

Piscicultures BEUQUE
3, route d'Ugna
39240 MARIGNA SUR
VALOUSE

Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à Marigna- sur-Valouse

Notice de dimensionnement PRO



Dossier n° 2013088

Edition : 30 janvier 2025

CLIENT

Adresse

Date livraison

Version

TITRE

Objet

Chef de projet

Rédacteur(s)

Relecteur(s)

Date création

Fichier

Nombre de pages

Piscicultures BEUQUE

3, route d'Ugna
39240 MARIGNA SUR VALOUSE
31/03/2018

Provisoire ☐ V2
Finale ☒

Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à Marigna-sur-Valouse

Notice de dimensionnement PRO

Vivian Visini

Vivian Visini

Vivian Visini

28/01/2025

2013088_NOTICE_PRO_VALOUSON_ROE24684_B2.docx

30

TABLE DES MATIERES

1 - CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....	3
2 - DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES ET ENTRANTS UTILISES.....	5
2.1 - Synthèse des données entrantes	5
2.2 - Données topographiques (Hydrotopo 2015)	5
3 - CONTRAINTES PRISES EN COMPTE	7
3.1 - Contraintes physiques, description de l'ouvrage ROE.....	7
3.2 - Contraintes d'accès au site et logique d'implantation	9
3.3 - Contraintes réseaux.....	10
3.4 - Contraintes foncières.....	11
3.5 - Contraintes de raccordements de l'ouvrage.....	11
3.6 - Fonctionnements hydrauliques des ouvrages actuels	11
3.7 - Fonctionnements hydrauliques des nouveaux ouvrages modélisés.....	12
3.8 - Hypothèses retenues pour le dimensionnement hydraulique et piscicole	13
4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES	15
4.1 - Principes	15
4.2 - Dimensions caractéristiques de la passe à fente verticale	15
4.3 - Cloison à fente verticale rectangulaire dans la passe à poisson	18
4.4 - Vanne amont et bassin de régulation.....	19
4.5 - Ouvrages de contrôle du débit réservé.....	19
5 - ESTIMATION DETAILLEE DES TRAVAUX.....	22

TABLEAUX

TABEAU 1 : GRANDEURS ET PARAMETRES GEOMETRIQUES DU SEUIL ROE24684	9
TABEAU 2 : EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAUX AMONT ET AVAL DU SEUIL EN FONCTION DES DEBITS EN ETAT ACTUEL	11
TABEAU 3 : EVOLUTION DES NIVEAUX D'EAUX AMONT ET AVAL DU SEUIL EN FONCTION DES DEBITS EN ETAT PROJET	13
TABEAU 4 : ESTIMATION DETAILLEE DU COUT DES TRAVAUX.....	22

CARTES

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE	4
CARTE 2 : PHOTOGRAPHIE-AERIENNE DE LA ZONE D'ETUDE.....	4
CARTE 3 : ACCES AU SEUIL (FLECHES ROUGES) ET PLATEFORME DE STOCKAGE POTENTIELLE (POLYGONE ORANGE) (SOURCE GEOPORTAIL) ...	10

FIGURES

FIGURE 1 : PLAN MASSE DE L'OUVRAGE, PROFILS EN TRAVERS ET COUPES	6
FIGURE 2 : ETAT EXISTANT DES OUVRAGES ASSOCIES AU SEUIL ET A LA PRISE D'EAU DE LA PISCICULTURE	7
FIGURE 3 : PROFIL EN TRAVERS DU SEUIL EN ETAT ACTUEL A LA PRISE D'EAU DE LA PISCICULTURE (HYDROTOPO – 17/06/2015)	8
FIGURE 4 : PROFIL EN TRAVERS DE LA PRISE D'EAU DE LA PISCICULTURE (HYDROTOPO – 17/06/2015)	9
FIGURE 5 : DIMENSIONS CARACTERISTIQUES DES FENTES VERTICALES ET DES BASSINS	16
FIGURE 6 : VUE EN PLAN ET PROFIL EN LONG PROJET	17
FIGURE 7 : PROFIL EN TRAVERS PT2 AU NIVEAU DES FENTES VERTICALES DES BASSIN2 A 4	18
FIGURE 8 : ZOOM DU PROFIL EN LONG DE LA MISE EN EAU DE LA CLOISON C1 ENTRE LES BASSINS 1 ET 2 ET DE LA VANNE A L'AMONT DU BASSIN DE REGULATION	18
FIGURE 9 : PROFIL EN TRAVERS DU SEUIL EN FONCTION DES DEBITS MODELISES.....	20

FIGURE 10 : PROFIL EN TRAVERS AU DROIT DES DEUX VANNES DE LA PISCICULTURE AVEC LA MISE EN PLACE D'UN BATARDEAU AMOVIBLE..... 21

A N N E X E S

ANNEXE 1 : CAHIER DES PLANS

ANNEXE 2 : SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DES OUVRAGES

1 - CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

La pisciculture Beuque doit déposer un dossier de mise en conformité ICPE pour le site de pisciculture de Marigna sur Valouse dont le fonctionnement nécessite des rejets et des prélèvements sur le ruisseau du Valouson.

L'article L214-17 du code de l'environnement impose aux propriétaires d'ouvrage faisant l'objet d'un classement en liste 1 ou 2, de rétablir la continuité piscicole à la montaison et la dévalaison et de mettre en place un système fiable de contrôle de leur débit réservé. Le seuil est actuellement infranchissable pour toutes les espèces de poisson.

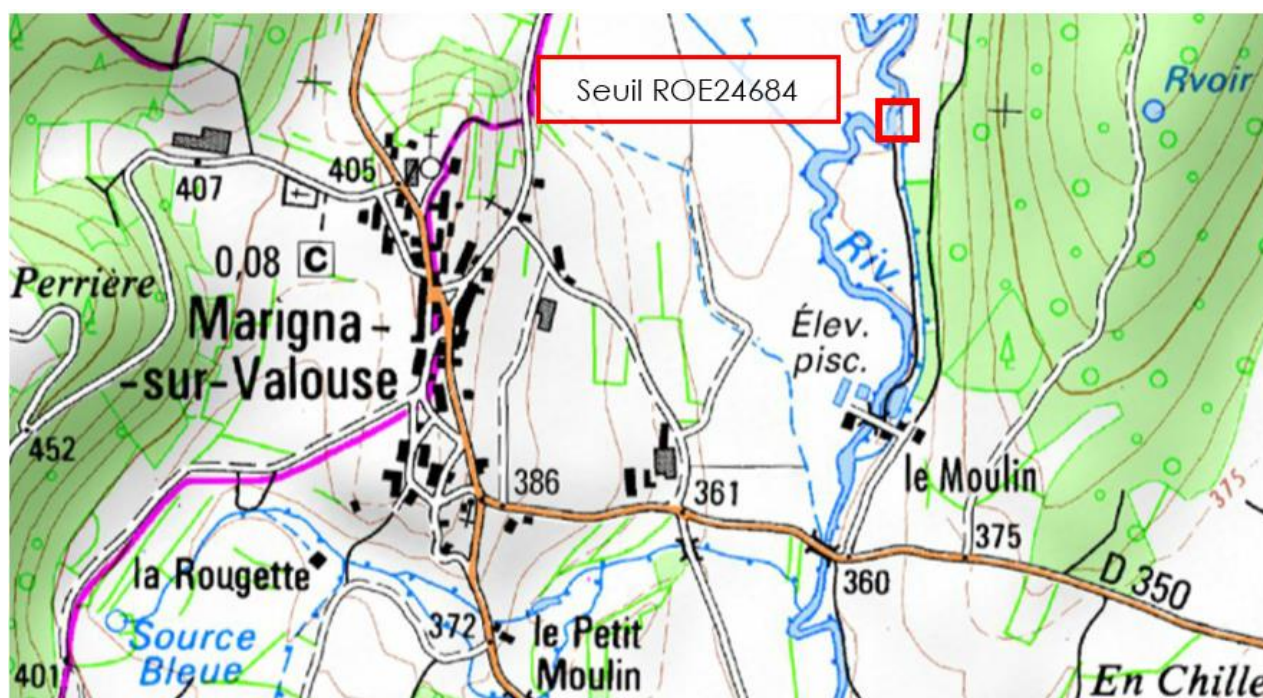
Le Valouson est classé en liste 1, imposant au pétitionnaire créant un nouvel obstacle de le rendre transparent pour la continuité écologique. Il n'y a donc aucune obligation réglementaire qui s'impose à la pisciculture Beuque.

Le seuil de prise d'eau de la pisciculture est référencé ROE24684. Il permet le prélèvement d'eau sur le Valouson pour l'exploitation de la pisciculture. À la suite de nos expertises, l'ouvrage a été jugé infranchissable pour toutes espèces et à tous les débits (chute verticale d'environ 1 m entre les lignes d'eau du 17/06/2015).

Plus en amont, jusqu'à la source du Valouson, deux autres obstacles à la continuité piscicole sont présents (ROE24690 et ROE25157). L'obstacle le plus proche, le barrage de l'ancienne papeterie, infranchissable, se situe à environ 3 km en amont du seuil, sur la commune de Nancuisse. En Aval, un autre obstacle est présent jusqu'à la confluence avec la Valouse (ROE 24668 - barrage de la pisciculture Petit). Aujourd'hui infranchissable, une étude similaire est en cours sur cet ouvrage pour restaurer la continuité piscicole.

Le gain est évident pour la truite commune au vu de son besoin migratoire et des habitats favorables ouverts sur plusieurs kilomètres à l'amont. Considérant le classement du Valouson en réservoir biologique notamment pour la truite commune, espèce cible prioritaire, le pétitionnaire a néanmoins décidé de développer un projet ambitieux et volontariste de restauration de la continuité piscicole sur le seuil. Le gain pour le chabot et la lamproie de Planer est plus modeste en raison de leur faible besoin migratoire. Ces espèces restent présentes à l'amont et à l'aval tout comme leurs habitats de vie. Une restauration de la continuité piscicole à la montaison peut être favorable à la préservation génétique de leur population. Elles sont donc retenues comme espèces cibles secondaires.

Suite au rapport de diagnostic (TEREO-Hydrolac), à l'étude préalable (TEREO) et à l'Avant-Projet (TEREO-Hydrolac), ce présent rapport s'attache à présenter au niveau projet PRO le dimensionnement de la passe à poisson et le système de contrôle du débit réservé.



Carte 1: Localisation de la zone d'étude



Carte 2: Photographie-aérienne de la zone d'étude

2 - DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES ET ENTRANTS UTILISES

2.1 - Synthèse des données entrantes

Les études et notes techniques utilisés dans le cadre de la conception de ce projet sont :

- *Juin 2015 - HYDROTOPO - Levés topographiques de l'ouvrage et des lignes d'eaux.*
- *Mars 2016 – TERE0 - Etude de variantes d'ouvrages de montaison piscicoles et d'une solution conjointe de respect du débit réservé.*
- *Décembre 2016 – HYDROLAC – Etat initial hydrologique et hydraulique du Valouson et des ouvrages de prise d'eau. Mesures de débits et des lignes d'eaux.*
- *Janvier 2017 – TERE0 - Etude d'incidence sur les milieux aquatiques de l'évolution du débit réservé. Elle comprenait un diagnostic complet du milieu et de la faune aquatique reposants sur des inventaires normés et des expertises.*
- *Mars 2018 – TERE0 - Etude d'Avant-Projet de la passe à poisson à bassins à fente verticale et du système de contrôle du débit réservé. Cahier des plans comprenant plans et coupes détaillées avec implantation topographique précise et synthèse des résultats des calculs de dimensionnement des ouvrages.*
- *Mai 2018 – HYDROLAC – Avant-projet de validation hydraulique de la passe à poisson et du système de contrôle du débit réservé. Résultats détaillés des calculs de dimensionnement et de modélisation des ouvrages.*
- *Note technique sur les hypothèses formulées dans l'étude préalable (24/11/2017 – AFB).*

2.2 - Données topographiques (Hydrotopo 2015)

Un plan topographique relevé le 17/06/2015 a été fait par le cabinet Hydrotopo. Ce plan topographique permet de valider les contraintes géométriques d'implantation et de dimensionnement les ouvrages de l'avant-projet. Ces plans comprennent pour le site d'étude :

- Le plan masse de l'ouvrage ROE 24684 au 1/50ème,
- 4 profils en travers sur le Valouson,
- 5 profils en travers sur le canal d'amenée,
- 3 coupes d'ouvrages hydrauliques de contrôles (seuil et vannes).

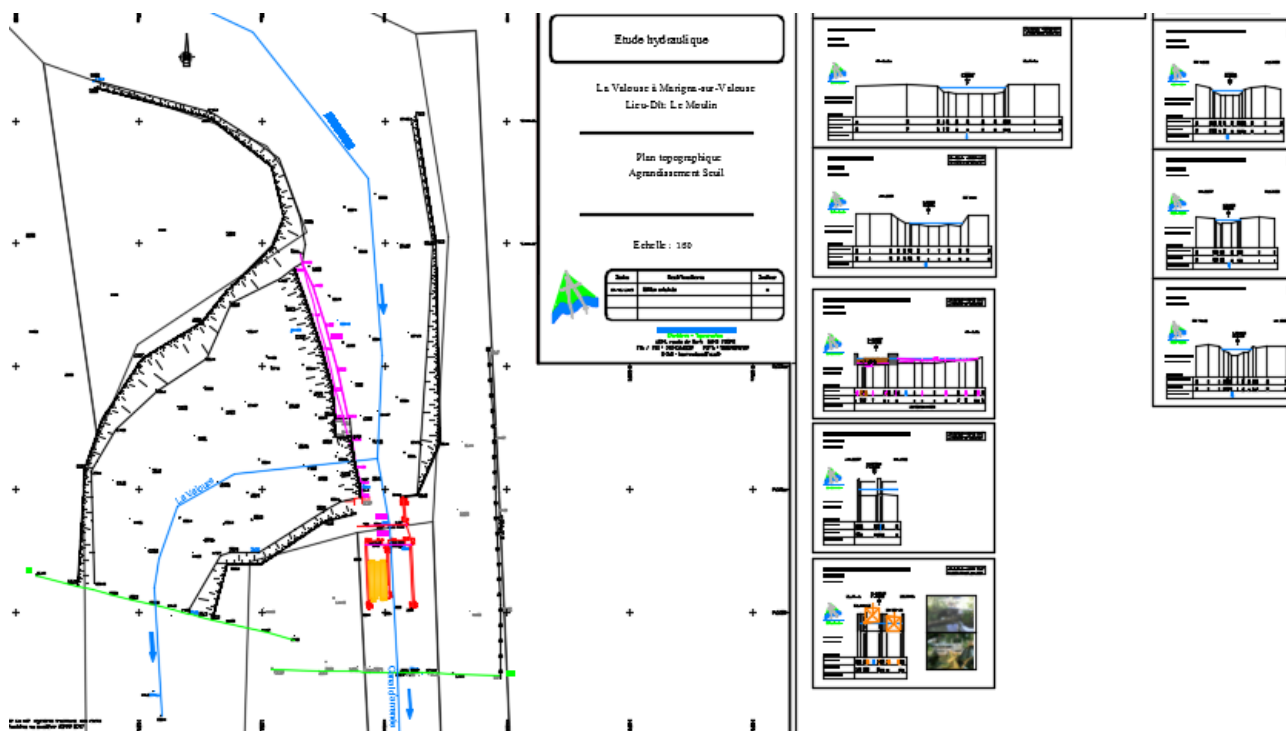


Figure 1: Plan masse de l'ouvrage, profils en travers et coupes

3 - CONTRAINTES PRISES EN COMPTE

3.1 - Contraintes physiques, description de l'ouvrage ROE

L'ouvrage ROE 24684 est un seuil de 1,06 m de hauteur de chute verticale, entre le point bas de la crête actuelle du seuil (360,60 m NGF) et le fond actuel de la fosse en aval du seuil. Il mesure 20 m de largeur environ. Il s'étend diagonalement aux écoulements du Valouson. La prise d'eau de la pisciculture se situe sur la rive gauche. Deux vannes contrôlent le débit entrant dans le canal d'amenée à la pisciculture. L'eau prélevée passe au travers d'un système de dégrilleur/défeuilleur à roue avant d'être conduite au bassin d'exploitation de la pisciculture par un canal d'amenée à ciel ouvert naturel.

Un droit d'eau est établi en ce sens autorisant la dérivation partielle du débit du Valouson jusqu'à un débit réservé de 250 l/s.

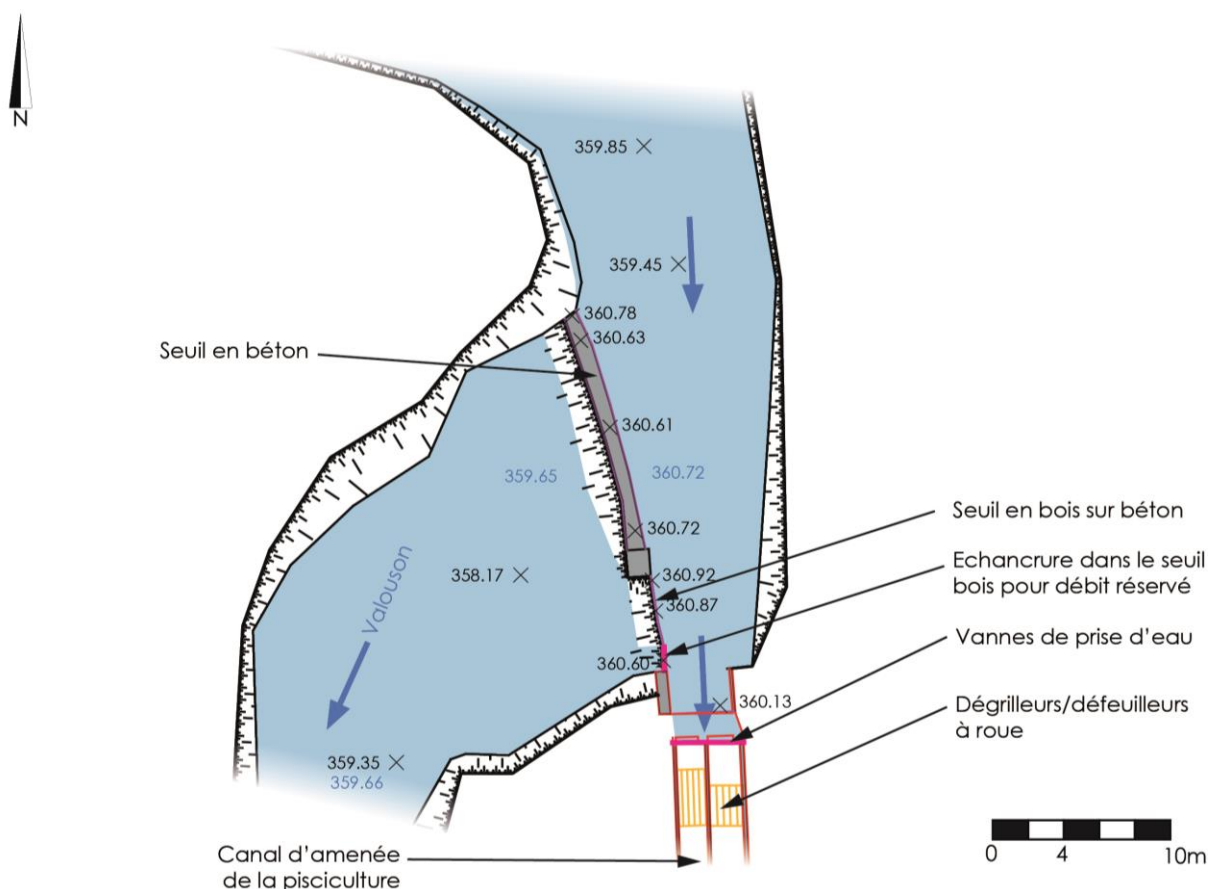


Figure 2: Etat existant des ouvrages associés au seuil et à la prise d'eau de la pisciculture

La crête du seuil est très hétérogène et possède une forme complexe, des cotes de crêtes variables (de 360,78 à 360,60 m NGF). Le seuil se compose d'une crête bétonnée sur les 2/3 de la largeur en rive droite qui se prolonge vers l'aval par un coursier béton avec d'importante concrétion calcaire en surface et un léger affouillement en pied d'ouvrage. Sur le tiers restant en rive gauche, des planches de bois fixées entre des murs bétonnés rehaussent la crête du seuil bétonnée.

Une échancrure permettant de restituer le débit réservé a été aménagée dans ces planches en bois à la cote 360,6 m NGF. Lorsque les débits sont suffisants, les écoulements se font dans cette échancrure et sur la rive droite.

Deux vannes manœuvrables en rive gauche du Valouson contrôlent le débit entrant dans le bief de dérivation de la pisciculture.

Aucune vanne ne permet l'abaissement de la retenue en amont et son curage lors des crues.



Photographie 1: Vue de la rive gauche du seuil du Valouson et de la prise d'eau de la pisciculture

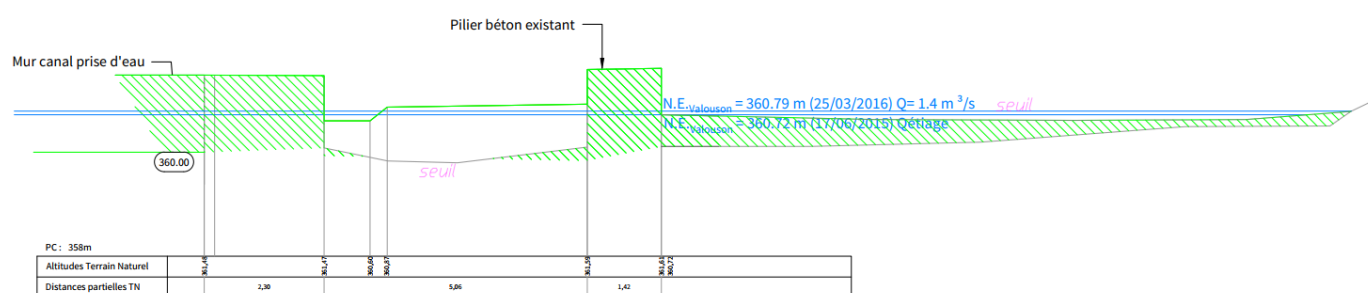


Figure 3: Profil en travers du seuil en état actuel à la prise d'eau de la pisciculture (HYDROTOPO – 17/06/2015)

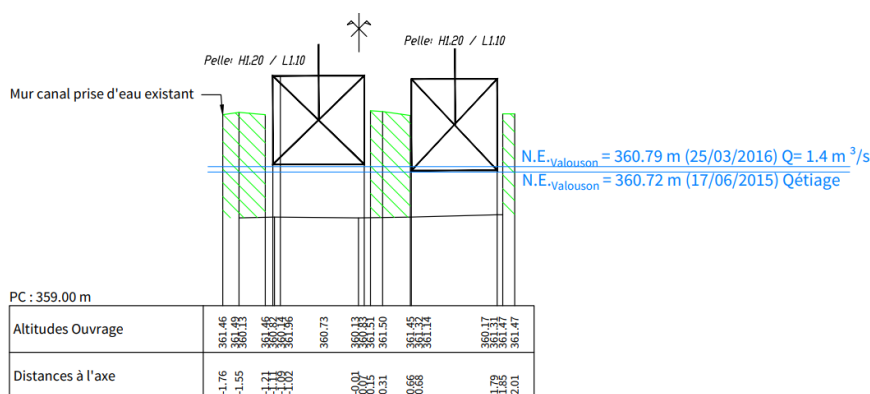


Figure 4: Profil en travers de la prise d'eau de la pisciculture (HYDROTOPO - 17/06/2015)

Les paramètres géométriques du seuil ROE24684 utile pour le dimensionnement de l'ouvrage de franchissements sont répertoriés dans les tableaux suivants :

Différence entre les cotes des niveaux d'eau amont et aval (mesuré le 17/06/2015)	1,06 mètre (360,72 - 359,66)
Hauteur de l'obstacle (différence de niveau entre le point bas de la crête du seuil et le fond aval (mesuré le 17/06/2015)	1,25 mètre (360,60 - 359,35)
Profondeur de la fosse aval (mesuré le 17/06/2015)	1,48 mètre (359,65 - 358,17)
Configuration de la crête	Restitution du DR par une échancrure à 360,60
Le débit réservé (1/10 ^{ème} du module actuel connu)	240-250 l/s

Tableau 1: Grandeurs et paramètres géométriques du seuil ROE24684

3.2 - Contraintes d'accès au site et logique d'implantation

L'accès au seuil se fera, depuis la route d'Ugna, par le chemin de desserte de la pisciculture en rive gauche du Valouson. Les accès au seuil sont aisés sur la rive gauche du Valouson. Ils permettront le travail sur le seuil existant et sur les ouvrages à créer.

L'implantation en rive droite du Valouson de la passe à poisson n'a pas été retenue, même si les terrains sont la propriété du pisciculteur. En effet, aucun accès piéton ou d'engin n'existe actuellement en dehors le passage à travers des prairies de fauche. De plus tous les ouvrages de prise d'eau et de restitution du débit réservé existants, sont en rive gauche et sont accessibles tous les jours de l'année pour la surveillance et l'entretien des ouvrages par le pisciculteur.



Carte 3: Accès au seuil (flèches rouges) et plateforme de stockage potentielle (polygone orange) (source Géoportail)

3.3 - Contraintes réseaux

Une Déclaration de projet de Travaux a été effectuée le 29 février 2016. Cette déclaration avait pour but de vérifier de la compatibilité du projet avec les réseaux existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité en découlant par des gestionnaires autres que le pisciculteur.

Une consultation des services administratifs et collectivités a été effectuée auprès de :

- ERDF - URE Alsace Franche-Comté,
- Marie de MARIGNA-SUR-VALOUSE.

Ces consultations concernent les réseaux de lignes électriques et éclairage public hors TBT. Au vu des réponses de ces organismes, aucun réseau électrique n'entre en interaction avec le projet.

Aucun autre concessionnaire n'est concerné sur la zone potentielle des travaux.

Au niveau de la prise d'eau, un tuyau PVC Ø200 mm permettant le retour des eaux collectant les débris du défeuilleur se jette en aval du seuil en rive gauche.

3.4 - Contraintes foncières

L'ensemble des berges rive gauche et rive droite, des ouvrages et du lit sont la propriété du pisciculteur.

3.5 - Contraintes de raccordements de l'ouvrage

Le raccord altitudinal amont et aval d'une passe à poisson est un point critique lors de la conception de l'ouvrage. Le risque étant une déconnexion en aval ou des conditions d'écoulement incompatibles avec les capacités de franchissement des espèces cibles (hauteur d'eau insuffisante ou vitesse trop élevée).

Le risque de déconnexion aval est traité de manière sécuritaire par la mise en place d'un bassin supplémentaire par rapport à la chute maximale théorique à rattraper (1,06m) permettant de maintenir un fonctionnement de la passe même lors de niveaux d'eau à l'étiage inférieur à la référence du 17/06/2015 et en vérifiant la présence d'un point haut stable dans le fond du Valouson en aval du débouchée de la passe à la cote de fond de 359,35 m NGF).

Les conditions d'alimentation amont de la passe à poisson doivent respecter une hauteur d'eau minimum de 20 cm pour les débits les plus faibles et des vitesses inférieures à 1,5 m/s compte tenu des espèces cibles secondaires appartenant aux groupes 9 (cf. Paragraphe suivant).

3.6 - Fonctionnements hydrauliques des ouvrages actuels

La crête du seuil est très hétérogène et possède une forme complexe, des cotes de crêtes variables (de 360,78 à 360,60 m NGF). Le seuil se compose d'une crête bétonnée sur les 2/3 de la largeur en rive droite qui se prolonge vers l'aval par un coursier béton avec d'importante concrétion calcaire en surface et un léger affouillement en pied d'ouvrage. Sur le tiers restant en rive gauche, des planches de bois fixées entre des murs bétonnés rehaussent la crête du seuil bétonnée. Une échancrure permettant de restituée le débit réservé a été aménagée dans ces planches en bois à la cote 360,60 m NGF. Lorsque les débits sont suffisants, les écoulements se font dans cette échancrure et sur la rive droite.

Ainsi pour la modélisation hydraulique de cet état actuel du seuil, ce dernier a été découpé en 7 sections différentes pour tenir compte de leurs particularités intrinsèques.

La prise d'eau de la pisciculture a elle aussi un fonctionnement complexe puisqu'il est régit par les conditions de développement de la végétation hydrophyte dans le canal, qui entre l'hiver et l'été peut induire une variation de niveau de 10 cm pour un même débit.

Le fond de la prise d'eau au droit des deux vannes est naturel, et de ce fait, variable entre 360,10 et 360,18 m NGF. Enfin, la roue de filtration en aval de ces deux vannes joue également sur le niveau amont du seuil.

Pour toutes ces raisons, précisément décrites dans le rapport HYDROLAC d'AVP de mai 2018, les niveaux d'eau à l'amont du seuil et le fonctionnement hydraulique des ouvrages actuels ne peuvent pas être utilisés pour caler les conditions hydrauliques dans les nouveaux ouvrages de passe à poissons et de répartition des débits entre prise d'eau de la pisciculture et alimentation de la passe à poisson et du respect du débit réservés. Ce sont les résultats de la modélisation hydraulique qui doivent être utilisés et qui sont présentés dans le paragraphe suivant.

Tableau 2: Evolution des niveaux d'eaux amont et aval du seuil en fonction des débits en état actuel

Date	Débit Valouson au seuil	Comparaison débit caractéristiques Valouson	Niveau eau amont seuil (m NGF)	Niveau eau aval seuil (m NGF)
17/06/2015	Non mesuré	Etiage	360,72	359,66
26/03/2016	1,4 m3/s	>M/2	360,79	359,80

3.7 - Fonctionnements hydrauliques des nouveaux ouvrages modélisés

La modélisation hydraulique du seuil très hétérogène et de la prise d'eau et du canal de la pisciculture est complexe. Il est donc nécessaire de développer des ouvrages qui pourront à l'issue du récolement hydraulique être ajustés. Seule la modélisation hydraulique pointue et détaillée du cabinet Hydrolac peut être utilisée pour simuler les conditions de niveaux d'eau amont du seuil en état projet et de répartition des débits entre les ouvrages. Une loi hauteur débits dans ces conditions est donc rappelée dans le tableau ci-après.

Pour le dimensionnement des nouveaux ouvrages, ont été pris comme référence des niveaux d'eau amont et aval les résultats du modèle pour les débits du Valouson compris entre 0,25 à 5 m³/s, respectivement le 1/10^{ème} du module à 2 fois le module et notés par la suite dans le rapport et sur les plans M/10 et 2M.

z ^b _{am} IGN69	Q ^B m ³ /s	Cote déversoir amont PE = 360,52					Cote déversoir amont PE = 360,42				
		Q ^{PE} HIVER m ³ /s	Q ^{PE} ÉTÉ m ³ /s	Q ^P m ³ /s	ΣQ ^{HIVER} m ³ /s	ΣQ ^{ÉTÉ} m ³ /s	Q ^{PE} HIVER m ³ /s	Q ^{PE} ÉTÉ m ³ /s	Q ^P m ³ /s	ΣQ ^{HIVER} m ³ /s	ΣQ ^{ÉTÉ} m ³ /s
360,42							0,000	0,000	0,250	0,250	0,250
360,48							0,031	0,031	0,266 (i)	0,297	0,297
360,50							0,048	0,048	0,271 (i)	0,319	0,319
360,52	0,000	0,000	0,000	0,250	0,250	0,250	0,070	0,067	0,277 (i)	0,347	0,347
360,58	0,000	0,030	0,030	0,269 (i)	0,299	0,299	0,137	0,128	0,293(i)	0,430	0,421
360,60	0,000	0,047	0,047	0,276 (i)	0,323	0,323	0,162	0,140	0,298 (i)	0,460	0,438
360,65	0,033	0,100	0,100	0,292 (i)	0,425	0,425	0,232	0,168	0,312 (i)	0,577	0,513
360,70	0,247	0,162	0,159	0,309(i)	0,718	0,715	0,283	0,192	0,325 (i)	0,855	0,764
360,75	0,648	0,232	0,202	0,325 (i)	1,205	1,175	0,300	0,219	0,338 (i)	1,286	1,205
360,80	1,192	0,300	0,241	0,341 (i)	1,833	1,774	0,300	0,258	0,352 (i)	1,844	1,802
360,85	1,838	0,300	0,277	0,278 (i)	2,496	2,473	0,300	0,282	0,365 (i)	2,503	2,485
360,90	2,579	0,300	0,300	0,374 (i)	3,253	3,253	0,300	0,300	0,379 (i)	3,258	3,258
360,95	3,490	0,300	0,300	0,390 (i)	4,180	4,180	0,300	0,300	0,392 (i)	4,182	4,182
360,98	4,120	0,300	0,300	0,400	4,820	4,820	0,300	0,300	0,400	4,820	4,820

Tableau 2 Pisciculture Beuque à Marigna/Valouse - Variation des dbits en fonction du niveau d'eau à l'amont du barrage

Q^B : débit surversé au barrage

Q^P : débit passe

Q^{PE} : débit prise d'eau

$$\Sigma Q = Q^B + Q^P + Q^{PE}$$

Les ouvrages de répartition des débits ont été calés afin de prioriser le débit réservé en assurant en premier l'alimentation de la passe à poisson qui servira également de restitution du débit réservé en pied du barrage.

Pour se faire, le fond de prise d'eau de la passe à poissons a été abaissée à la cote 359.68 m NGF.

A l'inverse, le fond de la prise d'eau de la pisciculture a été réhaussé par un batardeau de fond amovible et réglable à la cote de 360,52 m NGF, encarts orange sur le tableau ci-dessus.

Cette valeur pourra être abaissée à la cote 360,42 m NGF, encarts verts sur le tableau ci-dessus, voire en dessous, en fonction du récolement hydraulique après travaux, toujours en respectant la priorité à l'alimentation de la passe et au respect du débit réservé.

Le débit minimal de fonctionnement de la passe à poisson est de 0,25 m³/s soit le débit réservé à respecter en tout temps, 1/10^{ème} du module. Lorsque le débit du Valouson sera inférieur ou égal à cette valeur et donc

le niveau d'eau à l'amont du seuil à la cote 360,52 m NGF, la prise d'eau de la pisciculture ne prélève plus d'eau. Le pétitionnaire mettra en place un autre système d'alimentation de ces installations.

Au-delà du débit de 0,25 m³/s et de la cote 360,52 m NGF, la pisciculture commencera à prélever de l'eau. Elle se rapprochera du maximum de la capacité de ces prélèvements, à partir d'un débit du Valouson compris, suivant la cote du batardeau de fond amovible et réglable et la saison d'hiver ou d'été, entre 1,286 m³/s et 3,258 m³/s, encarts rouges dans le tableau ci-avant. Il sera possible d'optimiser le prélèvement du débit maximal d'exploitation de la pisciculture en réhaussant toute la crête du seuil à la cote minimale de 360,80 m NGF et en entretenant le fond du canal de prise d'eau et de sa végétation aquatique.

Le seuil commencerait à déverser en rive droite de quelques dizaines de litre par seconde à parti d'un débit compris entre 425 à 550 l/s, suivant la période de l'année et la hauteur du batardeau amovible de fond, encarts bleus sur le tableau ci avant, sans cette réhausse de sa crête.

Le débit maximal de fonctionnement de la passe, de 0,4m³/s, sera atteint pour un débit dans la Valouson de plus de 4 m³/s soit environ 2 fois le module théorique du cours d'eau.

Tableau 3: Evolution des niveaux d'eaux amont et aval du seuil en fonction des débits en état projet

Débit Valouson modélisé au seuil	Comparaison débit caractéristiques Valouson	Niveau eau amont seuil (m NGF)	Niveau eau aval seuil (m NGF)
0,25 m ³ /s	M/10	360,52	359,40
4,9 m ³ /s	2M	360,98	360,00

3.8 - Hypothèses retenues pour le dimensionnement hydraulique et piscicole

Les hypothèses retenues pour le dimensionnement topographiques et hydrologiques sont (source HYDROTOPO 2015 et HYDROLAC 2018) :

- Hauteur totale de chute à aménager : 1,06 m lors des mesures du 17/06/2015, proche de l'étiage, différence entre le niveau d'eau amont du seuil (360,72 m NGF) et le niveau d'eau en aval du seuil (359,66 m NGF).
- Plage hydrologique de fonctionnement de la passe à poissons : $Q_{\text{Valouson}} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s} = Q_{1/10M}$ jusqu'à $Q_{\text{Valouson}} = 5 \text{ m}^3/\text{s} = 2M$.
- Débit d'équipement de la passe à poissons : $Q_{\text{Passe-min}} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s} = Q_{1/10M}$ jusqu'à $Q_{\text{Passe-max}} = 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$
- Module théorique du Valouson : $Q = 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$

Les hypothèses retenues pour le dimensionnement piscicoles sont (source protocole ICE OFB - 2015 et logiciel de dimensionnement Cassiopée v4.18.0- OFB) :

- Espèces cibles : La truite commune (prioritaire - groupe 4a et 4b) / petites espèces benthiques (secondaire – groupe 9).
- Vitesse de nage maximale truite (groupe 4) : 2,5 m/s
- Vitesse de nage maximale petites espèces benthique (groupe 9) : 1,5 m/s
- Hauteur d'eau minimale dans l'ouvrage pour la truite (groupe 4) : 20 cm
- Hauteur d'eau minimale dans les macro-rugosités pour les petites espèces benthiques (groupe 9) : 20 cm

- Largeur de fente verticale minimale truite : 0,2 m (groupe 4a truite de 25 à 55 cm) à 0,15 m (groupe 4b truite de 15 à 30 cm).
- Puissance dissipée maximale admise pour la truite (groupe 4) : $P_v \text{ max} = 200 \text{ Watts/m}^3$

La largeur de la fente verticale est prévue à 0,25 m ce qui est très supérieur aux préconisations minimales du guide OFB au vu de la taille des truites du Valouson qui ont une taille comprise entre 15 et 40 cm (cf. résultats des inventaires piscicoles sur la Valouse et le Valouson de TEREEO en janvier 2017). Cette passe à bassin avec fente verticale profonde est compatible avec toutes les autres espèces présentes d'autant plus que des rugosités de fond avec une forte densité sont prévues en complément ce qui améliore le franchissement de petites espèces de fond.

Les passes à bassins avec chute et jet de surface ou avec jet plongeant ne sont pas acceptables pour les espèces du groupe 9, espèces cibles secondaires.

La mise en place d'orifices de fond dans les cloisons aval de chaque bassin, orifice complémentaire à la fente verticale profonde, n'apporte rien de plus que les fentes verticales profondes et les rugosités de fond et n'est pas acceptable par le pisciculteur pour des questions d'entretien. Le risque d'obstruction des orifices de fond, étant donné leur faible dimension et leur mauvaise accessibilité, près du fond et sous l'eau, par rapport aux fentes verticales profondes de 0,25 m de largeur est rédhibitoire. L'entretien des fentes verticales est plus aisé en cas de flottant venant se coincer car elles sont accessibles sur toute leur hauteur. Le pisciculteur s'engage à une surveillance journalière et un entretien selon besoin.

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1 - Principes

Préambule : L'ensemble des calculs hydrauliques de répartition des débits et de fonctionnement des ouvrages sont détaillés dans le rapport hydraulique du cabinet HYDROLAC en annexe. L'ensemble des plans à l'échelle sont détaillés dans un cahier de plans en annexe.

Le principe est ici de morceler le dénivelé du seuil en divisant la hauteur à franchir en plusieurs petites chutes. Suivant les niveaux d'eau en amont et en aval de l'ouvrage, en lien avec le débit du Valouson, le dénivelé à franchir s'étend de 0,98 à 1,12 m. Cette hauteur est décomposée en plusieurs bassins successifs cloisonnés par des fentes verticales. Ce dénivelé inter-bassin est alors compatible avec les capacités de déplacement de la truite quelle que soit sa taille (groupe 4) et des petites espèces benthiques (groupe 9), groupes d'espèces cibles prioritaire et secondaire.

A l'amont de la passe, un bassin de régulation permet de contrôler les débits entrants dans la passe et d'assurer son entretien si nécessaire. L'eau entrant dans ce bassin est contrôlé par un système de vanne se mettant en charge pour tous les débits du Valouson ; le niveau étant contrôlé par la cloison verticale du bassin amont de la passe.

Rappels :

Le dénivelé entre bassin doit être en accord avec les capacités de franchissement des espèces cibles. La difficulté de franchissement du poisson augmente avec la turbulence et l'aération dans les bassins. Aussi, ces derniers sont dimensionnés en fonction du débit transitant dans la passe et du dénivelé inter-bassins. La puissance dissipée volumique (P_v) constitue un très bon indicateur du niveau d'agitation dans chaque bassin. La limite supérieure généralement retenue pour les passes à truite est de $P_v < 200 \text{ Watts/m}^3$ et de 150 Watts/m^3 pour les plus petites espèces.

La largeur minimale de la fente verticale pour les petites espèces du groupe 9 est de 0,15 m et de 0,2 m pour le groupe, en dessous de ces valeurs les conditions de déplacement dans la fente ne sont pas compatibles.

La vitesse maximale et la hauteur d'eau minimale à respecter dans les ouvrages sont pour ces deux groupes d'espèces respectivement de 1,5 m/s et 0,2 m/s.

4.2 - Dimensions caractéristiques de la passe à fente verticale

La passe à bassins successifs permet de morceler la chute du seuil en une succession de 6 chutes de 0,18 m de hauteur. L'ouvrage est ainsi cloisonné en 5 bassins et 6 cloisons à fente verticale profonde (de 0,25 m de largeur) permettent la concentration au niveau des fentes des débits d'équipement (de l'étiage à 2 fois le module).

L'échancrure de la dernière cloison sera au même niveau du lit actuel, sous le fil d'eau d'étiage de la Valouse, afin de garantir la franchissabilité à bas débit et en cas d'incision du lit de la valouse de 0,25 m.

Le fond de la passe est constitué d'une dalle béton à pente régulière (8%) équipée de rugosité avec une forte densité afin d'améliorer les conditions de déplacement des espèces de fond. Les blocs utilisés seront des blocs anguleux de 200 à 300 mm de diamètre et dépasseront au-dessus du fond de 10 à 15 cm de hauteur.

Un canal béton en U de 1,75 m de largeur et 14 m de longueur est développé entre le canal de prise d'eau de la pisciculture et la berge gauche du seuil. Les bassins auront une longueur de 2,5 m et une largeur de 1,75 m soit un ratio au minimum de 10 par rapport à la largeur de la fente verticale (0,25 m). La profondeur

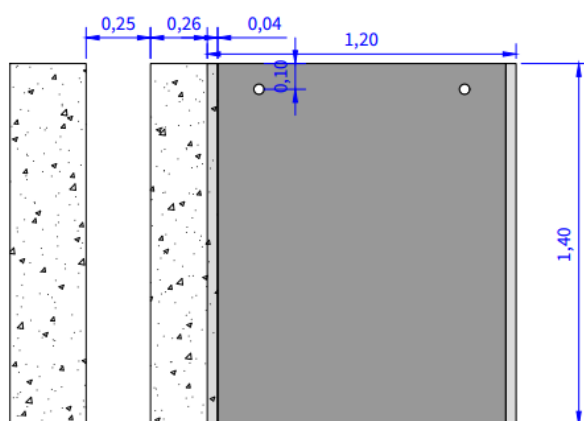
des bassins sera évolutive suivant les débits transitant dans l'ouvrage, passant de 0,67 m, en moyenne dans le bassin pour le débit minimal de fonctionnement, à 1,13 m pour le débit maximum de fonctionnement. Nos simulations ont montré que des bassins de 2,93 m³ au minimum (débit minimum de la plage de dimensionnement de la passe de 250 l/s) à 4,95 m³ au maximum (débit maximal de la plage de dimensionnement de la passe de 400 l/s) permettent de respecter les puissances volumiques maximales de 150 Watts/m³. La vitesse moyenne dans la colonne d'eau au niveau des fentes verticales sera elle de 1,32 m/s. Ces conditions seront même inférieures aux calculs théoriques grâce à la mise en place de la rugosité de fond pour le déplacement des espèces de fond.

La pente du fond de la passe est de 8 % environ, celle du bassin amont de régulation est nulle. Un masque drainant est prévu en arrière de la passe afin de drainer les écoulements de nappe.

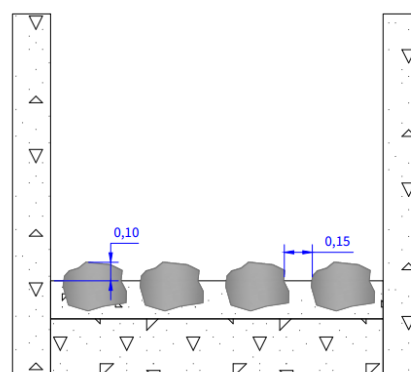
Un terrassement préparatoire constituera une assise à la création du radier en béton armé du fond de ce canal. Des murs en béton armé seront montés en élévation sur ce radier béton. Ils auront une revanche de 30 cm par rapport au niveau théorique maximal des débits d'équipement les plus élevés, $Q_{\text{passe}} = 400 \text{ l/s}$.

En tout, 5 bassins seront séparés par 6 cloisons composées d'une fente verticale en béton armé et complétée d'une cloison métallique amovible. Les cloisons métalliques amovibles seront glissées dans des cornières en U et auront des poignées de levage permettant un entretien aisé de l'ouvrage.

Profil en travers des cloisons et fente verticale séparant les casiers



Coupe technique de la rugosité du fond en enrochement



Caractéristiques géométriques de l'intérieur des bassins

Caractéristiques géométriques de l'intérieur des bassins	
D1	0,21 m
D2	0,29 m
e1	0,10 m
H	0,45 m
e2	0,11 m
F	0,52 m
e3	0,10 m

Vue en plan des cloisons et fente verticale

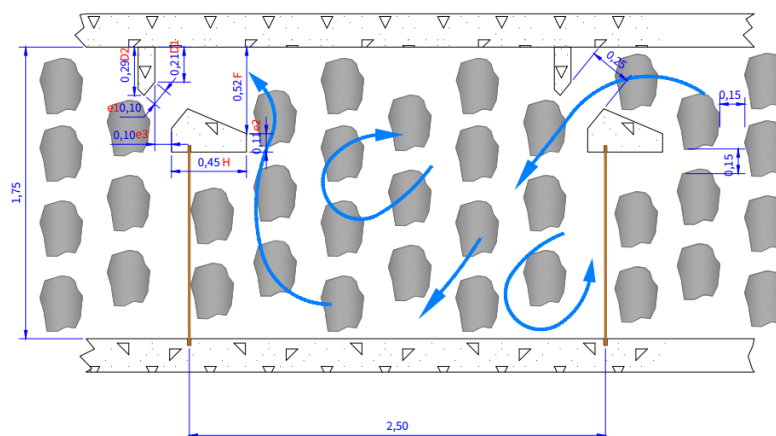
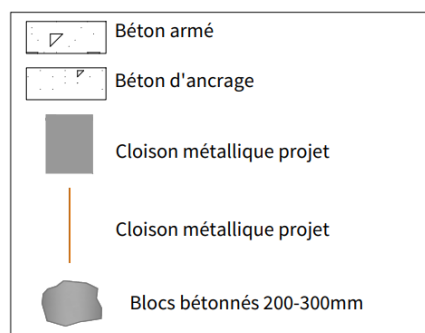


Figure 5: dimensions caractéristiques des fentes verticales et des bassins

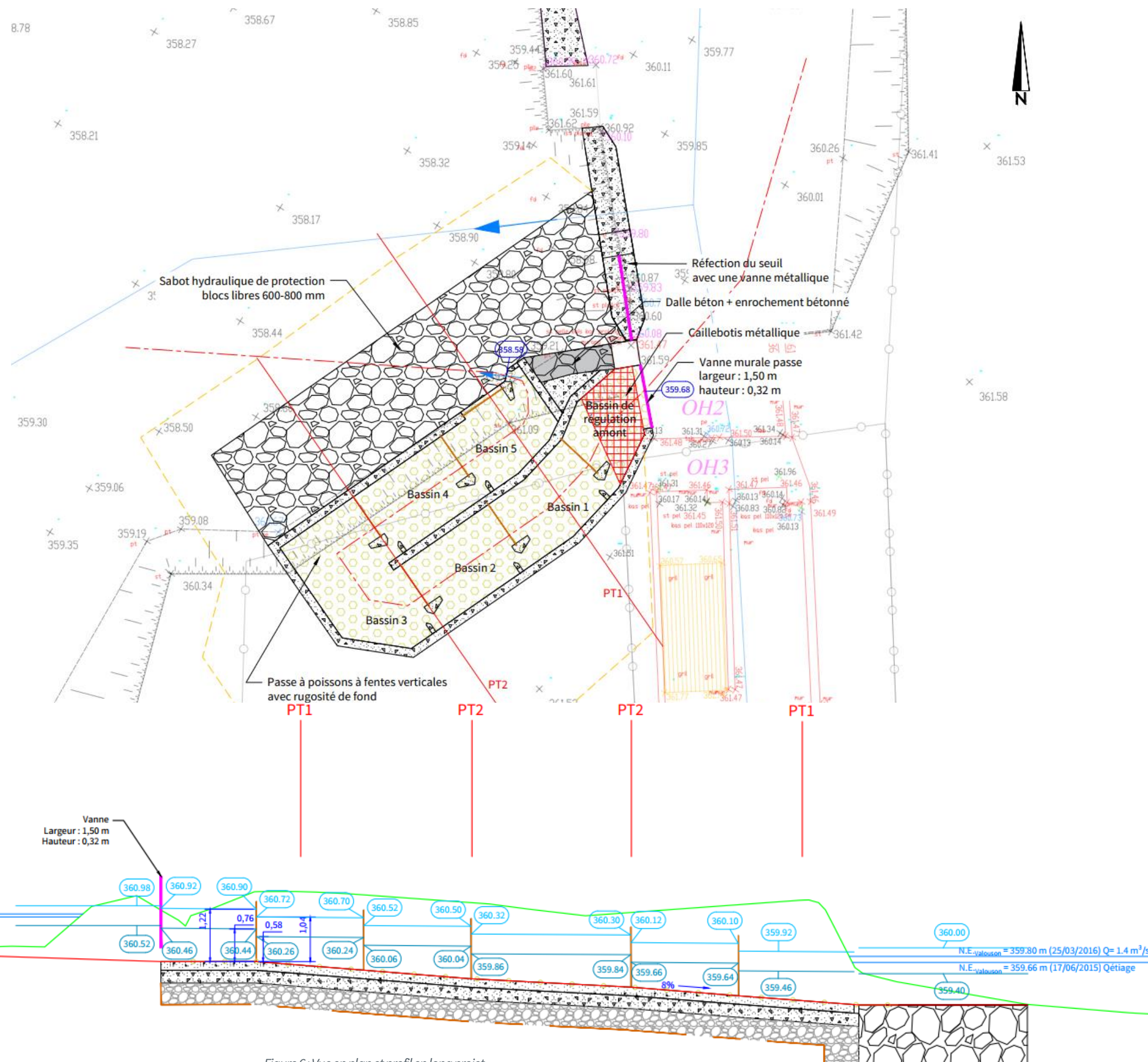
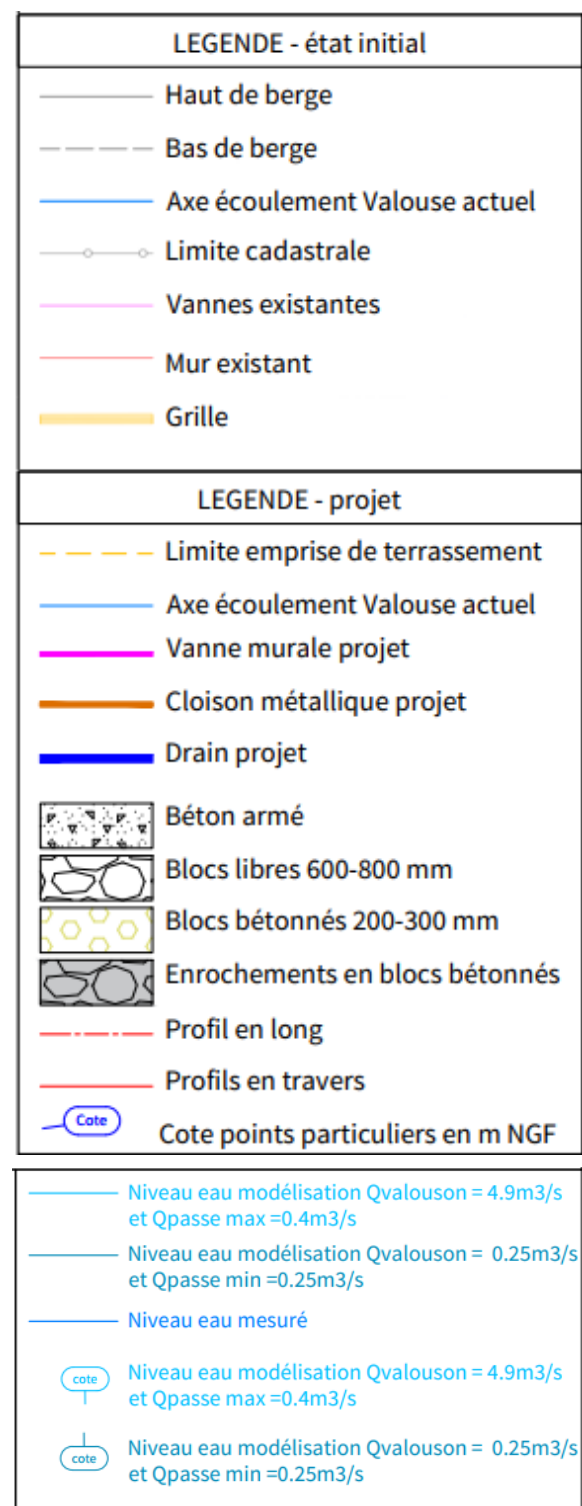


Figure 6: Vue en plan et profil en long projet

4.3 - Cloison à fente verticale rectangulaire dans la passe à poisson

Les fentes verticales profondes sont dimensionnées selon la formule de Larinier disponible dans le logiciel Cassiopée (Larinier, M., Travade, F., Porcher, J.-P., Gosset, C., 1992. Passes à poissons : expertise et conception des ouvrages de franchissement. CSP. (Page 94).

Les cloisons C1 à C6 à l'intérieur de la passe à poisson seront à fente verticale rectangulaire profonde de largeur $b=0,25$ m. Elles présentent un dénivelé entre deux cloisons de $DH=0,18$ m. Le coefficient de débit a été fixé tel que $C_d=0,7$ selon la formule de la fente noyée dans des conditions de radier avec rugosités de fond préfabriquées et en l'absence de seuil dans la fente puisque la pente de l'ouvrage est de 8% que le rapport $B/b=7$ et que la rugosité de fond d_r est très largement supérieur à 15%.

Ainsi, pour un débit de fonctionnement minimum de la passe à poisson de 250 l/s, la hauteur d'eau H_1 en amont immédiat de la fente s'établit à 0,76 m et à 0,58 m en aval immédiat de la fente. Pour un débit de fonctionnement maximum de 400 l/s, la hauteur d'eau H_1 en amont immédiat de la fente s'établit à 1,22 m et à 1,04 m en aval immédiat de la fente.

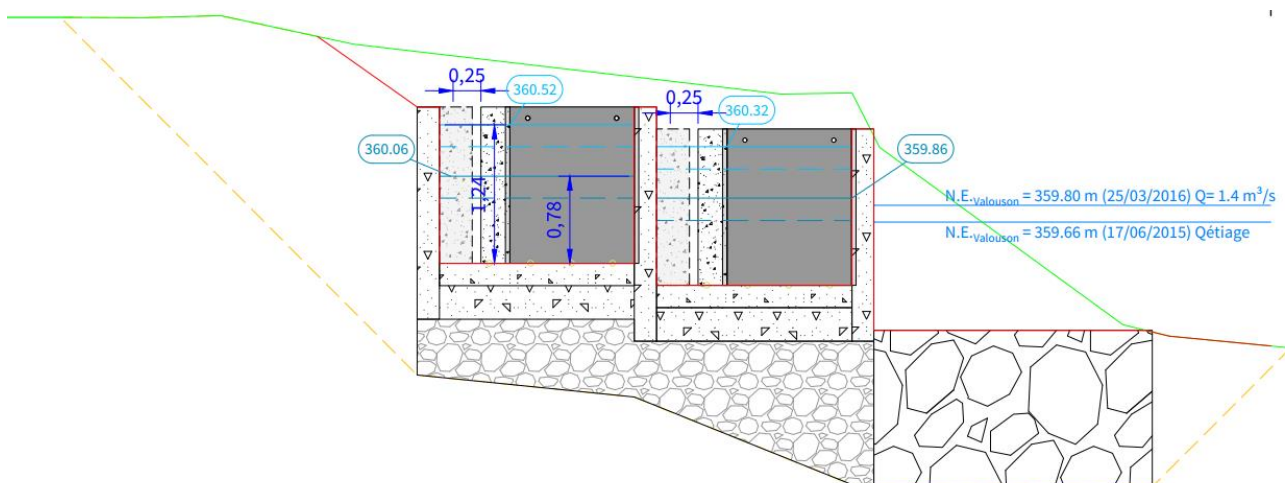


Figure 7: Profil en travers PT2 au niveau des fentes verticales des bassins 2 à 4

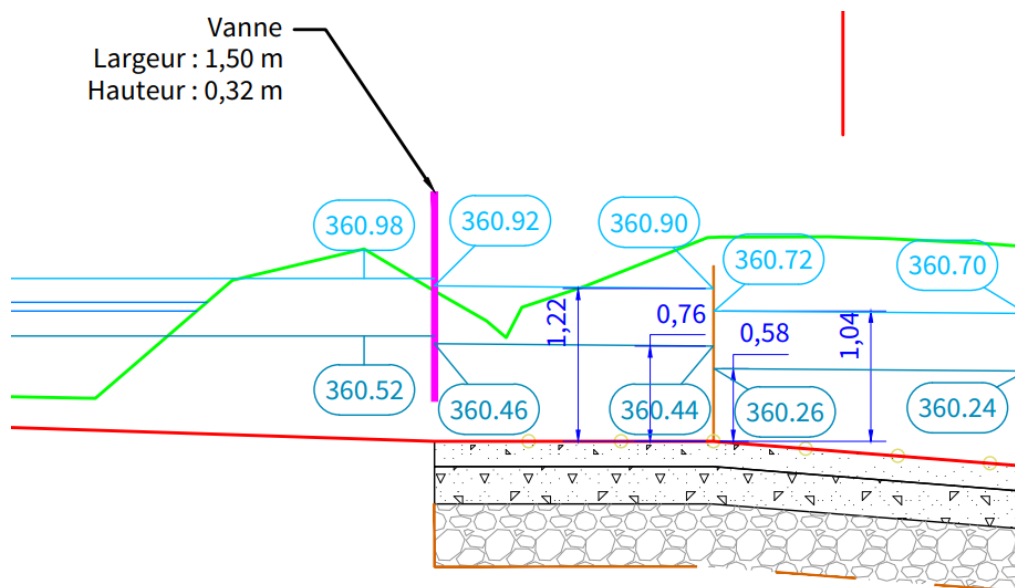


Figure 8: zoom du profil en long de la mise en eau de la cloison C1 entre les bassins 1 et 2 et de la vanne à l'amont du bassin de régulation

4.4 - Vanne amont et bassin de régulation

En amont du bassin de régulation, une vanne permettra de contrôler la répartition des débits entre la passe à poisson et le prélèvement du pisciculteur mais aussi de mettre hors d'eau la passe pendant les opérations de maintenance.

Cette vanne amont permettra également de recaler si nécessaire les débits de fonctionnement de la passe lors de sa mise en service pour garantir que l'alimentation de la passe sera prioritaire et que les débits y transitant seront compris entre 0,25 et 0,4 m³/s.

Le fond du bassin de régulation est calé à la même cote que l'entrée de la passe soit 359,68 m NGF. Cette cote sera bien inférieure à celle de la cote du batardeau coté prise d'eau de la pisciculture pour garantir la priorité d'alimentation de la passe même pour les plus petits débits.

La largeur de la vanne d'alimentation sera de 1,5 m et sa hauteur d'ouverture sera fixe à 0,32 m quel que soit le débit du Valouson. La vitesse moyenne sous la vanne sera comprise entre 0,52 et 0,83 m/s ce qui reste très largement en dessous des valeurs guides pour les espèces cibles du groupe 9. La hauteur d'ouverture fixe à 0,32 m et la hauteur d'eau minimale à l'aval de la vanne de 0,74 m sont toutes deux compatibles avec le passage de la truite (groupe 4a et 4b) et des espèces du groupe 9. La vanne sera perpétuellement en charge et fonctionnera en régime noyé.

4.5 - Ouvrages de contrôle du débit réservé

Etant donné les particularités hydrauliques des ouvrages et du canal de prise d'eau mais aussi les règles de priorité d'alimentation de la passe à poisson pour le respect du débit réservé (cf. paragraphe), il est impératif de prévoir une rehausse du fond du canal de prise d'eau au niveau des deux vannes. Dans un premier temps, il sera calé à la cote 360,52 m NGF et pourra être abaissé à la cote 360,42 m NGF si les conditions d'alimentation de la passe à poisson et le débit réservé est respecté.

Seul un récolement hydraulique avec mesure des débits et des vitesses dans l'ouvrage permettra de s'en assurer. Il sera réalisé avec un courantomètre électromagnétique avec mesures des différents débits dans la passe, dans le canal de prise d'eau et déversant sur le seuil pour une plage de débit du Valouson de 0,25 m³/s aux premier débordement sur le seuil.

Une échelle limnimétrique graduée au centimètre sera fixée en amont de tous les ouvrages de prise d'eau de la pisciculture et de la passe à poisson pour reporter le niveau d'eau minimal à respecter pour alimenter la passe à poisson d'au moins 0,25 m³/s qui est également le débit réservé.

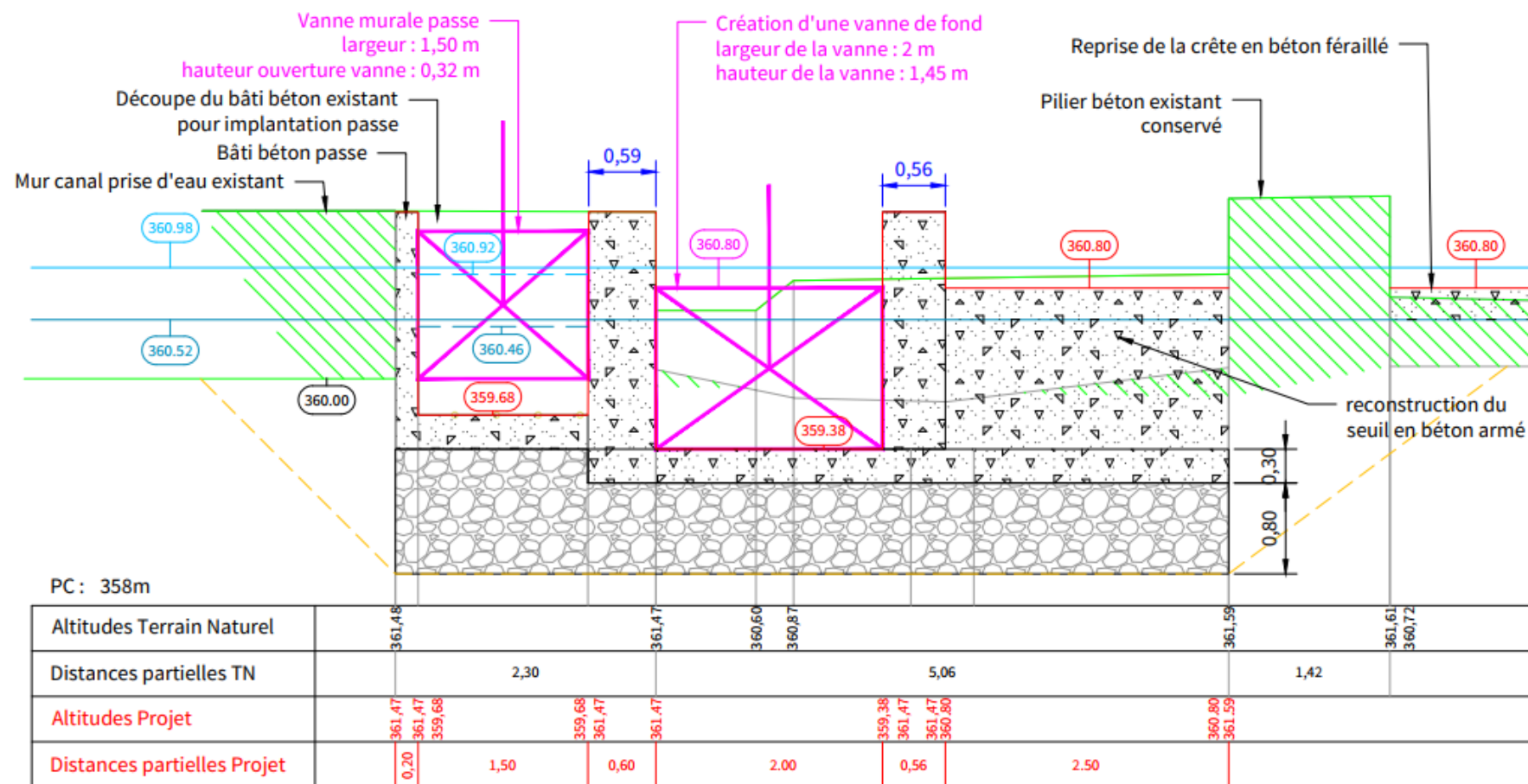


Figure 9: Profil en travers du seuil en fonction des débits modélisés

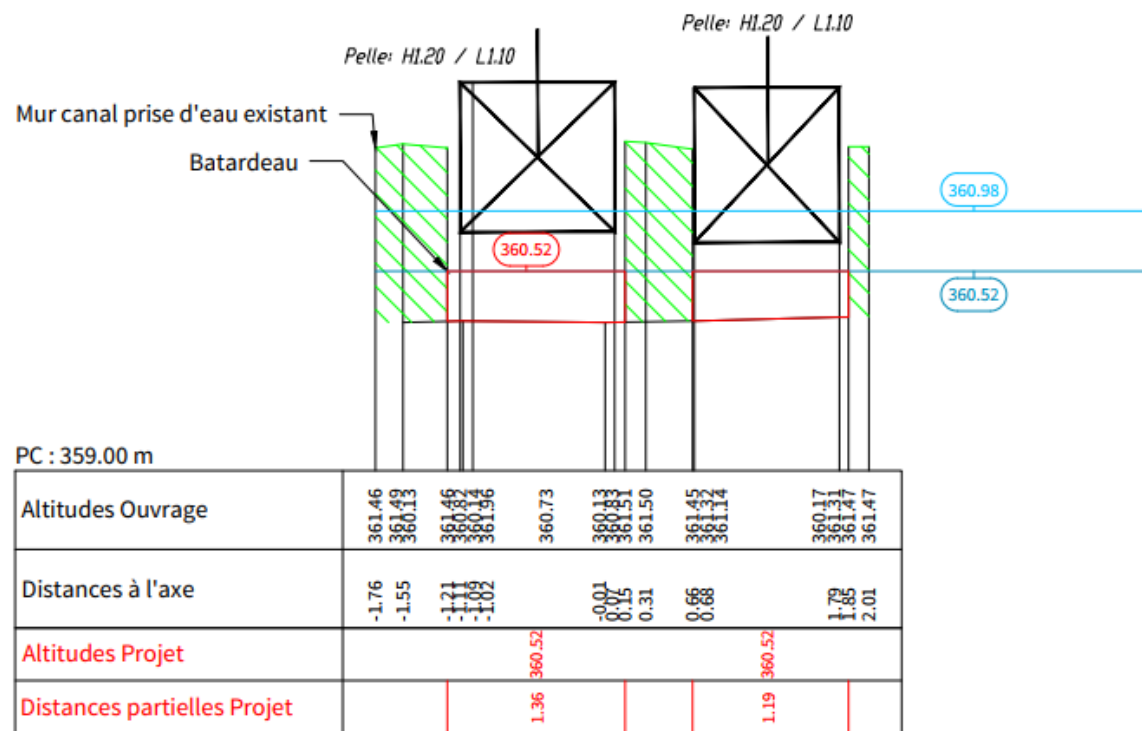


Figure 10: Profil en travers au droit des deux vannes de la pisciculture avec la mise en place d'un batardeau amovible

5 - ESTIMATION DETAILLEE DES TRAVAUX

Tableau 4 : estimation détaillée du coût des travaux

N° prix	Désignation	Unité	Qté	PU	Total H. T.
1	PRIX GENERAUX				18 500 €
1.1	Installation et encadrement du chantier	Fft	1	15 000,0 €	15 000 €
1.2	Plan d'exécution des travaux (EXE)	Fft	1	2 000,0 €	2 000 €
1.3	Dossier des Ouvrages Executés	Fft	1	1 500,0 €	1 500 €
2	TRAVAUX PREPARATOIRES				6 980 €
2.1	Piquetage et repérage	Fft	1	1 500,0 €	1 500 €
2.2	Débroussaillage et préparation des terrains	m2	120	1,5 €	180 €
2.3	Abattage d'arbre 15 < D < 50 cm	u	3	100,0 €	300 €
2.4	Pêche de sauvetage avant travaux	Fft	1	2 000,0 €	2 000 €
2.5	Dérivation et gestion des eaux	Fft	1	3 000,0 €	3 000 €
3	TERRASSEMENTS				13 130 €
3.1	Démolition au brise roche, sciage de la crête du seuil et suppression d'anciens ouvrages	Fft	1	5 000,0 €	5 000 €
3.2	Déblais et remblais sur site selon leur nature	m3	66	20,0 €	1 320 €
3.3	Déblais et évacués en décharge adaptée	m3	227	30,0 €	6 810 €
4	GENIE CIVIL, ENROCHEMENTS & GRAVES				37 840 €
4.1	Fourniture et mise en œuvre de graves 40-80 mm sur géotextile synthétique pour constitution de fondation	m3	44	55,0 €	2 420 €
4.2	Fourniture et mise en œuvre de béton C35/45 XF3 armé pour dalle de la passe	m3	12	450,0 €	5 400 €
4.3	Fourniture et mise en œuvre de béton C35/45 XF3 armé y compris coffrage pour murs, seuil et fentes verticales	m3	23	1 000,0 €	23 000 €
4.4	Fourniture et mise en œuvre d'enrochements bétonnés de rugosité de fond 200-300 mm	m3	6	250,0 €	1 500 €
4.5	Fourniture et mise en œuvre d'enrochements bétonnés en berge 400-600 mm	m3	3	200,0 €	600 €
4.6	Fourniture et mise en œuvre d'enrochements libres 600-800 mm sous-fluvial	m3	41	120,0 €	4 920 €
5	STRUCTURES METALLIQUES				21 550 €
5.1	Fourniture, façonnage et pose des cloisons métalliques entre bassins	u	6	800,0 €	4 800 €
5.2	Fourniture et pose d'une vanne de régulation de type "prise d'eau" 2,0x1,45 m y/c étanchéité	u	1	9 000,0 €	9 000 €
5.3	Fourniture et pose d'une vanne de régulation de type "passe" 1,5*1,3 m y/c étanchéité	u	1	5 000,0 €	5 000 €
5.4	Fourniture et pose de caillebotis métallique sur IPN pour circulation piétonne	m2	3	300,0 €	900 €
5.5	Fourniture et pose d'un batardeau amovible réglable	u	2	750,0 €	1 500 €
5.6	Fourniture et pose d'une échelle limnimétrique pour contrôle du débit réservé	u	1	350,0 €	350 €
6	AUTRES				200 €
6.1	Préparation de sol et ensemencement mélange de type 1 spécial talus et berge	m2	40	5,0 €	200 €
				TOTAL H.T. :	98 200 €
				T.V.A. 20 % :	19 640 €
				TOTAL T.T.C. :	117 840 €

ANNEXES

ANNEXE 1 : CAHIER DES PLANS

ANNEXE 2 : SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES DES OUVRAGES

ANNEXE 1 : CAHIER DES PLANS

Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à Marigna-sur-Valouse

PRO

Cahier des plans

ETUDE N° : 2013088

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
0	17/06/2015	Origine topographique (Hydrotopo)
A1	29/03/2018	Edition originale - AVP
B1	12/12/2024	Edition originale - PRO
B2	30/01/2025	Modifications du projet au droit du seuil

Projection RGF93 CC47 , Système d'altitude NGF/IGN69

Liste des plans

N° PLAN	Sommaire	FORMAT	ECHELLE
1	Vue en plan état initial	A3	1/150e
2	Profils en travers état initial (2 planches)		
	Profil en travers état initial du seuil sur le Valouson (1/2)	A3	1/75e
	Profil en travers état initial du canal d'amenée de la pisciculture (2/2)	A4	1/50e
3	Vue en plan projet	A3	1/75e
4	Profil en long	A3	1/100e
5	Profils en travers (2 planches)		
	Profils en travers (1/2)	A3	1/50e
	Profils en travers (2/2)	A3	1/50e
6	Plans de détails	A3	1/20e



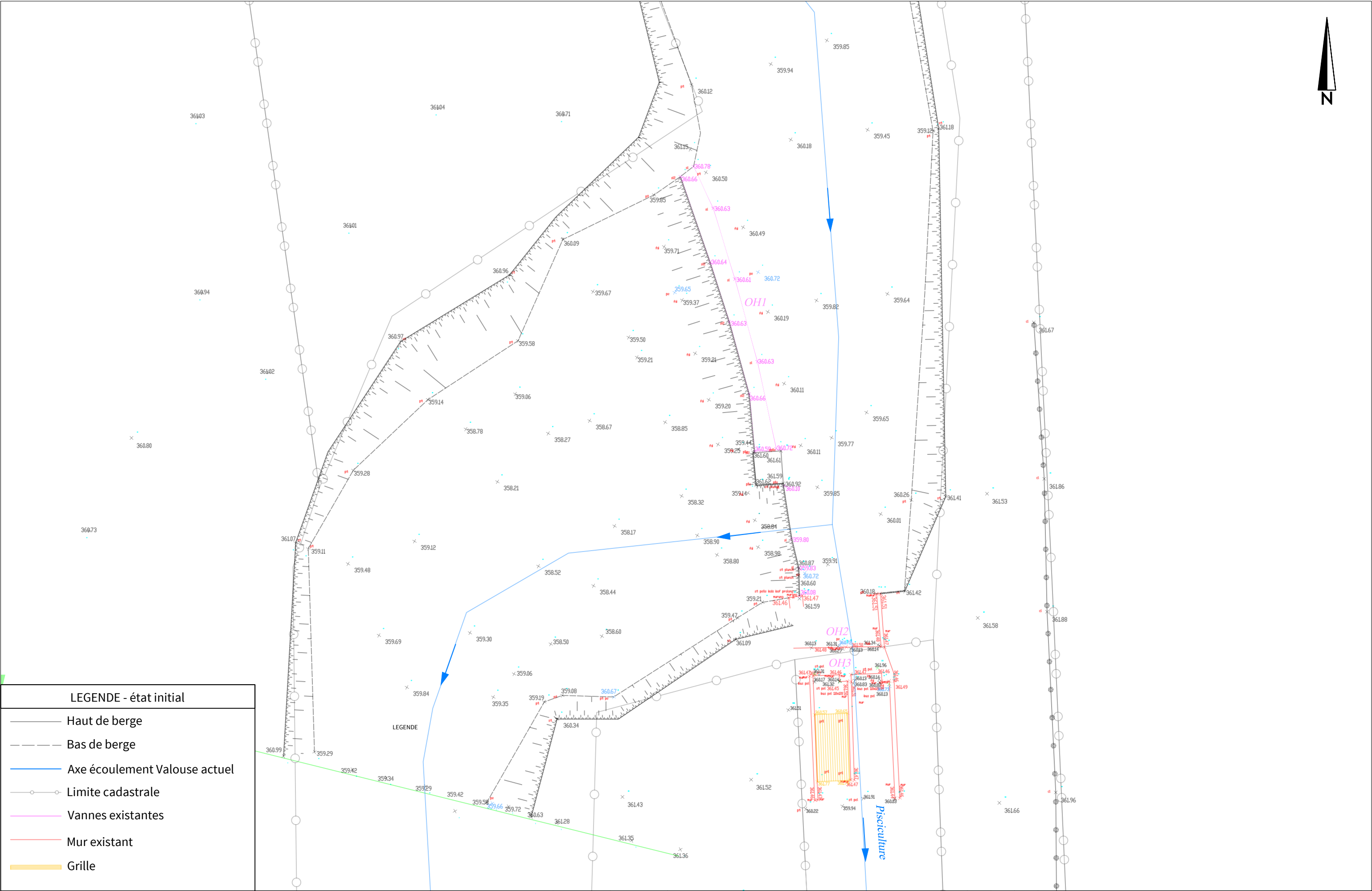
TEREO

ETUDES ET RESTAURATION DES ESPACES NATURELS

TEREO

427 voie Thomas Edison
73 800 SAINTE-HELENE DU LAC
Tél. : 04-79-84-30-44

Chargé de projet : V. VISINI
Projeteur : M. MORRO

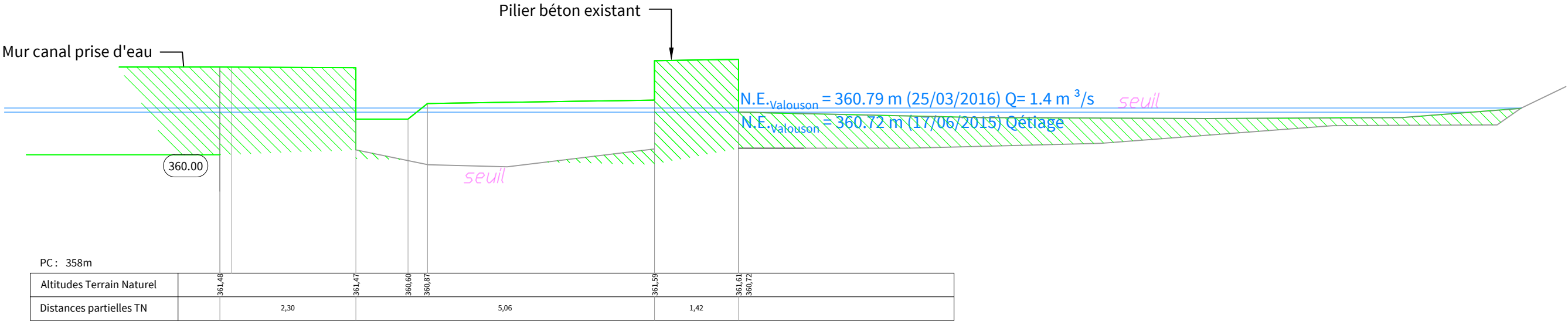


	Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à Marigna-sur-Valouse		INDICE	DATE	MODIFICATIONS	CO.	ET.	VF.	1 - Vue en plan état initial	
	Pisciculture Beuque		B2	30/01/2025	Modifications du projet au droit du seuil	W	MM	W	Echelle : 1:150e	
	Phase : PRO								Format impression : A3	

Rive gauche

Rive droite

Seuil sur le Valouson



LEGENDE - profil en travers

- Terrain naturel (TN)
- Mur béton existant
- Vanne murale existante
- Niveau eau mesuré



Pisciculture Beauque

Restauration du franchissement piscicole du seuil
ROE24684 sur le Valouson à Marigna-sur-Valouse

PRO B2
30/01/2025

Format : A3
1:75e

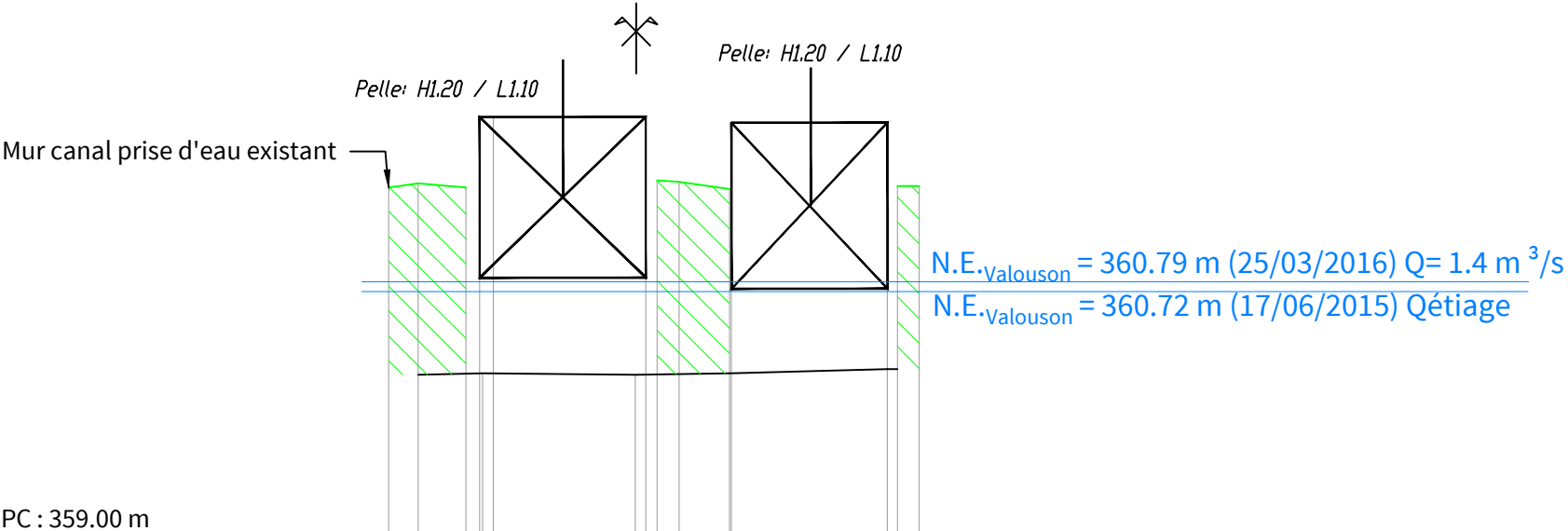


2.1- Profil en travers état initial du seuil sur le Valouson (1/2)

Canal d'amenée de la pisciculture

Rive gauche

Rive droite



PC : 359.00 m

Altitudes Ouvrage	361.46	361.49	360.13	361.46	360.82	360.14	361.96	360.73	360.13	360.83	361.51	361.50	361.45	361.32	361.14	360.17	361.31	361.47	361.47
Distances à l'axe	-1.76	-1.55		-1.21	-1.11	-1.09	-1.02		-0.01	0.07	0.15	0.31	0.66	0.68		1.79	1.85	2.01	

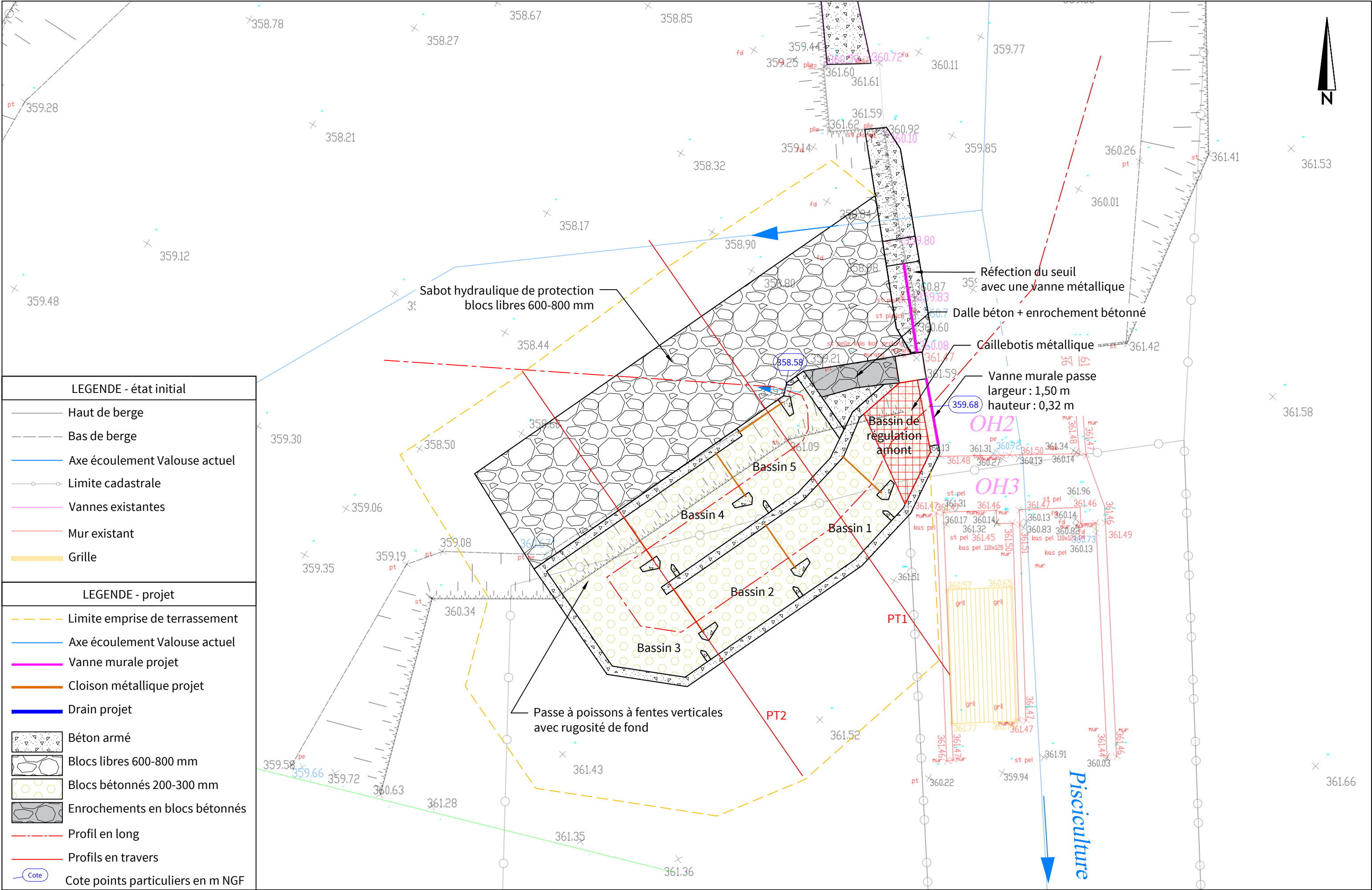
LEGENDE - profil en travers

Terrain naturel (TN)

Mur béton existant

Vanne murale existante

Niveau eau mesuré



LEGENDE - état initial

Haut de berge

Bas de berge

Axe écoulement Valouse actuel

Limite cadastrale

Vannes existantes

Mur existant

Grille

LEGENDE - projet

Limite emprise de terrassement

Axe écoulement Valouse actuel

Vanne murale projet

Cloison métallique projet

Drain projet

Béton armé

Blocs libres 600-800 mm

Blocs bétonnés 200-300 mm

Enrochements en blocs bétonnés

Profil en long

Profils en travers

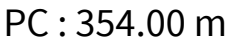
Cote

Cote points particuliers en m NGF

	Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à		INDICE	DATE	MODIFICATIONS			CO.	ET.	VF.	3 - Vue en plan projet	
	Marigna-sur-Valouse		B2	30/01/2025	Modifications du projet au droit du seuil			WV	MM	WV		
	Pisciculture Beuque	Phase : PRO									Echelle : 1:75e	Format impression : A3

LEGENDE - profil en long

Terrain naturel (TN) Projet Béton armé Blocs libres 600-800 mm Blocs 40-80mm compactés à refus Béton d'ancrage Géotextile synthétique anticontaminant Vanne murale projet Cloison métallique projet Blocs bétonnés 200-300mm	Niveau eau modélisation Qvalouson = 4.9m ³ /s et Qpasse max =0.4m ³ /s Niveau eau modélisation Qvalouson = 0.25m ³ /s et Qpasse min =0.25m ³ /s Niveau eau mesuré Niveau eau modélisation Qvalouson = 4.9m ³ /s et Qpasse max =0.4m ³ /s Niveau eau modélisation Qvalouson = 0.25m ³ /s et Qpasse min =0.25m ³ /s
---	---



Altitudes TN	360.14	360.08	359.98	360.04	360.97	361.21	360.51	361.31	361.30	361.06	360.90	360.75	361.11	359.54	358.68	358.49
Distances partielles TN	1.42	1.27	2.69	1.86	1.05	1.13	1.61	1.44	3.46	1.48	1.32	4.97	1.30	4.02	2.37	
Distances cumulées TN	0.00	1.42	2.69	5.38	7.24	8.29	9.42	11.03	12.47	15.93	17.41	18.73	23.71	25.01	29.02	31.39
Altitudes projet	359.96					359.68		359.68	359.48	359.28		359.08	358.88	358.68	358.67	
Distances cumulées projet	0.44					8.85		11.07	13.57	16.07		19.79	22.29	24.99	29.02	

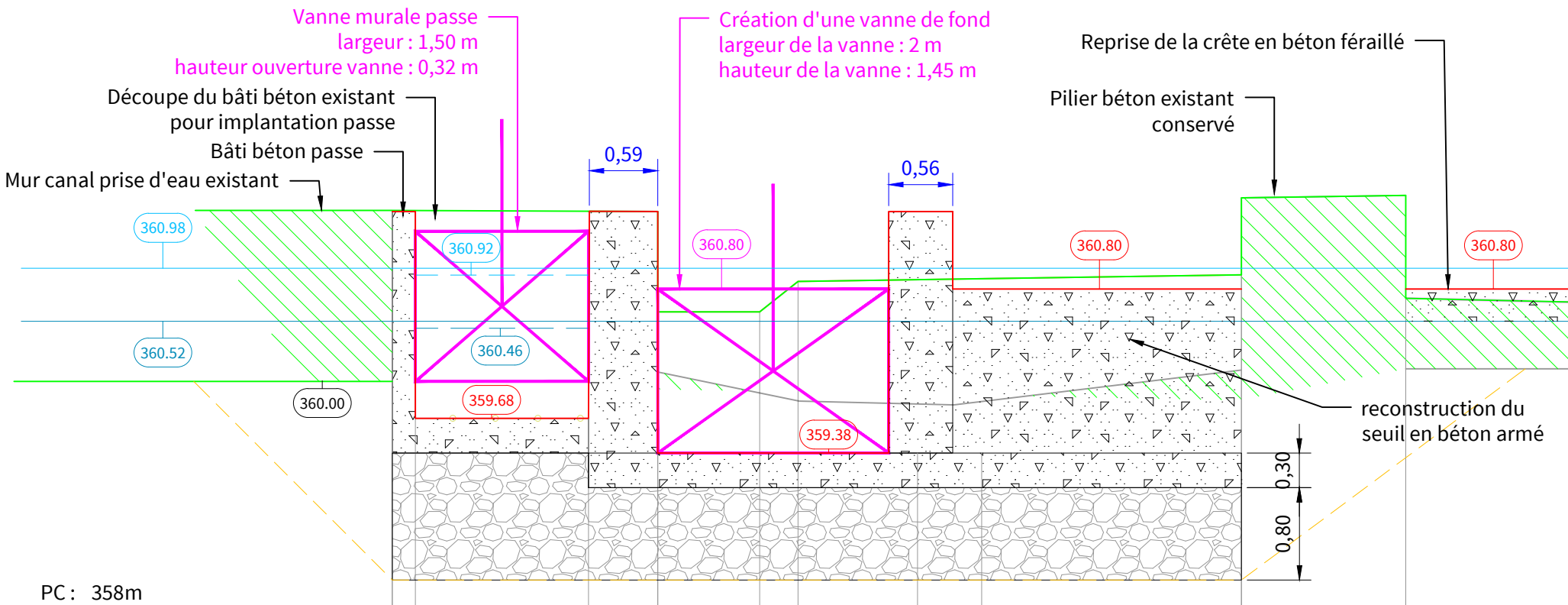
Profil dessiné par TERE0

 TEREO	Restauration du franchissement piscicole du seuil ROE24684 sur le Valouson à Marnha-sur-Valouse		INDICE	DATE	MODIFICATIONS	CO.	ET.	VF.	4 - Profil en long	
			B2	30/01/2025	Modifications du projet au droit du seuil	VV	MM	VV		
	Pisciculture Beauque	Phase : PRO								Echelle : 1:100_1

Rive gauche

Seuil sur le Valouson

Rive droite



PC : 358m

Altitudes Terrain Naturel	361,48	361,47	360,60	360,87	361,59	361,61	360,72
Distances partielles TN	2,30	5,06	1,42				
Altitudes Projet	361,47	361,47	359,68	361,47	359,38	361,47	360,80
Distances partielles Projet	0,20	1,50	0,60	2,00	0,56	2,50	

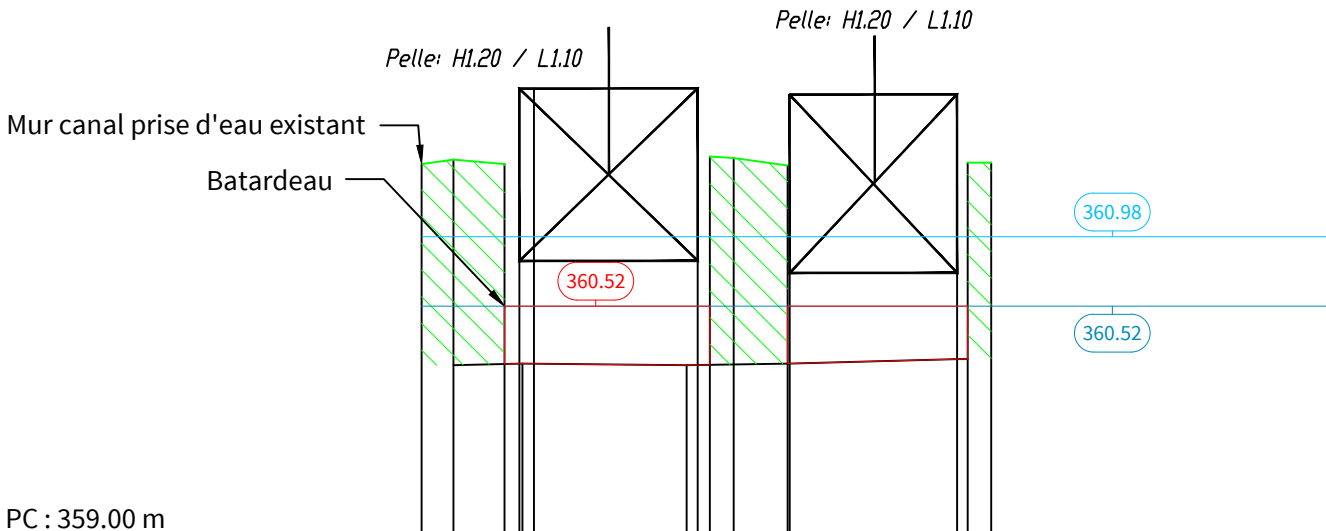
LEGENDE - profil en travers

Terrain naturel (TN)	Niveau eau modélisation Qvalouson = 4.9m3/s et Qpasse amont max =0.4m3/s
Entrée en terre - fond de forme	Niveau eau modélisation Qvalouson = 0.25m3/s et Qpasse amont min =0.25m3/s
Projet	Niveau eau modélisation Qvalouson = 4.9m3/s et Qpasse aval max =0.4m3/s
Béton armé	Niveau eau modélisation Qvalouson = 0.25m3/s et Qpasse aval min =0.25m3/s
Blocs libres 600-800 mm	Niveau eau modélisation Qvalouson = 4.9m3/s et Qpasse amont max =0.4m3/s
Blocs 40-80mm compactés à refus	Niveau eau modélisation Qvalouson = 0.25m3/s et Qpasse amont min =0.25m3/s
Mur béton existant	Cote projet
Vanne murale projet	

Canal d'amenée de la Pisciculture

Rive gauche

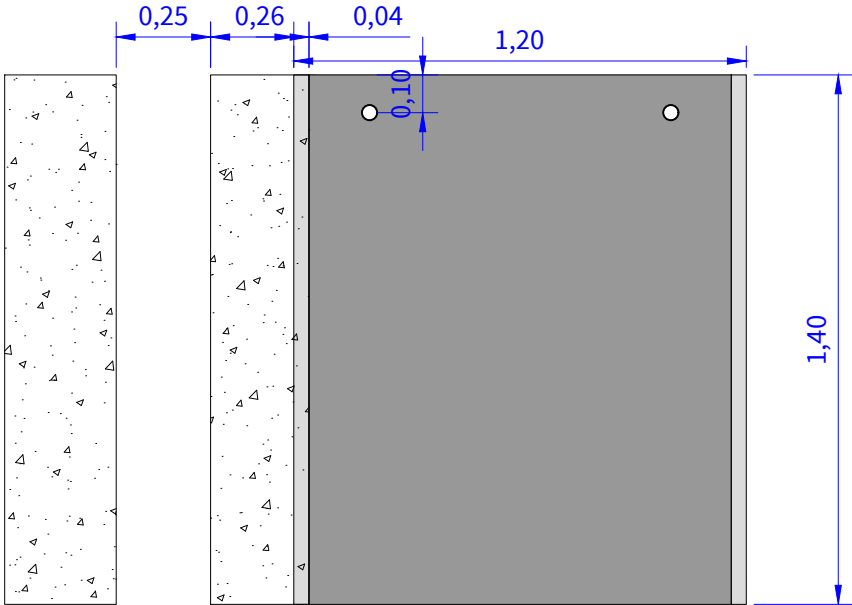
Rive droite



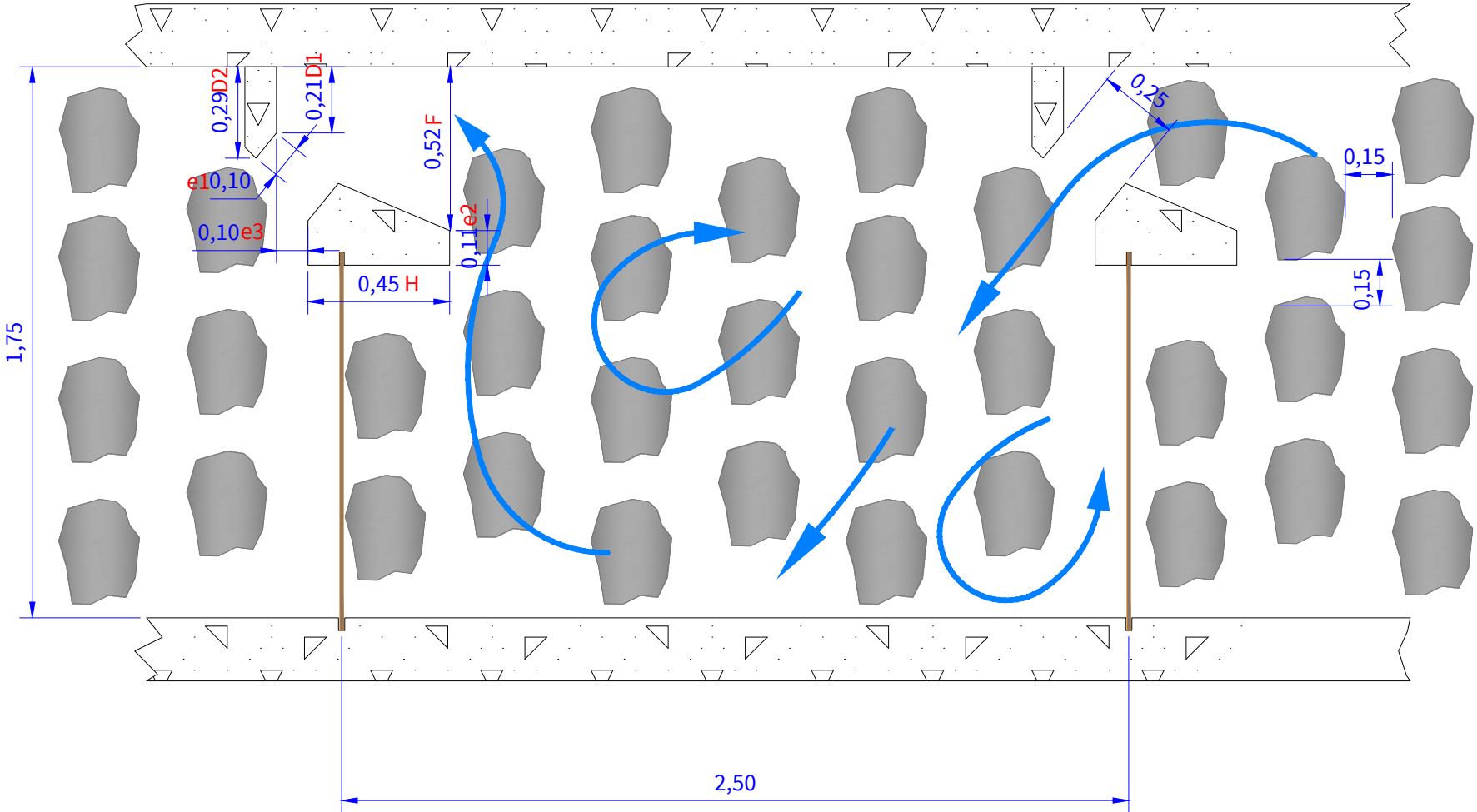
PC : 359.00 m

Altitudes Ouvrage	361,46	361,49	360,13	360,73	360,13	361,51	361,50	361,45	361,32	361,14	360,17	361,31	361,47	361,47
Distances à l'axe	-1,76	-1,55	-1,21	-1,11	-1,09	-1,02	-0,01	0,15	0,31	0,66	0,68	1,79	1,85	2,01
Altitudes Projet														
Distances partielles Projet														

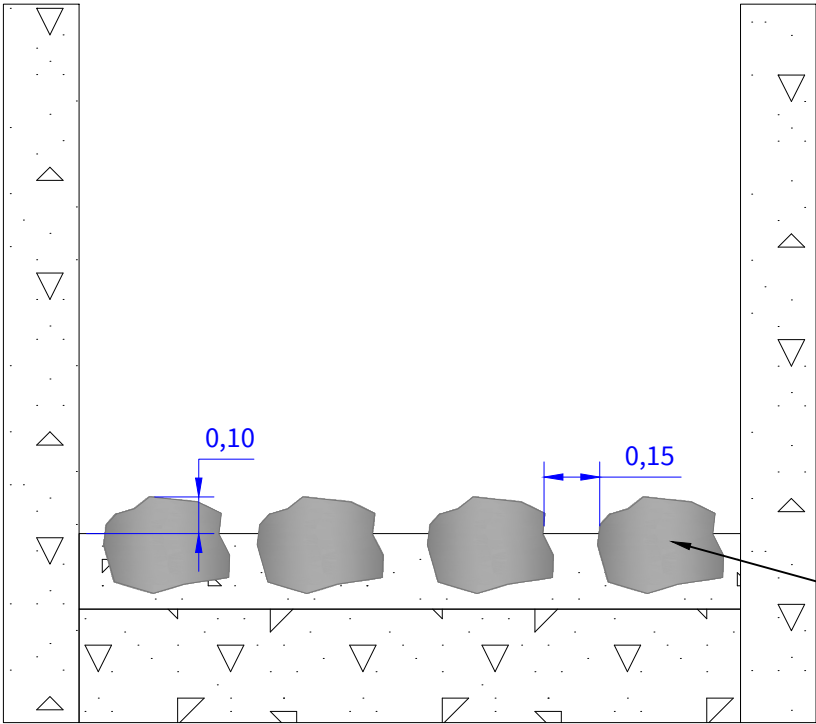
Profil en travers des cloisons et fente verticale séparant les casiers



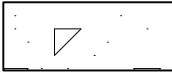
Vue en plan des cloisons et fente verticale



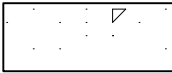
Coupe technique de la rugosité du fond en enrochement



Blocs 200-300mm



Béton armé



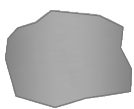
Béton d'ancrage



Cloison métallique projet



Cloison métallique projet



Blocs bétonnés 200-300mm

ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DES CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES DES OUVRAGES

Dimensionnement Passe à Bassins successifs avec fentes verticales

Données Générales

g	9,81 m/s ²	ρ	1000 kg/m ³
cd - coefficient de débit de la fente	0,70	C>Fente avec radier de rugosités et en l'absence de seuil dans la fente	
cv - coefficient de débit de la vanne	0,60		

Plage de fonctionnement

Débit du cours d'eau :		Module/10	0,25 m3/s	2xModule	5 m3/s
Fréquence de dépassement de ces débits*			95%		50%
Qmin passe		0,25 m3/s			
Qmax passe		0,40 m3/s			
Cote d'eau amont (Qmin)		360,42 mNGF	Cote d'eau aval(Qmin)	359,40 mNGF	
Cote d'eau amont (Qmax)		360,98 mNGF	Cote d'eau aval (Qmax)	360,00 mNGF	

Nombre de bassins de la passe

Dénivelé entre bassin DH	0,18 m
Nombre de chute	6
Nombre bassins de successifs	5 (bassin de stabilisation amont et dissipation aval non compris)

Caractéristiques principales des bassins

Largeur de la fente b	0,25 m		0,20 m
Largeur des bassins	1,75 m	7,0 Min. (guide)	1,70 m
Longueur des bassins	2,50 m	10,0 Min. (guide)	2,10 m
Hauteur H1 au droit de la fente (Qmin)	0,76 m	Min. (guide)	
Hauteur H1 au droit de la fente (Qmax)	1,22 m		
Hauteur H2 en aval du bassin (Qmin)	0,58 m	0,76	plage (guide) 0,7 à 0,9
Hauteur H2 en aval du bassin (Qmax)	1,04 m	0,85	plage (guide) 0,7 à 0,9
Hauteur moy dans bassin (Qmin)	0,67 m		
Hauteur moy dans bassin (Qmax)	1,13 m		

Vérification des bassins

Pv(Qmin)	151 W/m ³	
Pv(Qmax)	143 W/m ³	
Pv Max	151 W/m ³	Max. (truite) 200
Vmoy dans fente (Qmin)	1,32 m/s	Max. (truite) 2,00 m/s
Vmoy dans fente (Qmax)	1,32 m/s	Max. (truite) 2,00 m/s

Caractéristiques géométriques de l'intérieur des bassins

D1	0,21 m
D2	0,29 m
e1	0,10 m
H	0,45 m
e2	0,11 m
F	0,52 m
e3	0,10 m

Caractéristiques principales de la passe

		Ligne d'eau	
Dénivelé total (Qmin)	1,02 m	Cote d'eau aval (Qmin)	359,44 mNGF
Pente de la rampe (%)	7,20%	Cote d'eau aval (Qmax)	359,90 mNGF
Longueur bassins cumulés	12,50 m	Cote d'eau amont (Qmin)	360,44 mNGF
Cote fond aval PaP	358,68 m	Cote d'eau amont (Qmax)	360,90 mNGF
Cote fond amont PaP (si bassin amont sans pente)	359,68 m		

Caractéristique de la vanne amont

Largeur de la vanne	1,50 m	Min. 0,50 m
Cote en aval de la vanne (Qmin)	360,44 mNGF	
Cote en aval de la vanne (Qmax)	360,90 mNGF	
Diff. Cote amont-aval vanne (Qmin)	-0,02 mNGF	
Diff. Cote amont-aval vanne (Qmax)	0,08 mNGF	
Hauteur ouverture vanne (Qmin)	0,32 m	
Hauteur ouverture vanne (Qmax)	0,32 m	
Vvanne (Qmin)	0,52 m/s	Max. (truite) 2,00 m/s
Vvanne (Qmax)	0,83 m/s	Max. (truite) 2,00 m/s