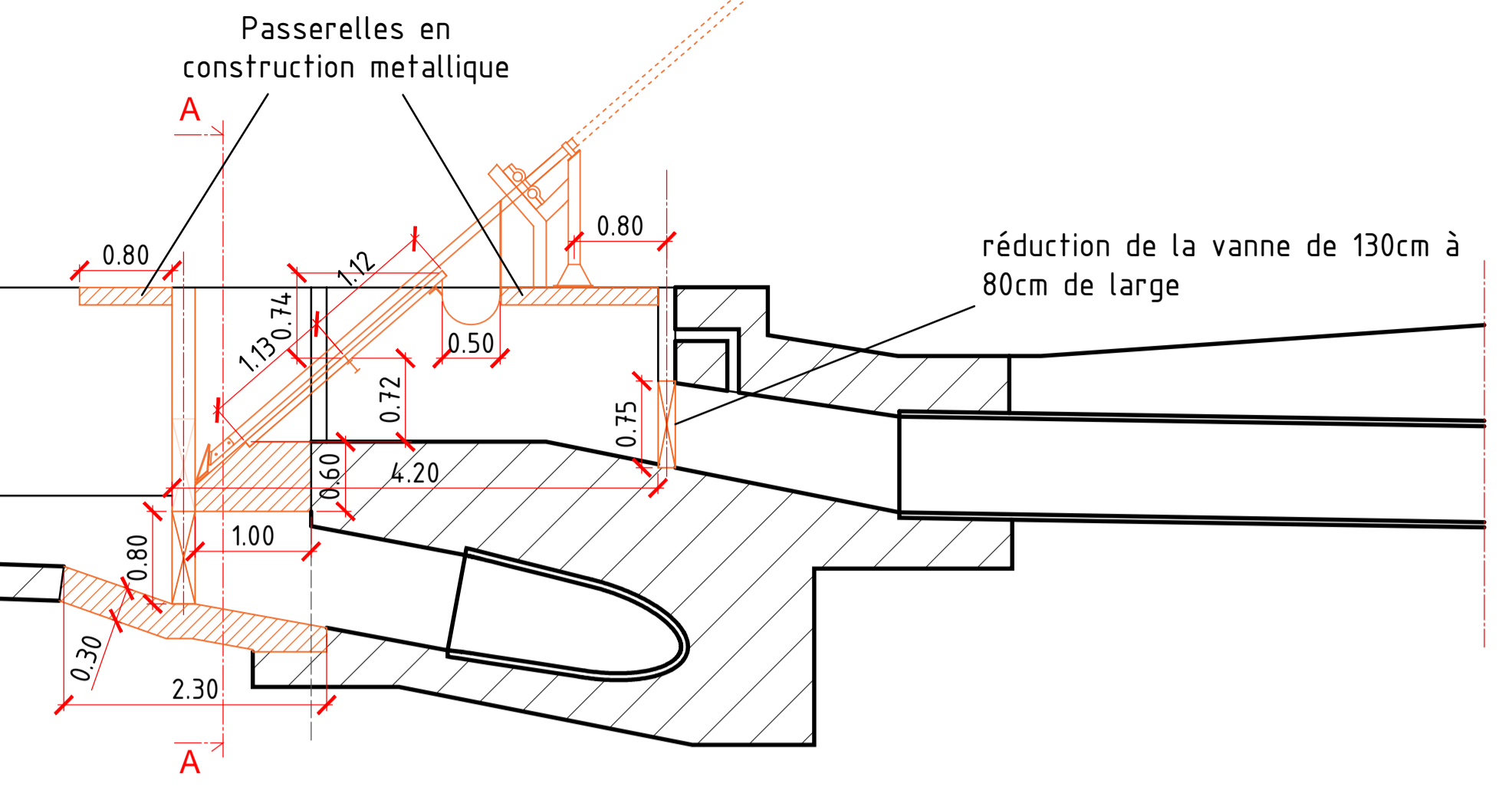
ÉMETTEUR : HGTL TYPE DU PLAN : PG N° DU MARCHÉ / CONTRAT :

Fichier : Ce document est la propriété de **EDF**  
Il ne peut être utilisé, reproduit, communiqué ou divulgué sans son autorisation écrite préalable  
EDF © COPYRIGHT

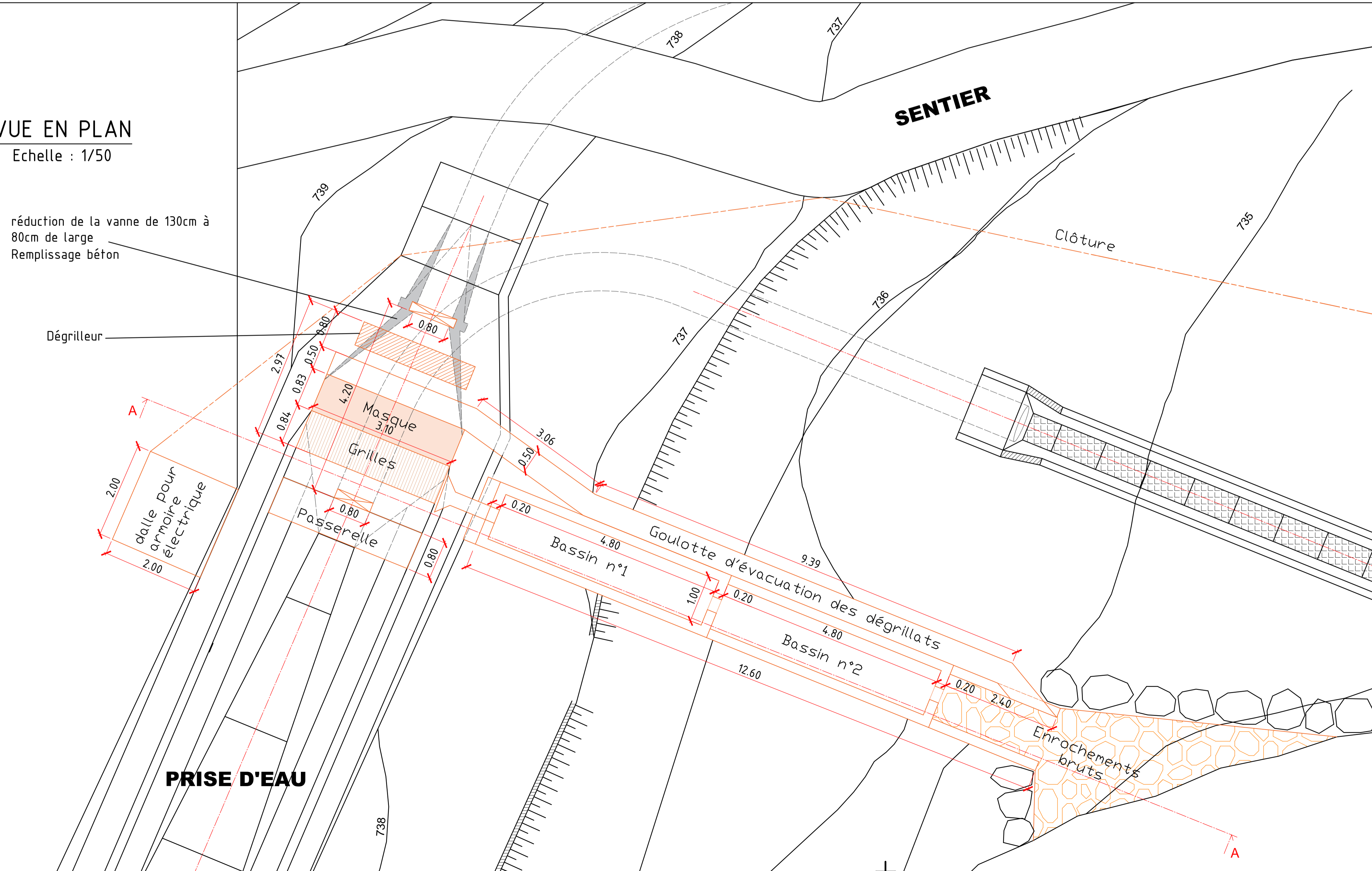
**COUPE A-A**  
Echelle : 1/50



**COUPE B-B**  
Echelle : 1/50



**VUE EN PLAN**  
Echelle : 1/50



Version d'autocad : 2007

SURVEILLANCE DES ETUDES EXTERIEURES PAR EDF : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			
Service	Ingenieur/Projeteur	Date	Visa
Contrôle : <input type="checkbox"/> VSO <input type="checkbox"/> VAO		Référence de la fiche	
<input type="checkbox"/> VSO - SC		<input type="checkbox"/> VSO - SV	
DERNIERE REVISION			
Indice	Etat	Modifications - observations	
A	BPE	PREMIERE DIFFUSION	
Dessiné par		Vérifié par	
Nom/Date		Nom/Date	
A. DE PAEPE 07/08/2019		B. BAUDEN	
Visa		Visa	
Date de création du document : 00/00/00			
<b>Unité de production Sud-Ouest</b> <b>GEH Adour et Gaves</b> Chemin du Comte Nord 65400 ARGELES-GAZOST Tél : 05-62-97-70-00		<b>Groupement de centrales</b> Adresse Code postal et ville Tél : 00-00-00-00-00	
<b>AMENAGEMENT DE LUZ SAINT SAUVEUR</b> APD			
<b>PRISE D'EAU DE YSE</b> Création d'un ouvrage de dévalaison Projet de grilles fines Vue en plan Coupes			
<b>DIRECTION PRODUCTION INGENIERIE</b> DIVISION PRODUCTION ET INGENIERIE HYDRAULIQUE		<b>CENTRE D'INGENIERIE HYDRAULIQUE</b> SAVOIE TECHNOLOG 73373 LE BOURGET DU LAC - CEDEX TEL: 04 79 60 60 60	
Antenne CH de : Toulouse			
FORMAT : A1	FOLIO : 1	ECHELLES : 1/50	
Numéro du plan <b>IH EHLUZ DEBI D1030</b> x <b>10 001</b> <b>B</b>			
ÉMETTEUR : HGTL TYPE DU PLAN : PG N° DU MARCHÉ / CONTRAT :			
Ce document est la propriété de <b>EDF</b> Il ne peut être utilisé, reproduit, communiqué ou divulgué sans son autorisation écrite préalable EDF © COPYRIGHT			