

ÉTUDE HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU  
PROJET

N° : 23F-019-RS-1

Révision n° : D

Date : 29/07/2024

Votre contact :  
Nicolas GODET  
godet@isl.fr



// Rapport d'étude hydraulique

ISL Ingénierie SAS – SUD-OUEST  
5 rue des Ormeaux  
64500 – Saint-Jean de Luz  
France  
Tel : +33.5.59.85.14.55  
Fax : +33.1.40.34.63.36

[www.isl.fr](http://www.isl.fr)



# Visa

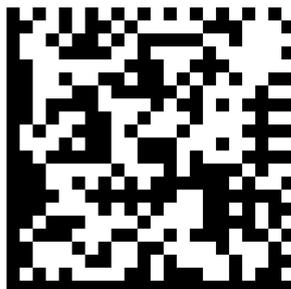
Document verrouillé du 29/07/2024.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	20/03/2023	NGO	NGO	JSA	Version plan guide V13 08/02/2023
B	25/06/2024	NGO	NGO	JSA	Version plan guide V22 24/05/2024
C	12/07/2024	NGO	NGO	JSA	Rappel des scénarios du PPRi de l'Ousse à Pau + remarques client
D	29/07/2024	NGO	NGO	JSA	Calcul des aléas en état projet et comparaison avec les aléas des PPRi en vigueur

JSA : SAVATIER Jérémy

NGO : GODET Nicolas

Rapport ISL  
23F-019-RS-1  
Revision D  
Étude hydraulique de l'impact du projet « Sc  
<http://www.isl.fr/r.php?c=231925>





## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE.....</b>	<b>1</b>
1.1	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	1
1.2	OBJECTIF DE L'ETUDE .....	2
<b>2</b>	<b>QUELQUES ELEMENTS ISSUS DES PPRI DE PAU ET DE BIZANOS.....</b>	<b>3</b>
2.1	HYDROLOGIE DE L'OUSSE .....	3
2.2	MODELISATION HYDRAULIQUE DANS LE CADRE DU PPRI DE PAU.....	3
2.2.1	Préambule.....	3
2.2.2	Scénarii de modélisation.....	4
2.3	CARTOGRAPHIE DE L'ALEA INONDATION .....	6
<b>3</b>	<b>MODELISATION HYDRAULIQUE 2D.....</b>	<b>7</b>
3.1.1	Emprise et topologie du modèle .....	7
3.1.2	Données bathymétriques / topographiques .....	9
3.1.3	Conditions limites du modèle .....	10
3.1.3.1	Condition à la limite amont.....	10
3.1.3.2	Condition à la limite latérale.....	11
3.1.4	Coefficient de rugosité .....	12
3.1.5	Intégration des ouvrages .....	12
3.1.5.1	Le seuil Baudon.....	12
3.1.5.2	Les murets.....	13
3.1.5.3	Les ponts.....	13
3.1.5.4	Le canal de Heïd .....	15
3.1.5.5	Le barrage des Augustins .....	15
3.1.6	Scénario de modélisation hydraulique .....	16
3.1.6.1	Etat actuel .....	16
3.1.6.2	Etat projeté (version plan guide V22 du 24/05/2024) .....	16
<b>4</b>	<b>LE PPRI DE L'OUSSE A PAU .....</b>	<b>20</b>

<b>5</b>	<b>RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'OUSSE .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>ETAT ACTUEL .....</b>	<b>22</b>
5.1.1	Hauteurs d'eau et vitesses pour la crue centennale de l'Ousse .....	22
5.1.2	Comparaison avec le PPRI .....	24
<b>5.2</b>	<b>ETAT PROJETE (VERSION PLAN GUIDE V22 DU 24/05/2024).....</b>	<b>24</b>
5.2.1	Hauteurs d'eau et vitesses pour la crue centennale de l'Ousse .....	24
5.2.2	Impact sur la surface libre .....	26
5.2.3	Impact sur les vitesses.....	29
5.2.4	Comparaison des aléas du projet aux aléas des PPRI en vigueur.....	30
<b>6</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>

## TABLE DES ANNEXES

<b>ANNEXE 1</b>	<b>PLAN GUIDE V22 .....</b>	<b>1</b>
-----------------	-----------------------------	----------

## TABLE DES FIGURES

Figure 1	: Localisation du projet d'aménagement .....	1
Figure 2	: Extrait de la cartographie des règlements des PPRI de Pau et Bizanos.....	2
Figure 3	: Photographies de murets en berges de l'Ousse.....	4
Figure 4	: Bâtis entraînant une rétention en lit majeur rive gauche de l'Ousse .....	4
Figure 5	: Aléas pour la crue de référence du bassin versant de l'Ousse sur la commune de Bizanos – source : PPRI de Bizanos .....	6
Figure 6	: Cartographie de l'aléa inondation sur le territoire – extrait des PPRI de Pau et Bizanos .	6
Figure 7	: Emprise du modèle hydraulique .....	7
Figure 8	: Maillage du modèle hydraulique.....	8
Figure 9	: Plan guide V22 du 24/05/2024.....	10
Figure 10	: Hydrogrammes de crue de l'Ousse et des apports de l'Arriou Merdé.....	11
Figure 11	: Localisation des conditions limites du modèle hydraulique.....	12
Figure 12	: Seuil Baudon.....	13
Figure 13	: Présentation des différents murets.....	13
Figure 14	: Présentation des différents ponts sur le secteur d'étude .....	14
Figure 15	: Photographies de quelques ponts faites au cours d'une visite de terrain (ISL, 2018) ..	14

Figure 16 : Altimétrie du modèle en état actuel .....	16
Figure 17 : Bâties actuels devant être démolis (en rose).....	17
Figure 18 : Altimétrie du modèle en état projet.....	18
Figure 19 : Zones dont l'altimétrie du terrain est modifiée par le projet.....	19
Figure 20 : Aléas du scénario PPRI 1 : avec les bâties en rive gauche .....	20
Figure 21 : Aléas du scénario PPRI 2 : sans les bâties en rive gauche .....	21
Figure 22 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel .....	22
Figure 23 : Vitesses pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel.....	23
Figure 24 : Hauteur d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel et comparaison avec les isocotes du PPRI.....	24
Figure 25 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état projet.....	25
Figure 26 : Vitesses pour la crue centennale de l'Ousse en état projet .....	26
Figure 27 : Impact du projet sur la surface libre (état projet - état actuel) .....	27
Figure 28 : Rappel des isocotes du PPRI au droit du canal Heïd .....	28
Figure 29 : Zone inondable du PPRI au droit de la maison située dans l'encart bleu .....	28
Figure 30 : Aléa du PPRI au droit de la voie ferrée .....	29
Figure 31 : Impact du projet sur les vitesses (état projet - état actuel).....	30
Figure 32 : Grille des aléas de la DDTM64.....	30
Figure 33 : Comparaison des aléas des PPRI en vigueur avec les aléas du projet .....	31
Figure 34 : Comparaison des aléas du scénario 1 (avec bâties) du PPRI de Pau avec les aléas du projet.....	33
Figure 35 : Comparaison des aléas du scénario 2 (sans bâties) du PPRI de Pau avec les aléas du projet.....	34

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Débits de pointe des différentes crues.....	3
Tableau 2 : Taille des mailles.....	9





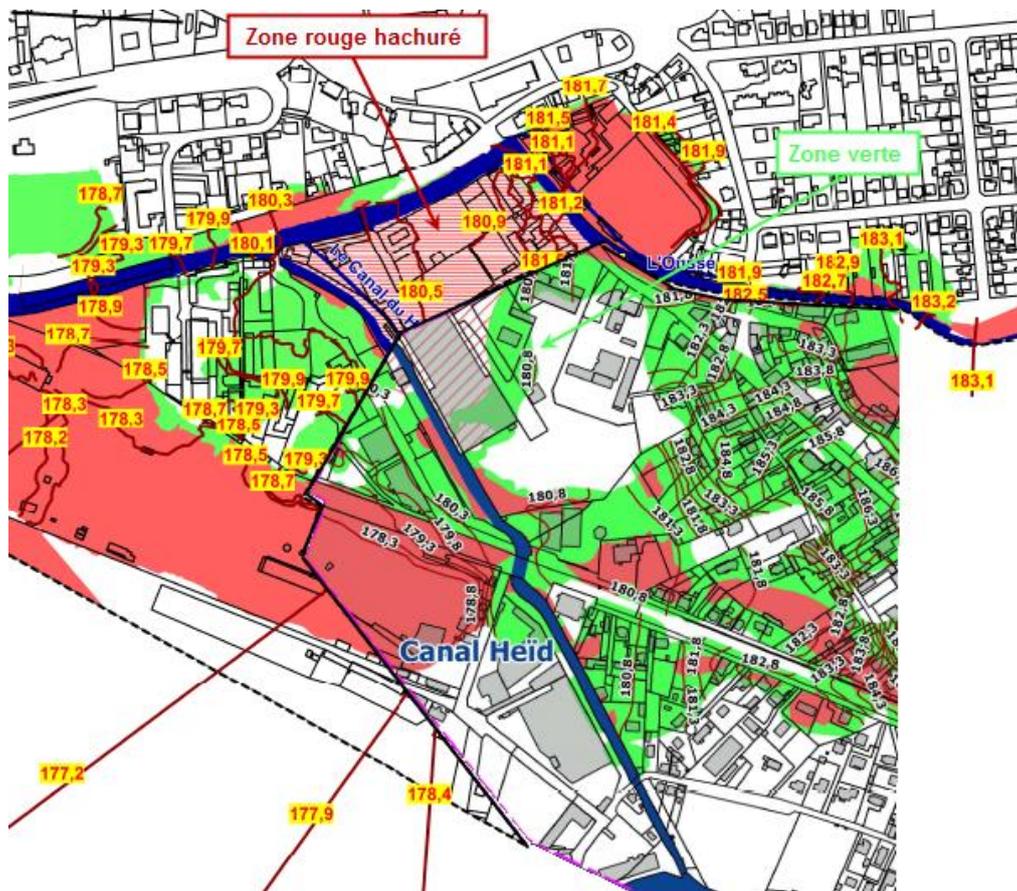


Figure 2 : Extrait de la cartographie des règlements des PPRI de Pau et Bizanos

## 1.2 OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de la présente étude est de modéliser la crue de référence (crue centennale) de l'Ousse dans le cadre du projet d'aménagement de la zone, afin d'évaluer les impacts éventuels et proposer si nécessaire des adaptations vis-à-vis du risque inondation.

ISL a réalisé, en 2012/2014, la modélisation hydraulique 2D de l'Ousse qui a permis la cartographie de l'aléa inondation pour le PPRI du secteur sud de la ville de Pau, pour le compte de la DDTM des Pyrénées-Atlantiques. Ce modèle hydraulique a été repris dans le cadre de l'étude « Dehousse » en 2018 pour Eiffage et adapté afin d'y intégrer :

- les résultats de la modélisation hydraulique réalisée par le bureau d'étude Safège dans le cadre de l'élaboration des PPRI du bassin de l'Ousse, et plus particulièrement du PPRI de la commune de Bizanos,
- les aménagements prévus sur la rive gauche susceptibles d'avoir un impact sur les écoulements en crue :
  - Modification locale du terrain naturel suite à la démolition des bâtis existants, et à la mise en place des infrastructures,
  - Modifications de l'occupation du sol : voiries, bâtiments...

En 2020, ISL a réalisé les modélisations de l'impact du nouveau pont Lalanne. Dans le cadre de l'étude, le modèle de 2018 a été modifié pour intégrer les éléments du nouveau pont.

Dans le cadre de la présente étude, le modèle hydraulique est repris afin d'y intégrer les nouveaux éléments du Schéma Directeur Rives du Gaves.

## 2 QUELQUES ELEMENTS ISSUS DES PPRI DE PAU ET DE BIZANOS

Comme indiqué en introduction, ISL a réalisé la cartographie de l'aléa inondation sur le secteur sud de la ville de Pau pour la crue de référence (crue centennale) de l'Ousse. Ce paragraphe présente quelques éléments figurant dans la note de présentation du PPRI.

Par ailleurs, Safège a effectué le même travail sur la commune de Bizanos, au sud-est du secteur du projet. Quelques éléments complémentaires issus de cette étude sont également présentés.

### 2.1 HYDROLOGIE DE L'OUSSE

Les débits de pointe de l'Ousse pour les crues de différentes périodes de retour (y compris pour la crue de référence) sont donnés dans les études antérieures à l'étude réalisée par ISL en 2012/2014.

Les débits de pointes pour différentes crues sont :

Événement	Crue décennale	Crue cinquantennale	Crue de référence (crue centennale)	Crue de référence augmentée de 5%
Débit de pointe (m <sup>3</sup> /s)	65	98	<b>117</b>	123

**Tableau 1 : Débits de pointe des différentes crues**

Ainsi, le débit de pointe pour la crue de référence de l'Ousse à Pau est de 117 m<sup>3</sup>/s.

### 2.2 MODELISATION HYDRAULIQUE DANS LE CADRE DU PPRI DE PAU

#### 2.2.1 PREAMBULE

Au cours de l'étude hydraulique de définition des aléas pour la crue de référence de l'Ousse à Pau, des éléments structurant les écoulements en lit majeur ont été mis en évidence :

- Des murets sont présents en haut de berge de l'Ousse sur une grande partie du linéaire entre le pont de l'avenue de Barèges et la confluence avec le Gave de Pau,
- Des bâtis (anciennes usines Dehousse) font obstacles à l'écoulement, et sont susceptibles d'entraîner une rétention en lit majeur rive gauche de l'Ousse, entre la rue de Bizanos et le canal de Heïd.

Quelques uns de ces différents éléments sont présentés sur les figures ci-après. Les reconnaissances de terrain ont été réalisées dans les études antérieures à l'étude réalisée par ISL en 2012/2014 et 2018.



Figure 3 : Photographies de murets en berges de l'Ousse



Figure 4 : Bâties entraînant une rétention en lit majeur rive gauche de l'Ousse

### 2.2.2 SCENARI DE MODELISATION

Afin de tenir compte de ces éléments structurant en lit majeur, 3 scénarii de modélisation ont été considérés dans le cadre du PPRI :

- Une modélisation de l'état actuel avec les murets,
- Une modélisation de l'état actuel sans les murets,
- Une modélisation d'un état pour lequel les bâtis structurant l'écoulement en lit majeur rive gauche sont retirés du modèle afin de quantifier leurs effets sur l'aléa inondation pour la crue de référence.

Ces trois scénarii mettent en évidence le fait que :

- Les murets situés le long de l'Ousse ont un impact non négligeable sur la qualification de l'aléa inondation, puisqu'ils sont susceptibles de modifier localement les hauteurs d'eau / vitesses d'écoulement,
- La présence des bâtiments en lit majeur rive gauche entre la rue de Bizanos et le canal de Heïd modifie de manière significative l'écoulement de la crue de référence de l'Ousse. Il apparaît clairement un effet barrage des bâtis, qui ferait actuellement office de protection des terrains et des constructions en rive gauche du canal de Heïd (en aval de l'avenue Léon Heïd).

Le bureau d'étude Safège a modélisé l'Ousse et ses principaux affluents sur l'ensemble du bassin versant du cours d'eau, jusque sur la partie amont de la commune de Pau .

Cette modélisation hydraulique a permis de mettre en évidence un écoulement en lit majeur rive gauche de l'Ousse sur la commune de Bizanos, qui traverse la rue Georges Clemenceau, poursuit via les voies ferrées, pour rejoindre le canal de Heïd, en amont de la zone du projet (cf. figure ci-dessous). Cet écoulement provient de l'Arriou Merdé, affluent rive gauche de l'Ousse.

Afin de tenir compte de l'ensemble des écoulements sur la zone d'étude, il est nécessaire de modéliser :

- l'Ousse et son lit majeur,
- les écoulements provenant de l'Arriou Merdé, qui seraient susceptibles d'impacter la zone du projet.

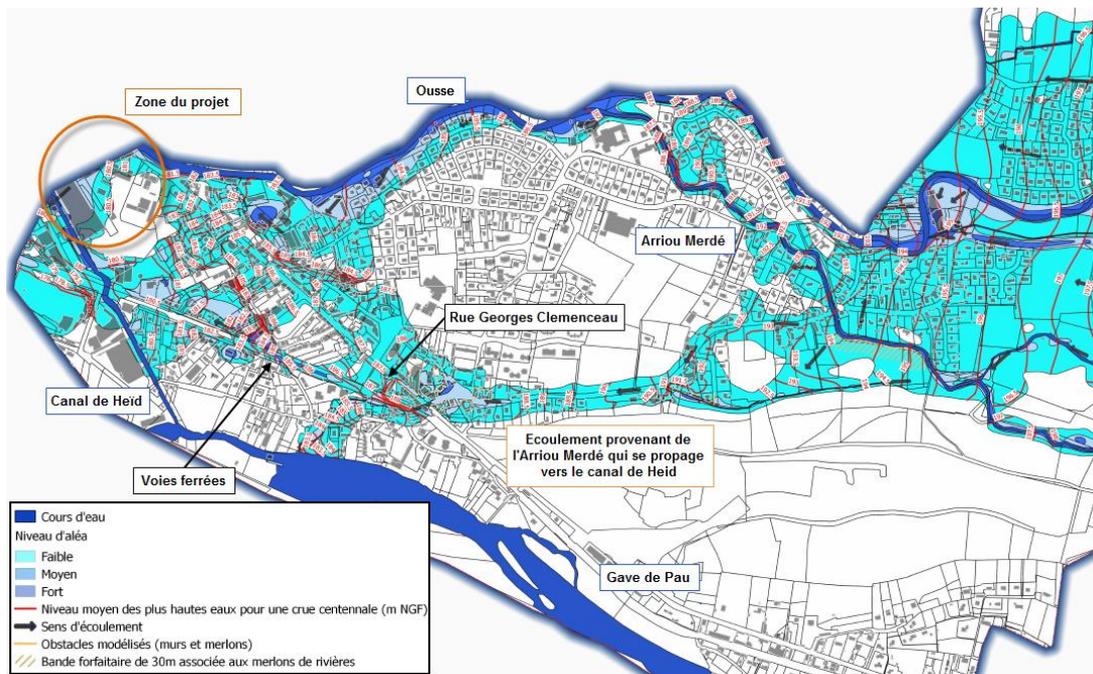


Figure 5 : Aléas pour la crue de référence du bassin versant de l'Ousse sur la commune de Bizonos – source : PPRI de Bizonos

## 2.3 CARTOGRAPHIE DE L'ALÉA INONDATION

Un extrait de la cartographie de l'aléa inondation est présenté ci-dessous.

L'aléa inondation retenu dans le PPRI de Pau consiste en la synthèse des trois scénarios décrits ci-avant.

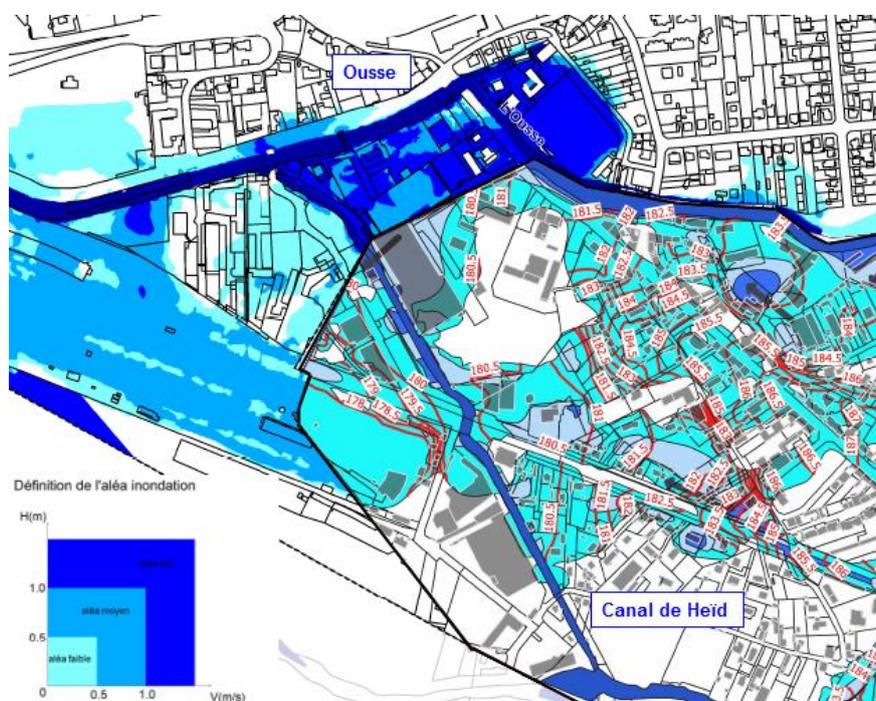


Figure 6 : Cartographie de l'aléa inondation sur le territoire – extrait des PPRI de Pau et Bizonos

### 3 MODELISATION HYDRAULIQUE 2D

La présente étude hydraulique a pour objectif de caractériser les écoulements en lit majeur de l'Ousse pour la crue de référence au droit du site du projet « Schéma Directeur Rives du Gave ». Pour se faire, **une modélisation hydraulique 2D en régime transitoire** du cours d'eau est réalisée, à l'aide du logiciel TELEMAC2D.

#### 3.1.1 EMPRISE ET TOPOLOGIE DU MODELE

Le modèle hydraulique 2D débute à l'amont de l'avenue de Barèges et s'étend jusqu'au Gave de Pau, soit un linéaire d'environ 1,7 km. En lit majeur rive gauche, les écoulements provenant de l'Arriou Merdé sont intégrés depuis l'amont de la rue Georges Clemenceau.

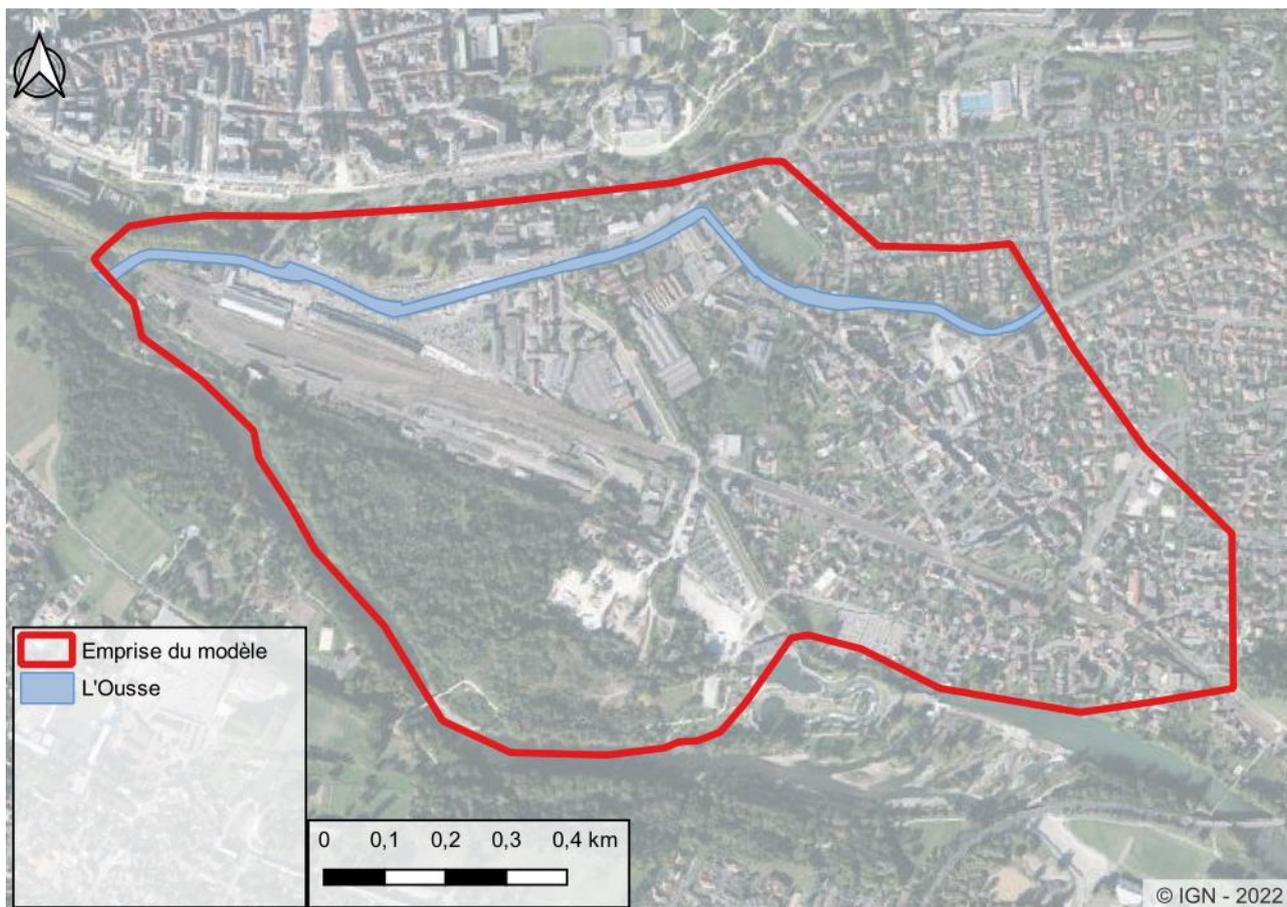
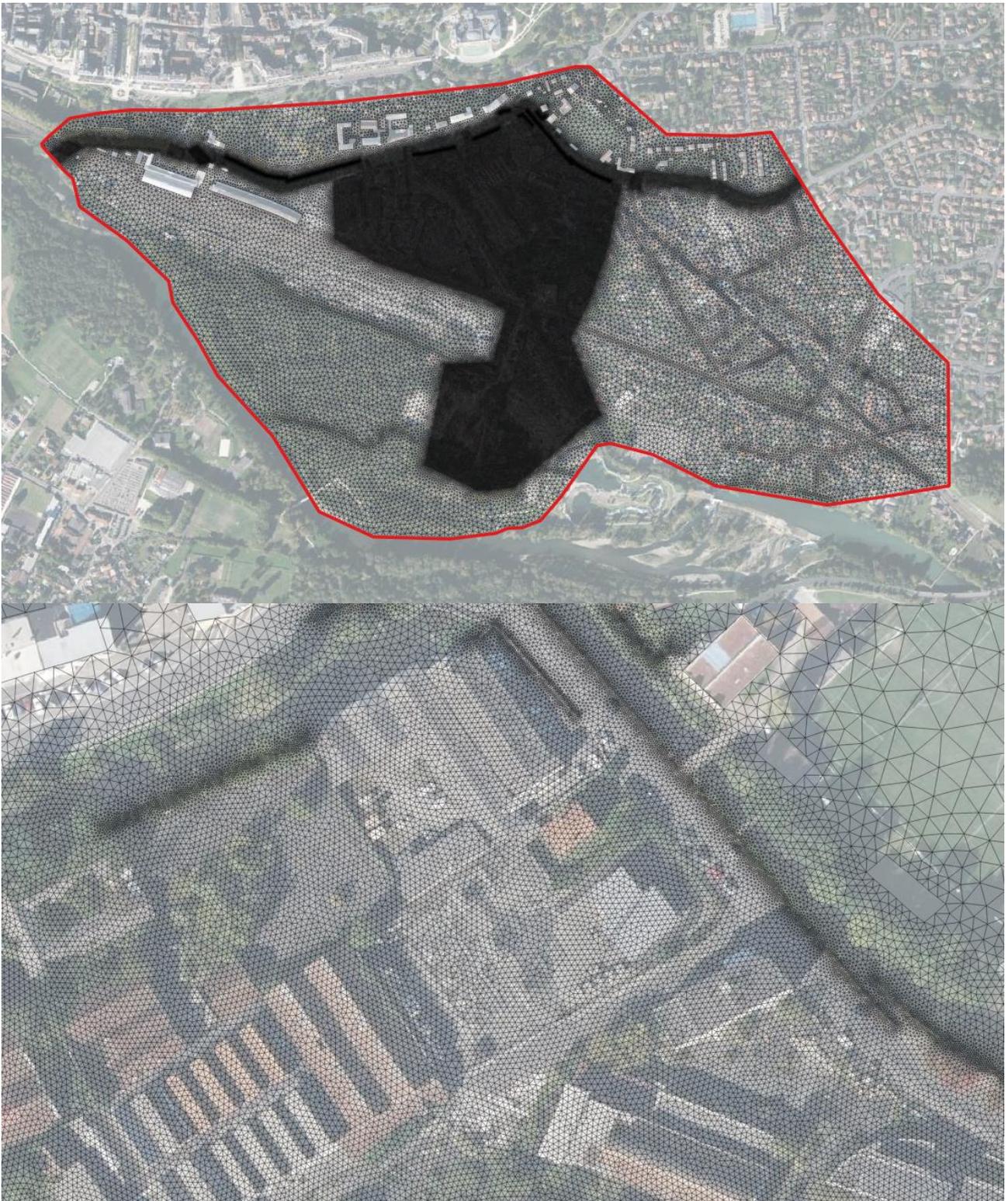


Figure 7 : Emprise du modèle hydraulique

Le maillage s'appuie sur les éléments structurants identifiés lors de la modélisation de l'aléa pour le PPRI de Pau (bâti, murets...). Toutefois, ce maillage a été reconstruit dans le cadre de la présente étude afin d'affiner la rive gauche de l'Ousse au droit de la zone du projet (cf. figure ci-après).



**Figure 8 : Maillage du modèle hydraulique**

Le modèle hydraulique bidimensionnel généré dans le cadre de la présente étude comporte environ 340 000 mailles. La taille des mailles est adaptée à l'élément à représenter. Le Tableau 2 présente la taille caractéristique des mailles du modèle hydraulique.

Secteur considéré	Taille caractéristique des mailles
Lit majeur	8 à 10 m
Emprise du projet	2 m
Lit mineur	2 m
Pont	1 m
Murets	0,5 à 0,6 m

**Tableau 2 : Taille des mailles**

### 3.1.2 DONNEES BATHYMETRIQUES / TOPOGRAPHIQUES

Les données bathymétriques / topographiques disponibles dans le cadre de la modélisation hydraulique 2D des PPRI de Pau et Bizanos sont reprises.

Pour le PPRI de Pau, la liste complète est proposée en Annexe 2 du présent document.

Sur le secteur amont et la commune de Bizanos, la DDTM des Pyrénées-Atlantiques nous a fourni la topographie du modèle hydraulique réalisé par Safège (topographie Lidar).

De plus, dans le cadre de la présente étude, le Maître d'Ouvrage a fourni des plans guides du projet (version V22 du 24/05/2024).

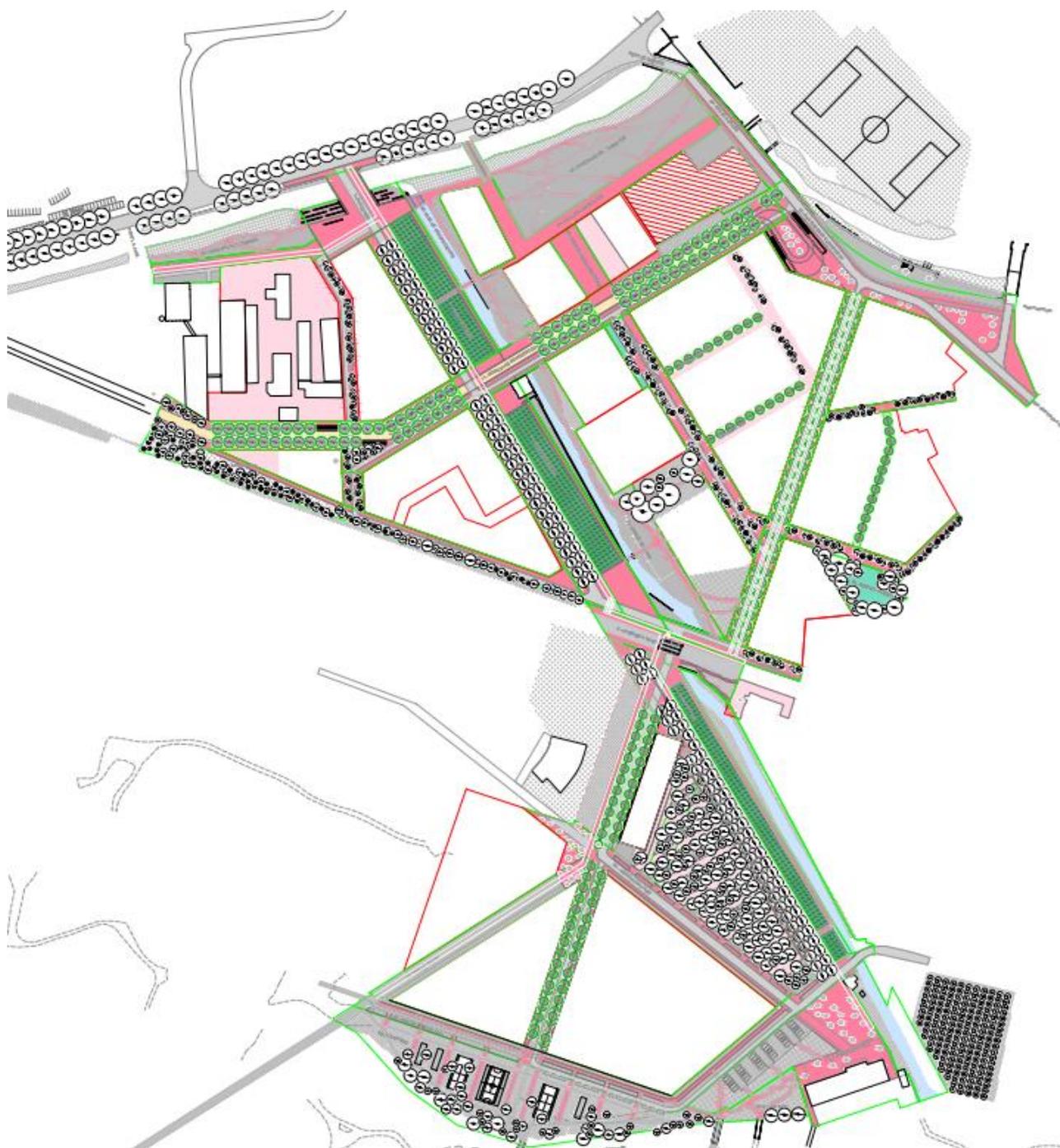


Figure 9 : Plan guide V22 du 24/05/2024

### 3.1.3 CONDITIONS LIMITES DU MODELE

#### 3.1.3.1 Condition à la limite amont

Deux hydrogrammes de crues sont introduits en limite amont du modèle hydraulique :

- L'hydrogramme de la crue de référence (crue centennale de l'Ousse), dont le débit de pointe est d'environ  $112 \text{ m}^3/\text{s}$  en entrée de modèle,
- l'hydrogramme de l'écoulement qui se propage le long des voies ferrées en lit majeur rive gauche (débit de pointe de  $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ).

Ces hydrogrammes ont été fournis par la DDTM des Pyrénées-Atlantiques, et sont directement extraits de la modélisation hydraulique de Safège pour l'élaboration du PPRI de l'Ousse et de ses affluents sur la commune de Bizanos.

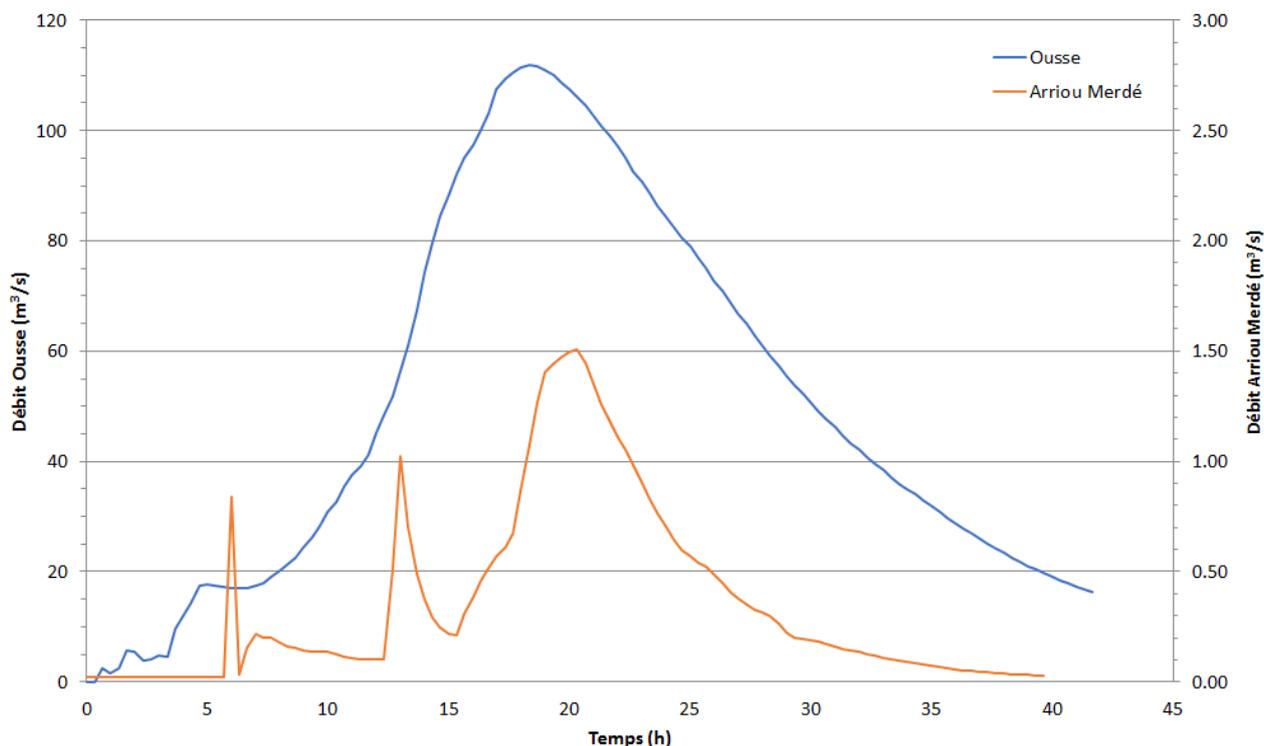
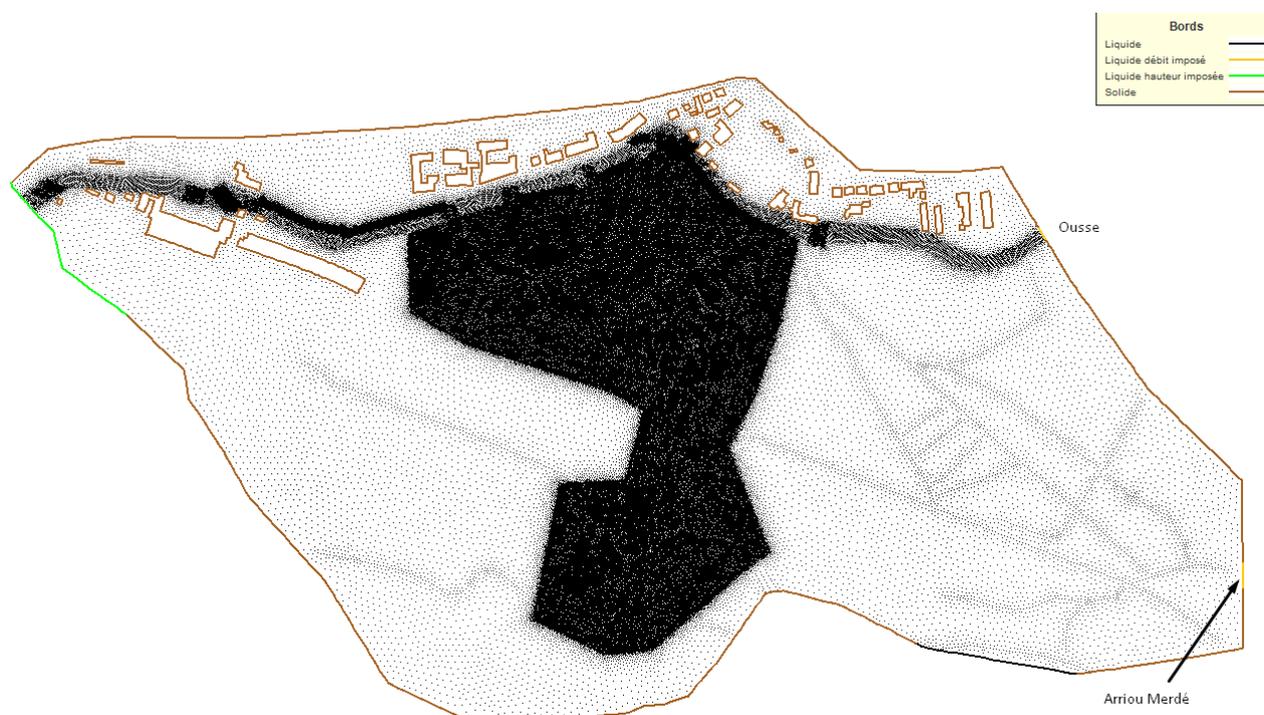


Figure 10 : Hydrogrammes de crue de l'Ousse et des apports de l'Arriou Merdé

### 3.1.3.2 Condition à la limite latérale

Par ailleurs, la cote du Gave de Pau pour la crue centennale est également imposée au droit du secteur des voies ferrées en lit majeur rive gauche de l'Ousse (limite Sud-ouest du modèle hydraulique – environ 176,8 m NGF à 175,8 m NGF pour la crue centennale du Gave de Pau).



**Figure 11 : Localisation des conditions limites du modèle hydraulique**

Le modèle hydraulique bidimensionnel comprend l'ensemble des voies ferrées en amont de la gare. Sur le secteur d'étude, les voies ferrées sont à une altitude supérieure à 177,0 m NGF. Au droit de la jonction des écoulements de l'Ousse et du Gave de Pau, la cote du Gave de Pau en crue centennale est de 176,8 m NGF à 175,8 m NGF (source : PPRI de Gelos).

A noter qu'une concomitance des crues centennale de l'Ousse et du Gave de Pau est peu probable. Le Gave de Pau n'a pas d'influence sur les écoulements de l'Ousse en lit majeur rive gauche.

### 3.1.4 COEFFICIENT DE RUGOSITE

Les coefficients de rugosité (ou coefficients de Strickler) introduits dans le modèle hydraulique sont identiques à ceux de la modélisation PPRI ; à savoir :

- Pour le lit mineur :  $K=25$ ,
- Pour le lit majeur :  $K=15$  à  $K=10$  sur le secteur de Bizanos où les bâtiments ne sont pas représentés.

L'influence des coefficients de Strickler sur les résultats de la modélisation hydraulique bidimensionnelle a été testée dans le cadre du PPRI, et il apparaît que ces coefficients de Strickler ont une faible influence sur les résultats du modèle.

### 3.1.5 INTEGRATION DES OUVRAGES

Ce paragraphe présente les principaux ouvrages existants sur le linéaire à l'étude et qui ont été intégrés au modèle hydraulique. Ces données sont reprises de l'étude précédente réalisée par ISL en 2018.

#### 3.1.5.1 Le seuil Baudon

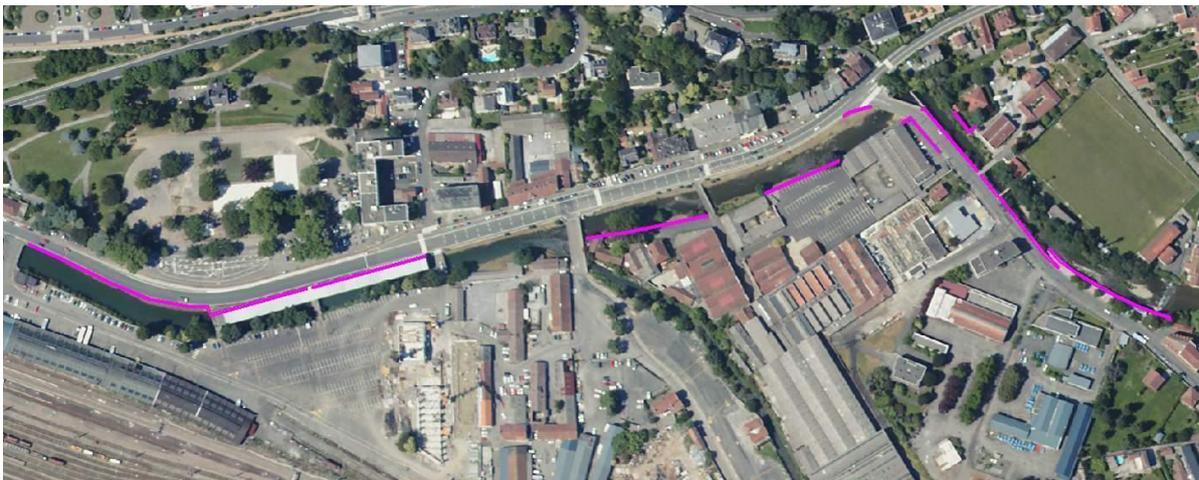
Le seuil Baudon, situé à l'aval du pont de l'avenue de Barèges, est modélisé topographiquement. Ce seuil est présenté sur la photographie ci-après.



**Figure 12 : Seuil Baudon**

### 3.1.5.2 Les murets

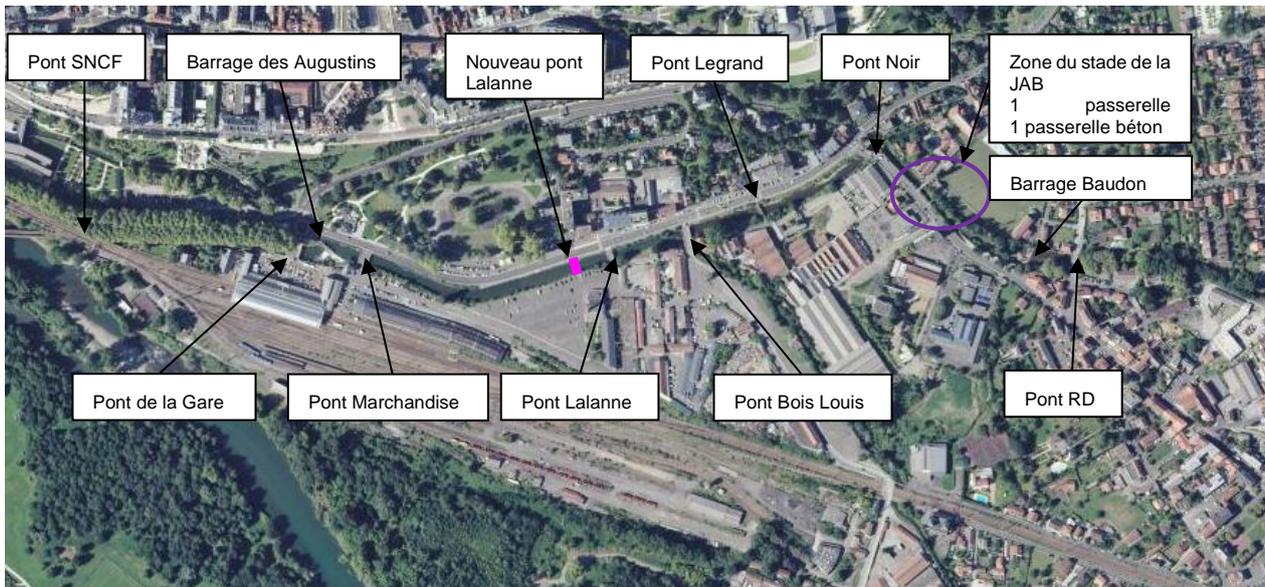
Les différents murets situés le long du lit mineur de l'Ousse sont directement intégrés à l'altimétrie du modèle hydraulique bidimensionnel. Ces murets sont représentés sur la figure suivante.



**Figure 13 : Présentation des différents murets**

### 3.1.5.3 Les ponts

Au total, 11 ponts sont intégrés à la modélisation hydraulique. Ces ponts sont représentés sur la figure et les photographies suivantes.



**Figure 14 : Présentation des différents ponts sur le secteur d'étude**



*Le pont de l'Avenue de Barèges*



*Le pont Legrand*



*Le pont Bois Louis*



*Le pont de Marchandise*

**Figure 15 : Photographies de quelques ponts faites au cours d'une visite de terrain (ISL, 2018)**

La section et l'altimétrie des ouvrages sont intégrées dans les paramètres du calcul. Par ailleurs, afin d'obtenir une meilleure représentation, le maillage a été affiné au niveau de chaque ouvrage (mailles de l'ordre du mètre).

### 3.1.5.4 Le canal de Heïd

#### Débit transitant via le canal de Heïd

Dans le cadre de la modélisation hydraulique 2D de l'Ousse pour le PPRI de Pau, les apports potentiels du canal de Heïd ont été examinés.

Un rapport de BCEOM contient des informations concernant l'influence possible du canal de Heïd sur l'Ousse. Le canal de Heïd est alimenté par une prise d'eau sur le Gave de Pau. Ce canal longe l'avenue Léon Heïd puis emprunte le lit de l'Ousse sur un linéaire de 500 m, le long de l'avenue Gaston Lacoste entre le pont de Heïd et le barrage de Heïd où le débit de prise est dérivé vers l'usine de Heïd.

Entre le Gave de Pau et l'Ousse, le débit de prise est régulé à 6 m<sup>3</sup>/s. Au niveau du barrage de Heïd, le prélèvement est réalisé par des vannes de décharge pouvant prélever un débit de 15 m<sup>3</sup>/s. Pendant les crues de l'Ousse, les vannes de prise du canal sont fermées pour réduire les débits du Gave en direction de l'Ousse, et les vannes de décharge du seuil de Heïd sont ouvertes en partie. En période de crue de l'Ousse, si les consignes de gestion sont respectées, il ne devrait pas y avoir d'apport supplémentaire du Gave de Pau à l'Ousse.

Par ailleurs, en cas d'erreur de manœuvre des vannes, l'apport supplémentaire est relativement faible : 15 m<sup>3</sup>/s. Ce débit représente 13% du débit de pointe de la crue centennale de l'Ousse (112 m<sup>3</sup>/s).

En complément, la communauté d'agglomération Pau Béarn Pyrénées a été contactée dans le cadre de l'étude précédente en 2018, afin de vérifier le fonctionnement du canal de Heïd, en particulier depuis la création du stade d'eaux vives. Il a été précisé que les débits maximums transitant via les différents ouvrages sont plafonnés :

- Pour les bassins du stade d'eaux vives : 14 à 15 m<sup>3</sup>/s,
- Pour le bras de décharge : 8 à 10 m<sup>3</sup>/s,
- Pour le canal de Heïd : 6,5 m<sup>3</sup>/s, ce qui est cohérent avec les informations du rapport BCEOM (6 m<sup>3</sup>/s).

#### Représentation du canal de Heïd dans le modèle hydraulique

Le canal de Heïd a été représenté topographiquement dans le modèle hydraulique. Toutefois, aucun débit provenant du canal de Heïd n'est pris en compte du fait de sa faible influence sur les écoulements pour la crue de référence de l'Ousse (vannes fermées en crue).

La modélisation du canal du Heïd donne lieu à une zone de « rétention » dans le modèle hydraulique bidimensionnel. Cependant, cette zone n'a pas d'influence sur la pointe de la crue de référence. En effet, le canal de Heïd est progressivement noyé par l'aval au fur et à mesure de la progression de l'hydrogramme de crue de l'Ousse. Le canal est complètement noyé lorsque le débit de pointe de la crue de référence est injecté dans le modèle hydraulique.

### 3.1.5.5 Le barrage des Augustins

Le barrage des Augustins est intégré topographiquement au modèle hydraulique. Deux systèmes différents contrôlent l'ouverture des vannes sur le site. Une défaillance commune des deux systèmes paraissant peu probable, on suppose que l'ouverture des vannes s'effectue conformément à la consigne (hypothèse retenue dans le cadre du PPRI).

### 3.1.6 SCENARIO DE MODELISATION HYDRAULIQUE

Le modèle numérique de terrain est construit en plusieurs étapes, afin de modéliser différents scénarios. Les différents scénarios sont les suivants :

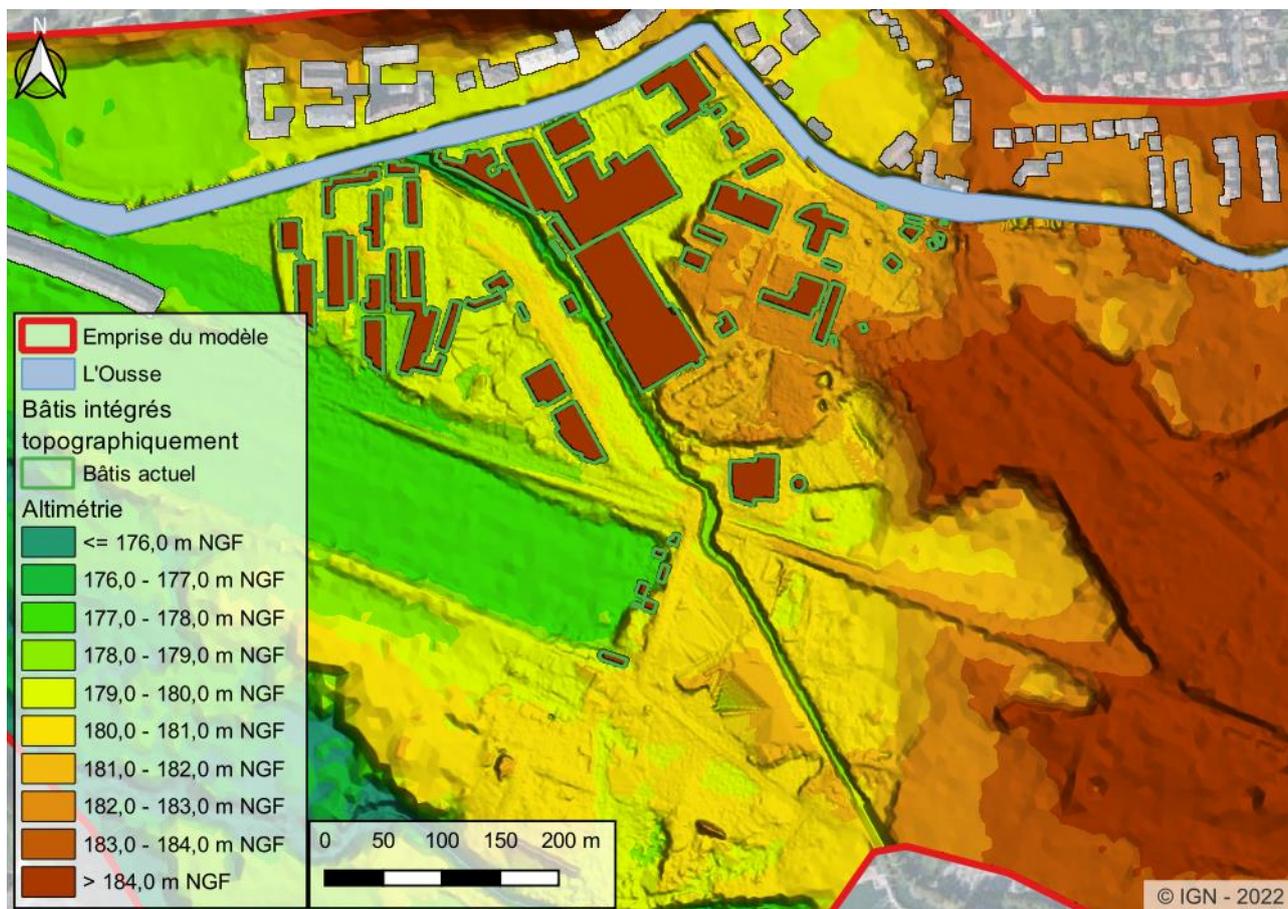
- Etat actuel : scénario servant de référence pour calculer les impacts engendrés par le projet sur les hauteurs d'eau et les vitesses ;
- Etat projet selon le plan guide V22 du 24/05/2024.

Les bâtis dans l'emprise du projet sont intégrés topographiquement (altimétrie du modèle supérieure aux cotes des plus hautes eaux).

Les scénarii sont modélisés pour la crue centennale de l'Ousse.

#### 3.1.6.1 Etat actuel

En état actuel, les bâtis présents sur l'emprise du projet sont intégrés.



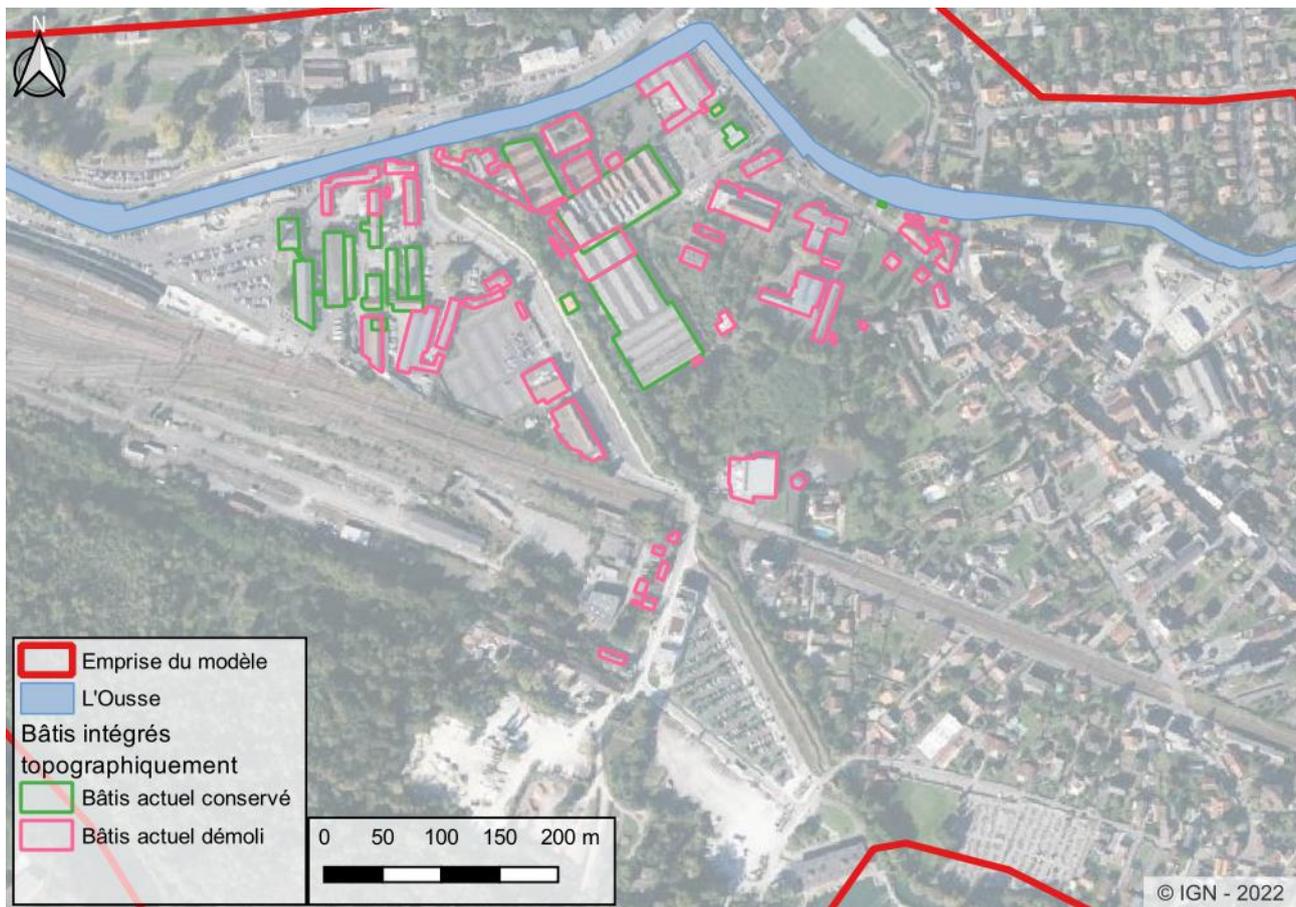
**Figure 16 : Altimétrie du modèle en état actuel**

Les bâtiments actuels situés sur l'emprise du projet sont intégrés topographiquement (la cote de fond du modèle est située au dessus des plus hautes eaux).

#### 3.1.6.2 Etat projeté (version plan guide V22 du 24/05/2024)

En état projet, certains bâtis actuels doivent être démolis et des nouveaux sont construits.

La figure suivante présente les bâtis actuels devant être démolis.



**Figure 17 : Bâtis actuels devant être démolis (en rose)**

La figure suivante présente l'altimétrie du modèle en état projet avec les nouveaux bâtis et les actuels conservés selon le plan guide fournis en ANNEXE 1.

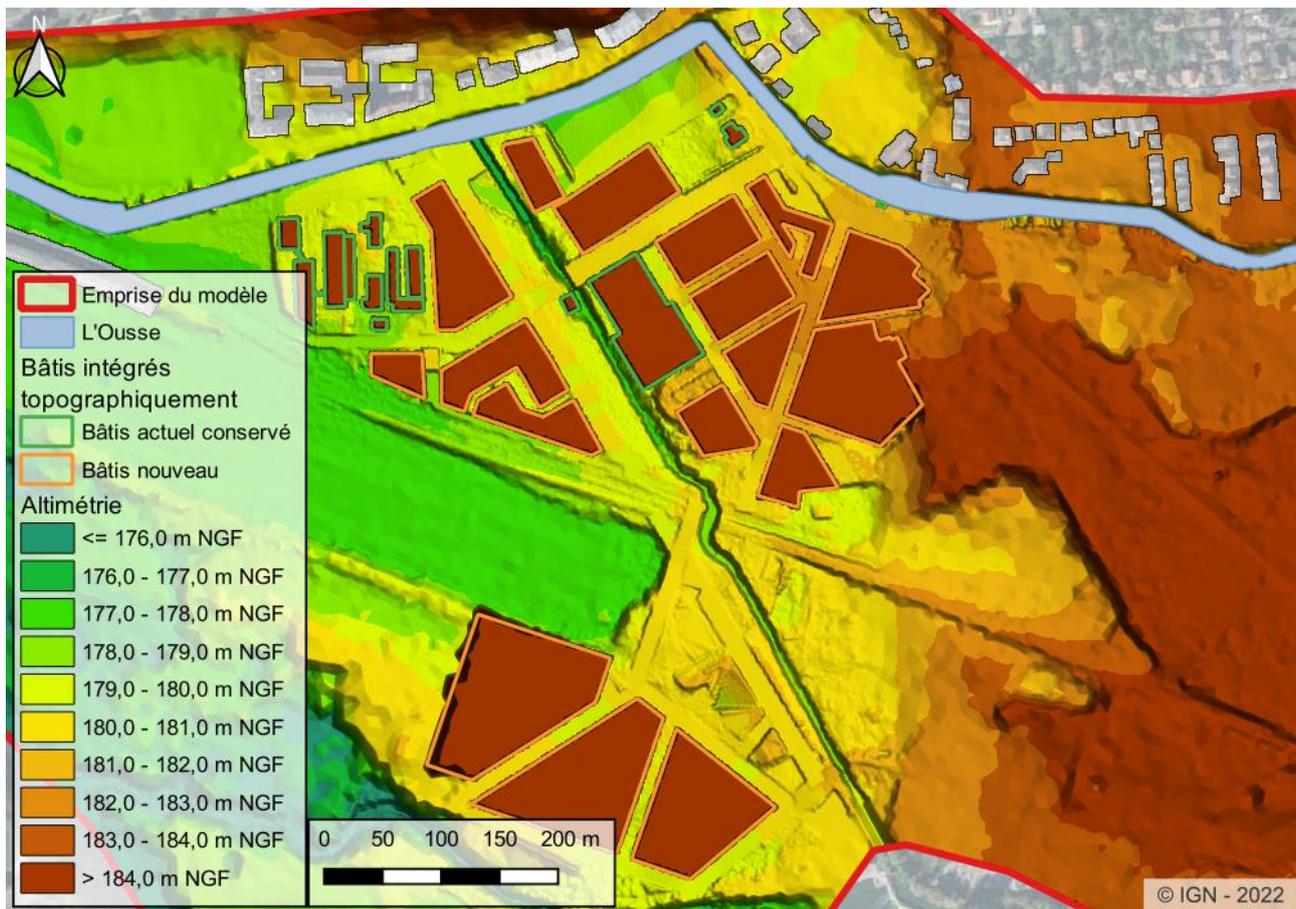


Figure 18 : Altimétrie du modèle en état projet

Certaines zones du terrain ont vu leur altimétrie modifiée par le projet (modifications de voirie principalement, modelés de terrain, ...). Ces zones sont localisées sur la figure suivante.

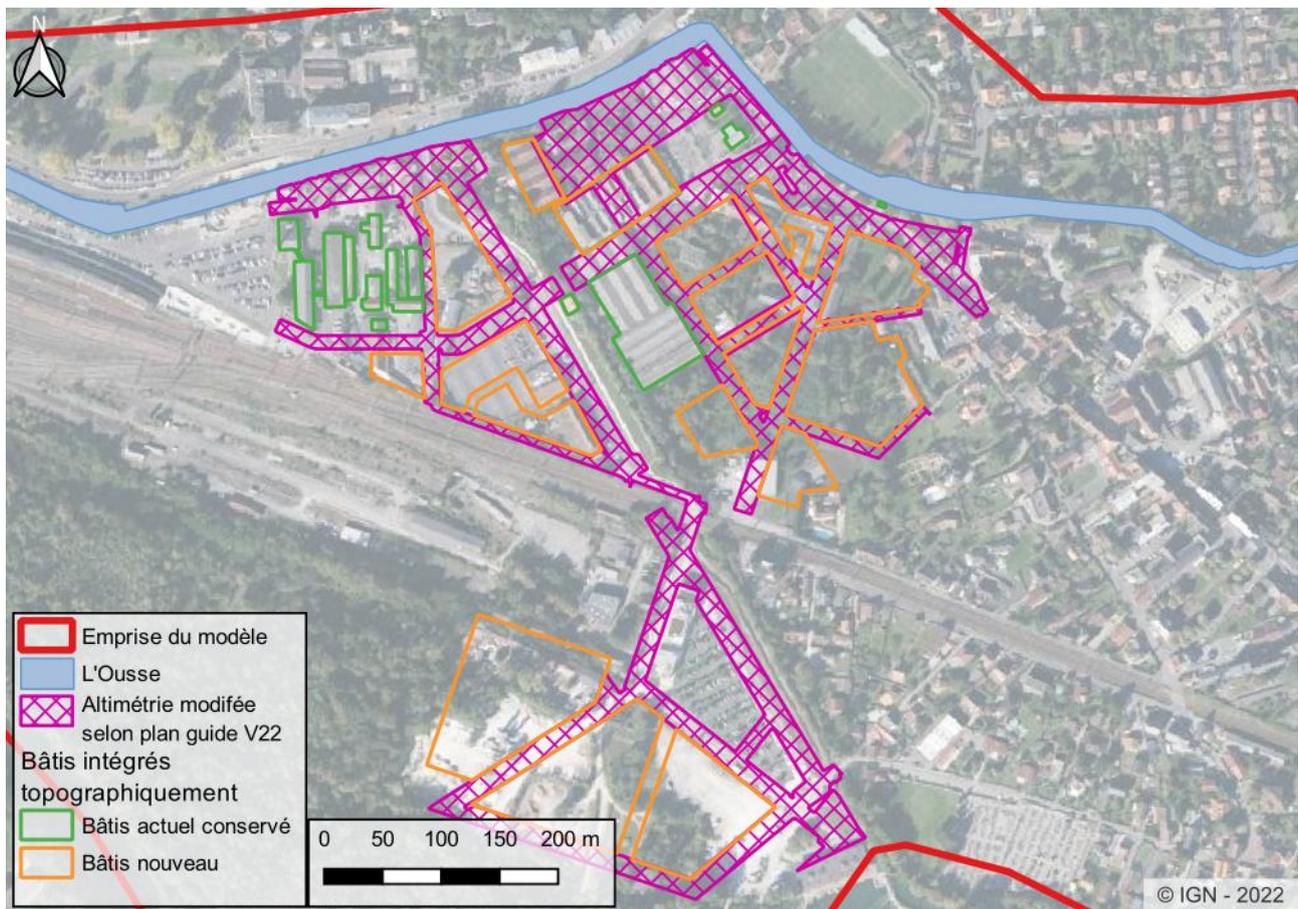


Figure 19 : Zones dont l'altimétrie du terrain est modifiée par le projet

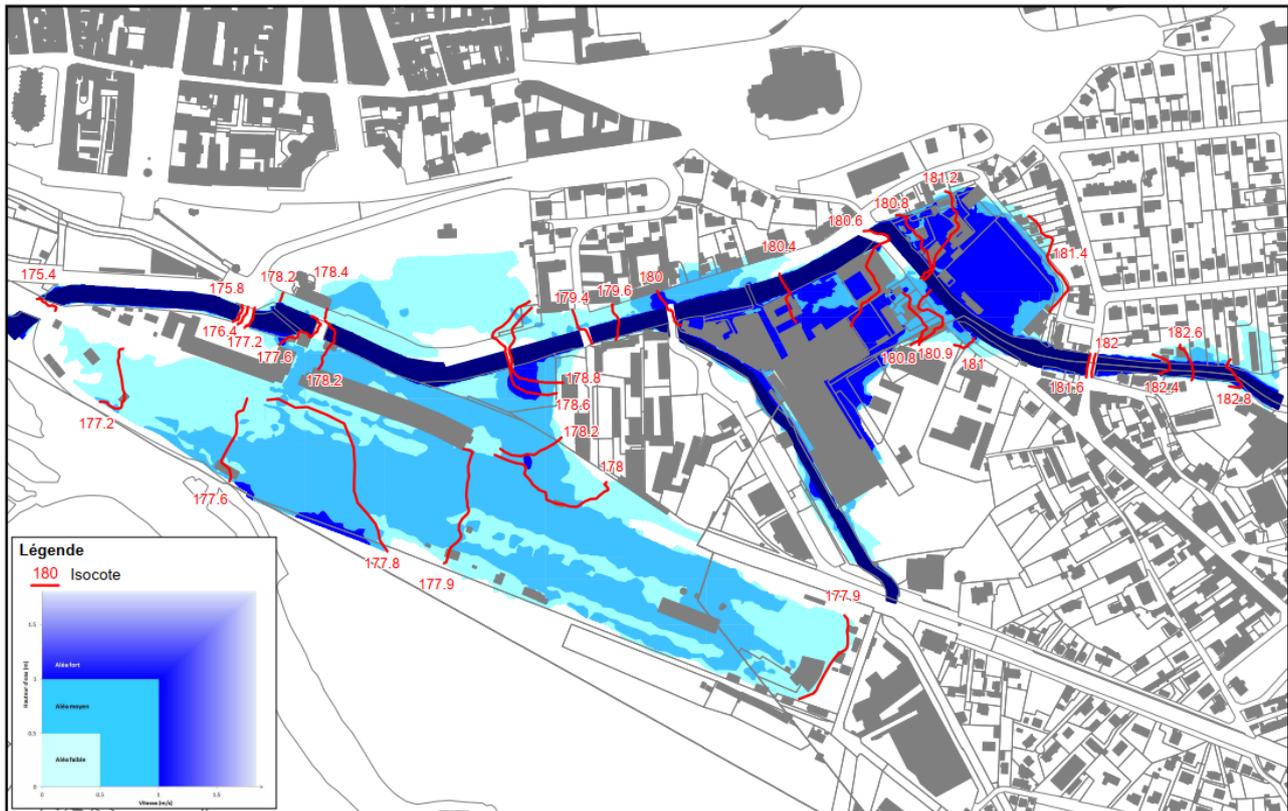
## 4 LE PPRI DE L'OUSSE A PAU

Lors de l'étude du PPRI sur la commune de Pau en 2014, 2 scénarios ont été modélisés :

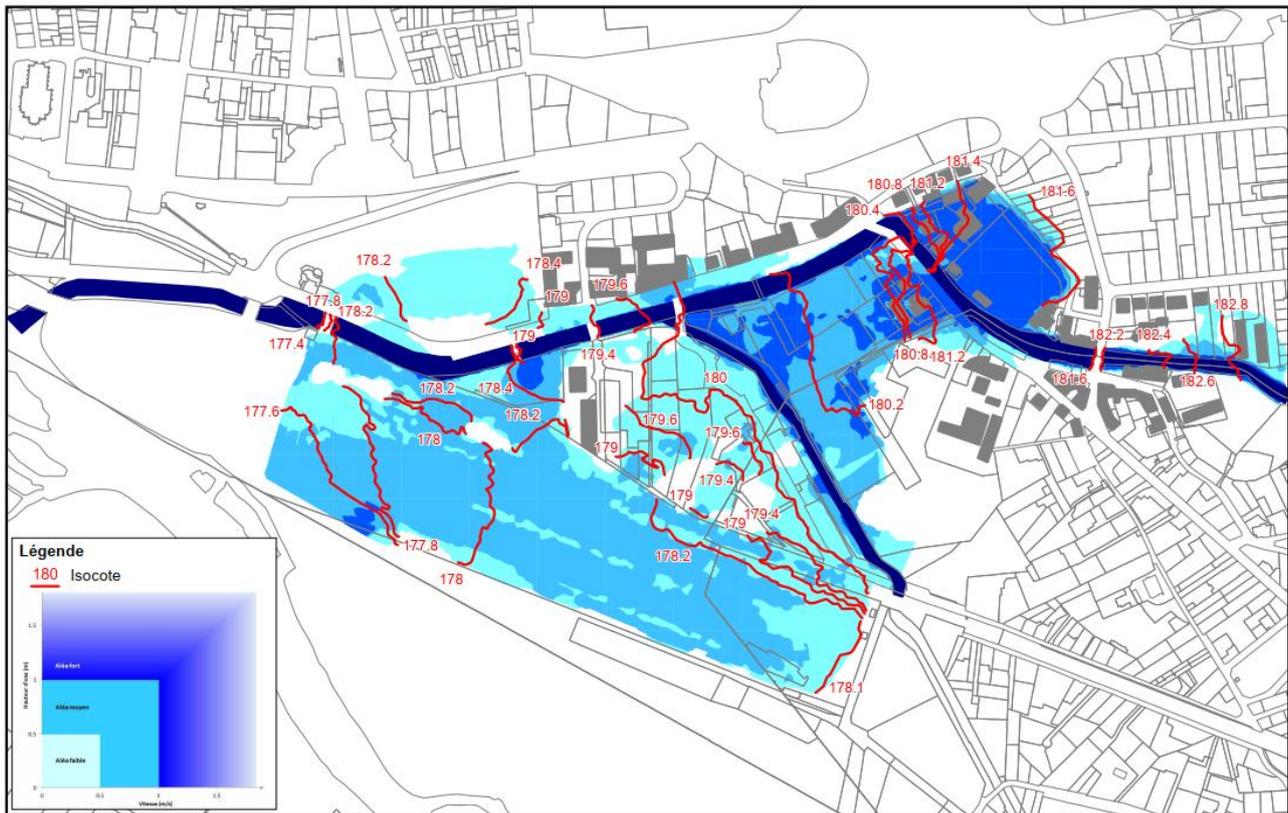
- 1- Avec les bâtis en rive gauche,
- 2- Sans les bâtis en rive gauche

L'aléa de référence résulte du maximum des 2 scénarios.

Les figures ci-dessous présentent les aléas des 2 scénarios modélisés.



En amont des bâtiments Dehousse, les valeurs des isocotes sont comprises entre 180,8 m NGF et 180,6 m NGF.



**Figure 21 : Aléas du scénario PPRI 2 : sans les bâtis en rive gauche**

Le scénario 1 du PPRI est similaire à l'état actuel modélisé dans le présent rapport.

## 5 RESULTATS DE LA MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'OUSSE

### 5.1 ETAT ACTUEL

#### 5.1.1 HAUTEURS D'EAU ET VITESSES POUR LA CRUE CENTENNALE DE L'OUSSE

Les figures suivantes présentent les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement calculées en état actuel.

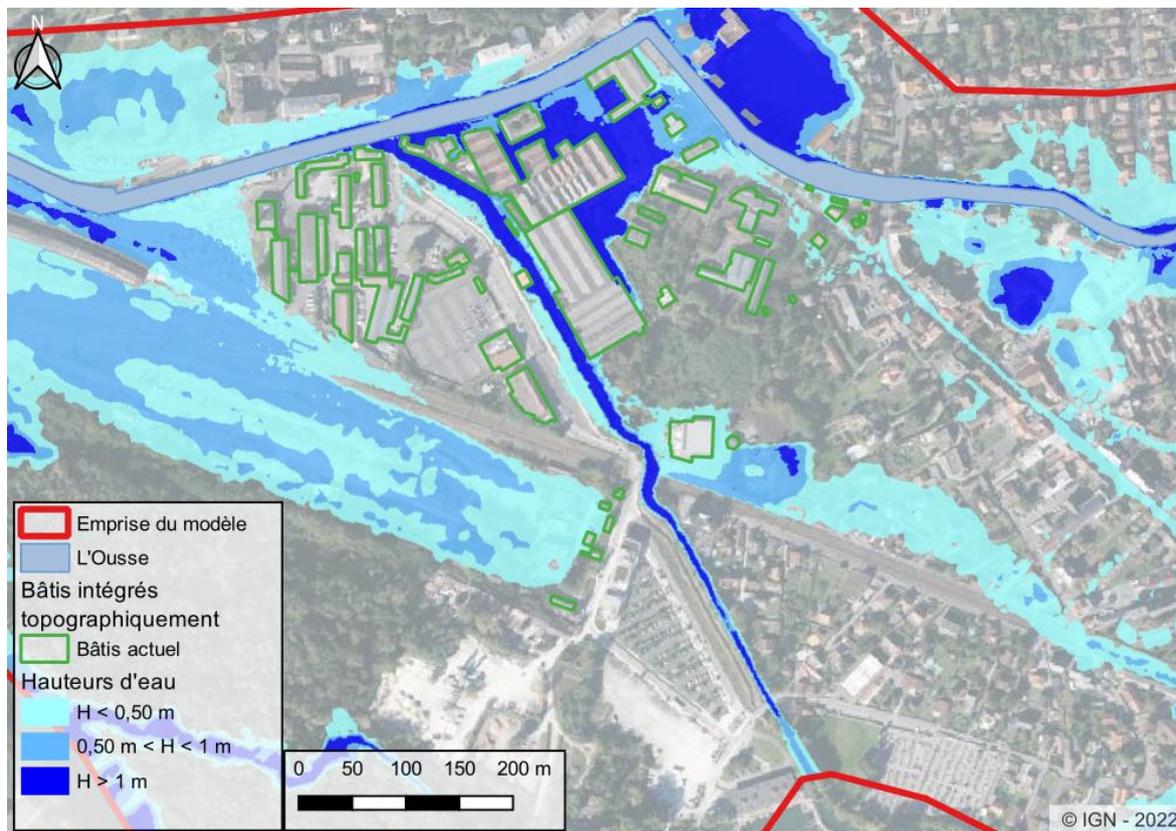


Figure 22 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel

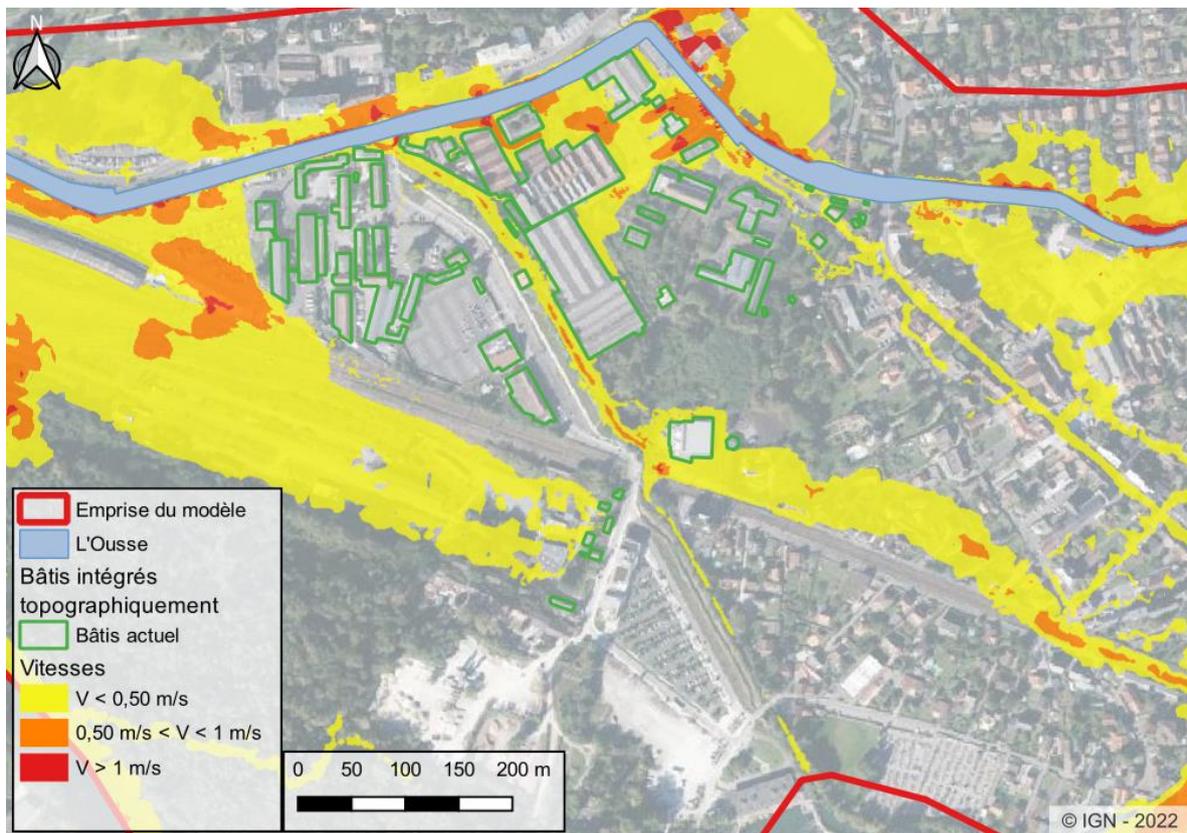
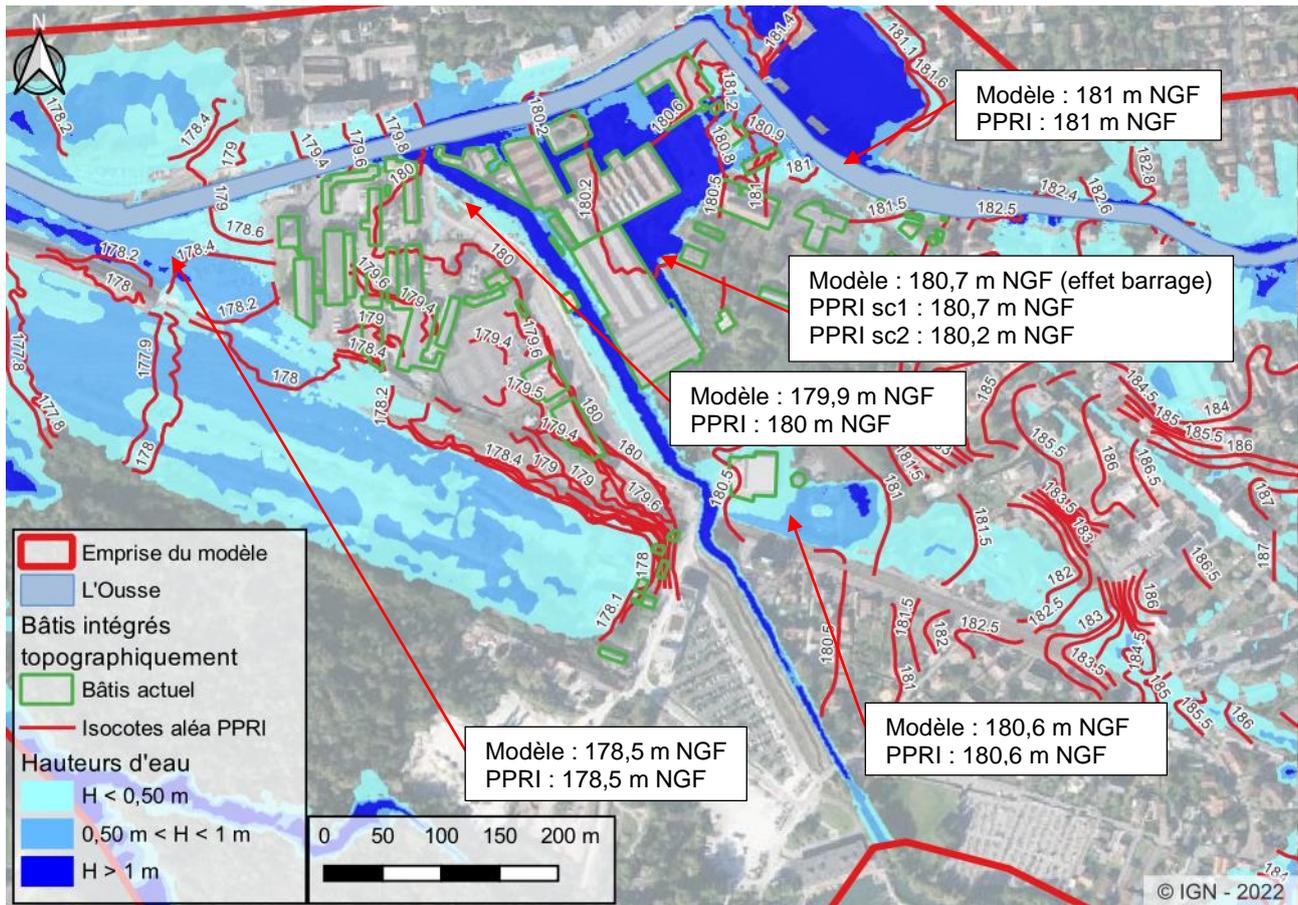


Figure 23 : Vitesses pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel

## 5.1.2 COMPARAISON AVEC LE PPRI



**Figure 24 : Hauteur d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état actuel et comparaison avec les isocotes du PPRI**

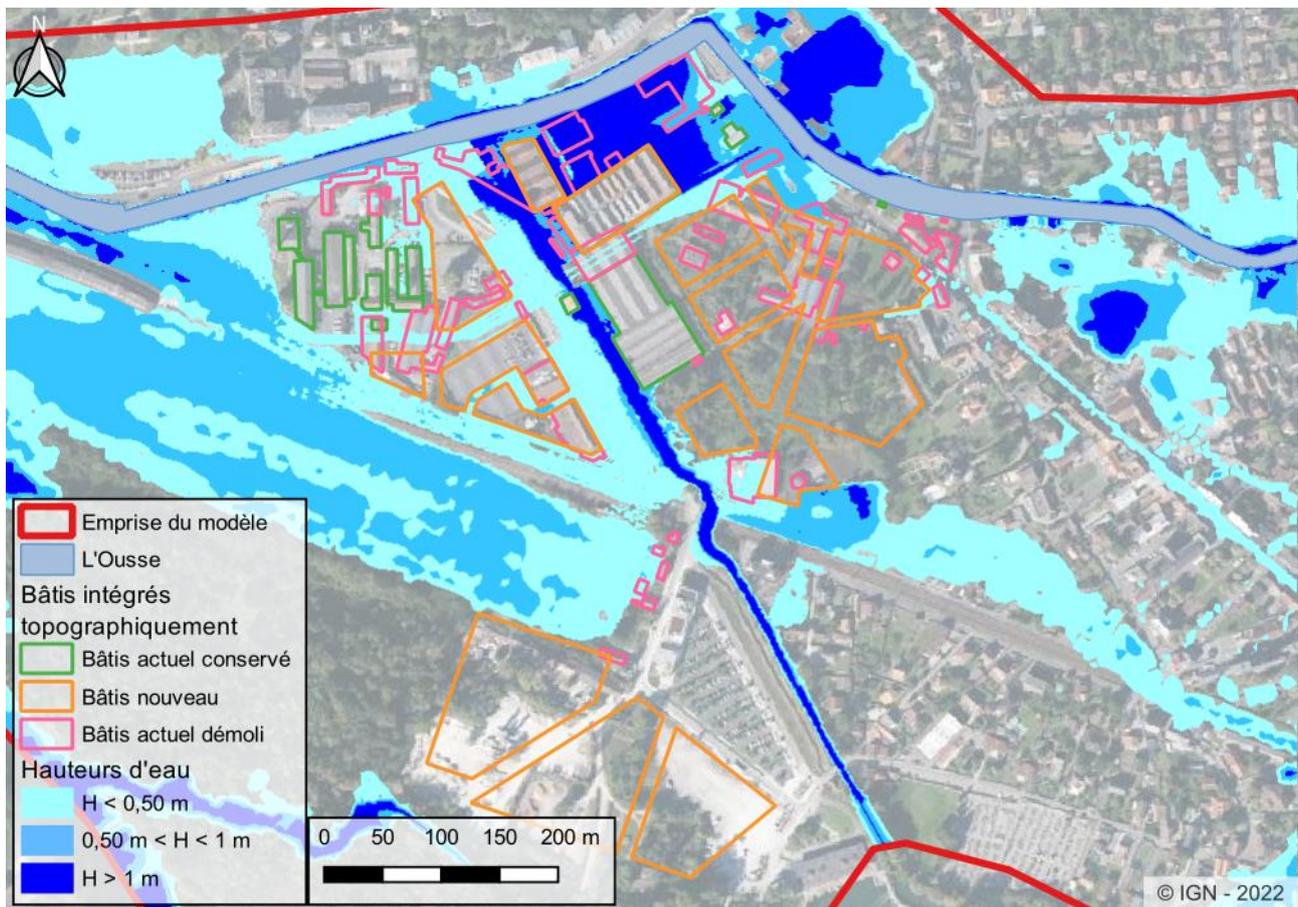
La modélisation en état actuel (étiquettes) est similaire aux isocotes du PPRI (tracées en rouge). En amont des bâtiments Dehousse, les valeurs de surface libre modélisée ici sont identiques aux isocotes du scénario 1 du PPRI.

L'état actuel simulé dans ce rapport étant similaire au scénario 1 du PPRI et comme présenté à la Figure 20, le canal Heid ne surverse pas sur l'avenue Léon Heid en présence des bâtiments.

## 5.2 ETAT PROJETE (VERSION PLAN GUIDE V22 DU 24/05/2024)

### 5.2.1 HAUTEURS D'EAU ET VITESSES POUR LA CRUE CENTENNALE DE L'OUSSE

Les figures suivantes présentent les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement calculées en état projet.



**Figure 25 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale de l'Ousse en état projet**

Les suppressions de bâtis réalisés dans l'état projet se rapprochent du scénario 2 du PPRI. L'emprise inondée en état projet est similaire à l'emprise du scénario 2 du PPRI présenté Figure 21.

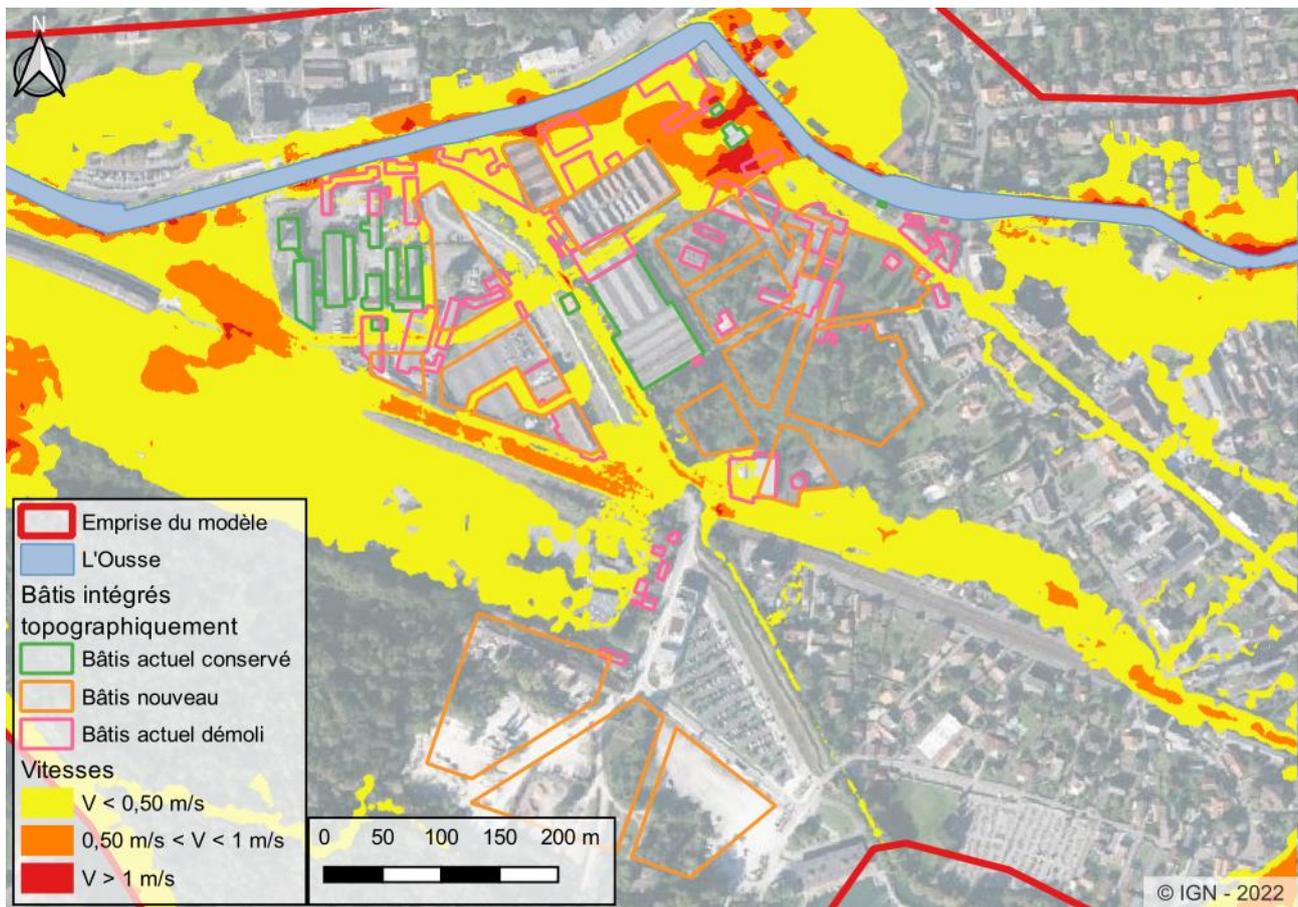
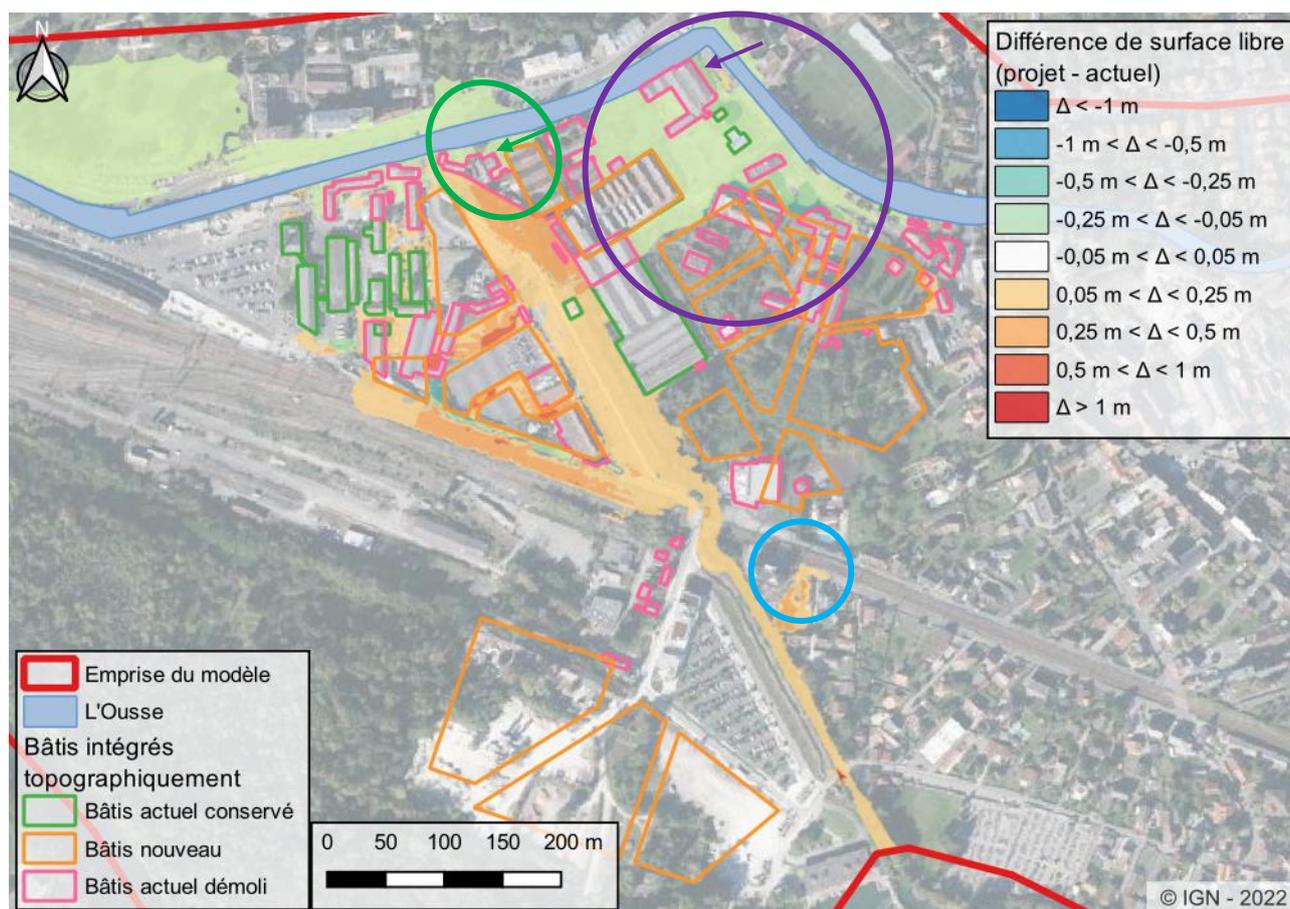


Figure 26 : Vitesses pour la crue centennale de l'Ousse en état projet

### 5.2.2 IMPACT SUR LA SURFACE LIBRE

Les impacts du projet sur la surface libre sont présentés sur la figure suivante.

Lorsque l'impact est inférieur à 5 cm en valeur absolue, il n'est pas représenté sur la figure.



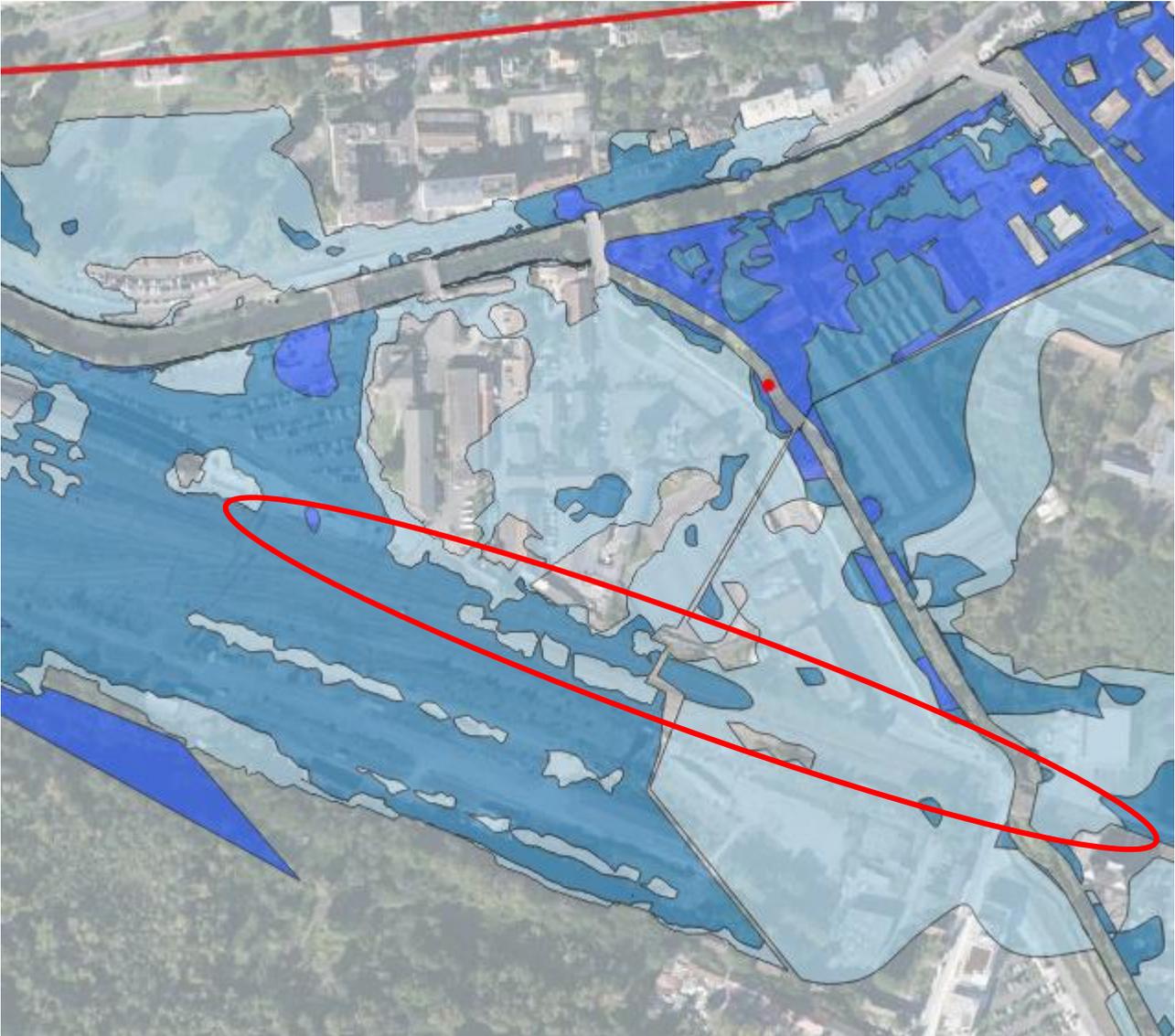
**Figure 27 : Impact du projet sur la surface libre (état projet - état actuel)**

Dans l'encart violet, la suppression du bâti fléché en violet permet de réduire les hauteurs d'eau par rapport à l'état actuel sur cette zone d'environ 15 cm.

Dans l'encart vert, la suppression du bâti fléché en vert permet de réduire les hauteurs d'eau en amont d'environ 5 à 10 cm (dans l'Ousse et avenue Gaston Lacoste), avec cependant pour conséquence de plus alimenter le canal Heïd et de rehausser la surface libre dans le canal d'environ 25 cm. La cote de la surface libre dans le canal est de 180,15 m NGF et est similaire aux isocotes du scénario 2 du PPRI (entre 180 et 180,2 m NGF).



En état projet, la voie ferrée est inondée depuis le franchissement du canal Heïd. En comparaison aux aléas du PPRI, il ne s'agit pas d'une nouvelle zone inondée (surverse du canal Heïd dans le scénario 2 du PPRI) puisque les voies ferrées sont en aléa faible à moyen depuis l'amont du franchissement jusqu'à la gare (cf. encadré rouge dans la figure ci-après).



**Figure 30 : Aléa du PPRI au droit de la voie ferrée**

L'état actuel simulé dans la présente étude tenant compte de l'effet barrage des bâtis, le canal Heïd ne surverse pas sur les voies ferrées. Le scénario 1 du PPRI ne modélisait également pas de surverse du canal Heïd sur les voies ferrées. Le scénario 2 du PPRI ne tenant pas compte des bâtis, les écoulements en lit majeur de l'Ousse sont donc plus importants et ils alimentent le canal Heïd ce qui a pour conséquence de le faire surverser sur les voies ferrées.

### 5.2.3 IMPACT SUR LES VITESSES

Les impacts du projet sur la vitesse sont présentés sur la figure suivante.

Lorsque l'impact est inférieur à 5 cm/s en valeur absolue, il n'est pas représenté sur la figure.

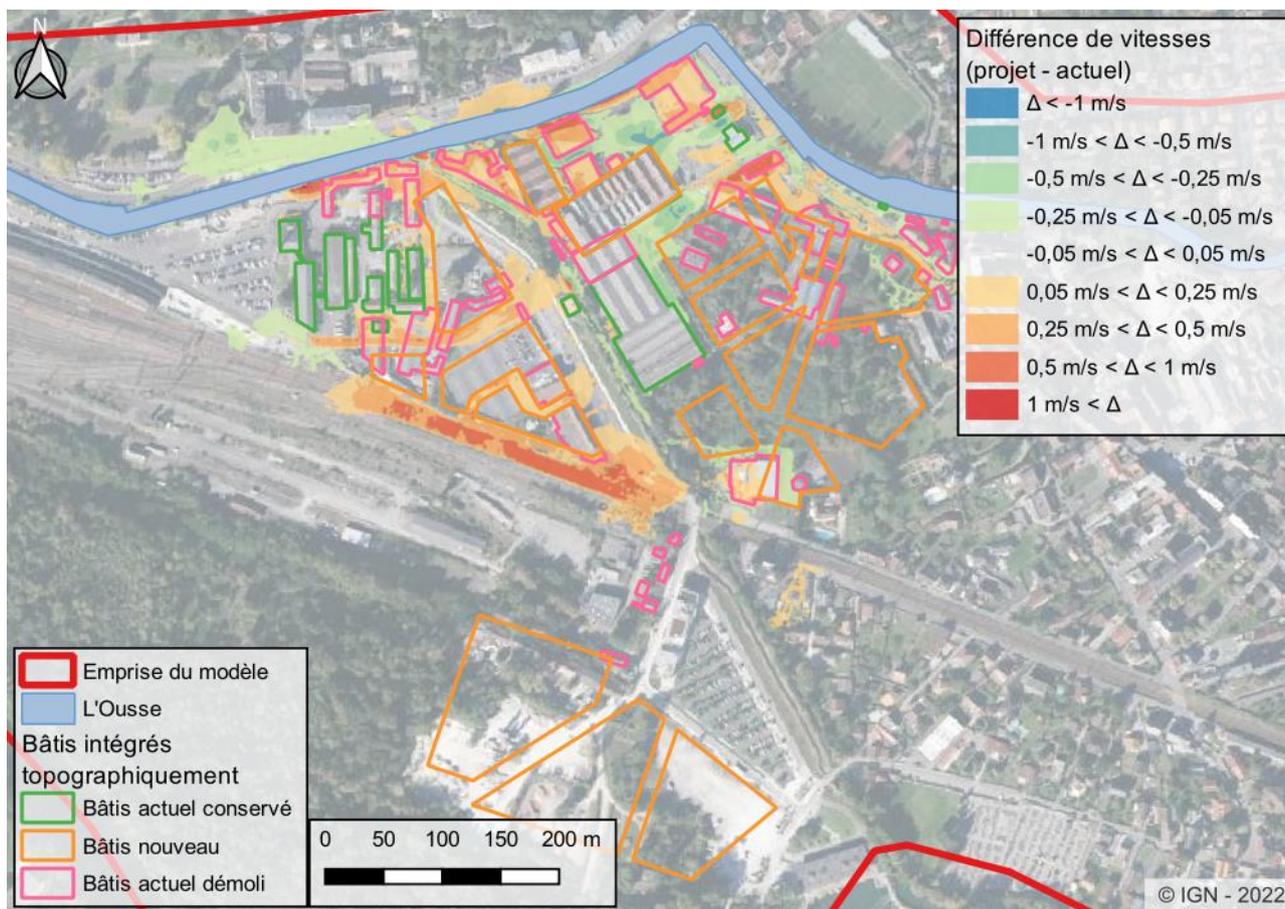


Figure 31 : Impact du projet sur les vitesses (état projet - état actuel)

Les modifications de vitesses sont globalement contenues sur l'emprise du projet.

L'augmentation de vitesse sur les voies ferrées est due au fait que les voies ne sont pas modélisées inondables en état actuel de la présente étude et qu'elles sont modélisées inondables en état projet. Cf. explications données dans le chapitre précédent sur les impacts sur la surface libre.

### 5.2.4 COMPARAISON DES ALEAS DU PROJET AUX ALEAS DES PPRI EN VIGUEUR

Les aléas sont calculés suivant la grille de la DDTM64 rappelée sur la figure suivante.

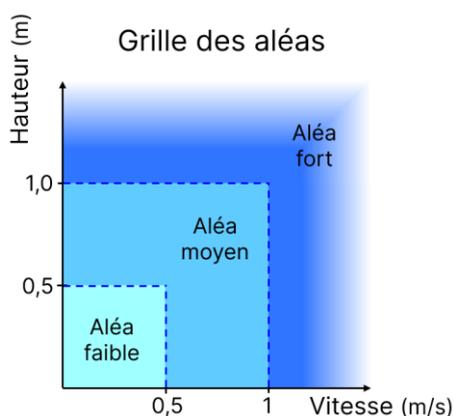


Figure 32 : Grille des aléas de la DDTM64

La figure suivante compare les aléas des PPRI en vigueur (en haut) sur les communes de Pau et Bizanos avec les aléas du projet (en bas).

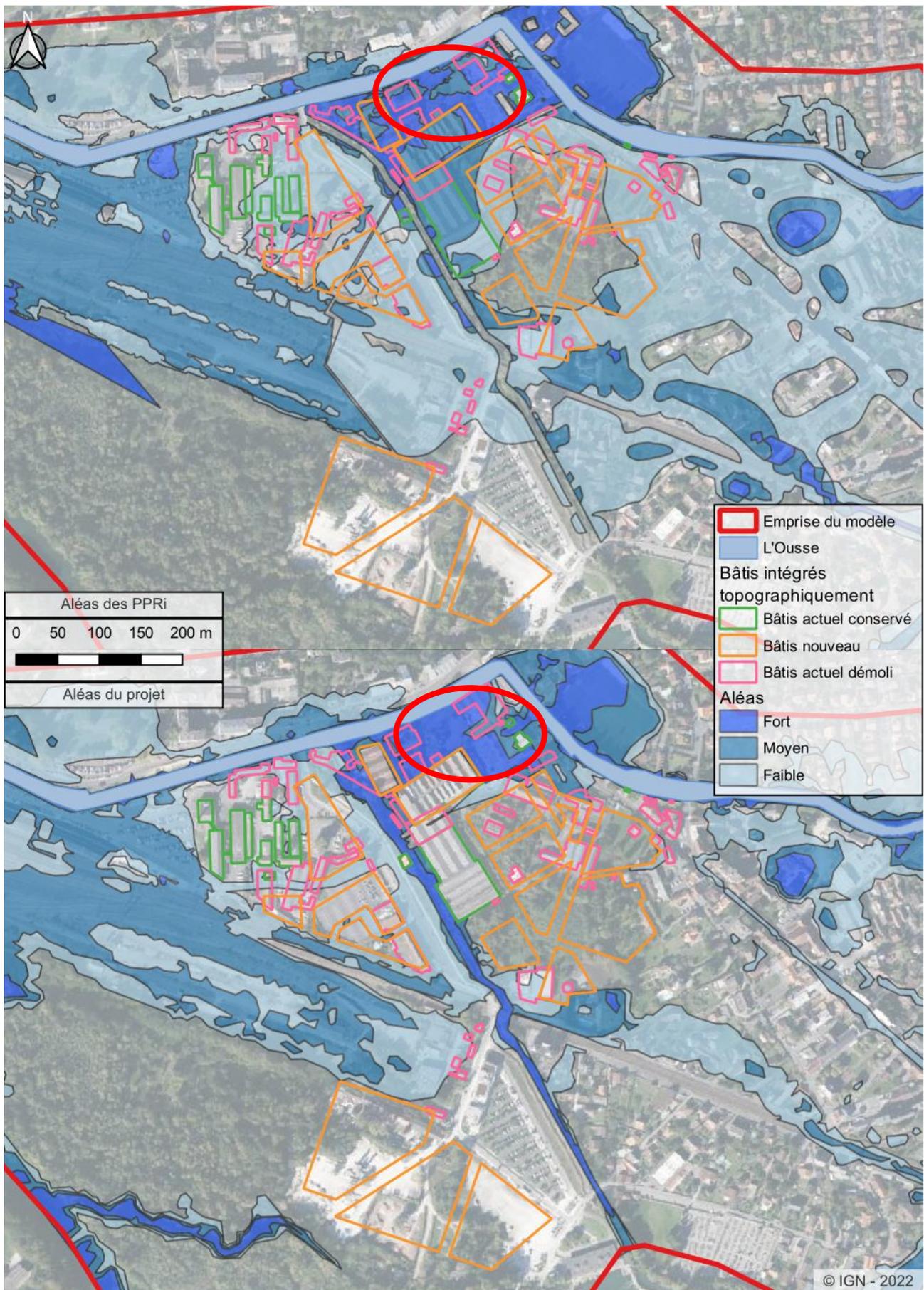


Figure 33 : Comparaison des aléas des PPRi en vigueur avec les aléas du projet

Les aléas sont légèrement modifiés (à la hausse) dans la zone entourée en rouge. Le projet prévoit dans cette zone en rive gauche de l'Ousse de remodeler le terrain pour former un parc de berge avec une pente douce pour permettre d'accéder à l'Ousse. Les hauteurs d'eau sont alors plus fortes que dans le PPRi changeant la classe d'aléa de moyen à fort. Les vitesses sont faibles à moyennes dans cette zone.

Des petits écarts d'emprises de zonage d'aléa moyen apparaissent au droit des voies ferrées. Cela s'explique par une différence de maillage et topographie dans les modèles utilisés pour élaborer ces aléas.

Les aléas du projet sont cohérents avec les résultats bruts du PPRi de l'Ousse à Pau avant découpe à l'emprise communale présentés sur les figures ci-après.

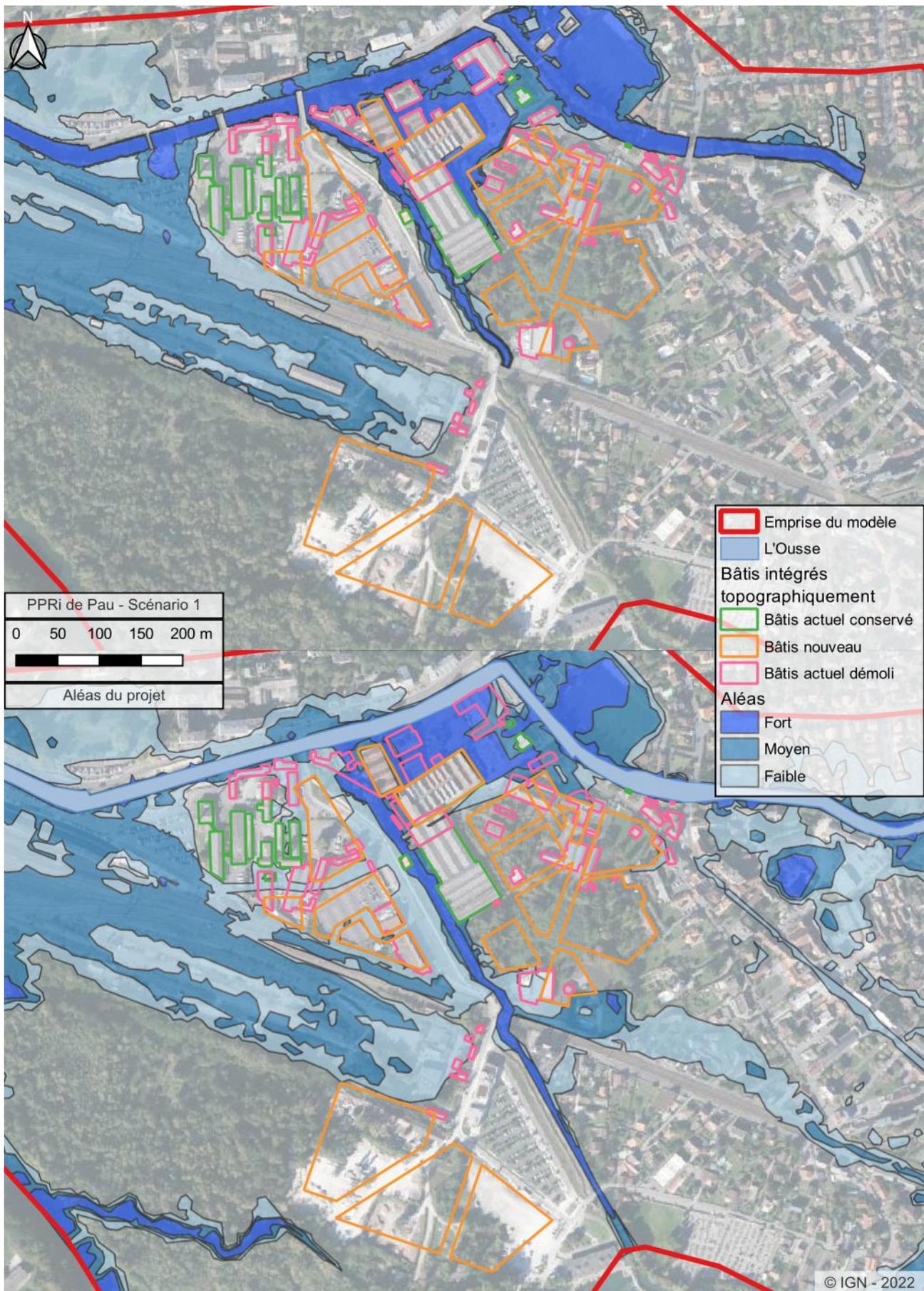


Figure 34 : Comparaison des aléas du scénario 1 (avec bâties) du PPRi de Pau avec les aléas du projet

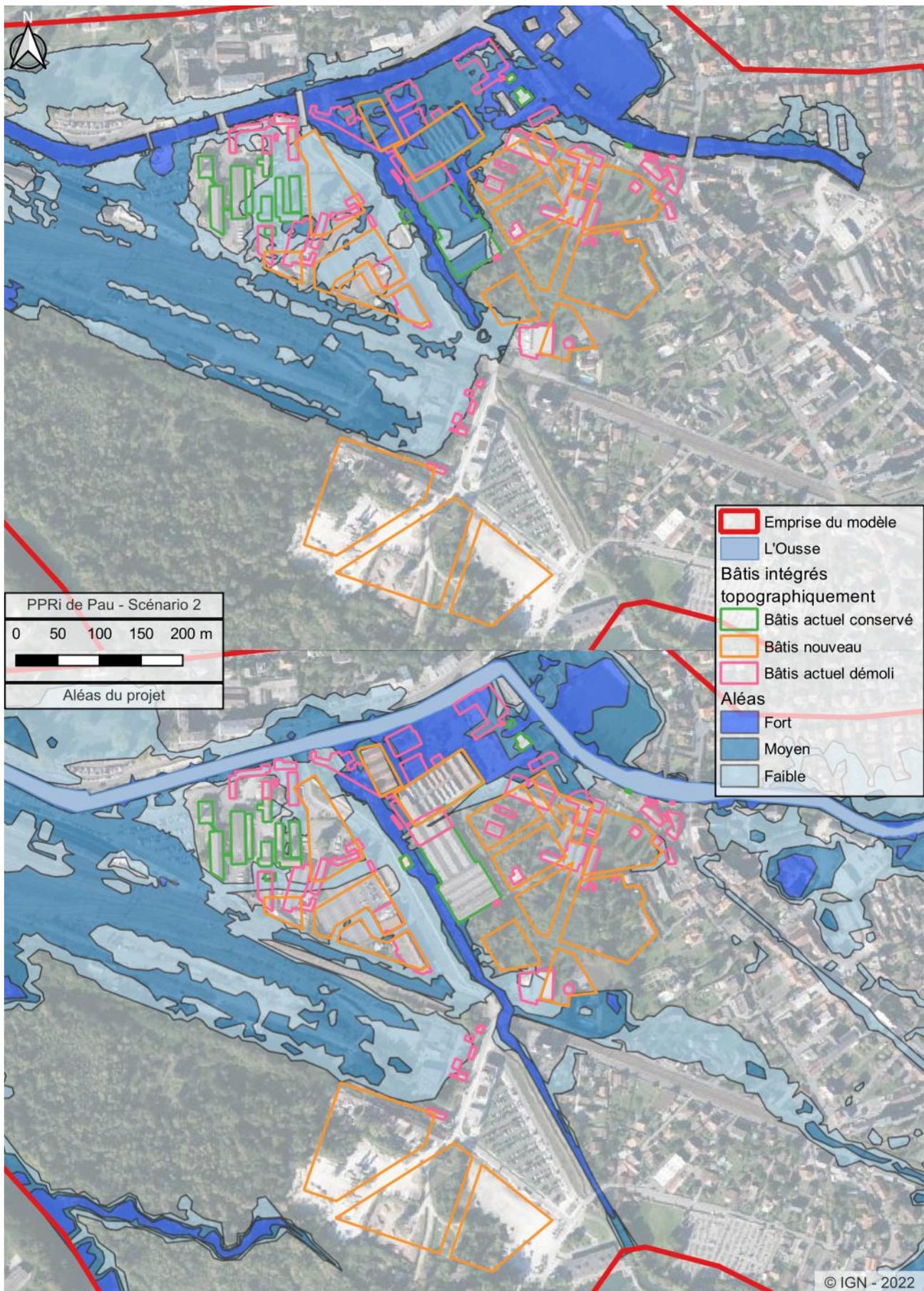


Figure 35 : Comparaison des aléas du scénario 2 (sans bâti) du PPRi de Pau avec les aléas du projet

En synthèse, il n'y a pas d'augmentation de l'aléa en dehors de l'emprise du projet, les aléas du projet s'inscrivent dans les aléas du scénarios 1 ou 2 du PPRi de Pau ou les aléas du PPRi de Bizanos.

## 6 CONCLUSION

Cette première modélisation hydraulique a pour objectif d'identifier les grands impacts du projet sur la zone inondable, et les points de vigilance. Le projet tel que défini dans le plan guide V22 en date du 24 mai 2024 impacte à la marge les écoulements de l'Ousse en cas de crue centennale. L'état actuel modélisé ici est similaire au scénario 1 du PPRI, l'état projet modélisé ici se rapproche du scénario 2 du PPRI. Les aléas et isocotes de référence étant les résultants du maximum des 2 scénarios, les isocotes et emprises inondées modélisées en état projet sont très similaires aux isocotes de référence des PPRI de Pau et Bizanos. Le projet n'engendre pas de modification de zonage de l'aléa des PPRI.

# ANNEXE 1 PLAN GUIDE V22

