



AGERIN SAS
Aménagement et Gestion de l'Environnement et des Risques Naturels
11, avenue du 8 mai 1945, 09120 Varilhes

Evaluation de l'incidence hydraulique de la reprise du pont du
Palsou au niveau de la route départementale 20

Commune de Bétaille



<u>Version</u>	<u>Date</u>	<u>Rédaction</u>	<u>Correction</u>	<u>Validation</u>
V1	Février 2023	T. Lacout-Bonnamy	Marion Jeulin, Alexis Mercier	Marion Jeulin, Alexis Mercier

AGERIN
SAS au capital de 60 000 €uros
Etudes et Conseil - Aménagement et Gestion de l'Environnement et des Risques Naturels
Tél. : 05 61 64 63 31 Fax : 09 72 47 51 86 E-mail : info@agerin.net
RCS Foix : 441 584 752 SIRET : 441 584 752 00022

SOMMAIRE

Introduction.....	4
1 Contexte	5
2 Analyse hydrologique.....	6
2.1 Bassin versant du Palsou.....	6
1.1 Pluies de dimensionnement.....	8
1.2 Estimation des débits	8
3 Etat actuel de l'ouvrage.....	12
4 Etat projet de l'ouvrage.....	14
5 Modélisation hydraulique	15
5.1 Topographie	15
5.2 Modèle numérique de terrain.....	16
5.3 Ouvrages.....	17
5.4 Coefficients de rugosité.....	19
5.1 Maillage et conditions aux limites.....	19
Conditions amont : Hydrogramme de crue.....	19
Condition aval :	19
5.2 Situations modélisées.....	19
5.3 Résultats.....	20
6 Incidence sur le risque inondation	21
6.1 Fonctionnement du pont avant et après reprise	21
6.2 Comparaison de la zone inondée entre la situation 1 et la situation initiale	24
6.3 Comparaison de la zone inondée entre la situation 2 et la situation initiale	28
7 Conclusion	30



Table des illustrations :

Figure 1 : Bassin versant du Palsou	6
Figure 2 : Sous bassins versants identifiées au Nord du pont de la RD 20.....	7
Figure 3 : Hydrogrammes des sous-bassins et du bassin du Palsou pour la crue centennale	7
Figure 4 : Hydrogrammes de crues du bassin versant du Palsou et du bassin versant secondaire.....	11
Figure 5 : Plan topographique du pont de la RD20 (état actuel), source : Département du Lot.....	12
Figure 6 : Coupe de la reprise du pont	14
Figure 7 : Relevés topographiques réalisés dans le cadre de l'étude et lignes d'arrêt	15
Figure 8 : Extrait du modèle numérique de terrain.....	16
Figure 9 : Vue en plan des ouvrages transversaux.....	17
Figure 10 : Représentation graphique et numérique des ouvrages transversaux.....	17
Figure 11 : Ouvrage manuel du fossé situé à l'ouest de l'école.....	18
Figure 12 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale en situation initiale.....	20
Figure 13 : Courbe de débit du pont de la RD 20 en fonction des situations modélisées	21
Figure 14 : Ligne d'eau en amont et en aval du pont de la RD en fonction des situations modélisées	23
Figure 15 : Différence de hauteurs d'eau entre la situation n°1 et la situation initiale	24
Figure 17 : Comparaison des cartes de hauteur d'eau pour la crue centennale. En haut : Situation initiale / En bas : Situation 1.....	25
Figure 16 : Fonctionnement hydraulique de la zone d'étude	27
Figure 18 : Différence de hauteurs d'eau entre la situation n°2 et la situation initiale	29
Photo 1 : Ouvrage de la RD 20.....	12
Photo 2 : Sous-cavement des piles du pont de la RD 20, source : Département du Lot.....	13
Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant du Palsou	6
Tableau 1 : Coefficient de Montana à la station de Brive-la-Gaillarde (données Météo France).....	8
Tableau 2 : Estimation du temps de concentration, du débit décennal, cinquennial et centennal.	10
Tableau 3 : Débits retenus.....	11

Introduction

Une étude des dysfonctionnements hydrauliques sur le Palsou (Hydratec, 2010) a été réalisée dans le cadre du PAPI Dordogne lotoise 2006-2011 sur le bassin versant du Palsou, affluent rive droite de la Dordogne. Cette étude a mis en évidence plusieurs points noirs hydrauliques générant une aggravation du risque inondation ainsi que la vétusté de certains ouvrages. Parmi eux, le pont de la route départementale 20 a été identifié comme problématique.

L'ouvrage de la RD 20, composé de nombreuses piles support génère une perte de charge importante en cas de crue et peut menacer d'inondation certains enjeux majeurs (en particulier l'école de Bétaille), risque potentiellement aggravé en cas d'embâcles bloqués entre les piles.

La vétusté de l'ouvrage a été mise en évidence dès 2010 : « Plusieurs pierres sont déchaussées dans la travée de droite au pied du mur. Dans les travées centrales et de gauche, des pierres sont manquantes. Par ailleurs, le nez de la pile de droite est en train de s'affouiller. » (Rapport Hydratec, 2010)
Depuis, son état s'est dégradé et devient inquiétant à court ou moyen terme.

En tant que Maître d'Ouvrage, le conseil départemental a entrepris de remplacer le pont, dont les multiples culées seront supprimées.

Le projet de reprise du pont a été examiné par les services de la DDT dans le cadre d'un dossier Loi sur l'Eau déposée par le département du Lot. Ils ont sollicité des compléments concernant l'incidence du nouveau pont sur le risque inondation.

Dans le cadre de cette demande de complétudes, notre bureau a été missionné pour réaliser une étude concernant l'impact hydraulique de la reprise de ce pont.



1 Contexte

Comme évoqué en introduction, l'ouvrage de la RD 20 a été identifié comme problématique vis-à-vis du risque inondation et comme présentant des signes importants de vétusté lors de l'étude Hydratec de 2010.

Cette étude a également mis en évidence la vulnérabilité de l'ensemble du secteur Labouygue face aux inondations.

En parallèle de la reprise du pont de la RD 20, le Syndicat Mixte de la Dordogne Moyenne et de la Cère Aval (SMDMCA) a entrepris la réalisation d'un projet d'aménagement sur le Palsou à l'aval de l'ouvrage visant à réduire le risque inondation sur la zone et renaturer le cours d'eau.

Le pont de la RD 20 est situé en amont immédiat du projet d'aménagement du Palsou. L'influence de la reprise du pont a donc été évaluée en prenant en compte les aménagements prévus sur le cours d'eau (voir partie 0).

Le dossier loi sur l'Eau du projet d'aménagement du Palsou est en cours de rédaction et les travaux sont programmés pour l'année 2024 ou 2025.



2 Analyse hydrologique

Une analyse hydrologique avait été réalisée dans le cadre du projet d'aménagement du Palsou. Cette analyse a été utilisée pour définir les débits de crue et est résumée ici :

2.1 Bassin versant du Palsou

Le bassin versant du Palsou en amont de la commune de Bétaille s'étend sur une surface de 17.8 km².

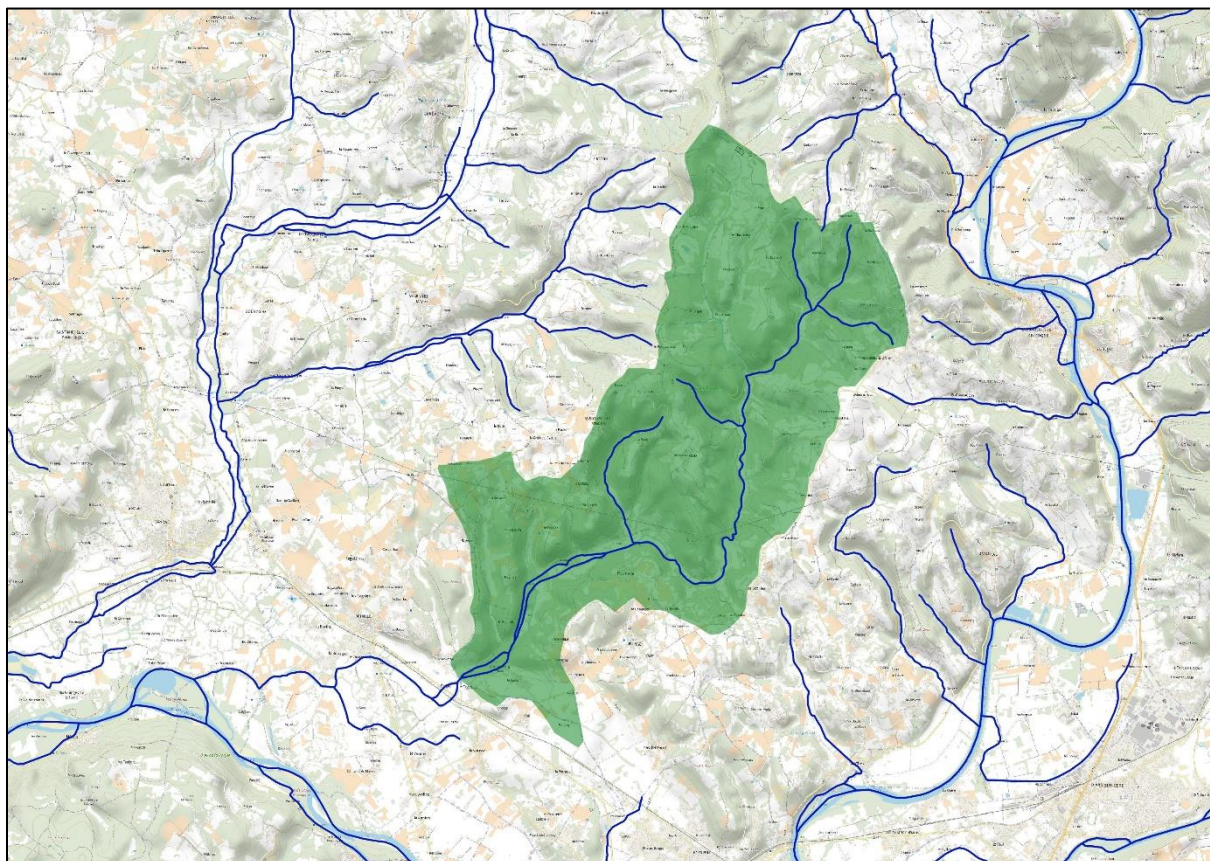


Figure 1 : Bassin versant du Palsou

Tableau 1 : Caractéristiques du bassin versant du Palsou

Bassin versant	Surface	Longueur du chemin hydraulique le plus long	Pente moyenne du bassin versant	Pente moyenne du cours d'eau	Altitude minimale, maximale et moyenne
Bassin versant du Palsou	17.8 km ²	9.8 km	18.8 %	2.6 %	113 m, 366 m, 230 m

Au Nord du pont de la RD20, plusieurs fossés drainent des bassins versants de quelques hectares.

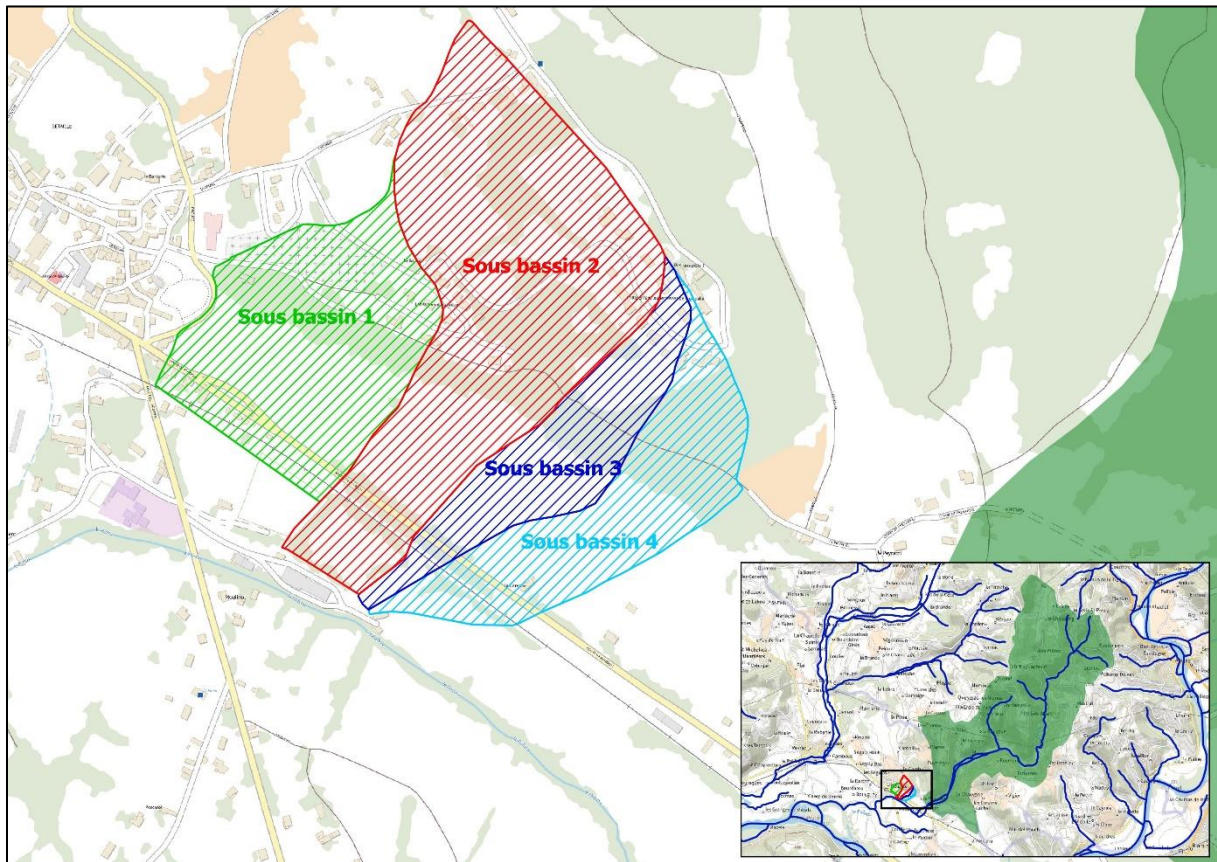


Figure 2 : Sous bassins versants identifiés au Nord du pont de la RD 20

Ces bassins ont un temps de concentration bien inférieur à celui du Palsou (environ 10 minutes). Par conséquent, leur pic de crue ne sont pas concomitants (voir hydrogrammes ci-dessous).

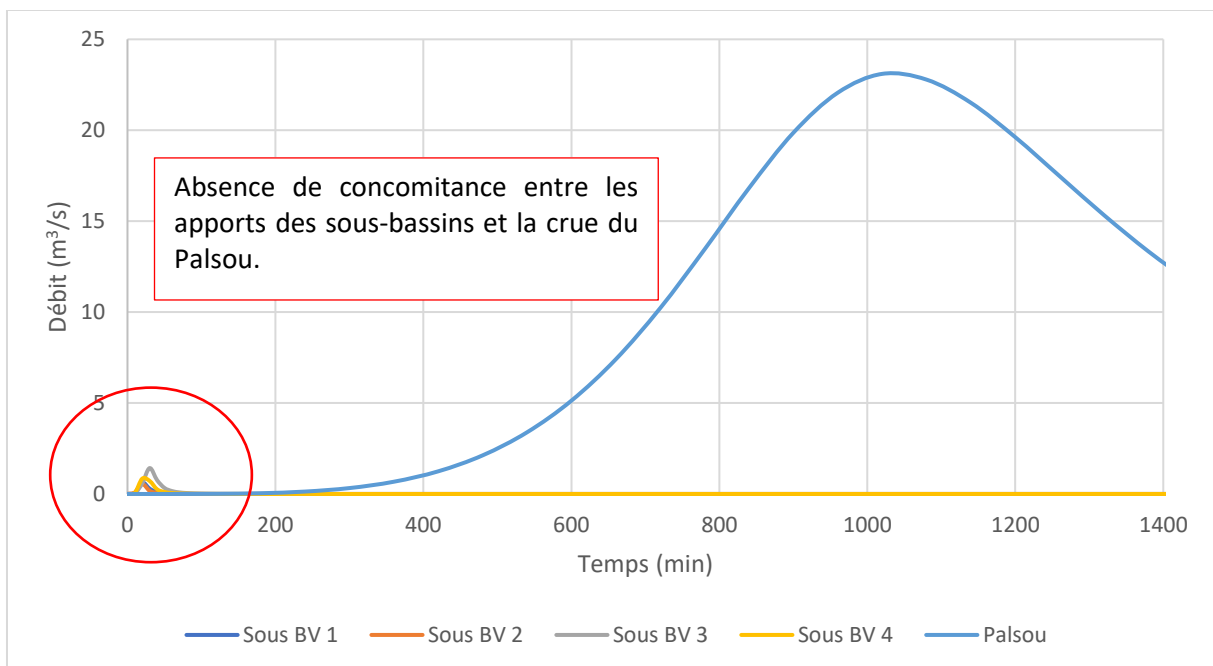


Figure 3 : Hydrogrammes des sous-bassins et du bassin du Palsou pour la crue centennale

L'apport des sous-bassins versants ne viendra pas aggraver l'inondation liée à la crue du Palsou. Ces affluents n'ont donc pas été pris en compte dans la modélisation.

1.1 Pluies de dimensionnement

Les pluies de dimensionnement sont estimées à l'aide des courbes HDF (Hauteur, Durée, Fréquences) et des coefficients de Montana de la station de Brive-la-Gaillarde (19) (station la plus proche fournissant des coefficients de Montana) :

Tableau 2 : Coefficient de Montana à la station de Brive-la-Gaillarde (données Météo France)

		Coefficients de Montana selon la formule : $H(\text{mm}) = a \times t(\text{min})^{(1-b)}$							
		Durées des pluies		10		20		50	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Brive-la-Gaillarde (19)	de 6 min à 2h	3.8	0.51	3.81	0.482	3.73	0.452	3.644	0.43
	de 2h à 24h	9.3	0.71	10.8	0.707	13.1	0.712	15.35	0.72

Avec $i = a \times t^{-b}$

i : intensité de pluie en mm/mn

t : durée de pluie en minutes

1.2 Estimation des débits

Étant donné qu'aucune station hydrométrique n'est installée sur le ruisseau du Palsou, les débits ont été estimés à partir de la méthode déterministe. Cette méthode consiste à reconstituer des débits à partir de relations pluies/débits choisies en fonction des caractéristiques du bassin versant.

De nombreuses formules existent, chacune ayant son propre domaine de validité. Les formules retenues sont compatibles avec les caractéristiques du bassin versant du Palsou.

Les relations suivantes ont été utilisées pour déterminer le débit de pointe décennal et centennal :

Crupedix : Méthode obtenue d'après l'analyse statistique de plus de 600 bassins versants de moins de 2000 km².

$$Q_{i_{10}} = A^{0,8} \cdot \left(\frac{P_{j10}}{80} \right)^2 \cdot R$$

SCS : Méthode du Soil Conservation Service mise au point aux Etats-Unis dépendant de la pluie décennale et du le Curve Number (CN) qui correspond au coefficient d'aptitude au ruissellement déterminée en fonction de la nature des sols rencontrés sur le bassin versant et son occupation.

$$Q_{D10} = A \cdot \frac{(P_{D10} - 0,25 \cdot S)^2}{3,6 \cdot D \cdot (P_{D10} + 0,8 \cdot S)}$$

Socose :

$$Q_{i_{10}} = \frac{k \cdot A}{(1,25 \cdot D_s)^b} \cdot \frac{\rho^2}{15 - 12 \cdot \rho}$$

avec $\ln(D_s) = -0,69 + 0,32 \cdot \ln(A) + 2,2 \cdot \sqrt{\frac{Pa}{Pj_{10} \cdot Ta}}$ (durée caractéristique de crue du bassin versant en h)

$$J = 260 + 21 \cdot \ln\left(\frac{A}{L}\right) - 54 \cdot \sqrt{\frac{Pa}{Pj_{10}}} \quad (\text{Interception potentielle en mm})$$

$$k = \frac{24^b \cdot Pj_{10}}{21 \cdot \left(1 + \frac{\sqrt{A}}{30 \cdot D_s^{1/3}}\right)} \quad (\text{Indice volumétrique})$$

$$\rho = 1 - \frac{J}{5 \cdot k \cdot (1,25 \cdot D_s)^{1-b}} \quad (\text{Nombre intermédiaire})$$

SOGREAH : Méthode graphique qui permet de déterminer le débit de pointe décennale en fonction d'un abaque dépendant de la surface du bassin versant, de sa pente, de la pluie journalière décennale et du type de sol.

GRADEX progressif : Méthode permettant d'estimer le débit de crue centennale en partant du principe que, pour une pluie extrême et lorsque les sols sont saturés, l'ensemble de la pluie ruissèle et contribue à la crue.

$$Q_{i_{100}} = Q_{i_{10}} + G_{Qi} \cdot \ln\left(1 + 9 \cdot \frac{Gq_i}{G_{Qi}}\right) \quad \text{avec } G_{Qi} = K \cdot \frac{A \cdot Gp_D}{3,6 \cdot D}$$

Méthode QDF :

Trois modèles QdF régionaux ont été calés respectivement sur les sites de Vandenesse, Florac et Soyans, représentant chacun une famille de bassin versant : continental, océanique et méditerranéen.

$$Q_{i_{100}} = Q_{i_{10}} + \left[x_7 + \frac{1}{x_8 \cdot d' + x_9} \right] \cdot \log\left(9 + 9 \cdot \frac{x_4 + \frac{1}{x_5 \cdot d' + x_6}}{x_7 + \frac{1}{x_8 \cdot d' + x_9}} \right) \quad \text{avec } d' = \frac{d}{D}$$

et d durée de l'averse.

Modèle régional	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇	x ₈
Vandenesse	0,097	1,91	1,91	0,01	3,97	6,48	0,013	3,674
Florac	0,01	2,13	2,96	0	3,05	3,53	0,04	2,78
Soyans	0,05	2,1	2,1	0	2,57	4,86	0,017	1,49

Le choix du modèle régional de référence s'effectue en comparant, pour différentes durées d, le rapport $\frac{Gpd}{Q_{i_{10}}}$ aux deux limites L₁ et L₂ avec :



$$L_1 = \frac{1}{2,332 + 0,768 \cdot d'} \text{ et } L_2 = \frac{1}{1,58 + 0,419 \cdot d'}$$

Suivant la position du rapport ($<L_1, >L_2$ ou compris entre L_1 et L_2), on choisira respectivement le modèle de Vandenesse, Soyans ou Florac.

Avec :

- A l'aire du bassin versant en km² ;
- L la longueur du plus long thalweg en km ;
- I la pente du cours d'eau en m/m ;
- P_{J10} la pluie journalière décennale en mm ;
- Pa la pluie moyenne annuelle en mm ;
- Ta la température moyenne annuelle en °C ;
- b le paramètre b de Montana ;
- R le coefficient régional CRUPEDIX ;
- D la durée caractéristique de crue ;
- P_{D10} la pluie décennale de durée D ;
- CN le coefficient d'aptitude au ruissellement selon l'abaque SCS ;
- Cr le coefficient de ruissellement et
- i_{D10} l'intensité de pluie décennale de durée D.

Les méthodes Rationnelle, SCS dérivée et Gradex brutal n'ont pas été retenues puisqu'elles se trouvent en dehors de leur domaine de validité et/ou ne sont pas adaptées au bassin versant étudié.

Les résultats fournis ci-dessous :

Tableau 3 : Estimation du temps de concentration, du débit décennal, cinquantennal et centennal

Paramètre estimé	Relation Pluie/Débit	Estimation du paramètre (Bassin versant du Palsou)
Temps de concentration : Caractérise la réponse d'un bassin versant à un évènement pluvieux	TURRAZA	1.29 h
	GIANDOTTI*	3.64 h
	Sogreah*	1.95 h
	Johnston et Cross	4.08 h
	Ventura*	1.24 h
	Retenu	2.44 h
Débit décennal (Q ₁₀)	Crupedix*	7.6 m ³ /s
	Socose*	7.9 m ³ /s
	Sogreah*	9.8 m ³ /s
	SCS	12.8 m ³ /s
	Retenu	9.5 m ³ /s
Débit centennal (Q ₁₀₀)	Gradex progressif*	28.9 m ³ /s
	Méthode sommaire*	19 m ³ /s
	QDF	21.4 m ³ /s
	Retenu	23.1 m ³ /s

* : Relation utilisée par le bureau d'études Hydratec

Les débits choisis sont une moyenne des débits calculés avec les formules retenues :

Tableau 4 : Débits retenus

Débit	Bassin versant du Palsou en amont de Bétaille
Q ₁₀	9.5 m ³ /s
Q ₁₀₀	23.1 m ³ /s

Les hydrogrammes du bassin versant du Palsou en amont de Bétaille pour la crue décennale et centennale sont représentés ci-dessous :

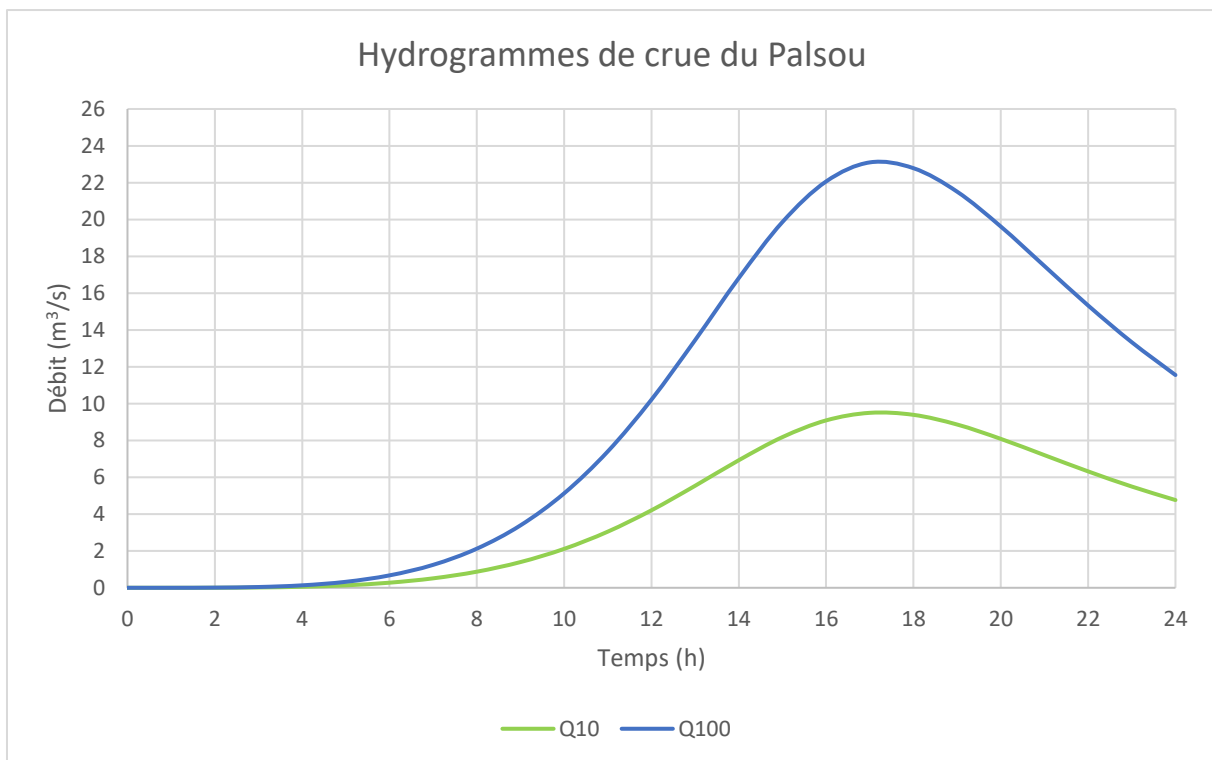


Figure 4 : Hydrogrammes de crues du bassin versant du Palsou et du bassin versant secondaire

3 Etat actuel de l'ouvrage

L'ouvrage de la RD20 est constitué de 4 piles maçonnées orientées dans le sens des écoulements.



Photo 1 : Ouvrage de la RD 20

L'espacement moyen de chaque pile est d'environ 0.95 m.

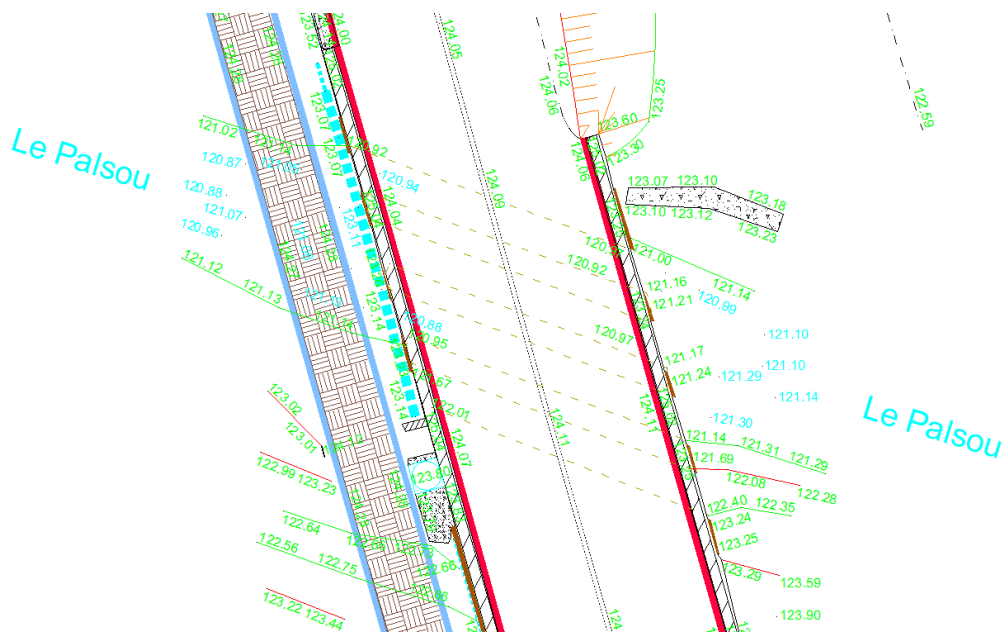


Figure 5 : Plan topographique du pont de la RD20 (état actuel), source : Département du Lot

Les piles du pont sont fortement dégradées comme le montrent les photographies ci-dessous :



Photo 2 : Sous-cavement des piles du pont de la RD 20, source : Département du Lot

4 Etat projet de l'ouvrage

Le département du Lot souhaite effectuer des travaux sur le pont afin de le stabiliser et d'améliorer le fonctionnement hydraulique de l'ouvrage.

Les piles de la rive gauche et de la rive droite seront conservées et leurs fondations seront reprises sur pieux.

Les piles situées au centre du cours d'eau seront supprimées. Le tablier actuel du pont sera conservé.

Le nouveau pont aura le profil suivant :

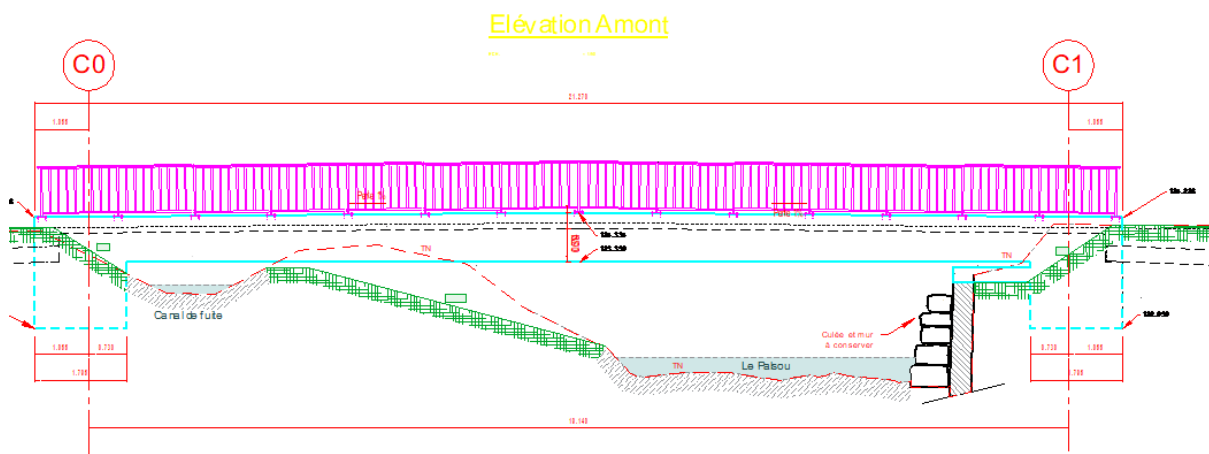


Figure 6 : Coupe de la reprise du pont

5 Modélisation hydraulique

Le bureau d'étude AGERIN, auteur de l'étude AVP et PRO du projet d'aménagement du Palsou a réalisé une modélisation hydraulique du Palsou à partir de l'aval de l'ouvrage de la RD 20.

Pour les besoins de la présente étude, le modèle a été repris et étendu jusqu'à l'amont de l'ouvrage. La modélisation hydraulique a été réalisée à l'aide du logiciel Hec-Ras 6.3 en 2D.

5.1 Topographie

Des relevés topographiques complémentaires ont été réalisés le 12 janvier 2023 dans le but d'étendre le modèle à l'amont de la zone déjà modélisée et ainsi de pouvoir évaluer l'incidence hydraulique des modifications devant être réalisées sur le pont.

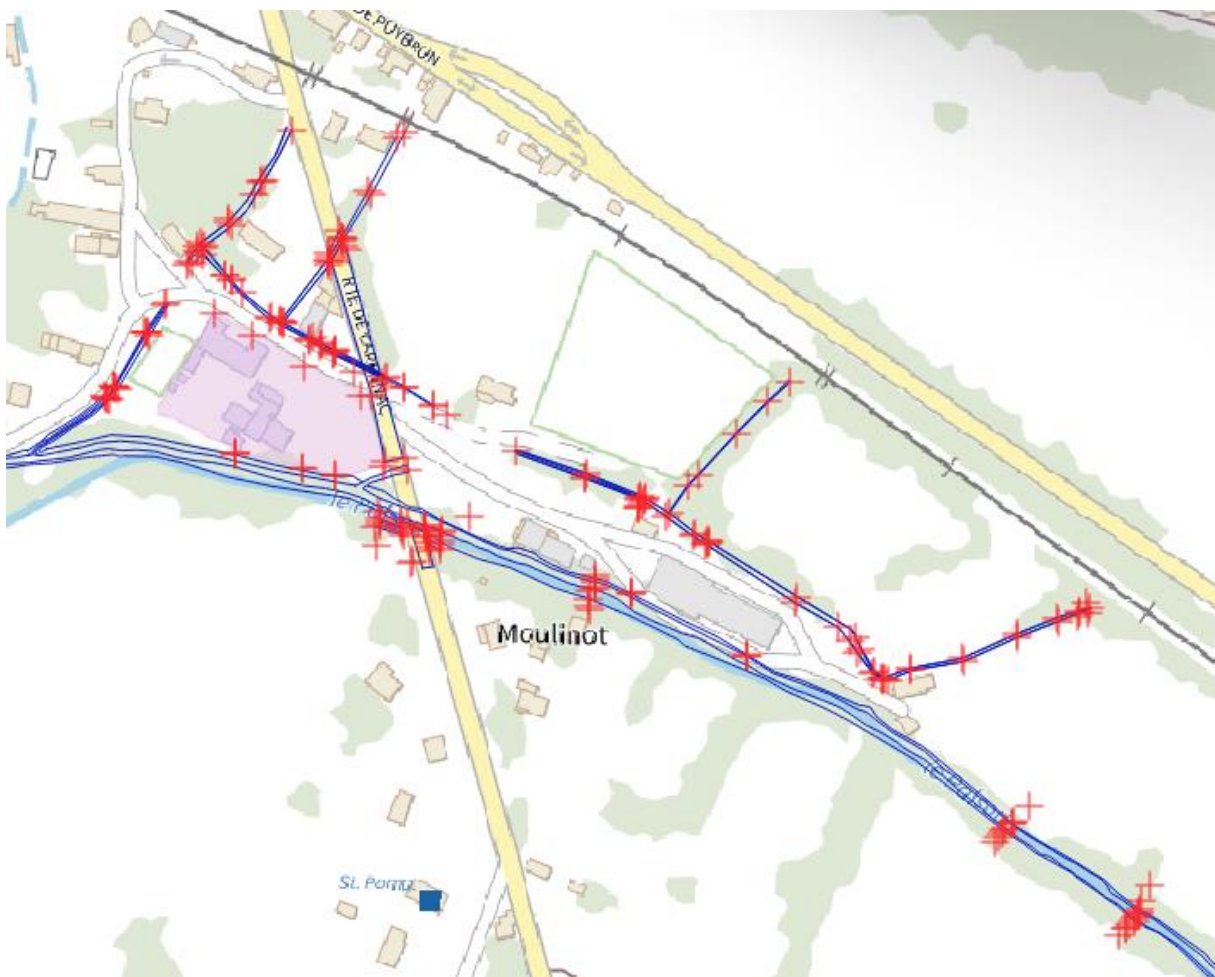


Figure 7 : Relevés topographiques réalisés dans le cadre de l'étude et lignes d'arrête

Au total, environ 200 points topographiques et bathymétriques supplémentaires ont été levés. Ces relevés ont été complétés par la réalisation de ligne d'arêtes dans le but représenter le plus finement possible les éléments longitudinaux (lit, fossés, routes ...).

5.2 Modèle numérique de terrain

Ces données ont été complétées avec des données lidar disponibles (RGE-Alti) sur la zone d'étude afin d'étendre le modèle numérique de terrain.
Les bâtiments de la BD Bati ont été intégrés au MNT.

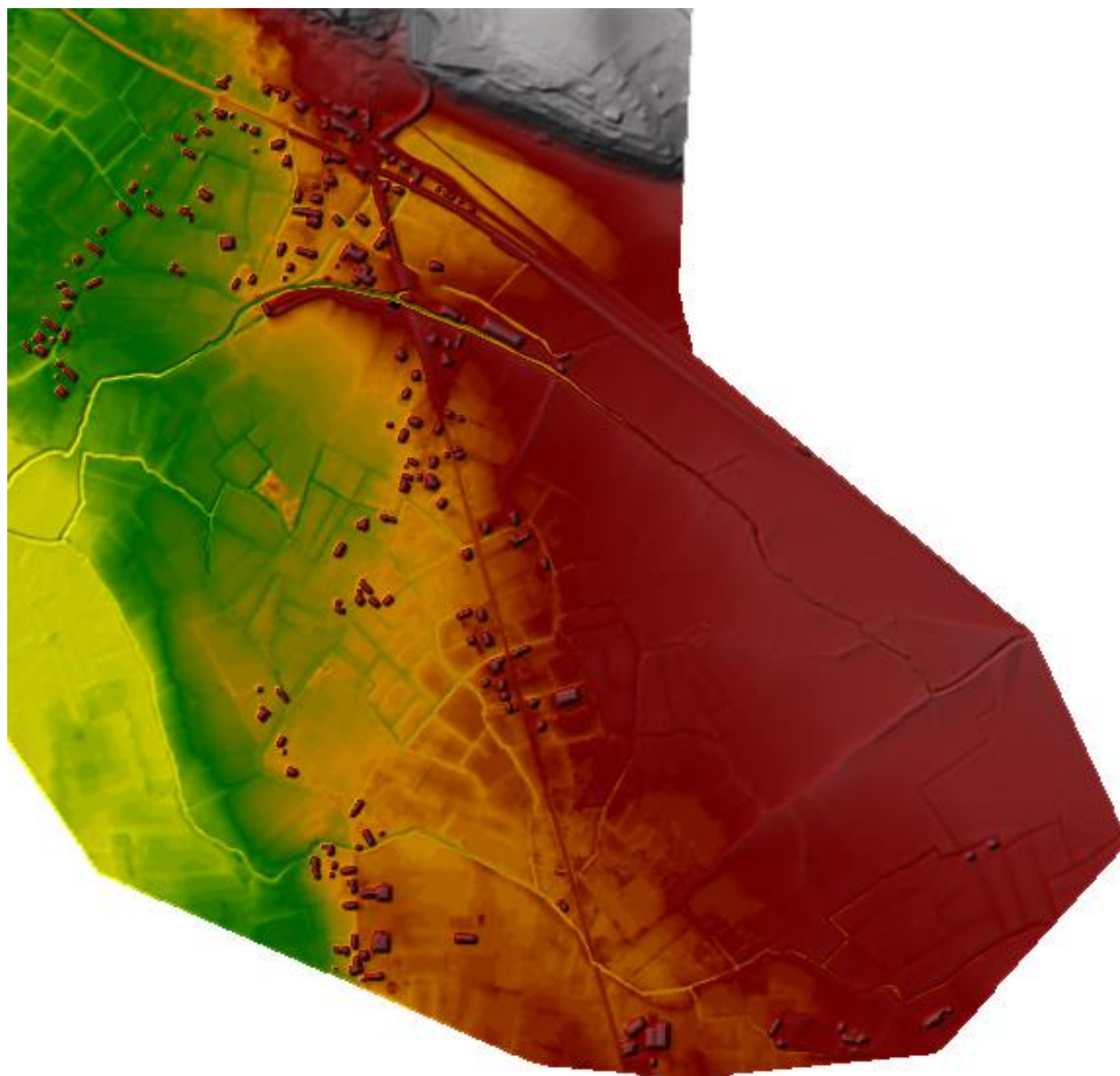


Figure 8 : Extrait du modèle numérique de terrain

5.3 Ouvrages

Les ouvrages transversaux ont été levés et ajoutés manuellement au modèle :

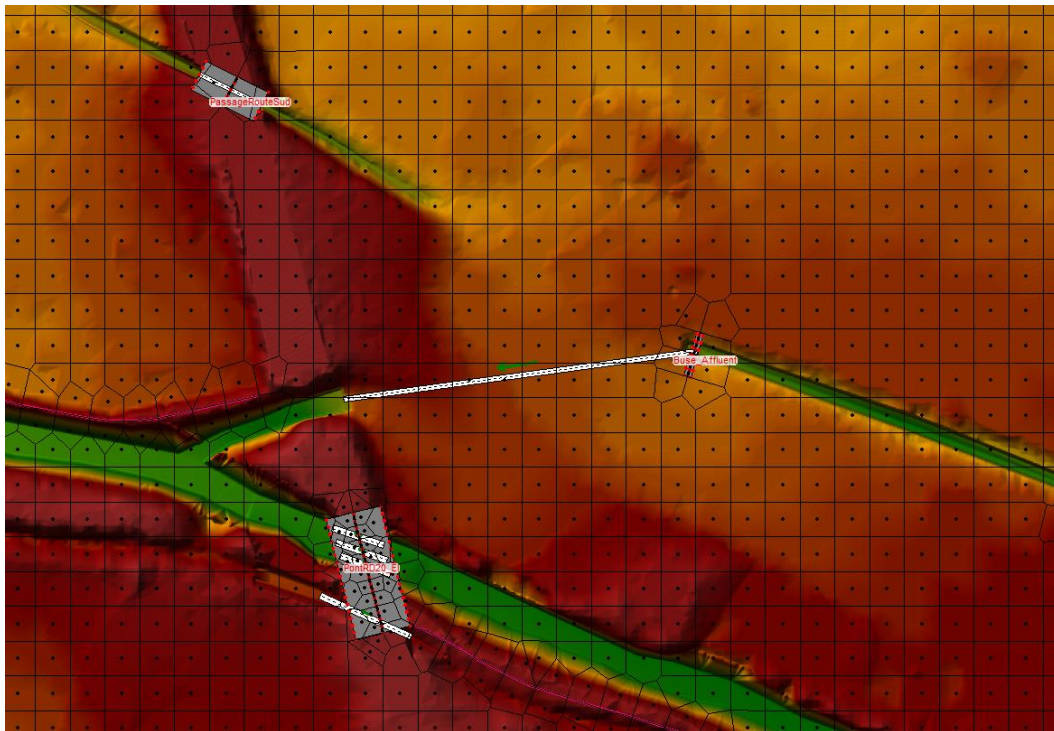


Figure 9 : Vue en plan des ouvrages transversaux

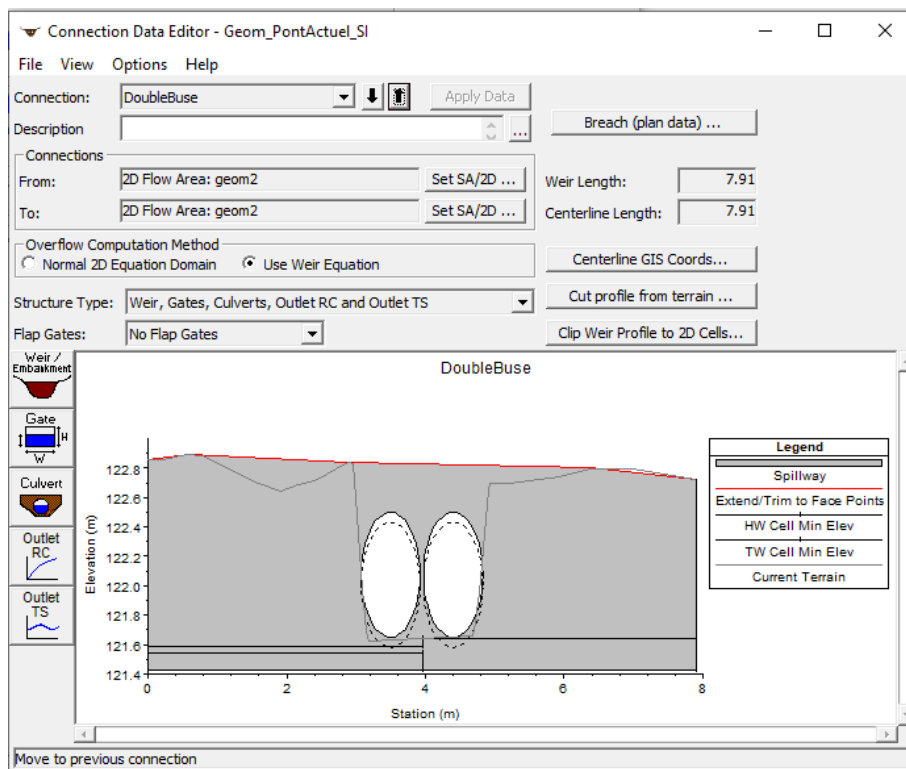


Figure 10 : Représentation graphique et numérique des ouvrages transversaux

La présence d'une vanne a été identifiée sur un fossé confluent en rive droite du Palsou à l'aval de l'école.



Figure 11 : Ouvrage manuel du fossé situé à l'ouest de l'école.

En l'absence de connaissance sur son état de fonctionnement et sa gestion, cet ouvrage manuel a été modélisé en position ouverte dans l'ensemble des situations.

5.4 Coefficients de rugosité

Les rugosités des zones traversées en lit mineur et en lit majeur sont traduites par l'utilisation des coefficients de Manning ou de Strickler. Ils sont définis grâce à l'analyse des photographies aériennes, des prospections de terrain et des données de type « Corine Land Cover ». Les valeurs utilisées sont basées sur l'utilisation de tables classiques issues de la bibliographie.

Les coefficients de Manning et de Strickler retenus sont listés dans le tableau ci-dessous :

Description	Manning (n)
Champs et prairie	0.04
Lit mineur	0.04
Chenaux et fossés	0.04
Enrobé	0.018
Stabilisé	0.025
Zone boisée et haies	0.1

5.1 Maillage et conditions aux limites

Les conditions aux limites sont intégrées en amont et aval du modèle.

Conditions amont : Hydrogramme de crue

Les hydrogrammes de crue du Palsou présentés en partie 1.2 sont intégrés en entrée du modèle.

Condition aval :

Les conditions aval du modèle correspondent à la pente de la ligne d'eau que l'on assimile à la pente du fond du lit.

5.2 Situations modélisées

Afin d'établir l'impact de la reprise du pont de la RD20 sur le risque inondation, plusieurs situations ont été modélisées :

- **Situation initiale** : Cette situation correspond à la situation actuelle.
- **Situation n°1 : Reprise du pont** :

Elle correspond à la situation projetée après les travaux du pont de la RD20. Dans cette situation, le Palsou est dans sa configuration actuelle.

- **Situation n°2 : Reprise du pont et aménagement du Palsou** :

Il s'agit de la situation finale, obtenue lorsque l'ensemble des aménagements auront été réalisés sur le secteur, c'est-à-dire à la fois la reprise du pont et la renaturation du Palsou en aval de celui-ci.

5.3 Résultats

Les cartes de hauteurs d'eau et de vitesses sont obtenues à partir des modélisations.

Par exemple, les hauteurs d'eau pour la crue centennale en situation initiale est présentée ci-dessous :

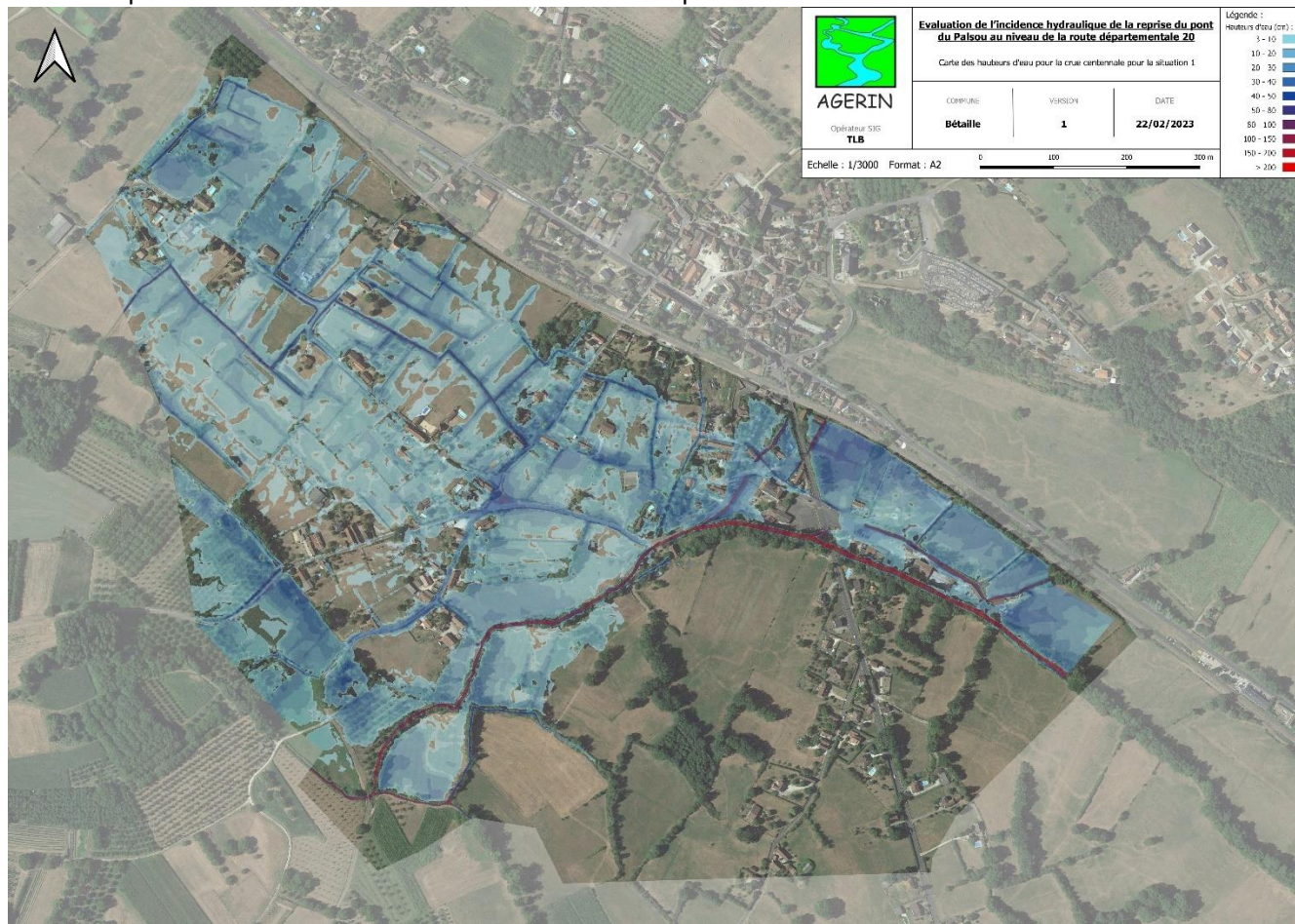


Figure 12 : Hauteurs d'eau pour la crue centennale en situation initiale

L'ensemble des cartes est présenté en annexe.

6 Incidence sur le risque inondation

6.1 Fonctionnement du pont avant et après reprise

La reprise du pont de la RD20 permet de nettement améliorer sa capacité hydraulique.

Pour la crue centennale, on constate que le débit de pointe transitant par le pont passe de 8.3 m³/s en situation initiale à 13.9 m³/s en situation projet avec aménagement du Palsou (situation 2).

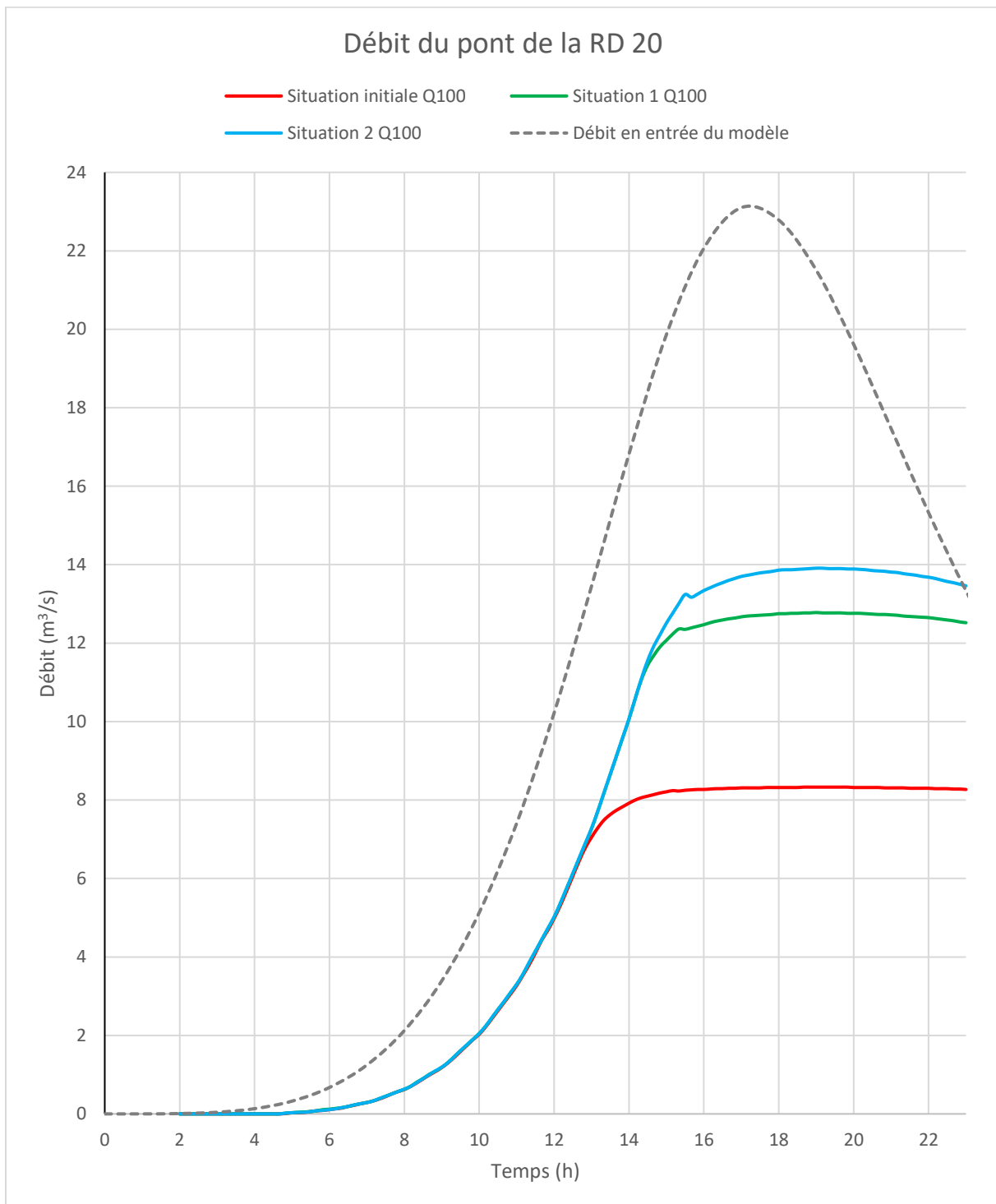


Figure 13 : Courbe de débit du pont de la RD 20 en fonction des situations modélisées

L'augmentation du débit capable du pont a pour effet d'abaisser la ligne d'eau à son amont et par conséquent de limiter le débordement du Palsou en rive droite.

La perte de charge générée par le pont est diminuée de 35 cm (45 cm en situation initiale contre 10 cm après sa reprise -Situation 1-).

Pour la crue centennale, la ligne d'eau en amont du pont est située à 122.78 m NGF, soit 55 cm en dessous du bas de tablier du pont. La capacité hydraulique maximale du pont avant sa mise en charge n'est donc pas atteinte pour la crue centennale.

Sa capacité a été évaluée à l'aide de la formule de Manning-Strickler :

$$Q = L \cdot h \cdot K \cdot R_h^{2/3} \cdot \sqrt{i}$$

Avec :

L : Largeur de la section (m)

h : Hauteur d'eau (m)

K : Coefficient de Manning Strickler

R_h : Rayon hydraulique

i : pente (m/m)

Celle-ci a été évaluée à environ 22 m³/s.

Remarque : on constate que la capacité hydraulique du pont est proche du débit de pointe centennale. Toutefois, la capacité de plein bord du tronçon situé en amont du pont est inférieure à la capacité d'entonnement du pont. En l'état actuel du lit mineur, le pont ne fonctionnera donc pas en charge puisque des débordements auront lieu en amont.

A l'aval du pont, la ligne d'eau est rehaussée de 20 cm en situation 1 par rapport à la situation actuelle puisque le débit est augmenté de 4 m³/s.

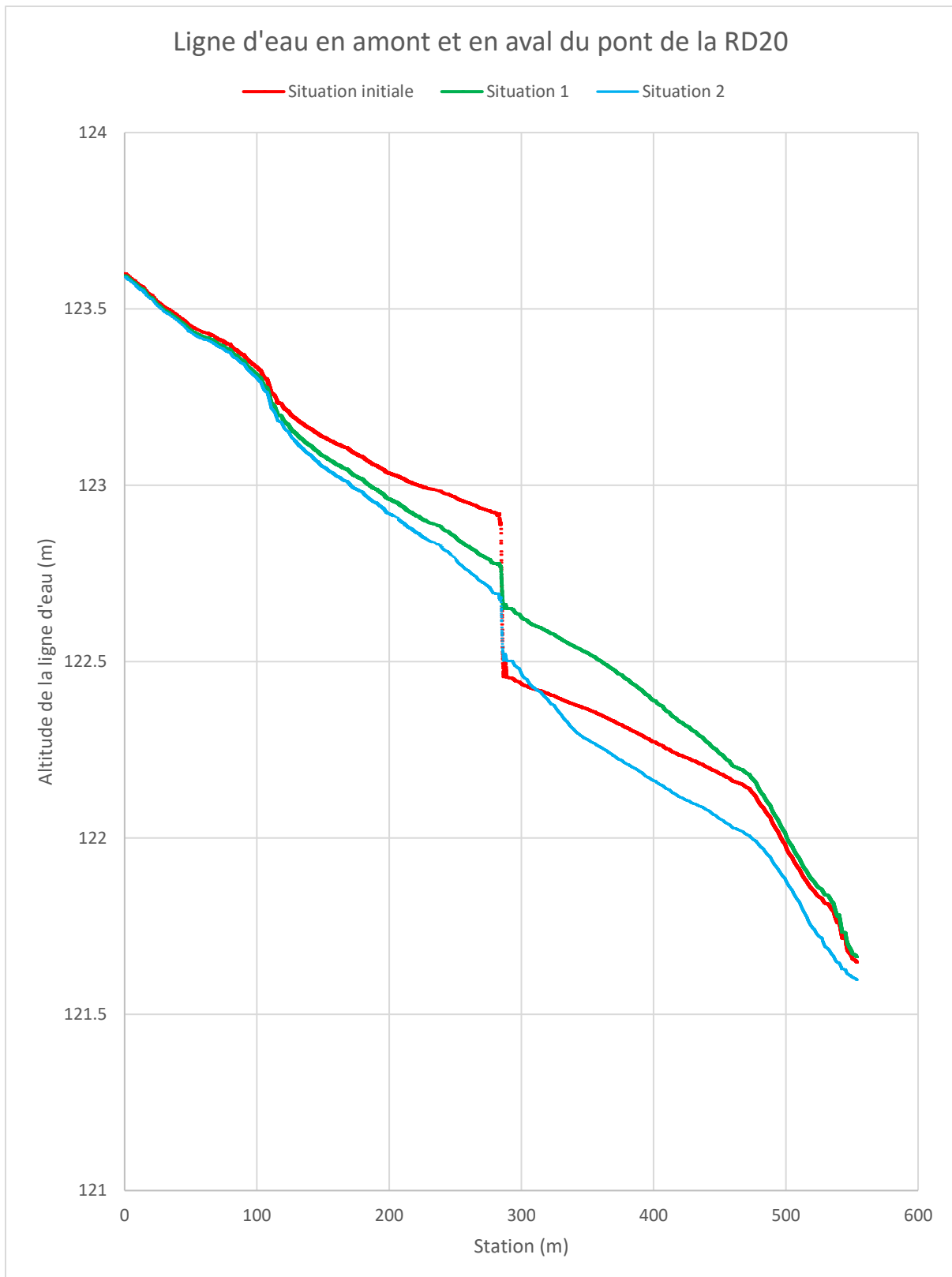


Figure 14 : Ligne d'eau en amont et en aval du pont de la RD en fonction des situations modélisées

La reprise du pont a une influence sur environ 350 m linéaires (150 m en amont et 200 m en aval) soit depuis le bâtiment de stockage situé en rive droite du Palsou en amont du magasin de pain d'épices jusqu'à l'affluent rive droite situé à l'aval de l'école.

6.2 Comparaison de la zone inondée entre la situation 1 et la situation initiale

Dans cette situation, le Palsou est conservé tel quel et la géométrie du pont est reprise. Pour plus de lisibilité, la zone modélisée a été divisée en trois secteurs (voir Figure 17) :

- Le secteur amont : situé en amont du pont de la RD
- Le secteur de l'école s'étendant du pont de la RD 20 jusqu'au fossé confluent en rive droite
- Le secteur aval : situé à l'aval du fossé confluent en rive droite

Secteur amont :

Comme précédemment évoqué, la reprise du pont a pour effet de diminuer l'inondabilité de la zone amont (amont de la RD20) et d'augmenter le débit en aval du pont. Les hauteurs d'eau diminuent en moyenne de 5 à 15 cm en amont de la RD 20 lorsque le pont est modifié (situation n°1) pour la crue centennale, voire de 30 cm pour la crue décennale. Pour cette crue, le Palsou ne déborde plus dans le secteur amont.

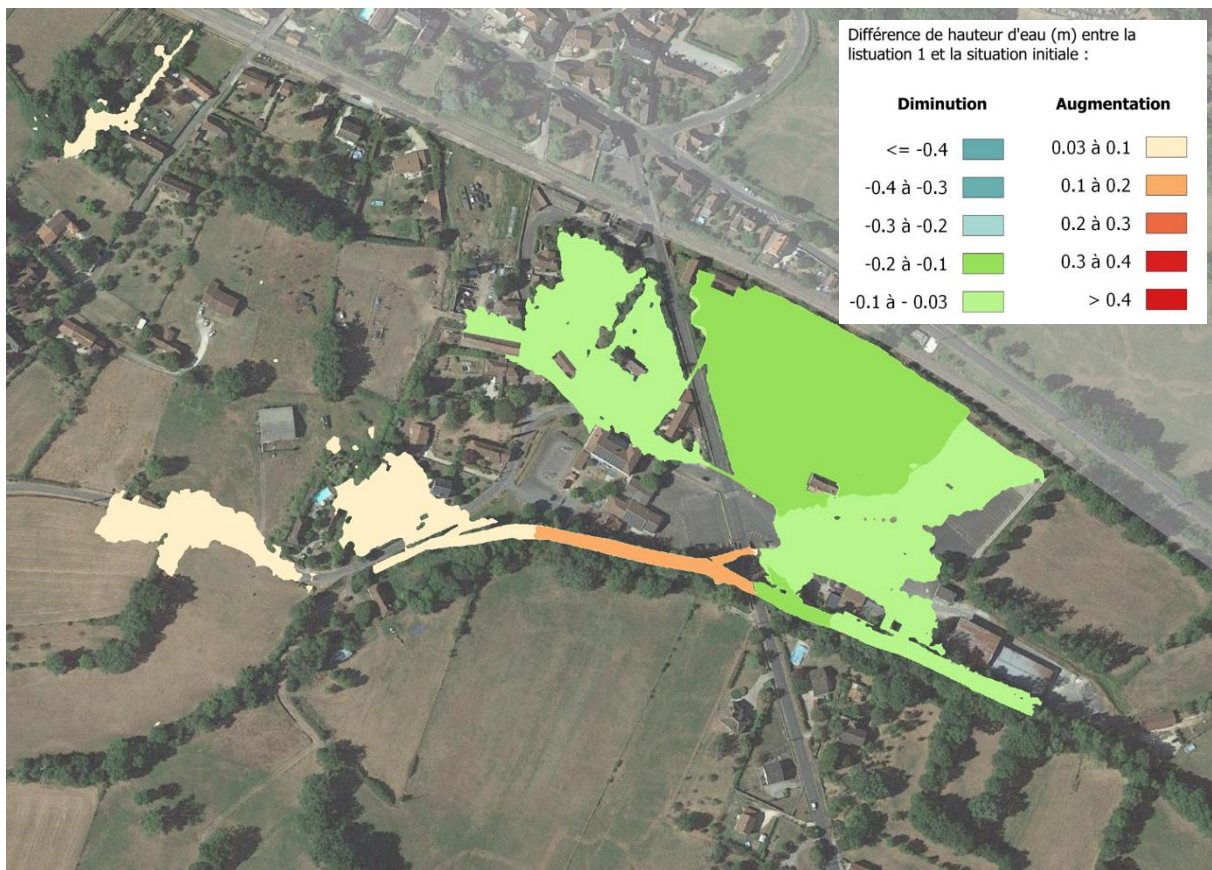


Figure 15 : Différence de hauteurs d'eau entre la situation n°1 et la situation initiale

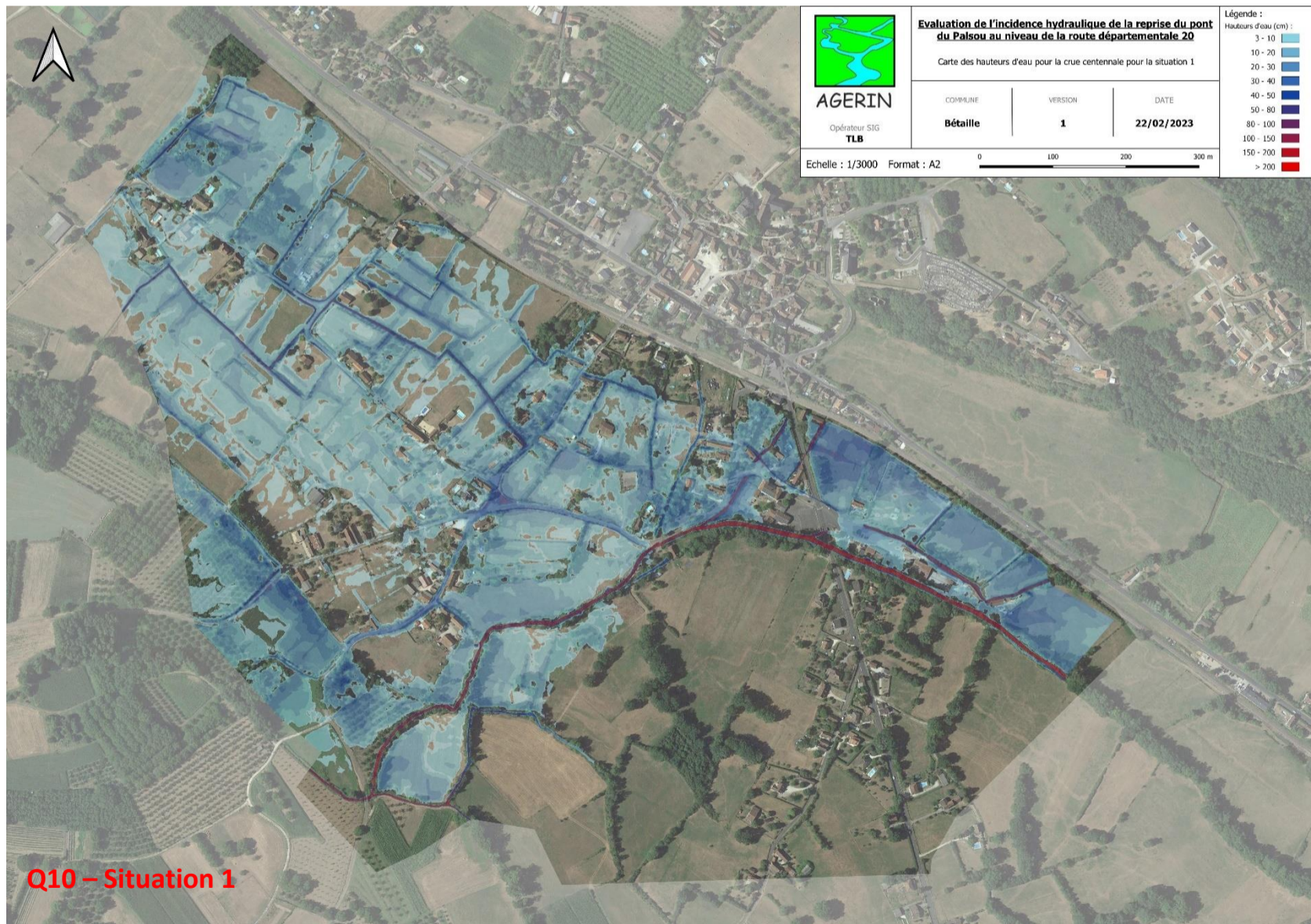
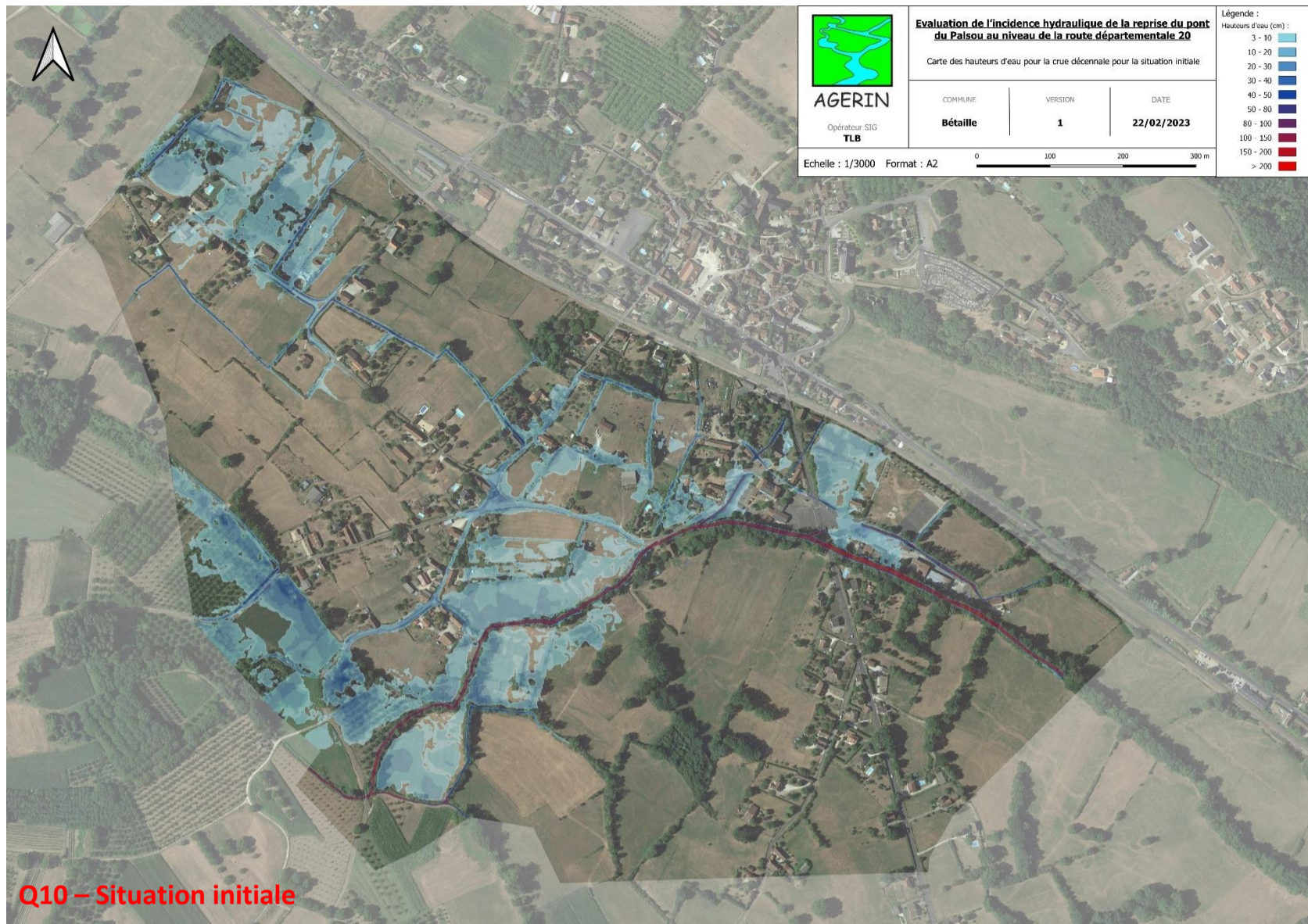


Figure 16 : Comparaison des cartes de hauteur d'eau pour la crue centennale. En haut : Situation initiale / En bas : Situation 1

Secteur école :

Sur le tronçon situé au droit de l'école (entre le pont de la RD 20 et l'affluent rive droite), la capacité hydraulique du Palsou est suffisante pour entonner le débit supplémentaire lié à la reprise du pont pour la crue centennale. Sur ce tronçon, aucun débordement direct n'est observé en rive droite.

L'inondation du secteur de l'école est en fait due aux débordements ayant lieu en amont du pont de la RD20 qui sont drainés par le réseau de fossés et s'écoulent en direction de l'école.

Les travaux menés sur l'ouvrage auront donc également pour conséquence de limiter l'inondabilité des enjeux de la rive droite sur le tronçon s'étendant jusqu'à l'affluent situé à l'aval de l'école.

Secteur aval :

A l'aval de cet affluent, la capacité hydraulique du Palsou diminue et des débordements directs sont constatés pour toutes les situations modélisées.

L'ouvrage de la RD 20 modifié laisse transiter un débit plus important à son aval. Les débordements sont donc logiquement plus importants après reprise du pont dans la section limitante (aval de l'affluent rive droite).

L'augmentation des hauteurs d'eau par rapport à la situation initiale est toutefois modeste et reste inférieure à 5 cm sur des zones relativement restreintes.

Le fonctionnement hydraulique de la zone est schématisé ci-dessous :



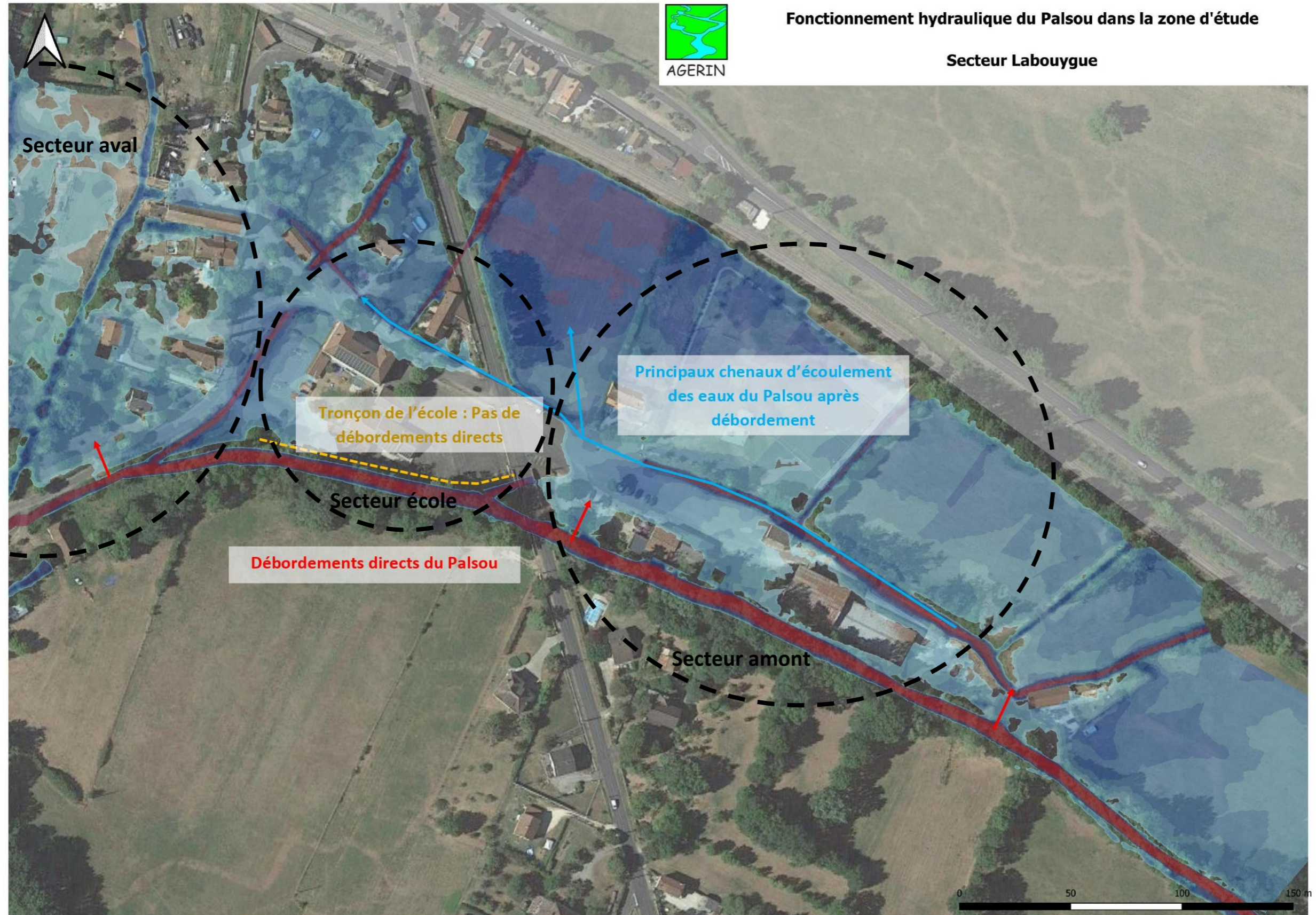


Figure 17 : Fonctionnement hydraulique de la zone d'étude

6.3 Comparaison de la zone inondée entre la situation 2 et la situation initiale

La reprise du pont et l'aménagement du Palsou permettent de réduire fortement le risque inondation sur l'ensemble des secteurs à enjeux.

Secteur amont :

Tout comme pour la situation 1, l'inondabilité du secteur amont est moins importante après réalisation de la reprise du pont et des aménagements du Palsou.

Les hauteurs sont abaissées de 5 à 20 cm pour la crue centennale et tout comme la situation 1, aucun débordement direct du Palsou n'est constaté en amont du pont pour la crue décennale.

Secteur Ecole :

La protection du secteur de l'école est encore améliorée en situation 2 par rapport à la situation 1. En effet, tout comme pour la situation 1, les écoulements provenant du secteur amont sont limités. De plus, l'aménagement du Palsou permet d'abaisser la ligne d'eau au niveau de sa confluence avec le fossé en rive droite et permet donc de protéger le chemin du bourg (menant à l'école) de l'inondation pour la crue centennale.

Secteur aval :

Une très nette amélioration de la situation est constatée sur le secteur aval (secteur légèrement sur inondé en situation 1). Cette diminution du risque inondation est due aux aménagements réalisés sur le Palsou qui permettent d'augmenter la capacité du Palsou avant débordement et de favoriser les débordements dans les zones sans enjeux habitées (rive gauche du Palsou).

La carte des différences de hauteurs d'eau entre la situation 2 et la situation initiale est présentée ci-dessous :

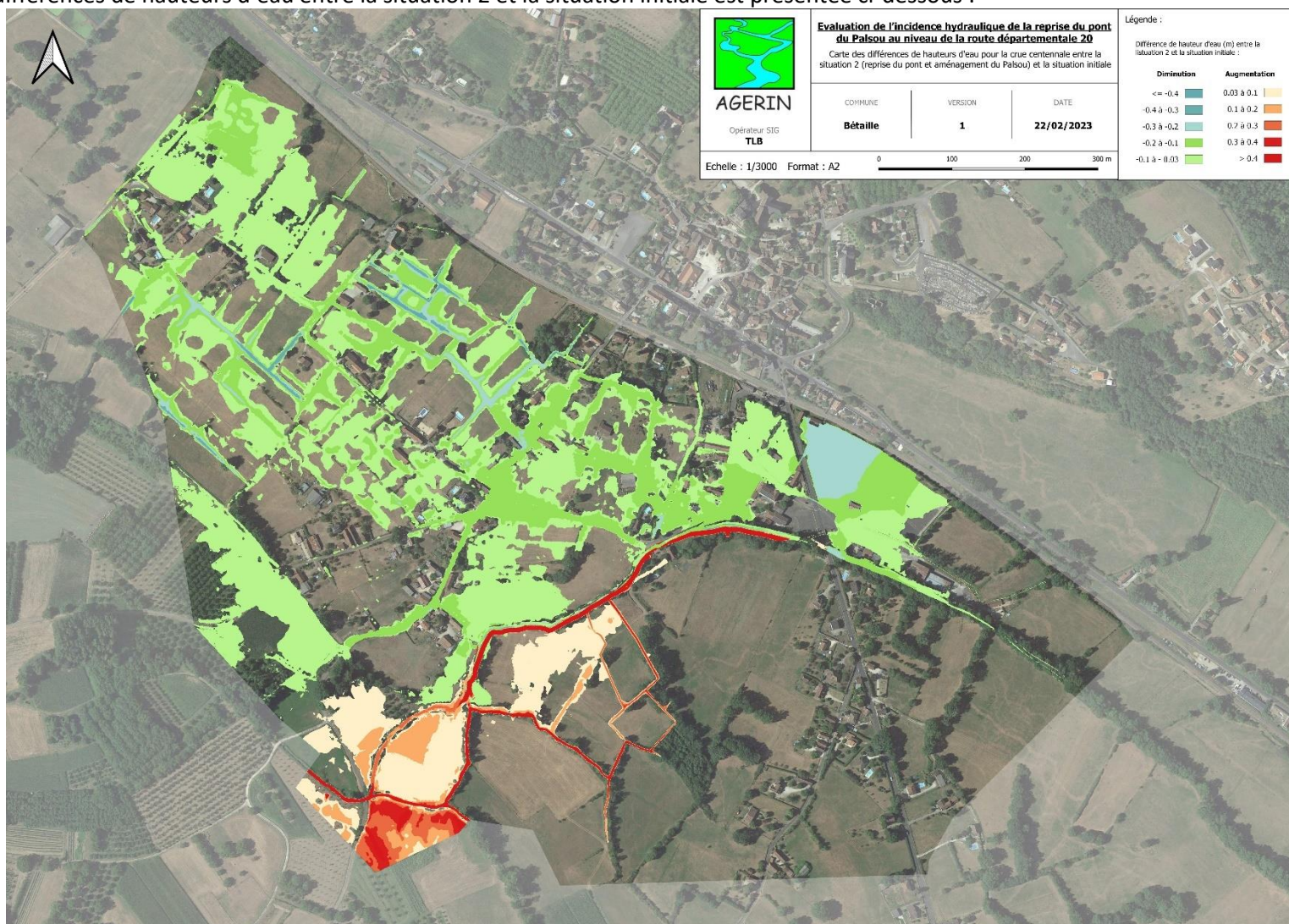


Figure 18 : Différence de hauteurs d'eau entre la situation n°2 et la situation initiale

7 Conclusion

La reprise du pont permet d'augmenter sa capacité hydraulique et d'abaisser la ligne d'eau en amont de l'ouvrage en cas de crue.

Dans l'hypothèse où les travaux du pont seront réalisés avant les aménagements du Palsou (situation 1), on constate que le secteur de l'école ne subit pas d'aggravation du risque inondation. Au contraire, les hauteurs d'eau y sont abaissées de 5 à 15 cm.

Les secteurs sur lesquels on observe une augmentation des hauteurs d'eau sont ponctuels et l'augmentation s'avère très faible (de l'ordre de 5 cm à proximité d'enjeux). Dans l'ensemble, les incidences positives de la reprise du pont sur le risque inondation (notamment au niveau du secteur amont et de l'école) supplantent les légères aggravations locales observées.

La réalisation à la fois des travaux du pont et de l'aménagement du Palsou permettra de fortement limiter la vulnérabilité du secteur Labouygue face au risque inondation lié aux débordements du Palsou. Pour la crue décennale, l'ensemble des débordements aura lieu dans des zones sans enjeux.

La reprise du pont permet de protéger le secteur amont et l'école des débordements du Palsou tandis que les aménagements du Palsou à l'aval du pont limitent l'inondation sur le secteur aval et contribuent également à limiter la vulnérabilité de la partie Ouest du secteur de l'école.

Les incidences cumulées des deux projets permettent de réduire efficacement le risque inondation sur la zone modélisée.