

Eau
Environnement



ETUDE HYDRAULIQUE DE L'EXTENSION DE LA
PISCICULTURE SUR LES ECOULEMENTS DU SAISON
Rapport d'étude



PISCICULTURE
BIDONDO

Rapport n° : 16F-059-RS-1
Révision n° : A
Date : 25/04/2016

Votre contact :
Adrien GELLIBERT
gellibert@isl.fr

Rapport

ISL Ingénierie SAS - SUD-OUEST
15 rue du Maréchal Harispe
64500 - Saint-Jean de Luz
FRANCE
Tel. : +33.5.59.85.14.55
Fax : +33.5.59.85.33.16

www.isl.fr

ISL
Ingénierie

Visa

Document verrouillé du 25/04/2016.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	25/04/2016	AGE	AGE	JSA	

AGE : GELLIBERT Adrien

JSA : SAVATIER Jérémy

Rapport ISL
16F-059-RS-1
Revision A

<http://www.isl.fr/r.php?c=129090>



SOMMAIRE

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE, CONTENU DU RAPPORT	1
1.1	CONTEXTE DE L'ETUDE	1
1.2	OBJECTIFS DE L'ETUDE	3
1.3	CONTENU DU RAPPORT	3
2	MODELISATION HYDRAULIQUE DU SAISON	4
2.1	EMPRISE ET TOPOLOGIE DU MODELE	4
2.2	CREATION DU MAILLAGE	5
2.3	INTEGRATION DE LA TOPOGRAPHIE	6
2.3.1	DONNEES TOPOGRAPHIQUES DISPONIBLES	6
2.3.2	INTEGRATION DE LA TOPOGRAPHIE AUX NŒUDS DU MODELE	6
2.3.3	CONDITIONS LIMITES DU MODELE	7
2.3.3.1	Condition limite amont	7
2.3.3.2	Condition limite aval	7
2.3.4	INTEGRATION DES OUVRAGES	8
2.3.5	COEFFICIENT DE RUGOSITE	9
3	RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE	10
3.1	CRUE DECENNALE	10
3.1.1	HAUTEURS D'EAU ET VITESSES D'ECOULEMENT	10
3.1.2	EVALUATION DE L'IMPACT DES AMENAGEMENTS EN LIT MAJEUR RIVE DROITE	12
3.1.3	LIGNE D'EAU	13
3.2	CRUE DE REFERENCE	14
3.2.1	HAUTEURS D'EAU ET VITESSES D'ECOULEMENT	14
3.2.2	EVALUATION DE L'IMPACT DES AMENAGEMENTS EN LIT MAJEUR RIVE DROITE	15
3.2.3	LIGNE D'EAU	18
4	SYNTHESE DE L'ETUDE	19

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 TOPOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone du projet (source : Géoportail) _____	1
Figure 2 : Projet d'extension (en rose) _____	2
Figure 3 : Bassins de la pisciculture – vue de l'amont _____	2
Figure 4 : Zone du projet à l'aval des bassins existants _____	3
Figure 5 : Emprise du modèle hydraulique (en rouge) _____	4
Figure 6 : Maillage du modèle _____	5
Figure 7 : Topographie intégrée au modèle _____	6
Figure 8 : Conditions aux limites _____	7
Figure 9 : Ouvrages hydrauliques _____	8
Figure 10 : Hauteurs d'eau modélisées pour la crue décennale – état actuel _____	10
Figure 11 : Vitesses d'écoulement modélisées pour la crue décennale – état actuel _____	11
Figure 12 : Différence sur les cotes d'eau pour la crue décennale (état aménagé / état actuel) _	12
Figure 13 : Différence sur les vitesses pour la crue décennale (état aménagé / état actuel) ____	12
Figure 14 : Ligne d'eau pour la crue décennale dans les deux configurations _____	13
Figure 15 : Hauteurs d'eau modélisées pour la crue de référence – état actuel _____	14
Figure 16 : Vitesses d'écoulement modélisées pour la crue de référence – état actuel _____	15
Figure 17 : Différence sur les cotes d'eau pour la crue de référence (état aménagé / état actuel) 16	
Figure 18 : Différence sur les vitesses pour la crue de référence (état aménagé / état actuel) __	16
Figure 19 : Zone d'érosion en rive gauche du Saison au droit du méandre _____	17
Figure 20 : Ligne d'eau pour la crue de référence dans les deux configurations _____	18

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE, CONTENU DU RAPPORT

1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE

La pisciculture BIDONDO, située sur la commune de Licq-Athérey, souhaite s'étendre en mettant en place 6 nouveaux bassins au Nord (en aval) de son implantation actuelle. Ce projet d'extension est situé en zone rouge du Plan de Prévention des Risques (PPR) de la commune de Licq-Athérey, pour laquelle la création d'une pisciculture n'est pas interdite, sous réserve que les aménagements n'aient pas d'impact sur les écoulements en crue du cours d'eau.

Les figures ci-dessous présentent la localisation de la pisciculture ainsi que les aménagements prévus.

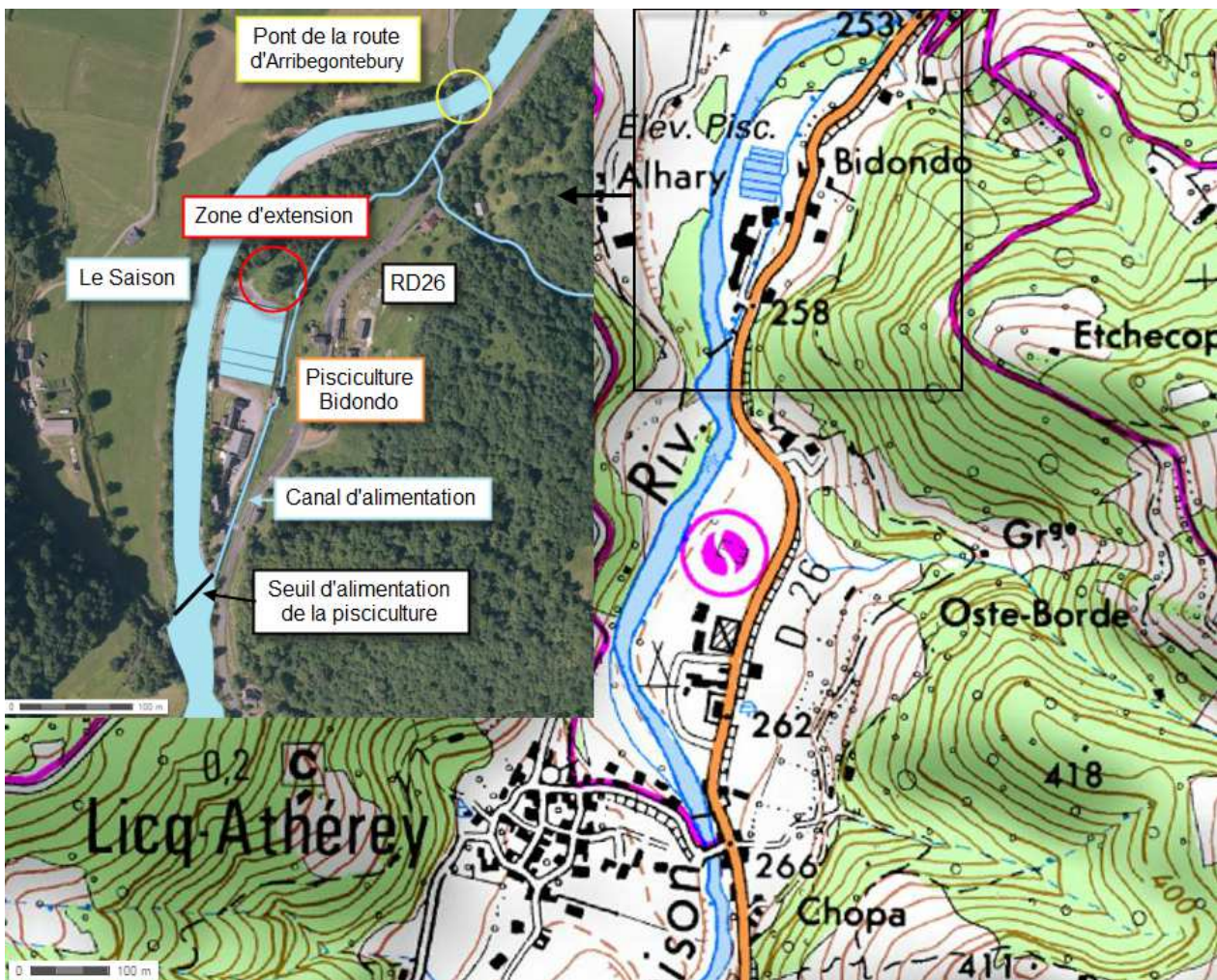


Figure 1 : Localisation de la zone du projet (source : Géoportail)



Figure 2 : Projet d'extension (en rose)

Les six bassins supplémentaires seront positionnés à la même cote que les bassins existants (cote d'environ 253,0 m NGF). L'emprise totale représente une superficie d'environ 1 600 m². Le terrain naturel au droit de l'extension, dans son état actuel, est à la cote d'environ 251,5 m NGF. Le volume soustrait à la zone d'expansion des crues par « remblaiement » du terrain naturel est d'environ 2 400 m³.

Les photographies ci-après présentent la zone où l'extension de la pisciculture est prévue.

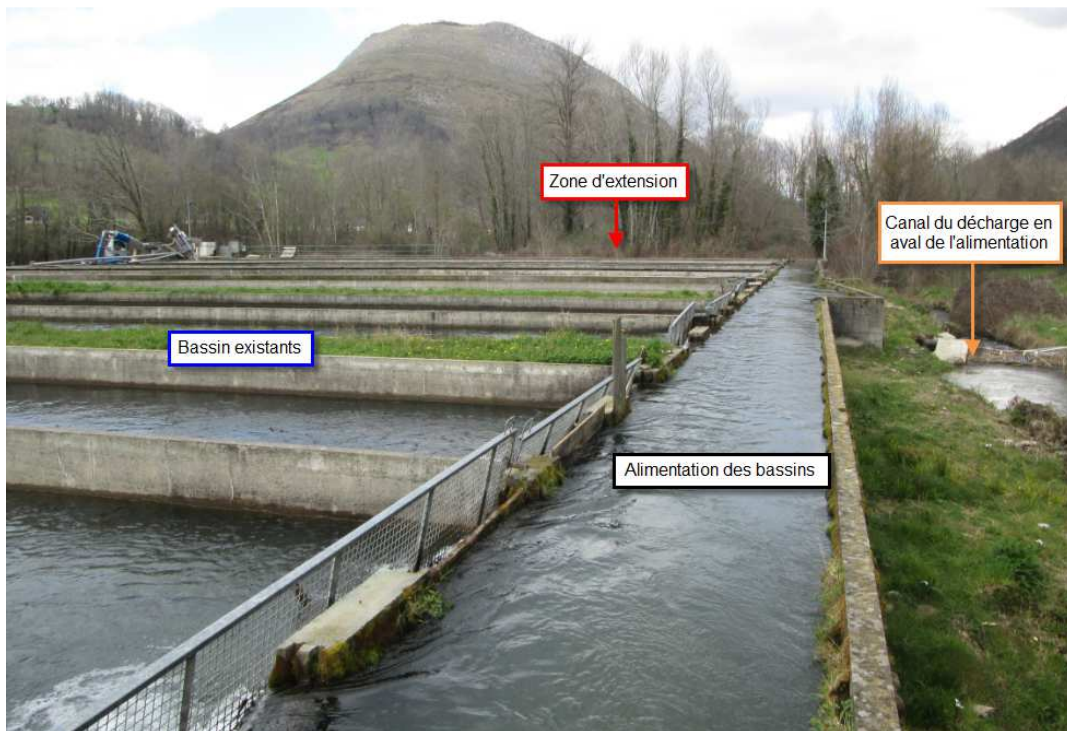


Figure 3 : Bassins de la pisciculture – vue de l'amont

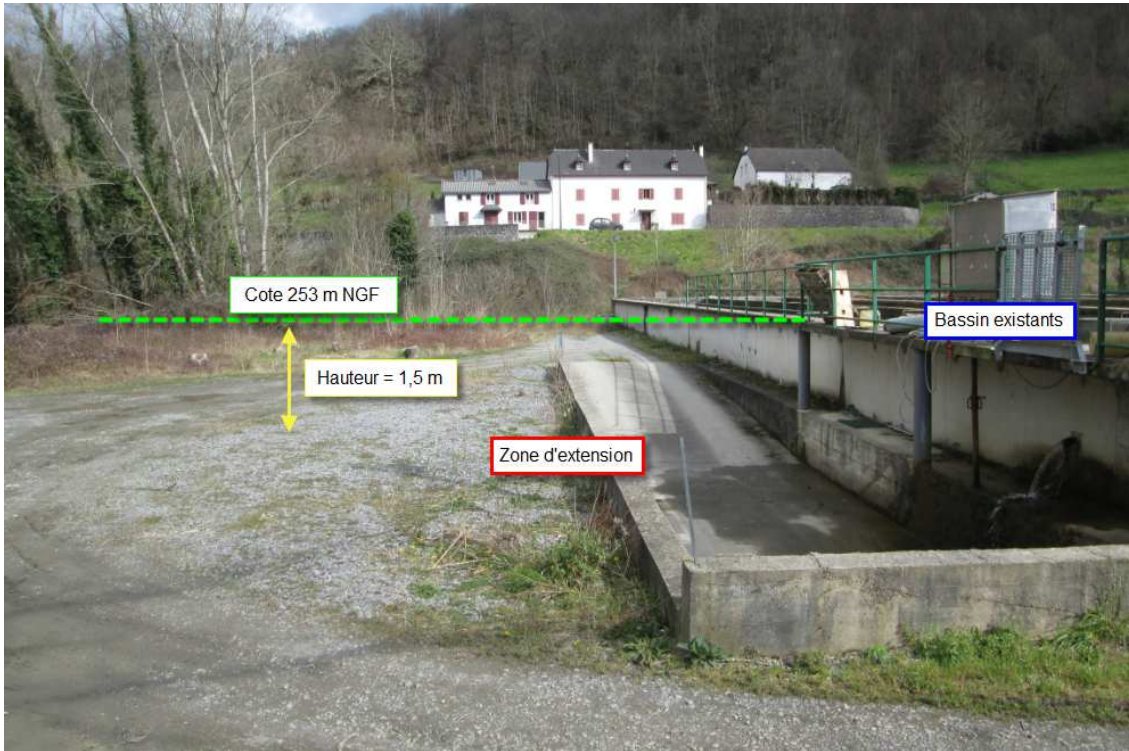


Figure 4 : Zone du projet à l'aval des bassins existants

1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Le but de la présente étude est d'estimer les niveaux du Saison pour les crues décennale et de référence (crue centennale ou plus forte crue connue sur le secteur si elle est supérieure à la crue centennale) au droit de la pisciculture, et d'évaluer l'influence potentielle des nouveaux aménagements sur les écoulements en crue.

Dans le cas présente, la crue de référence du Saison à Licq-Athérey est la crue d'octobre 1937.

1.3 CONTENU DU RAPPORT

Le présent document se décompose de la manière suivante (outre ce paragraphe introductif – chapitre 1) :

- Chapitre 2 : Construction des modèles hydrauliques de l'état actuel et de l'état aménagé (projet), pour les crues décennale et de référence du bassin versant du Saison à Licq-Athérey,
- Chapitre 3 : Caractérisation de l'impact éventuel des aménagements sur les écoulements du cours d'eau,
- Chapitre 4 : Synthèse de l'étude.

2 MODELISATION HYDRAULIQUE DU SAISON

Dans le cadre de la présente étude, ISL a réalisé **un modèle hydraulique 2D en régime permanent** des écoulements en crue en lit majeur du Saison. L'impact du projet sur les écoulements pour la crue décennale et la crue de référence du Saison sera calculé, en modélisant :

- Configuration n°1 : l'état actuel,
- Configuration n°2 : l'état aménagé après travaux d'extension de la pisciculture.

Compte tenu de la configuration du site (méandre du Saison, présence d'une prise d'eau et d'un canal...), il est plus approprié de réaliser un modèle hydraulique 2D de la zone, afin de représenter au mieux les écoulements en lit majeur.

2.1 EMPRISE ET TOPOLOGIE DU MODELE

L'emprise du modèle hydraulique construit est présentée sur la figure suivante (en rouge).

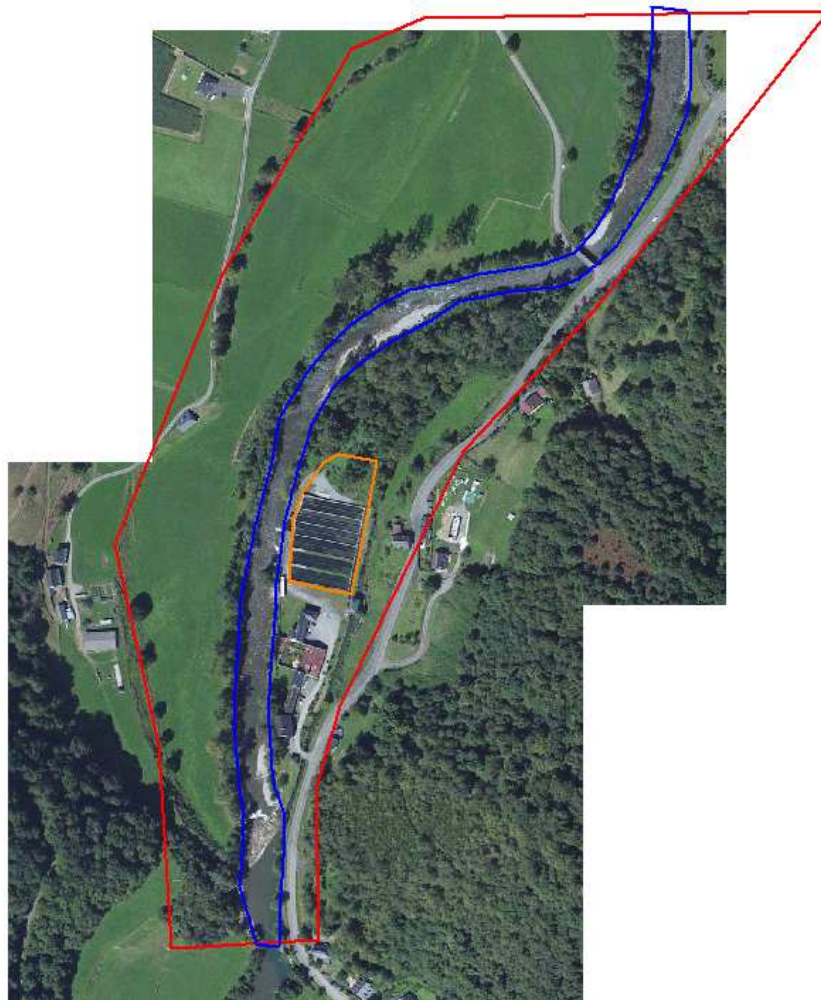


Figure 5 : Emprise du modèle hydraulique (en rouge)

Le modèle hydraulique représente le Saison et son lit majeur au droit du site du projet, depuis l'amont du seuil d'alimentation de la pisciculture, jusqu'à l'aval du pont de la route d'Arribegontebury menant au bourg d'Athérey.

2.2 CREATION DU MAILLAGE

Le maillage est construit à partir d'éléments triangulaires. La faible étendue du secteur d'étude permet de réaliser un maillage relativement dense sur l'intégralité de la zone d'étude en conservant des temps de calcul raisonnables. La taille des arêtes des mailles est de :

- 1 m pour le canal d'alimentation de la pisciculture et la zone du projet,
- 2 m pour le lit mineur du Saison,
- 5 à 10 m pour le lit majeur.

Ces faibles tailles de maille permettent de représenter le plus finement possible toutes les singularités topographiques du site.

La figure suivante présente le maillage du modèle :

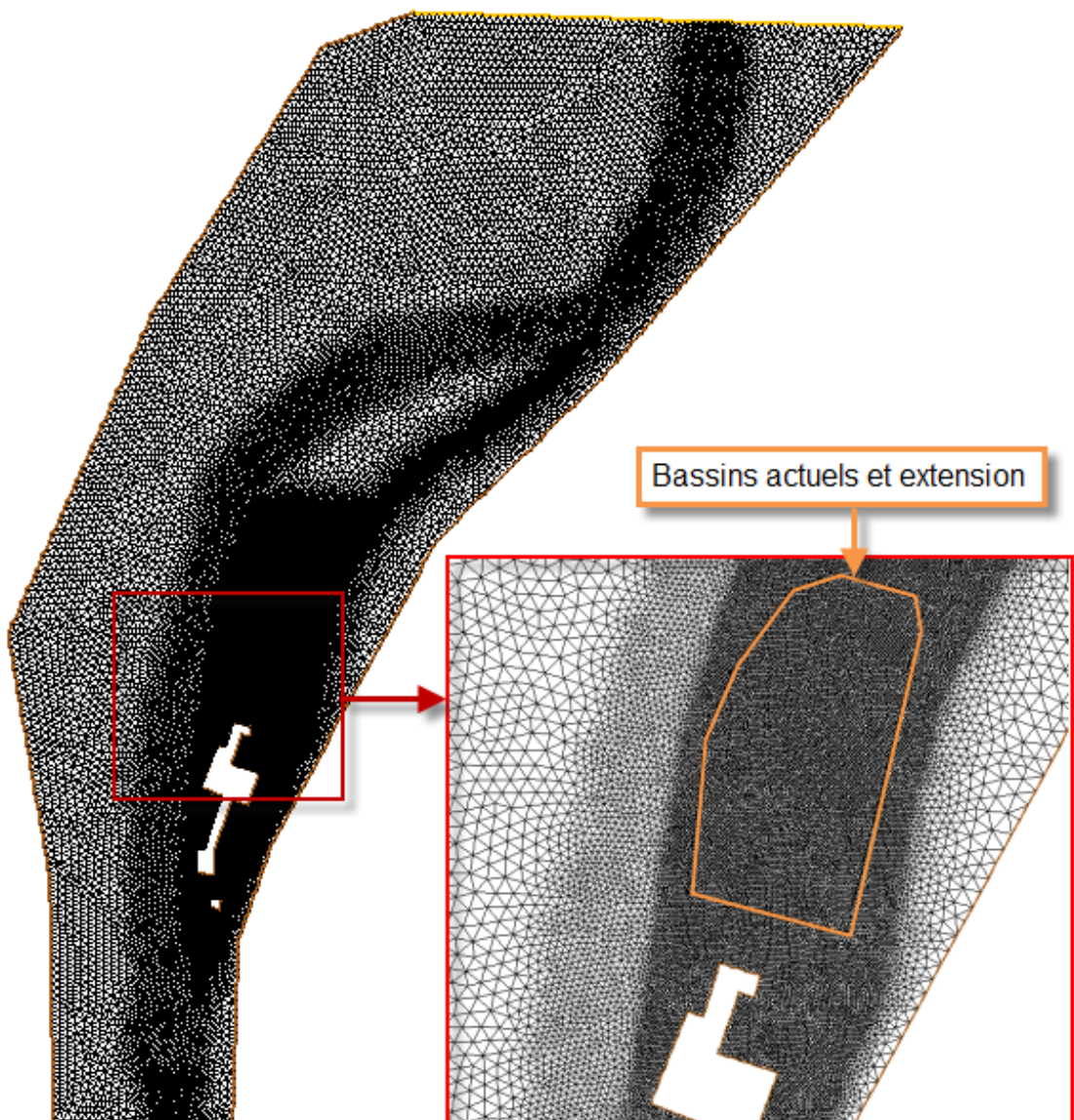


Figure 6 : Maillage du modèle

Remarque : Les bâtis existants au droit du site de la pisciculture ont été intégrés au modèle hydraulique 2D.

2.3 INTEGRATION DE LA TOPOGRAPHIE

2.3.1 DONNEES TOPOGRAPHIQUES DISPONIBLES

Les données bathymétriques / topographiques disponibles sont issues :

- D'un relevé topographique de la pisciculture et de la zone du projet, réalisé en mai 2010 par le cabinet de géomètres-experts Sarrat,
- De relevés bathymétriques / topographiques de 7 profils en travers du Saison et de 2 ouvrages en rivières (seuil d'alimentation de la pisciculture et pont de la route d'Arribegontebury), réalisés dans le cadre de la présente étude en avril 2016 par le cabinet de géomètres-experts Sarrat,
- D'un relevé topographique de la vallée du Saison réalisé pour le besoin d'études hydrauliques antérieures, disponible auprès de la DDTM des Pyrénées Atlantiques.

Les relevés bathymétriques / topographiques complémentaires réalisés dans le cadre de la présente étude sont fournis en annexe 1 du présent document.

2.3.2 INTEGRATION DE LA TOPOGRAPHIE AUX NŒUDS DU MODELE

La topographie du site a été intégrée à chaque nœud de modèle. La figure suivante illustre la topographie du domaine d'étude, en état actuel.

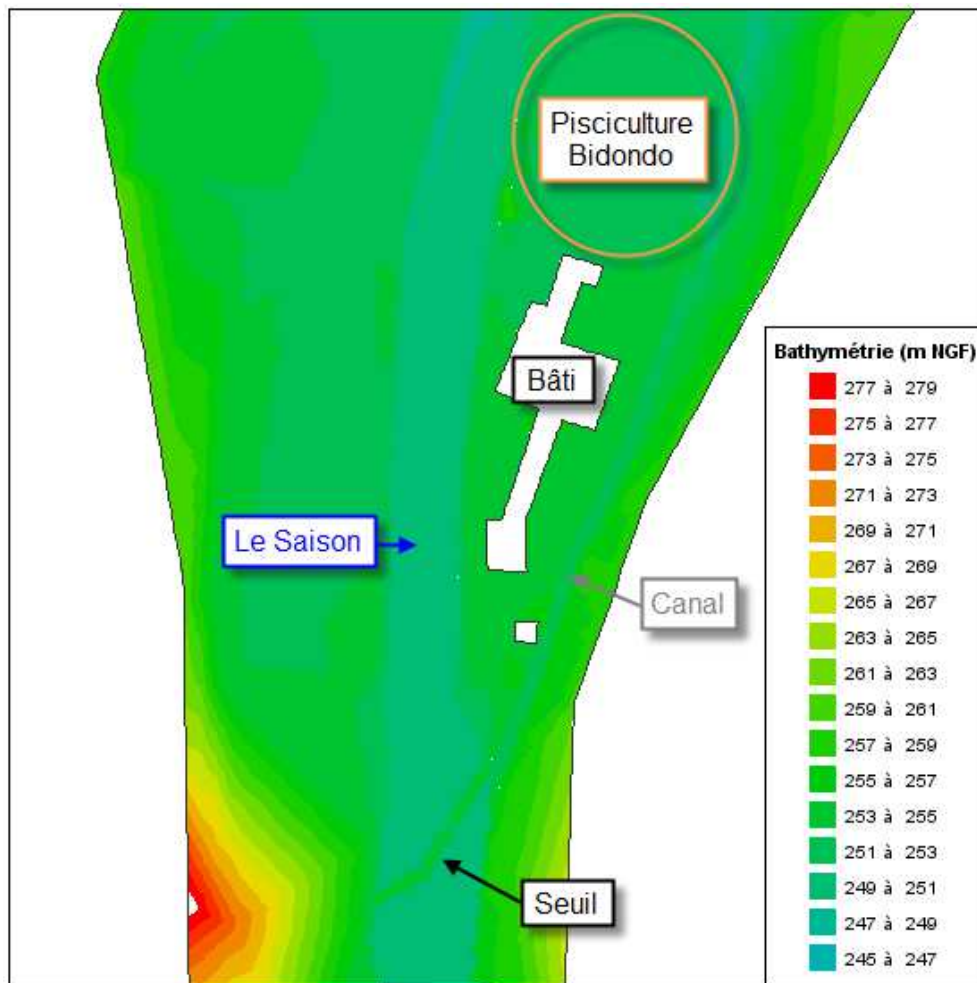


Figure 7 : Topographie intégrée au modèle

2.3.3 CONDITIONS LIMITES DU MODELE

2.3.3.1 Condition limite amont

Les simulations sont réalisées en régime permanent avec un débit en entrée du modèle correspondant aux débits de pointe en crue du Saison.

Les débits de pointe en crue sont extraits du Plan de Prévention des Risques de la commune de Licq-Athérey, approuvé par arrêté préfectoral le 23 juin 2003¹. En effet, ce document fournit :

- Le débit de pointe de la crue décennale à Licq-Athérey, qui est de 270 m³/s,
- Le débit de pointe de la crue d'octobre 1937 à Licq-Athérey, crue de référence du cours d'eau (période de retour estimée à 180 ans), qui est évalué à 440 m³/s.

Ces débits de pointe seront introduits en entrée du modèle hydraulique 2D.

2.3.3.2 Condition limite aval

La condition à la limite aval est le régime normal du cours d'eau.

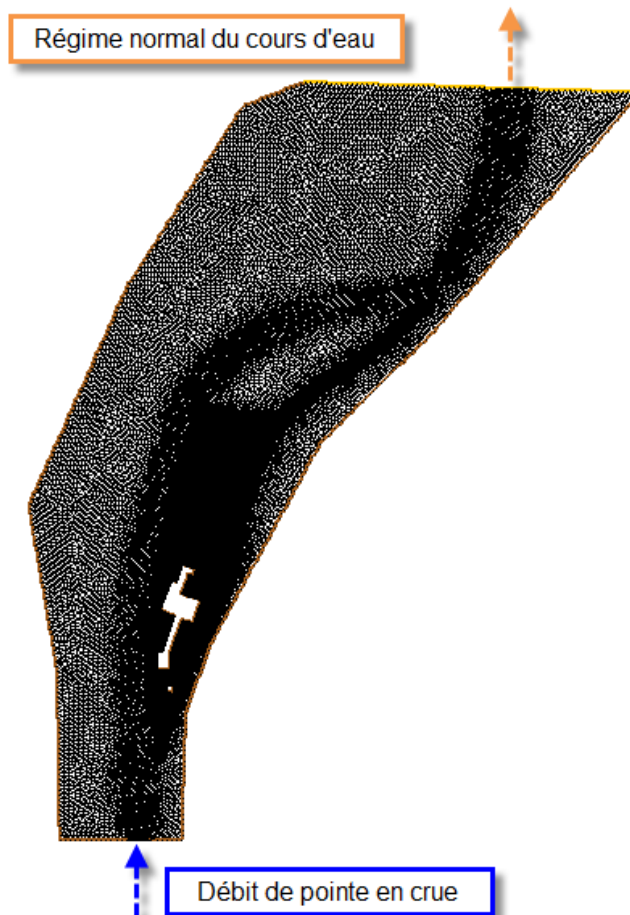


Figure 8 : Conditions aux limites

¹ Commune de Licq-Athérey – Plan de Prévention des Risques – Rapport de Présentation, document approuvé par arrêté préfectoral du 23 juin 2003

2.3.4 INTEGRATION DES OUVRAGES

Sur le secteur de la modélisation hydraulique, 2 ouvrages hydrauliques principaux sont recensés :

- Le seuil en rivière qui permet l'alimentation de la pisciculture,
- Le pont de la route d'Arribegontebury menant au bourg d'Athérey, situé en aval du site.

Ces deux ouvrages sont intégrés à la modélisation hydraulique bidimensionnelle (relevés effectués dans le cadre de la présente étude). La figure suivante présente la localisation ainsi qu'une photographie de ces ouvrages.

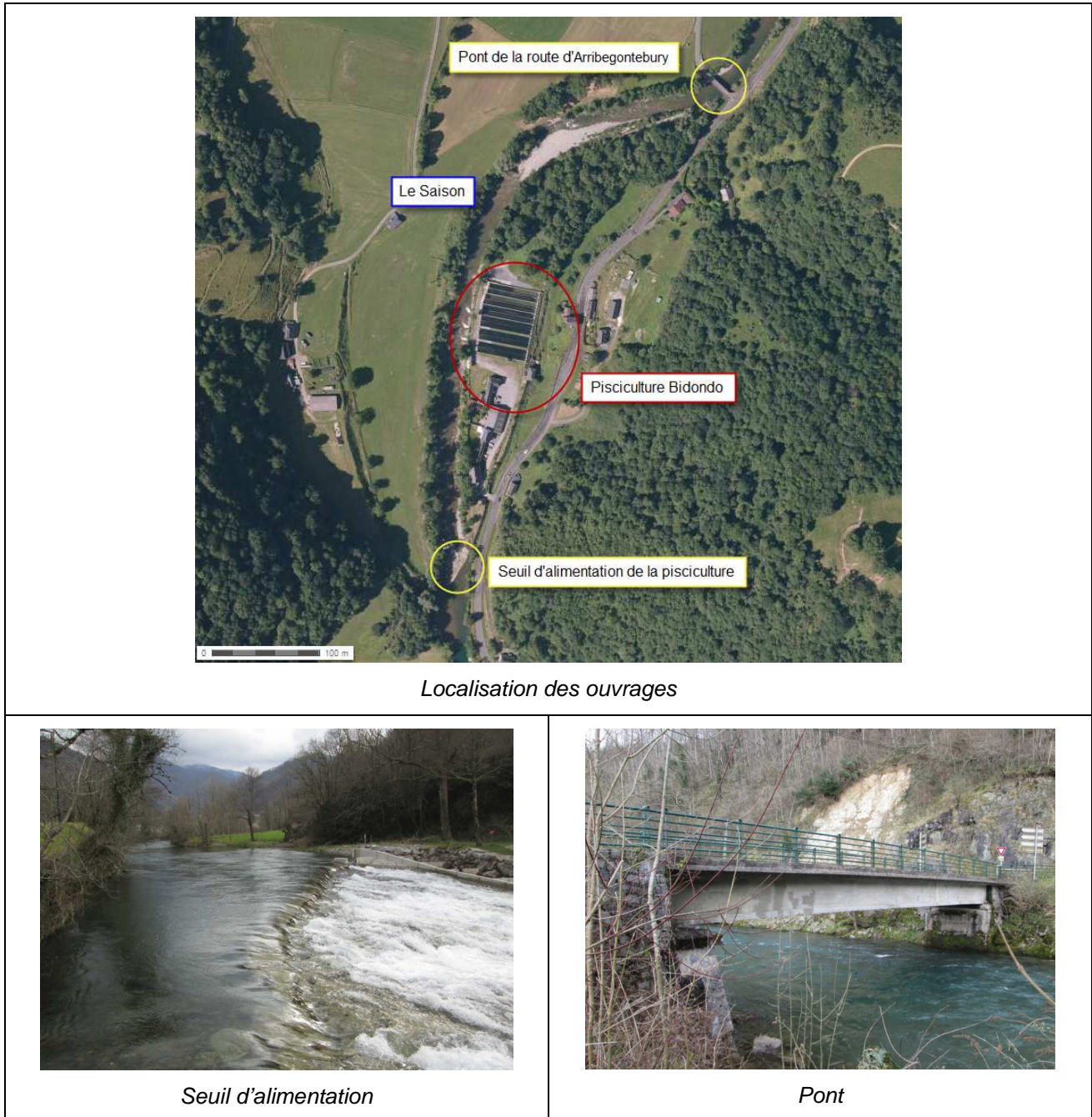


Figure 9 : Ouvrages hydrauliques

Par ailleurs, le canal d'alimentation de la pisciculture est intégré au modèle hydraulique bidimensionnel. L'entrée de ce canal est régulée par trois vannes. En cas de crue du Saison, les responsables de la pisciculture ferment les vannes afin de limiter l'écoulement dans le canal d'alimentation.

Dans le cadre de la présente étude, on supposera que ces vannes sont ouvertes. Il s'agit là d'un cas de figure majorant les écoulements au droit de la pisciculture, afin d'évaluer l'impact éventuel du projet d'extension dans la configuration la plus « critique ».

2.3.5 COEFFICIENT DE RUGOSITE

Les coefficients de rugosité (ou coefficients de Strickler) traduisent la capacité de l'eau à s'écouler sur la surface du sol. Ces coefficients de Strickler sont pris égaux à :

- Pour le lit mineur du Saison : $K=25$,
- Pour le canal d'alimentation de la pisciculture : $K=20$,
- Pour le lit majeur :
 - ◆ $K=15$ sur le terrain naturel,
 - ◆ $K=10$ au droit des zones boisées.

Ces valeurs sont estimées sur la base de la visite de terrain (menée le 21/03/2016) et de l'expérience d'ISL en termes de modélisation hydraulique de cours d'eau, ainsi que des grilles admises nationalement pour les études d'hydrauliques fluviales dans ce type de contexte.

Le calage du modèle hydraulique n'a pu être réalisé sur une crue historique par manque d'informations sur la zone (repères de crues).

3 RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE

Ce chapitre présente les résultats de la modélisation hydraulique 2D des crues décennale et de référence du Saison sur le site de la pisciculture Bidondo à Licq-Athérey, pour les deux configurations :

- Etat actuel,
- Etat aménagé (après travaux d'extension).

3.1 CRUE DECENNALE

3.1.1 HAUTEURS D'EAU ET VITESSES D'ÉCOULEMENT

Les figures suivantes présentent l'enveloppe de la zone inondable pour la crue décennale du Saison dans la situation actuelle, et les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement modélisées.

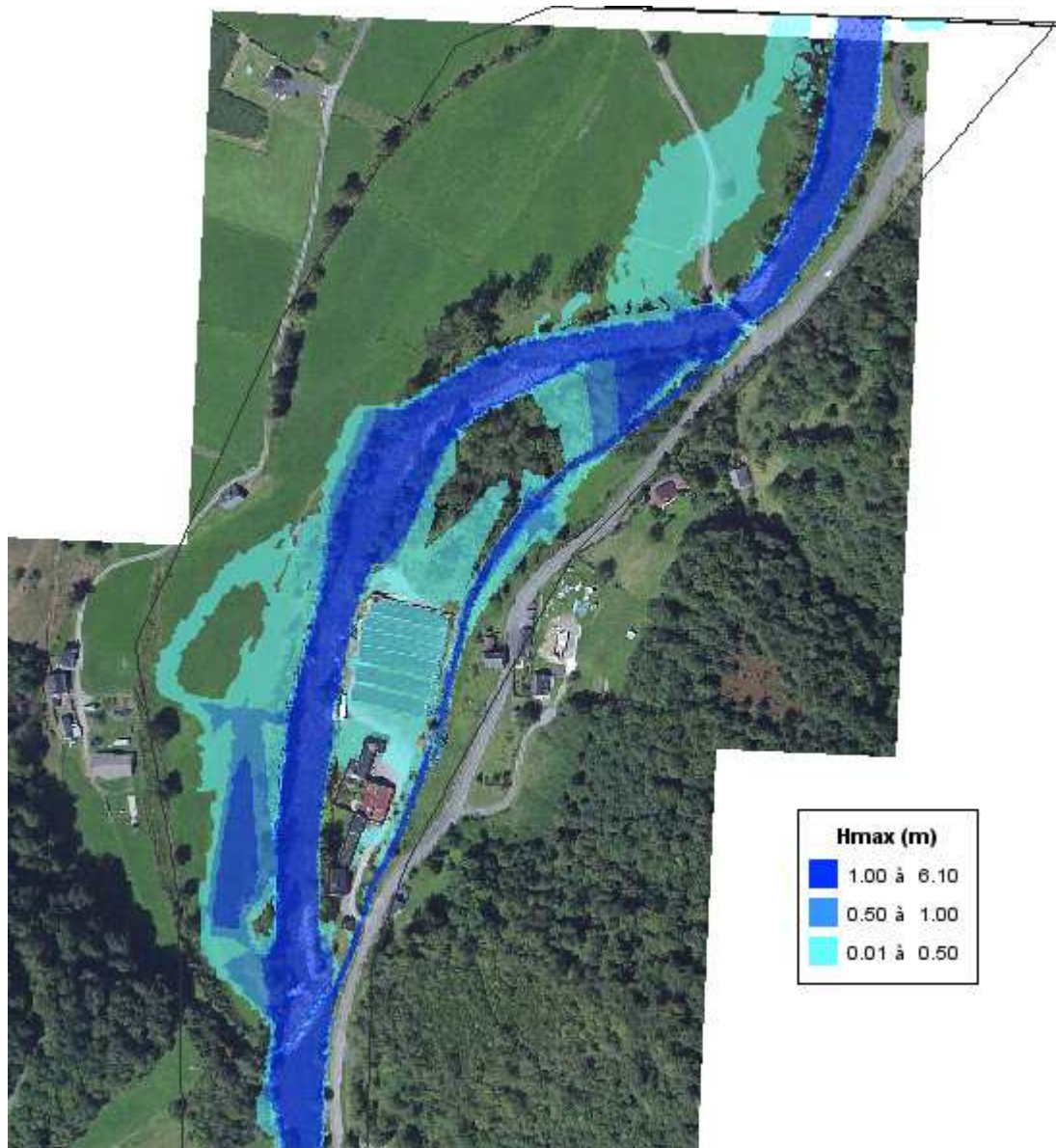


Figure 10 : Hauteurs d'eau modélisées pour la crue décennale – état actuel

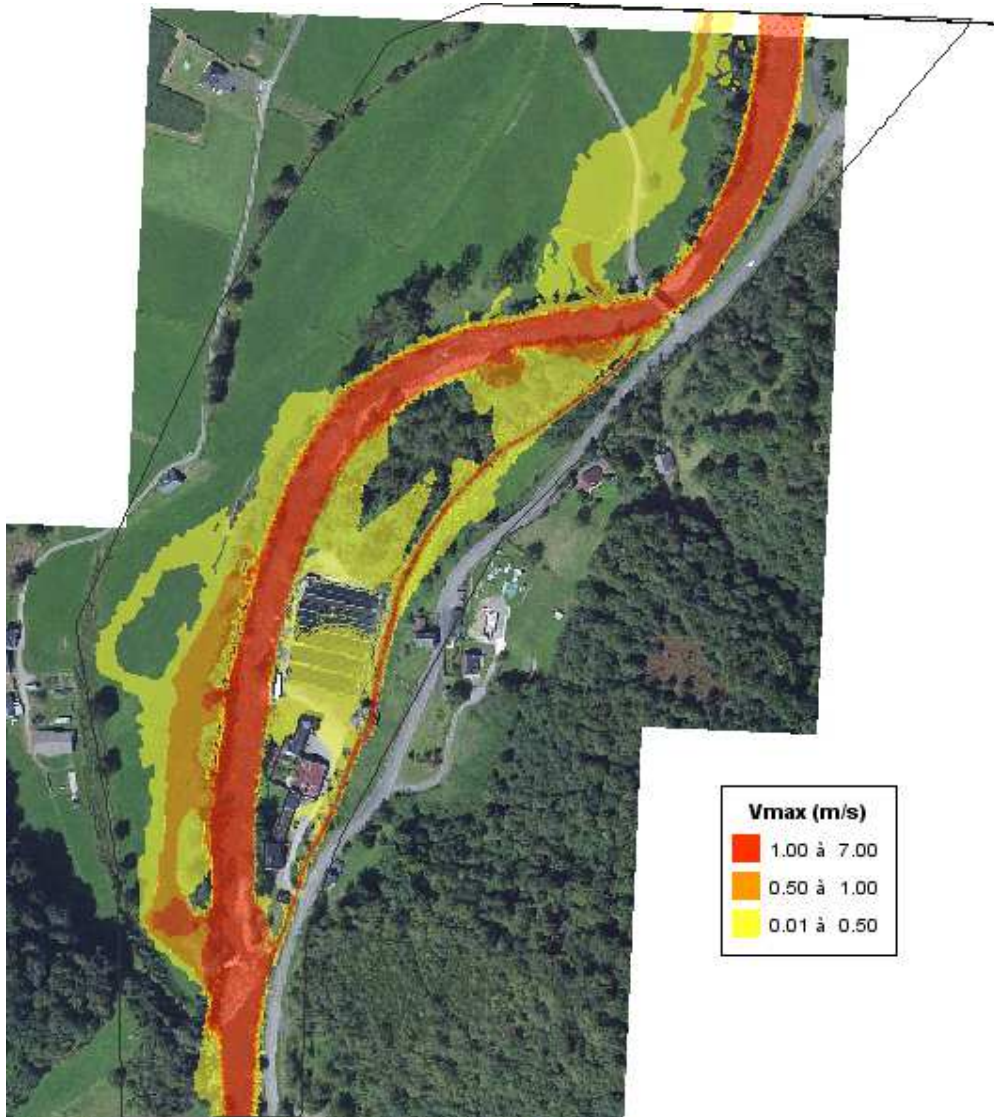


Figure 11 : Vitesses d'écoulement modélisées pour la crue décennale – état actuel

Des la crue décennale du Saison, des débordements apparaissent sur le secteur de la pisciculture :

- En rive gauche, où le Saison sort de son lit et s'étale sur le lit majeur,
- En rive droite, au droit de la pisciculture, où deux phénomènes sont observés :
 - ◆ Un débordement du canal d'alimentation des bassins sur la partie amont de la pisciculture,
 - ◆ Un débordement du Saison sur la partie situé à l'aval.

Sur la rive gauche du Saison, les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement modélisées peuvent localement être fortes (respectivement supérieures à 1,0 m et 1,0 m/s).

En revanche, sur le lit majeur rive droite, les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement restent faibles (respectivement inférieures à 0,5 m et 0,5 m/s).

Remarque : les débordements provenant du canal d'alimentation s'étalent sur la zone de la pisciculture, et en particulier sur les bassins. Après l'extension de la pisciculture, il est probable que l'écoulement se propage également sur les 6 nouveaux bassins.

3.1.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES AMENAGEMENTS EN LIT MAJEUR RIVE DROITE

Les résultats des modélisations hydrauliques de la crue décennale du Saison pour chaque configuration du lit majeur rive droite (état actuel et après travaux d'extension) permettent de connaître les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement au droit de la pisciculture.

Les figures suivantes présentent la différence, en termes de cotes d'eau et de vitesses d'écoulement, entre l'état actuel et l'état aménagé (après travaux), sur le secteur d'étude.

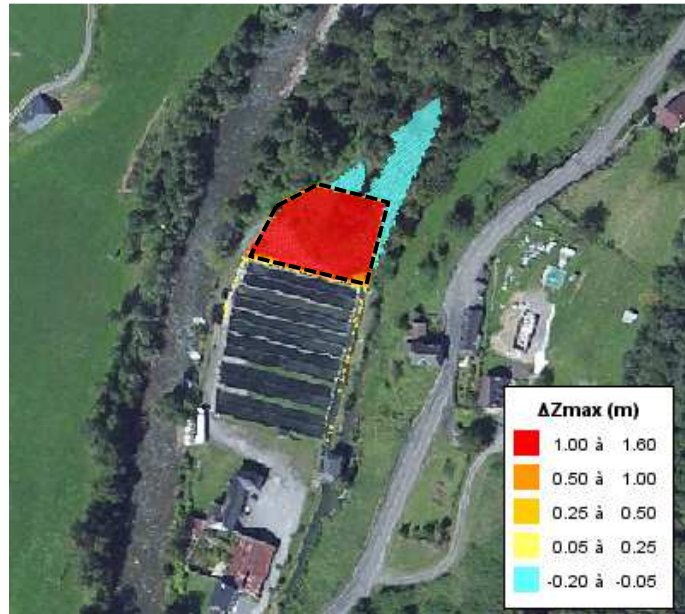


Figure 12 : Différence sur les cotes d'eau pour la crue décennale (état aménagé / état actuel)



Figure 13 : Différence sur les vitesses pour la crue décennale (état aménagé / état actuel)

Le projet d'extension de la pisciculture, en lit majeur rive droite du Saison, a un impact localisé sur les écoulements de la crue décennale qui se traduit par :

- Une augmentation des cotes d'eau au droit du projet d'extension, qui est globalement comprise entre 1,0 et 1,6 m, soit une hauteur équivalente à la hauteur des futurs bassins sur le terrain naturel au droit (environ 1,5 m),
- Une diminution des vitesses d'écoulement dans la zone du projet d'extension, qui est globalement inférieure à 0,25 m/s, mais qui peut localement être supérieure à 0,5 m/s (voire 1 m/s).

L'augmentation des cotes d'eau visible au droit du site d'extension provient du fait que, en état aménagé, la future cote du terrain au droit de la zone est 1,5 m au-dessus de la cote du terrain naturel en état actuel. Compte tenu de l'étalement de l'écoulement sur les bassins de la pisciculture, les 6 nouveaux bassins seront probablement impactés par la crue, avec toutefois une hauteur d'eau faible (inférieure à 10 cm). Cette hauteur d'eau est plus faible que la hauteur d'eau sur le terrain naturel en état actuel au droit du projet d'extension (environ 10 cm).

Aucun impact n'est noté en amont ou en aval du site de la pisciculture.

3.1.3 LIGNE D'EAU

La figure suivante présente la ligne d'eau pour la crue décennale dans les deux configurations. L'extension de la pisciculture n'a pas d'impact sur la ligne d'eau du Saison pour la crue décennale.

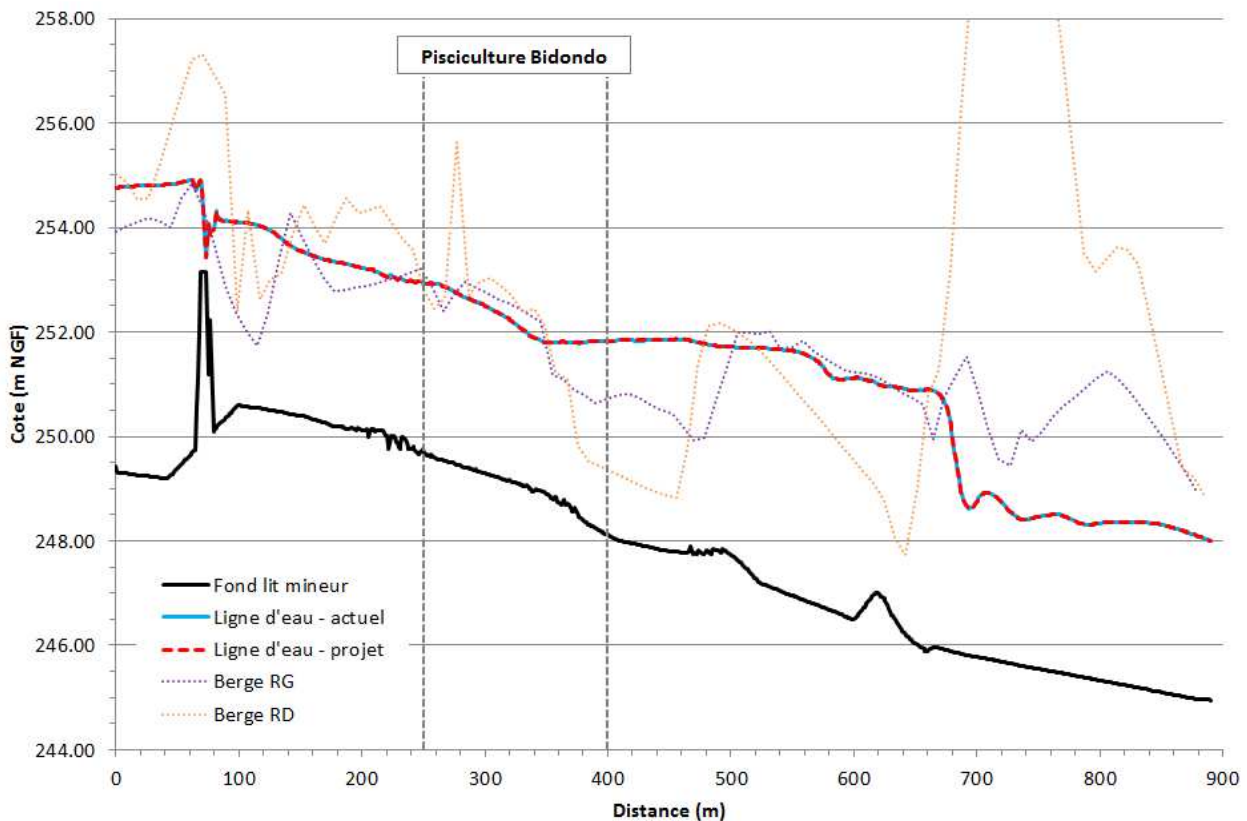


Figure 14 : Ligne d'eau pour la crue décennale dans les deux configurations

3.2 CRUE DE REFERENCE

3.2.1 HAUTEURS D'EAU ET VITESSES D'ÉCOULEMENT

Les figures suivantes présentent l'enveloppe de la zone inondable pour la crue de référence du Saison dans la situation actuelle, avec les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement modélisées.

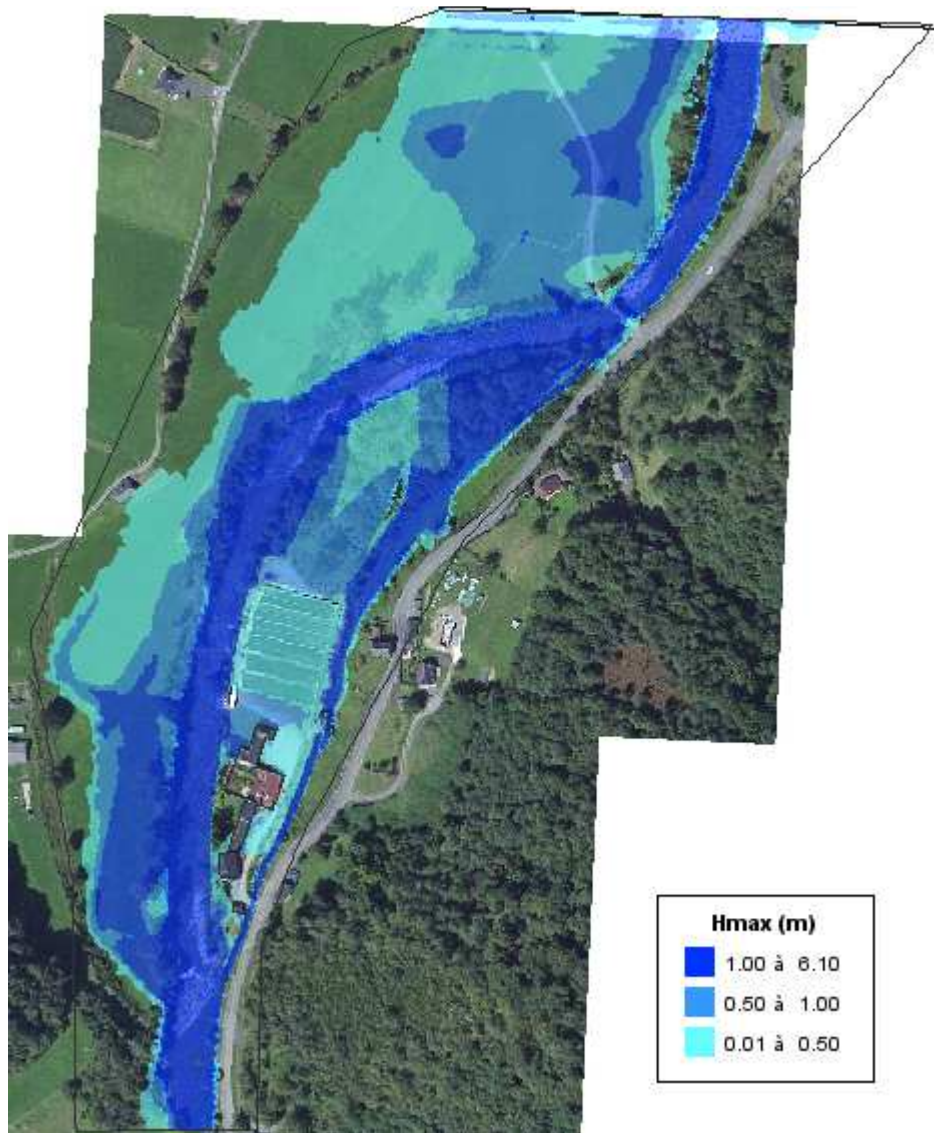


Figure 15 : Hauteurs d'eau modélisées pour la crue de référence – état actuel

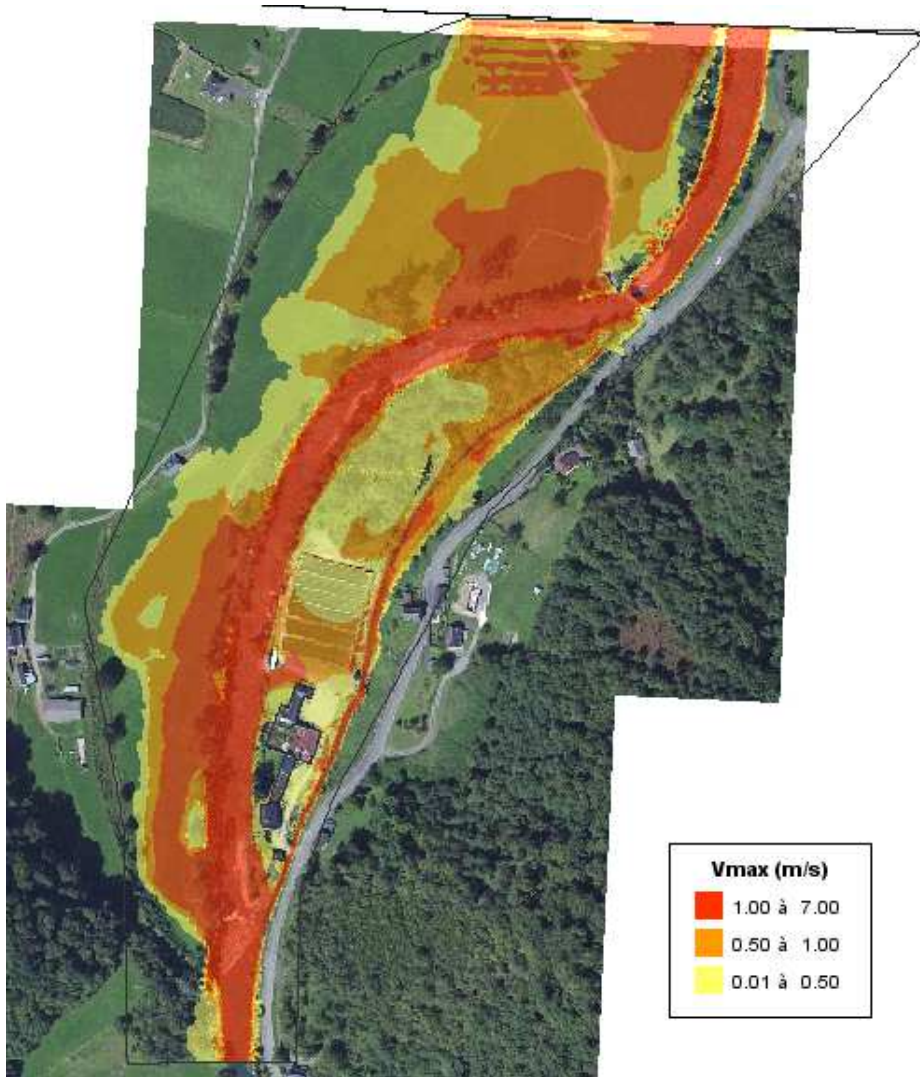


Figure 16 : Vitesses d'écoulement modélisées pour la crue de référence – état actuel

Pour la crue de référence du cours d'eau, on observe un débordement généralisé du Saison sur les rives gauche et droite au niveau du site de la pisciculture.

Sur la rive gauche du Saison, les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement modélisées peuvent localement être fortes, notamment au droit de la pisciculture (respectivement supérieures à 1,0 m et 1,0 m/s).

En revanche, sur le lit majeur rive droite, les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement restent faibles à modérées sur la zone de la pisciculture (respectivement inférieures à 1,0 m et 1,0 m/s). Toutefois, au droit du canal d'alimentation de la pisciculture ainsi qu'à l'exutoire de ce canal (dans le Saison en amont du pont de la route d'Arribegontebury), les hauteurs d'eau et vitesses sont fortes (respectivement supérieures à 1,0 m et 1,0 m/s).

3.2.2 EVALUATION DE L'IMPACT DES AMENAGEMENTS EN LIT MAJEUR RIVE DROITE

Les résultats des modélisations hydrauliques de la crue de référence du Saison pour chaque configuration du lit majeur rive droite (état actuel et état aménagé après extension) permettent de connaître les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement au droit de la pisciculture.

Les figures suivantes présentent la différence, en termes de cotes d'eau et vitesses d'écoulement, entre l'état actuel et l'état aménagé, sur le secteur d'étude.



Figure 17 : Différence sur les cotes d'eau pour la crue de référence (état aménagé / état actuel)

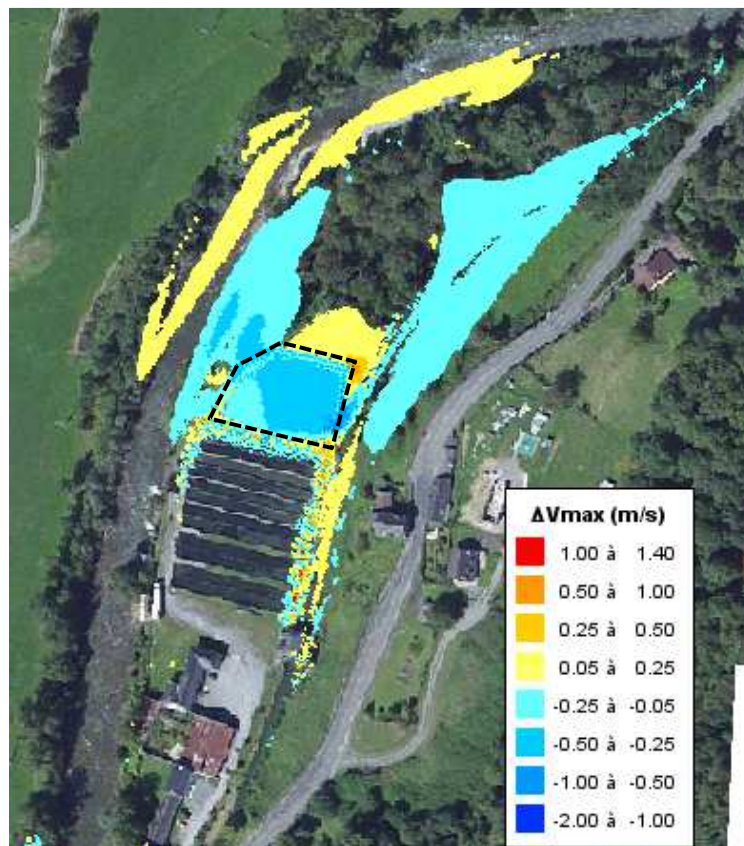


Figure 18 : Différence sur les vitesses pour la crue de référence (état aménagé / état actuel)

Le projet d'extension de la pisciculture, en lit majeur rive droite du Saison, a un impact localisé sur les écoulements de la crue de référence qui se traduit par :

- Une augmentation des cotes d'eau au droit du projet d'extension, qui est globalement comprise entre 0,5 et 0,8 m (observation du même phénomène que pour la crue décennale). Par ailleurs, une diminution des cotes d'eau est constatée au droit du canal d'alimentation de la pisciculture (inférieure à 0,25 m),
- Une diminution des vitesses d'écoulement dans la zone du projet d'extension, qui est globalement inférieure à 0,25 m/s, mais qui peut localement être comprise entre 0,25 et 0,5 m/s au droit des nouveaux bassins,
- Une augmentation des vitesses en amont et en aval du projet, mais également dans le lit mineur du Saison au niveau du méandre situé en aval de la pisciculture (linéaire d'environ 200 m concerné). Cette augmentation des vitesses est globalement inférieure à 0,25 m/s.

Ainsi, le « remblaiement » du terrain naturel induit par le projet d'extension de la pisciculture entraîne une augmentation locale des vitesses d'écoulement du Saison pour la crue de référence. Au droit du méandre du Saison, un phénomène d'érosion de la berge rive gauche est actif à l'heure actuelle (phénomène localisé sur une trentaine de mètre – cf. figure ci-dessous). Il s'agit là d'un phénomène naturel au droit d'une berge concave.

L'augmentation des vitesses engendrée par l'extension de la pisciculture pourrait donc accroître ce phénomène en crue. Toutefois, cette augmentation est faible (inférieure à 0,15 m/s), ce qui correspond à moins de 5% de la vitesse d'écoulement du Saison sur la berge rive gauche dans le méandre pour la crue de référence actuellement (3,5 m/s).



Figure 19 : Zone d'érosion en rive gauche du Saison au droit du méandre

Aucun impact n'est noté en amont ou en aval du site de la pisciculture.

3.2.3 LIGNE D'EAU

La figure suivante présente la ligne d'eau pour la crue de référence dans les deux configurations. L'extension de la pisciculture n'a pas d'impact sur la ligne d'eau du Saison pour la crue de référence.

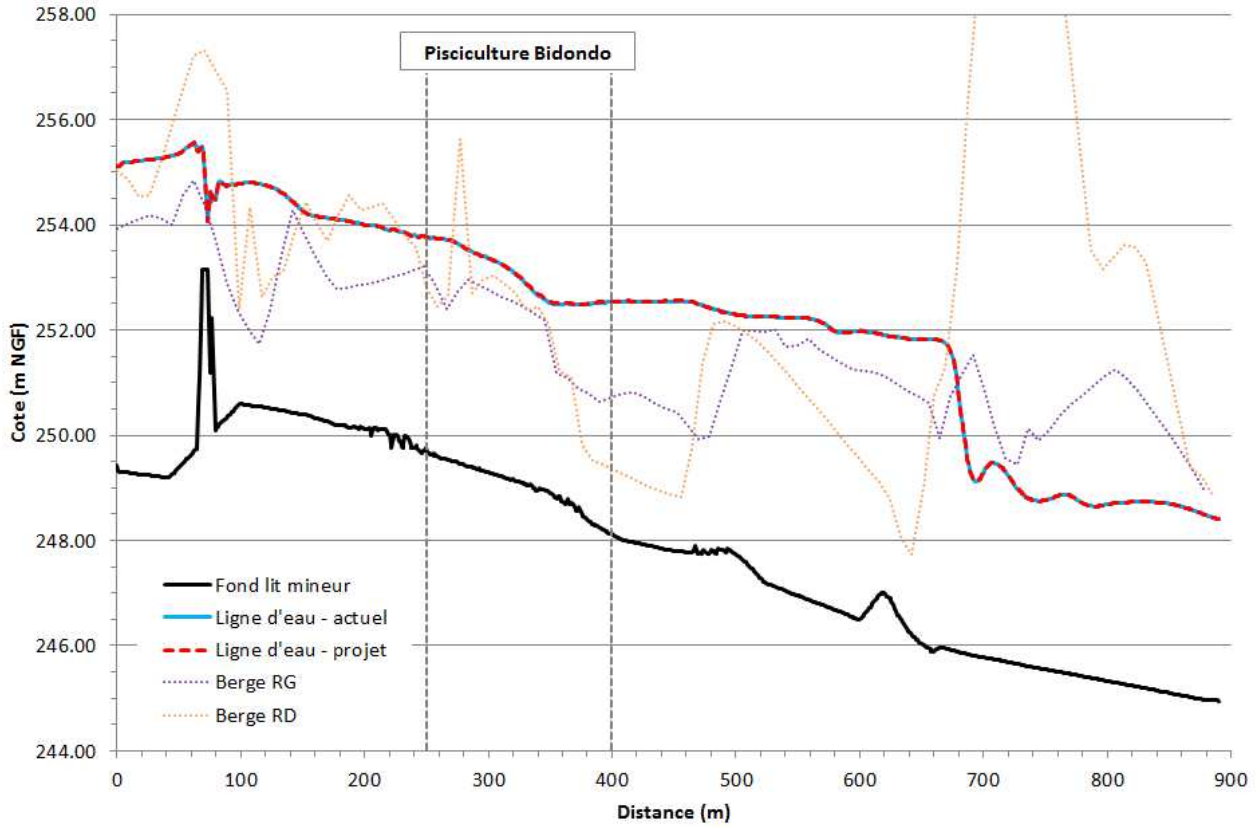


Figure 20 : Ligne d'eau pour la crue de référence dans les deux configurations

4 SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

La présente étude traite de l'influence du projet d'extension de la pisciculture Bidondo en lit majeur rive droite du Saison à Licq-Athérey. Le projet d'extension prévoit la mise en place de 6 nouveaux bassins, qui donneraient lieu à une soustraction d'environ 2 400 m³ à la zone d'expansion des crues, par « remblaiement » du lit majeur rive droite sur près de 1,5 m (surface totale du projet de 1 600 m²).

Une modélisation hydraulique bidimensionnelle du Saison, depuis le seuil d'alimentation de la pisciculture jusqu'en aval du pont de la route d'Arribegontebury menant au bourg d'Athérey, a été réalisée afin d'évaluer l'influence de ces aménagements pour les crues décennale et de référence du cours d'eau. Ainsi, deux configurations ont été modélisées :

- Etat actuel,
- Etat aménagé : mise en place de 6 nouveaux bassins (cote de 253 m NGF).

Il apparaît que ces aménagements ont un impact sur les écoulements des crues décennale et de référence du Saison, qui est limité au secteur de la pisciculture. En effet, la modélisation hydraulique 2D montre :

- Une augmentation des vitesses en crue en amont et en aval du site d'extension pour la crue de référence du cours d'eau. Cette augmentation est généralement comprise entre +0,05 et +0,25 m/s, mais peut toutefois être très localement supérieure à +0,50 m/s. On observe également une augmentation des vitesses d'écoulement dans le lit mineur du Saison (augmentation inférieure à 0,25 m/s), sur un linéaire d'environ 200 m, pour la crue de référence,
- Une absence d'impact sur les niveaux d'eau en crues du Saison, à l'exception de la zone d'extension de la pisciculture. Au droit du projet, une augmentation des niveaux apparaît. Cette augmentation est principalement due à l'étalement des écoulements provenant de la partie amont de la pisciculture sur les bassins.

Pour le lit mineur du Saison, l'augmentation des vitesses est constatée au droit de la berge rive gauche du méandre en aval de la pisciculture, pour la crue de référence du cours d'eau. Cette berge subit un phénomène d'érosion à l'heure actuelle, et ce phénomène pourrait être amplifié par l'augmentation des vitesses. Toutefois, cette augmentation des vitesses en état aménagé est faible (de l'ordre de 0,15 m/s), et ne devrait donc pas engendrer une accélération importante du phénomène d'érosion.

ANNEXE 1 TOPOGRAPHIE COMPLEMENTAIRE