



PAPI D'INTENTION DU BASSIN DE LA LEZE

ACB sommaire du système de protection
Beaumont aval - cas07



SMIVAL

Rapport n° : 20F-043-RS-20
Révision n° : B
Date : 23/10/2021

Votre contact :
Cédric PERRIN
perrin@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

Visa

Document verrouillé du 10/23/2021.

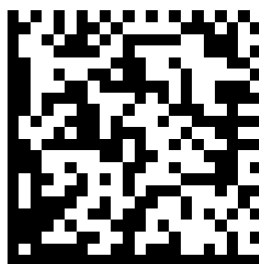
Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	22/10/2021	CPN	CPN	JSA	Transmis le 12/10/2021
B	23/10/2021	CPN	CPN	JSA	Intégration des remarques du Maître d'ouvrage

CPN : PERRIN Cédric

JSA : SAVATIER Jérémy

Rapport ISL
20F-043-RS-20
Revision B

<http://www.isl.fr/r.php?c=208659>



SOMMAIRE

1	OBJET DU PRESENT RAPPORT.....	1
2	BASE DE DONNEES DES ENJEUX.....	2
3	PERIMETRE GEOGRAPHIQUE.....	4
4	DONNEES SUR LES ALEAS.....	5
4.1	CRUES ETUDIEES	5
4.2	SITUATION DE REFERENCE	6
5	ACB DU PROJET « CASIER BEAUMONT AVAL – CAS	
07 »	5	
5.1	PRESENTATION DU PROJET	5
5.2	DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE.....	6
5.2.1	Hauteurs d'eau en état projet.....	7
5.2.2	Impact du projet sur les écoulements	15
5.3	INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	20
5.4	COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE	20
5.5	EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME	
	D'AMENAGEMENT	20
5.5.1	Les coûts du programme d'aménagements.....	20
5.5.2	Les bénéfices du programme d'aménagements	21
5.5.3	Calcul DMA/DEMA	24
5.6	ANALYSE DE LA PERTINENCE DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS.....	24
6	CONCLUSION	26

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du projet	1
Figure 2 : enjeux à proximité de l'ouvrage pour le projet cas07	3
Figure 3 : périmètre d'étude	4
Figure 4 : emprises des modèles utilisés	6
Figure 5 : état de référence – Q10	1
Figure 6 : état de référence – Q20	2
Figure 7 : état de référence – Q50	3
Figure 8 : état de référence – Q100	4
Figure 9 : profil en long de l'ouvrage	5
Figure 10 : état projet – cas07 – Q10 (zoom)	7
Figure 11 : état projet – cas07 – Q10 (vue d'ensemble, limites du périmètre géographique représentées par un trait rouge).....	8
Figure 12 : état projet – cas07 – Q20 (zoom)	9
Figure 13 : état projet – cas07 – Q20 (vue d'ensemble).....	10
Figure 14 : état projet – cas07 – Q50 (zoom)	11
Figure 15 : état projet – cas07 – Q50 (vue d'ensemble).....	12
Figure 16 : état projet – cas07 – Q100 (zoom).....	13
Figure 17 : état projet – cas07 – Q100 (vue d'ensemble).....	14
Figure 18 : impact projet – cas07 – Q10 (vue générale).....	16
Figure 19 : impact projet – cas07 – Q20 (vue générale).....	17
Figure 20 : impact projet – cas07 – Q50 (vue générale).....	18
Figure 21 : impact projet – cas07 – Q100 (vue générale).....	19
Figure 22 : courbe dommages – fréquence de dépassement – cas07	23
Figure 23 : évolution de la VAN au cours du temps – cas07	25
Figure 24 : Dommages aux cultures de maïs grain et ensilage liés aux inondations de plaine – source guide ACB/AMC.....	27

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1: principales caractéristiques des composants du barrage du cas07	5
Tableau 2 : estimations du projet cas01 – barrage écrêteur de crues	6
Tableau 3 : nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	20
Tableau 4 : nombre d'entreprises et établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	20
Tableau 5 : coûts d'entretien € H.T. – cas07	21
Tableau 6 : nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté	22
Tableau 7 : nombre d'entreprises et établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté	22
Tableau 8 : DMA et DEMA – cas07	24
Tableau 9 : résultats de l'ACB – cas07	26

1 OBJET DU PRESENT RAPPORT

L'objet de ce rapport est la présentation de l'Analyse Cout-Bénéfices (ACB) sommaire du barrage écrêteur de Beaumont-sur-Lèze aval « cas07 » envisagé dans le cadre du PAPI d'intention de la Lèze, situé à l'aval de la commune de Beaumont-sur-Lèze en travers de la Lèze et en amont du bourg de Lagardelle-sur-Lèze.

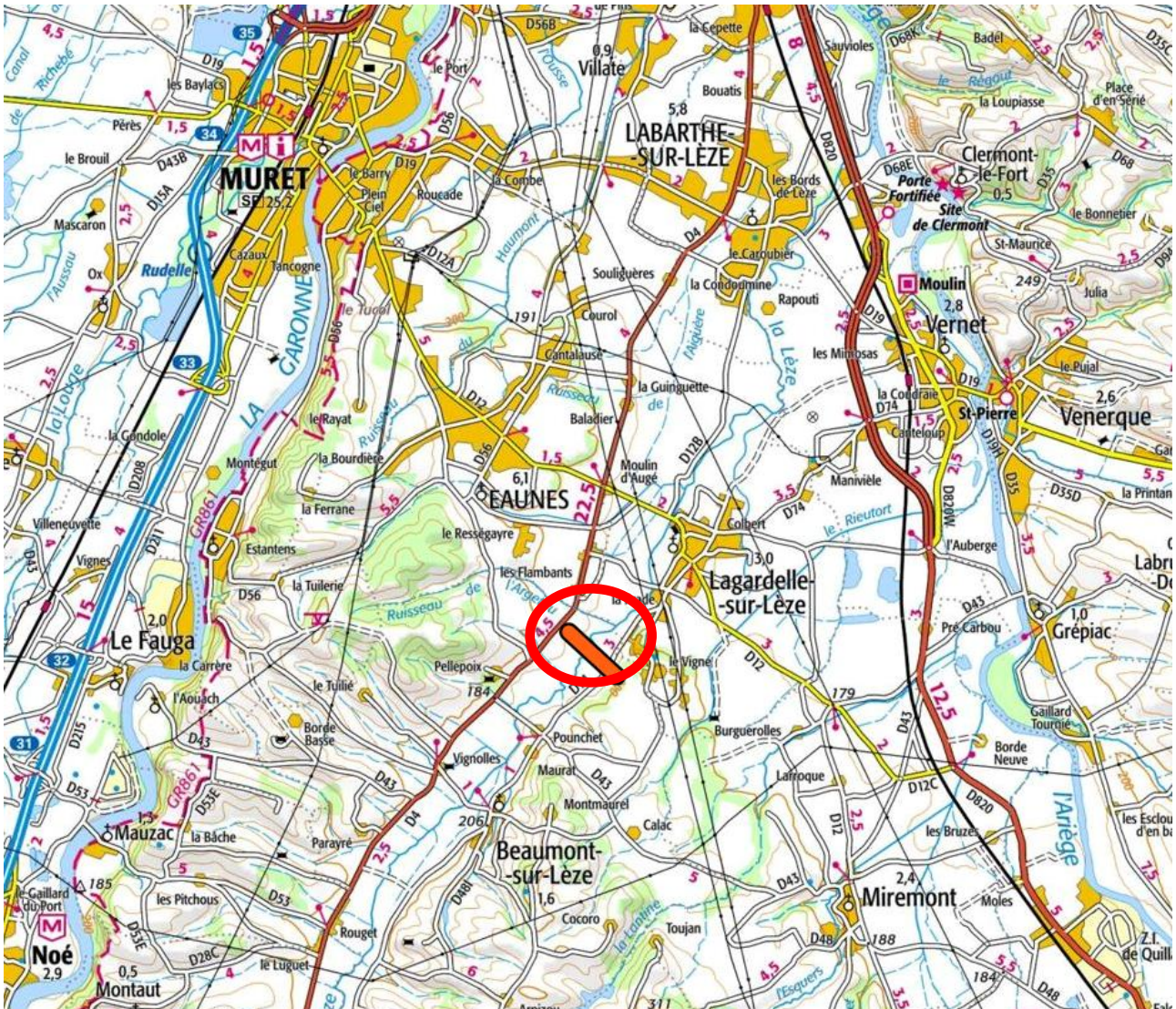


Figure 1 : Localisation du projet

2 BASE DE DONNEES DES ENJEUX

Les enjeux considérés sont issus de l'action 1.2.

Dans le cadre de l'ACB sommaire du projet cas07, seuls les enjeux « logements, indicateur M1 » et « entreprises et établissements publics, indicateurs M2 et M4 » sont retenus. Les dommages liés aux enjeux agricoles (indicateur M3) ne seront pas considérés.

La surélévation des bâtiments a été estimée à partir des données LIDAR, de levés géomètres et d'une reconnaissance visuelle des habitations situées en zone protégée.

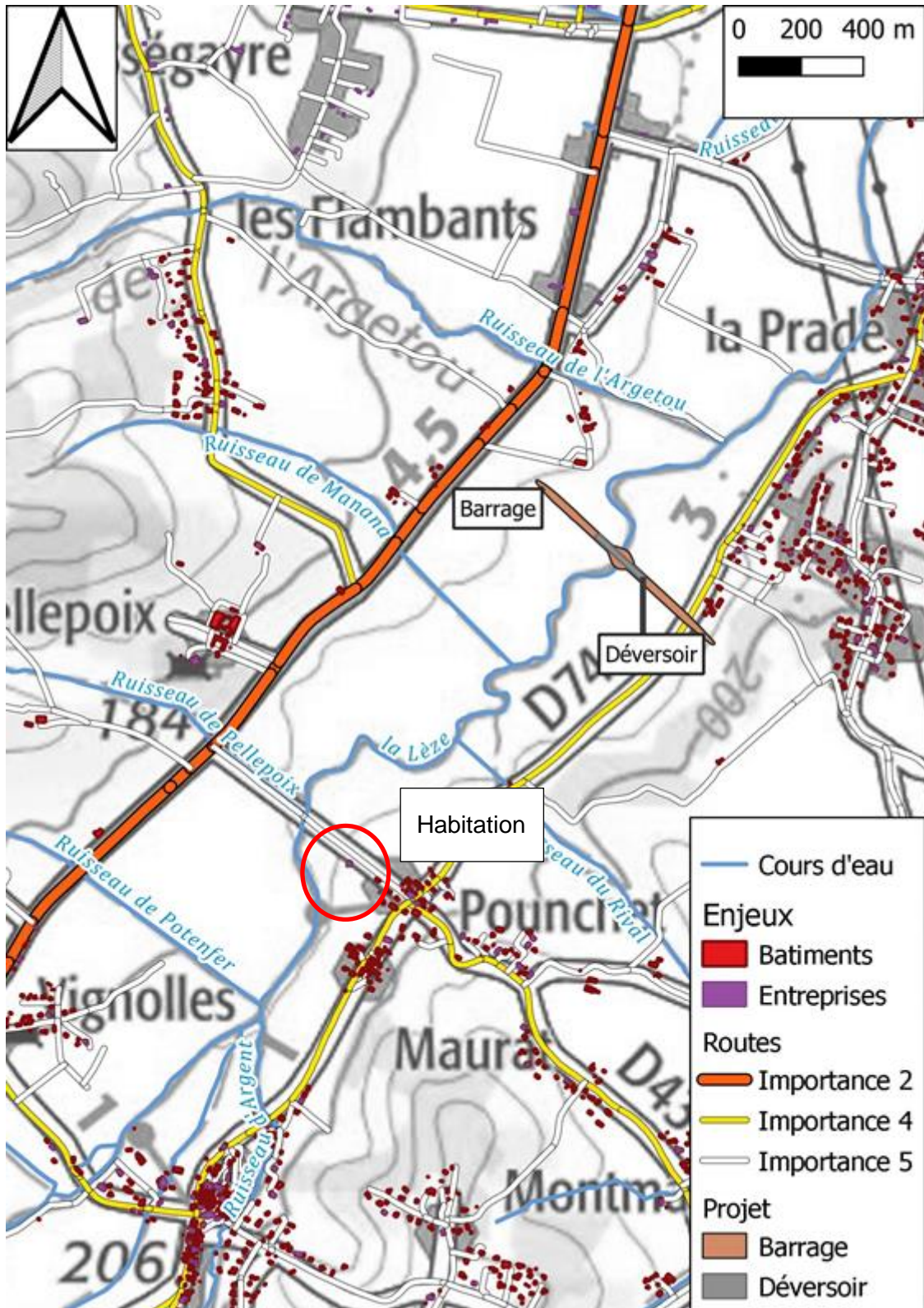


Figure 2 : enjeux à proximité de l'ouvrage pour le projet cas07

3 PERIMETRE GEOGRAPHIQUE

Le périmètre d'étude est défini afin d'englober la zone d'impact du projet pour l'ensemble des crues étudiées.

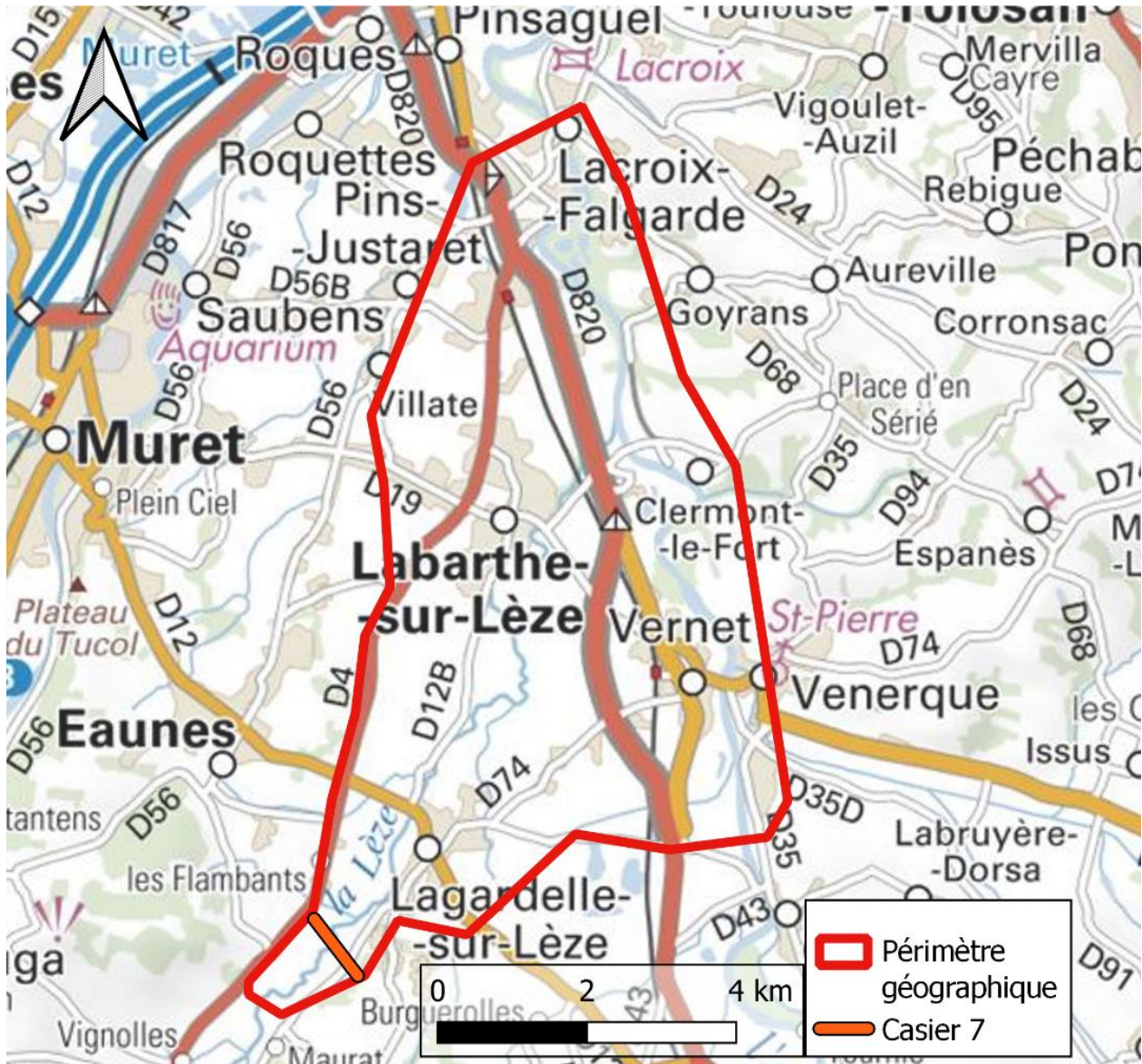


Figure 3 : périmètre d'étude

4 DONNEES SUR LES ALEAS

4.1 CRUES ETUDIEES

Dans la présente analyse, les crues étudiées sont :

- Crue décennale Q10,
- Crue vicennale Q20,
- Crue cinquantennale Q50,
- Crue centennale Q100.

Les hydrogrammes issues de l'analyse hydrologique réalisée dans le cadre de l'action 6.1 et se basent sur les données SHYREG, millésime 2019.

4.2 SITUATION DE REFERENCE

Dans la situation de référence, le barrage n'existe pas.

Un modèle HECRAS 2D a été réalisé afin de représenter l'état de référence et l'état projet au niveau de la commune de Beaumont-sur-Lèze. Les caractéristiques du barrage envisagé ont été intégrées au modèle afin d'étudier l'impact d'un tel aménagement sur les écoulements. Ce modèle, dont l'emprise est représentée sur la figure suivante, s'étend de St-Sulpice-sur-Lèze à Labarthe-sur-Lèze.

Le modèle TELEMAC2D construit lors de l'étude ISL 2017 a également été repris et réactivé pour les crues présentées ci-avant, afin de modéliser la propagation de l'hydrogramme écrêté en aval.

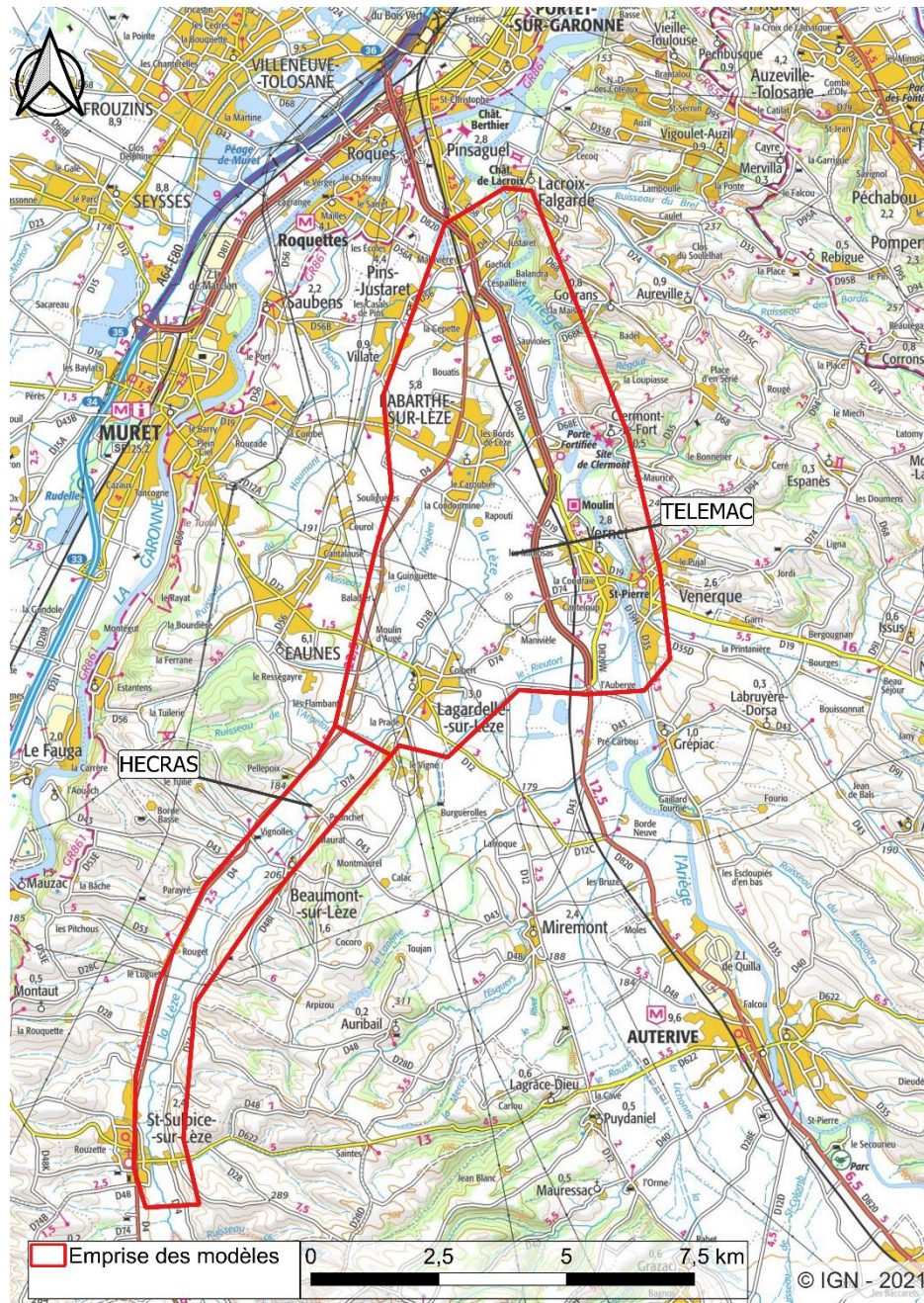


Figure 4 : emprises des modèles utilisés

La crue de période de retour 1000 ans n'a pas été modélisée. Des hypothèses seront faites sur les dégâts associés. L'impact de cette crue sur les résultats de l'analyse est généralement faible du fait de sa faible fréquence et car l'ouvrage est optimisé pour une crue de période de retour 50 ans, beaucoup plus faible que celle de période de retour 1000 ans.

Les hauteurs modélisées pour les crues mentionnées au paragraphe précédent figurent ci-après.

Crue décennale Q10

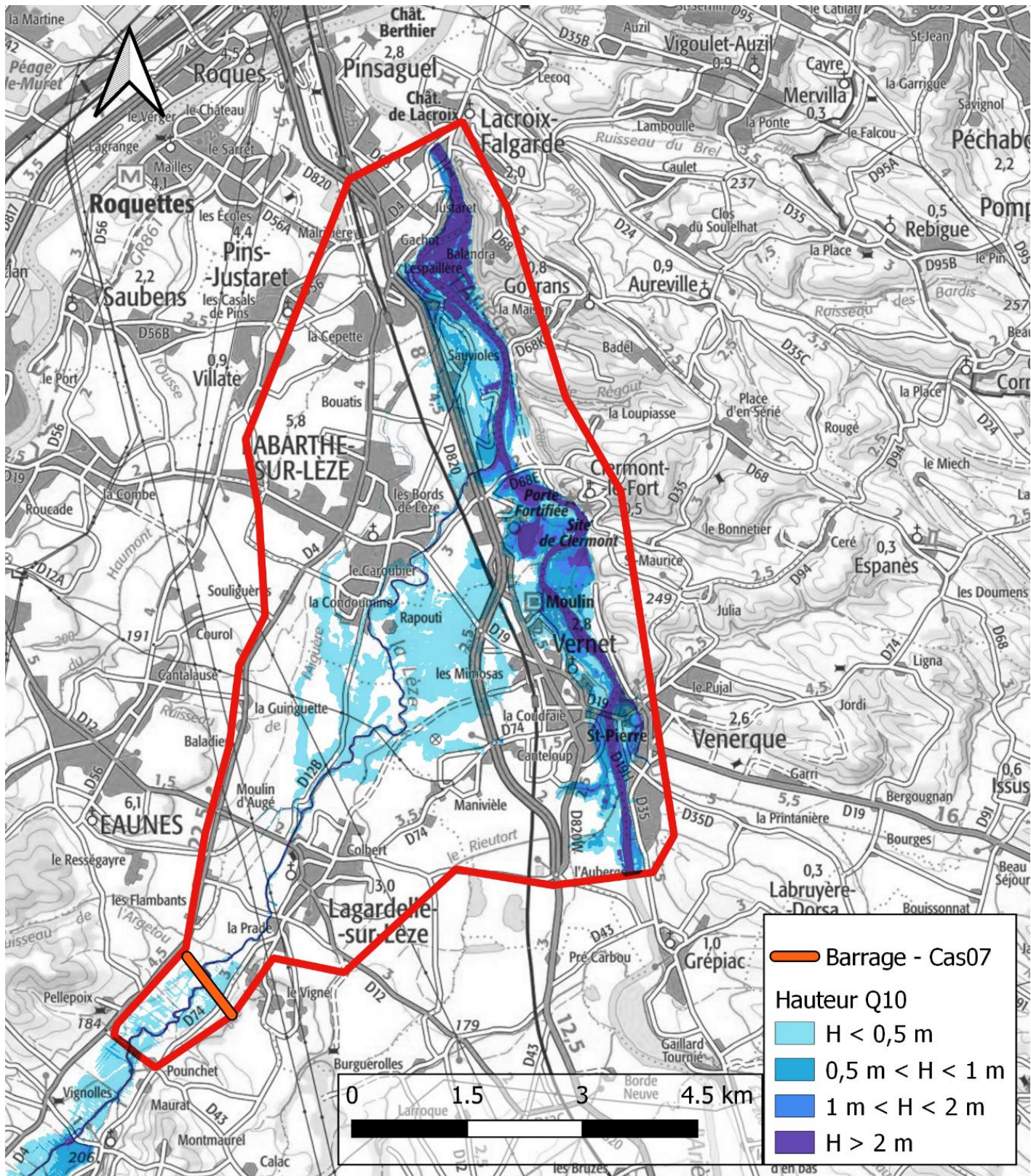
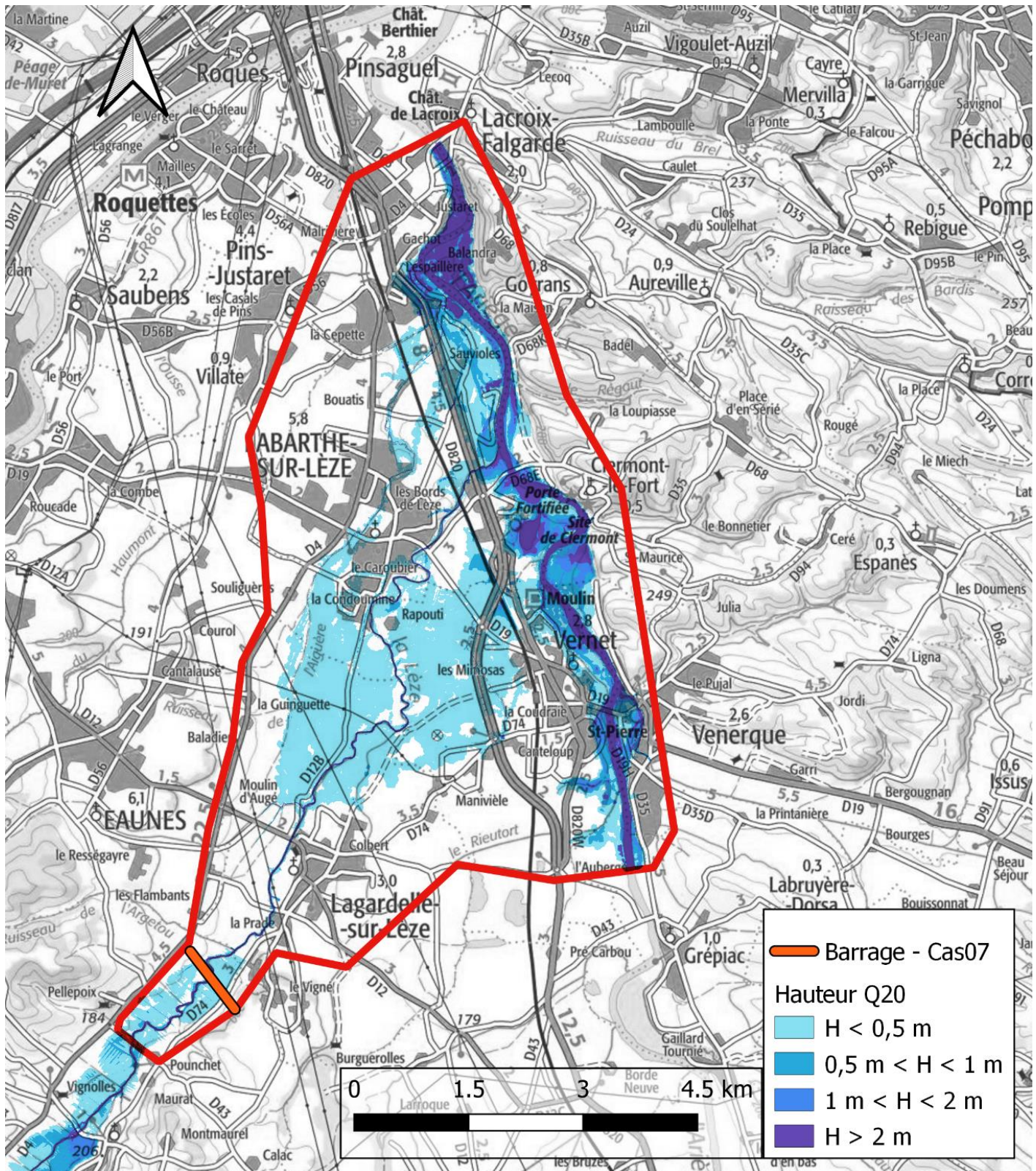


Figure 5 : état de référence – Q10

Crue vicennale Q20



Crue cinquantennale Q50

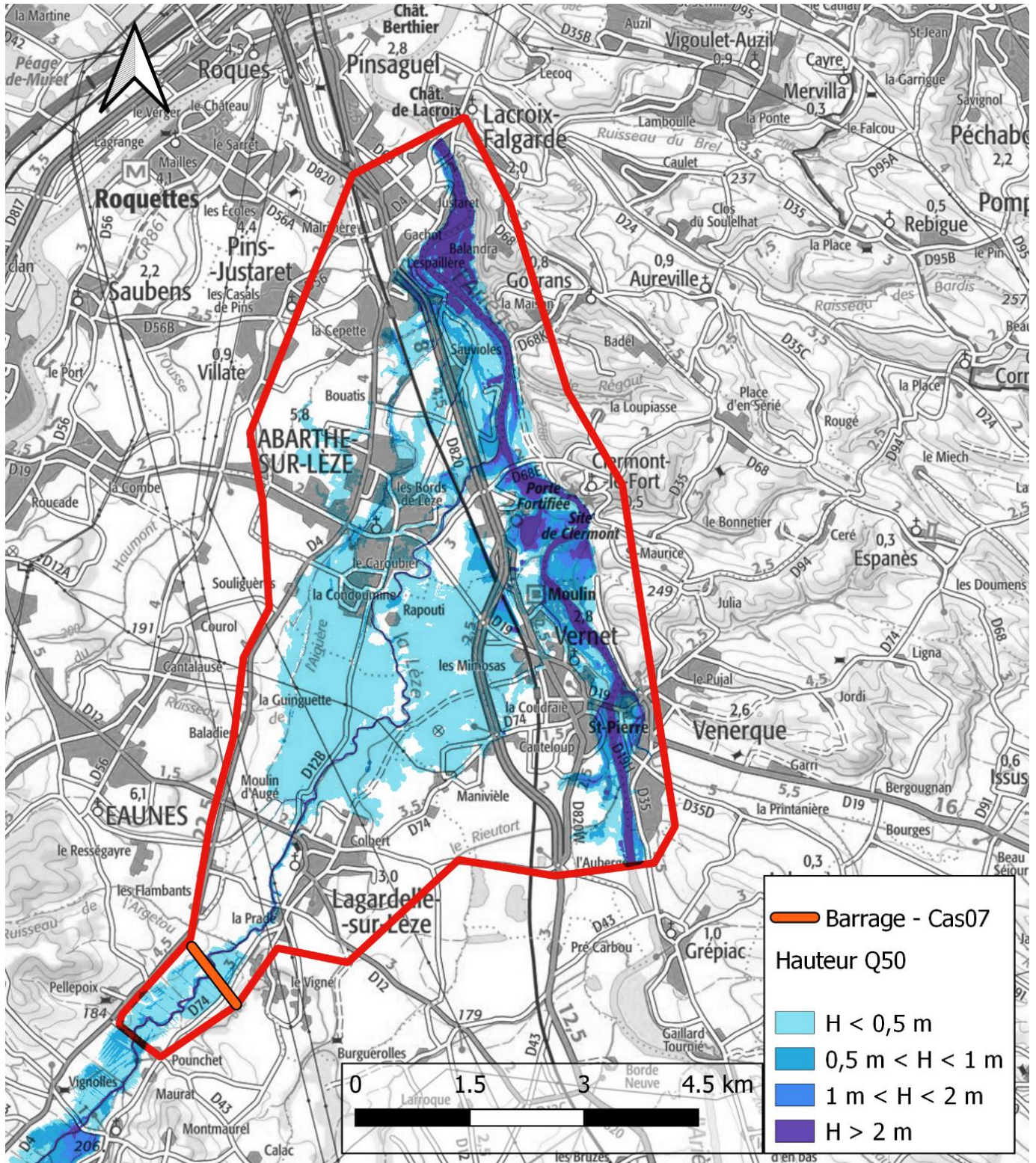


Figure 7 : état de référence – Q50

Crue centennale Q100

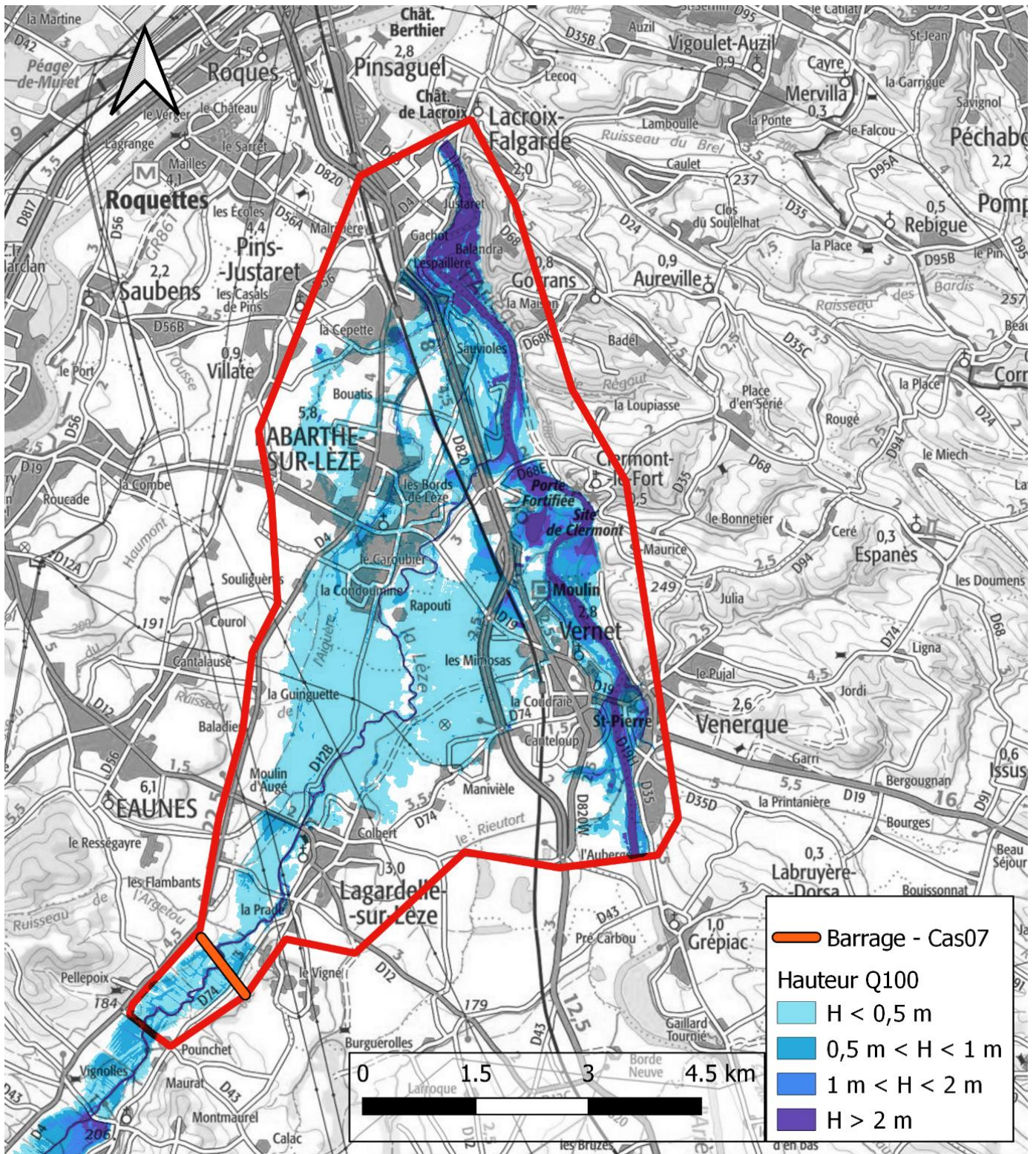


Figure 8 : état de référence – Q100

5 ACB DU PROJET « CASIER BEAUMONT AVAL – CAS 07 »

5.1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet est détaillé dans le rapport « 20F-043-RS-12-Action6.1_Faisabilité_cas07_indB ». Le niveau de protection est celui de la crue cinquantennale.

Hauteur du barrage	Volume avant activation du déversoir	Volume sous la PHE	Classe du barrage
11 m	0,94 Mm ³	1,77 Mm ³	C

Tableau 1: principales caractéristiques des composants du barrage du cas07

Le profil en travers de l'ouvrage figure ci-après.

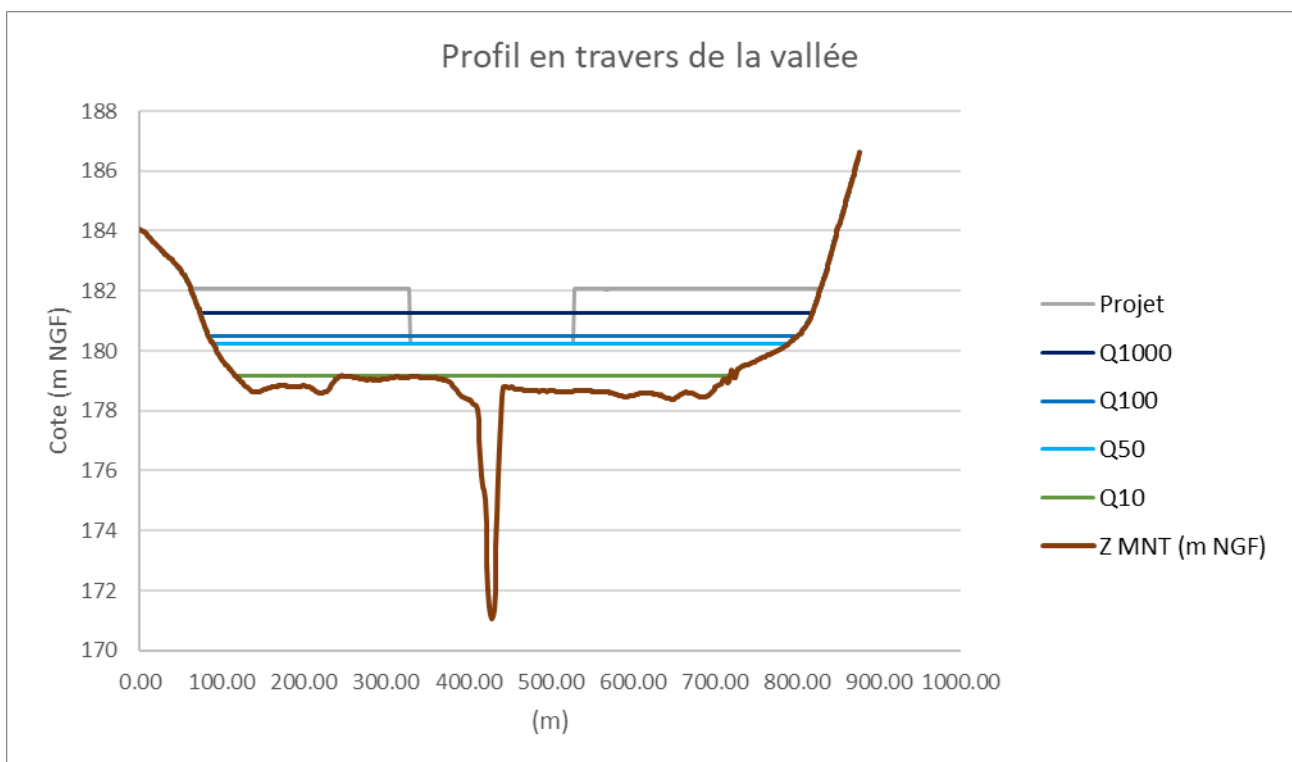


Figure 9 : profil en long de l'ouvrage

Plusieurs scénarios sont associés à ce projet (Tableau 2). Le scénario retenu est le scénario 1, le moins coûteux, ce qui tend à favoriser l'analyse. Le coût retenu correspond à l'investissement total (travaux + études).

	Coût projet
Scénario 1 – hors option	3 850 000 € HT
Scénario 2 – option écran étanche	4 237 000 € HT
Scénario 3 – option fourniture de remblai de carrière	4 186 000 € HT
Scénario 4 – option écran étanche + option fourniture de remblai de carrière	4 575 000 € HT

Tableau 2 : estimations du projet cas01 – barrage écrêteur de crues

Les montants affichés ci-dessous sont les montants de travaux uniquement auxquels doivent s'ajouter les montants hors travaux (maîtrise d'œuvre, foncier, aléa 20% et travaux annexes) estimés à 1 100 000 € HT.

5.2 DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE

Le modèle a été activé avec l'intégration du projet. Les résultats de hauteur d'eau maximales atteintes sont affichés ci-après pour Q10, Q20, Q50 et Q100 ainsi que l'impact sur les hauteurs d'eau pour Q50 et Q100 (pour les crues plus fréquentes, l'impact est moindre).

La première crue modélisée (Q10) est la crue des premiers dégâts.

5.2.1 HAUTEURS D'EAU EN ETAT PROJET

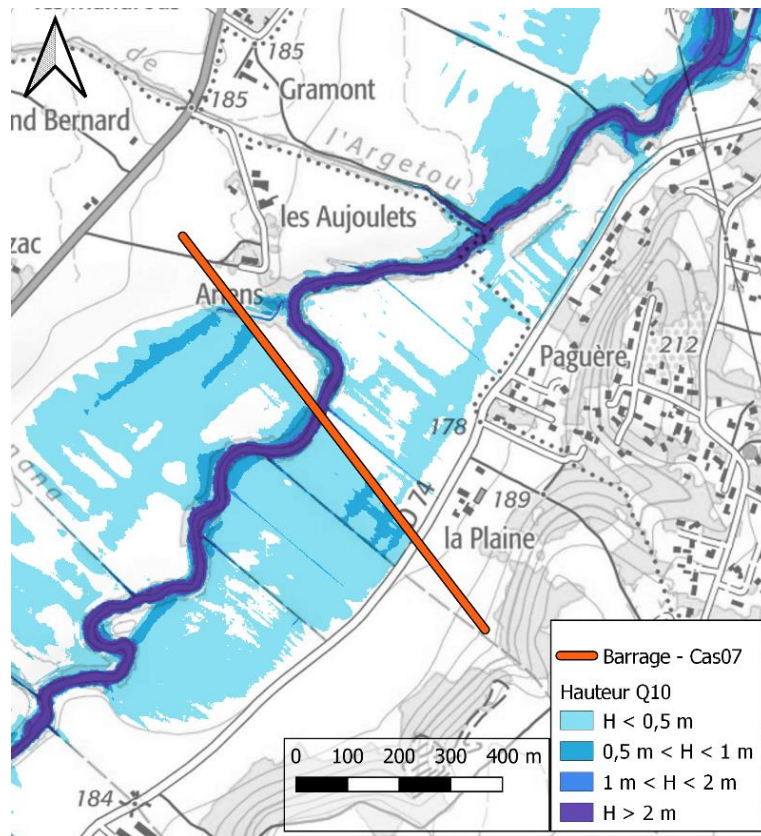


Figure 10 : état projet – cas07 – Q10 (zoom)

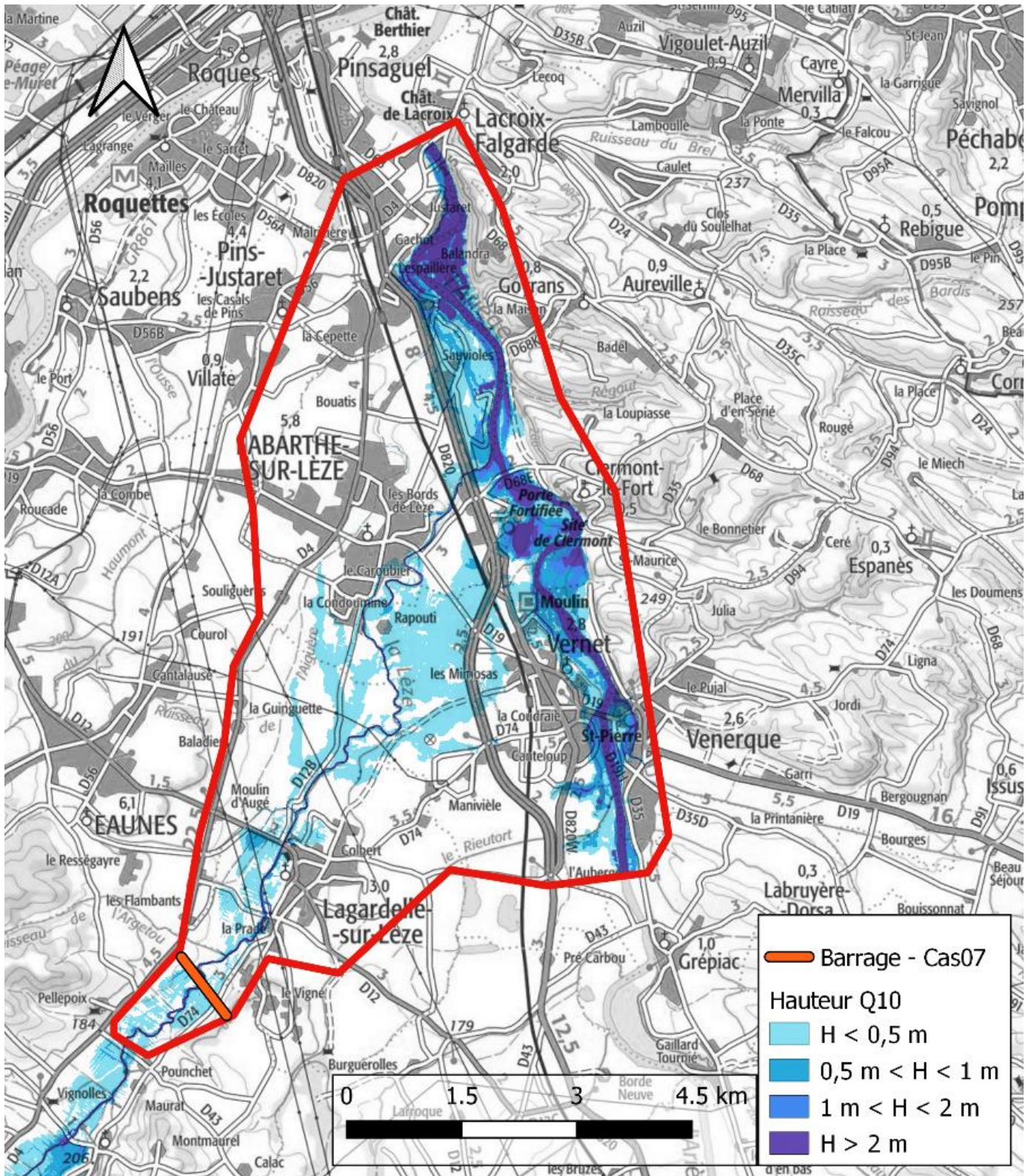


Figure 11 : état projet – cas07 – Q10 (vue d'ensemble, limites du périmètre géographique représentées par un trait rouge)

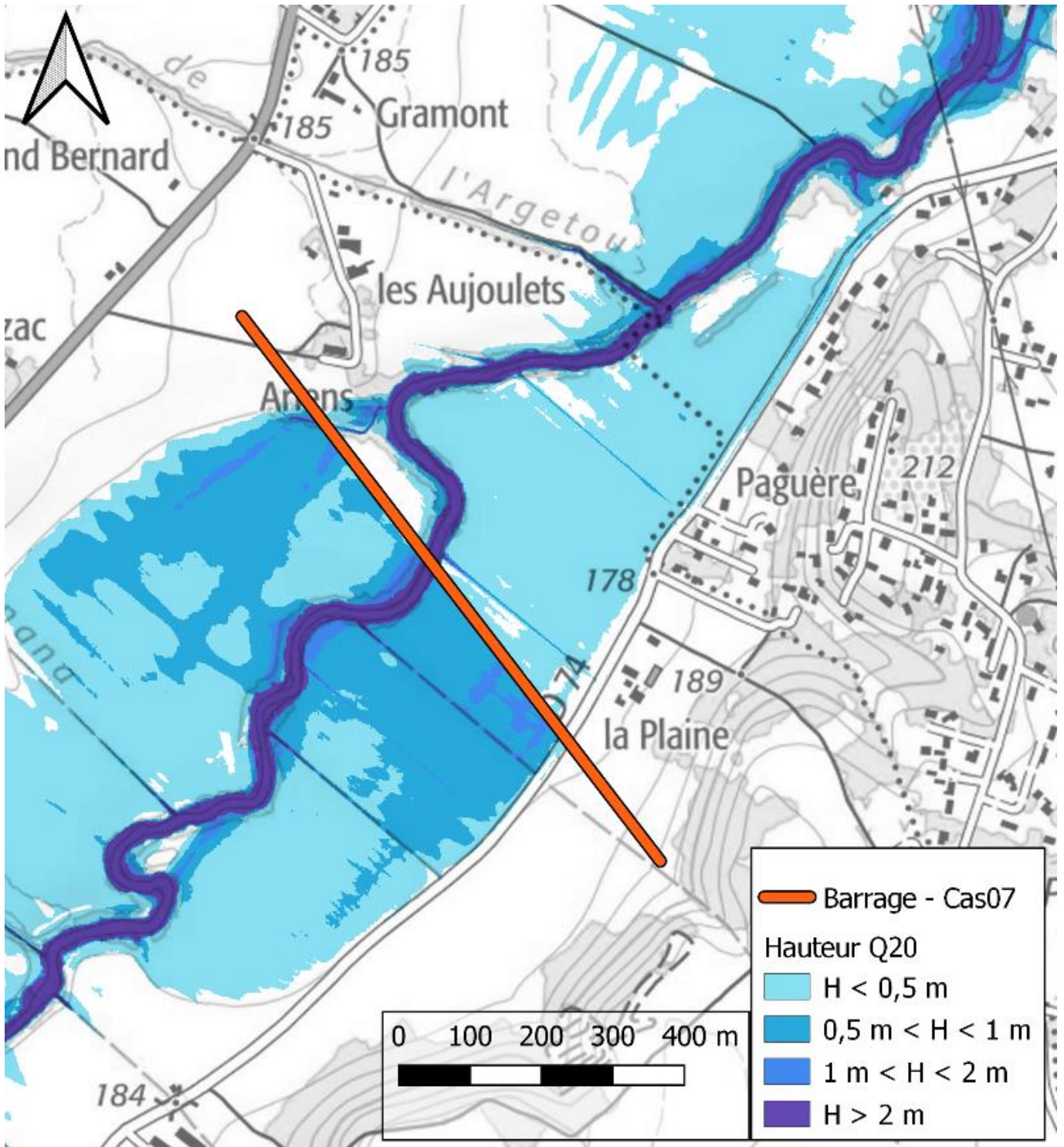


Figure 12 : état projet – cas07 – Q20 (zoom)

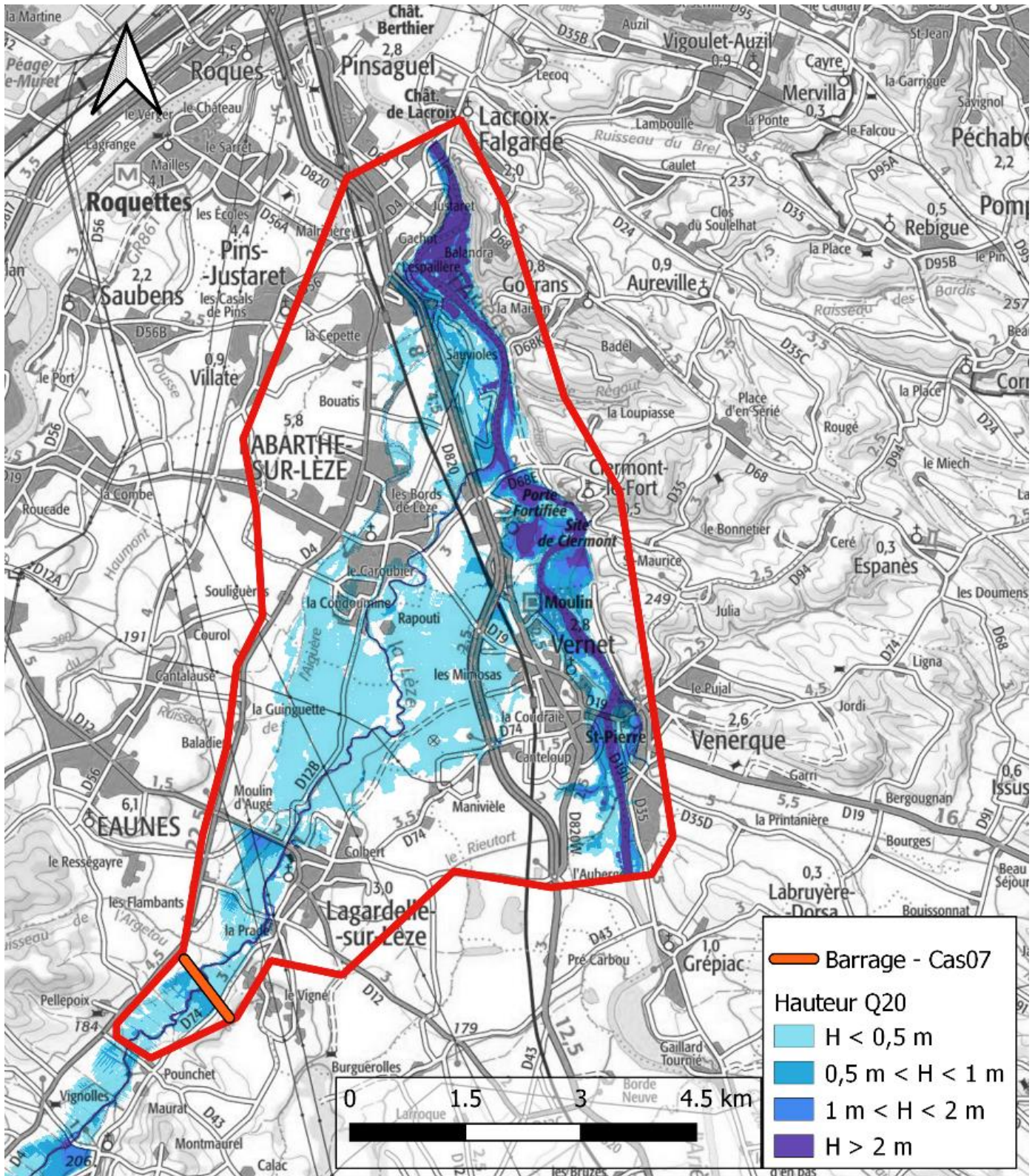


Figure 13 : état projet – cas07 – Q20 (vue d'ensemble)

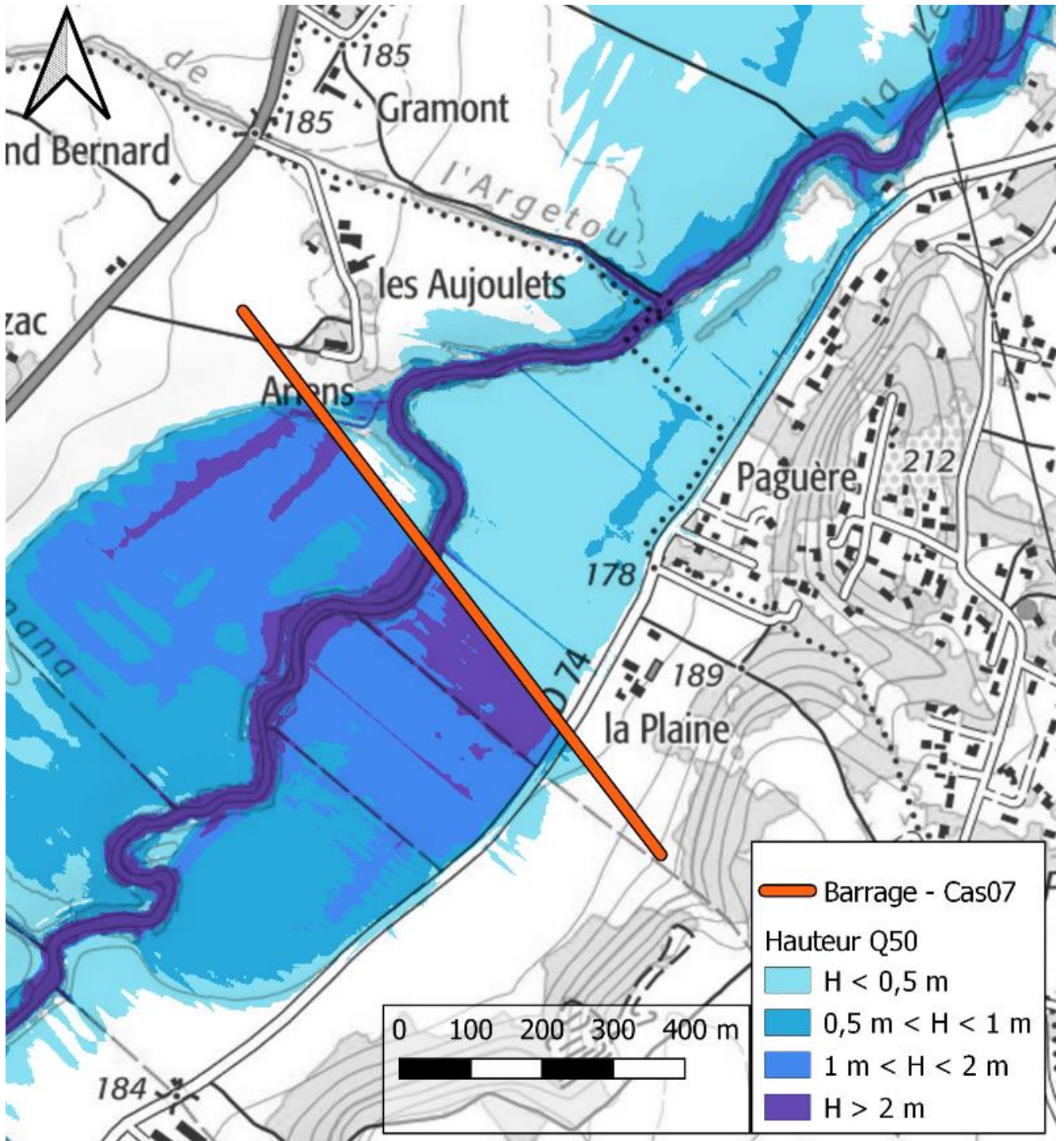


Figure 14 : état projet – cas07 – Q50 (zoom)

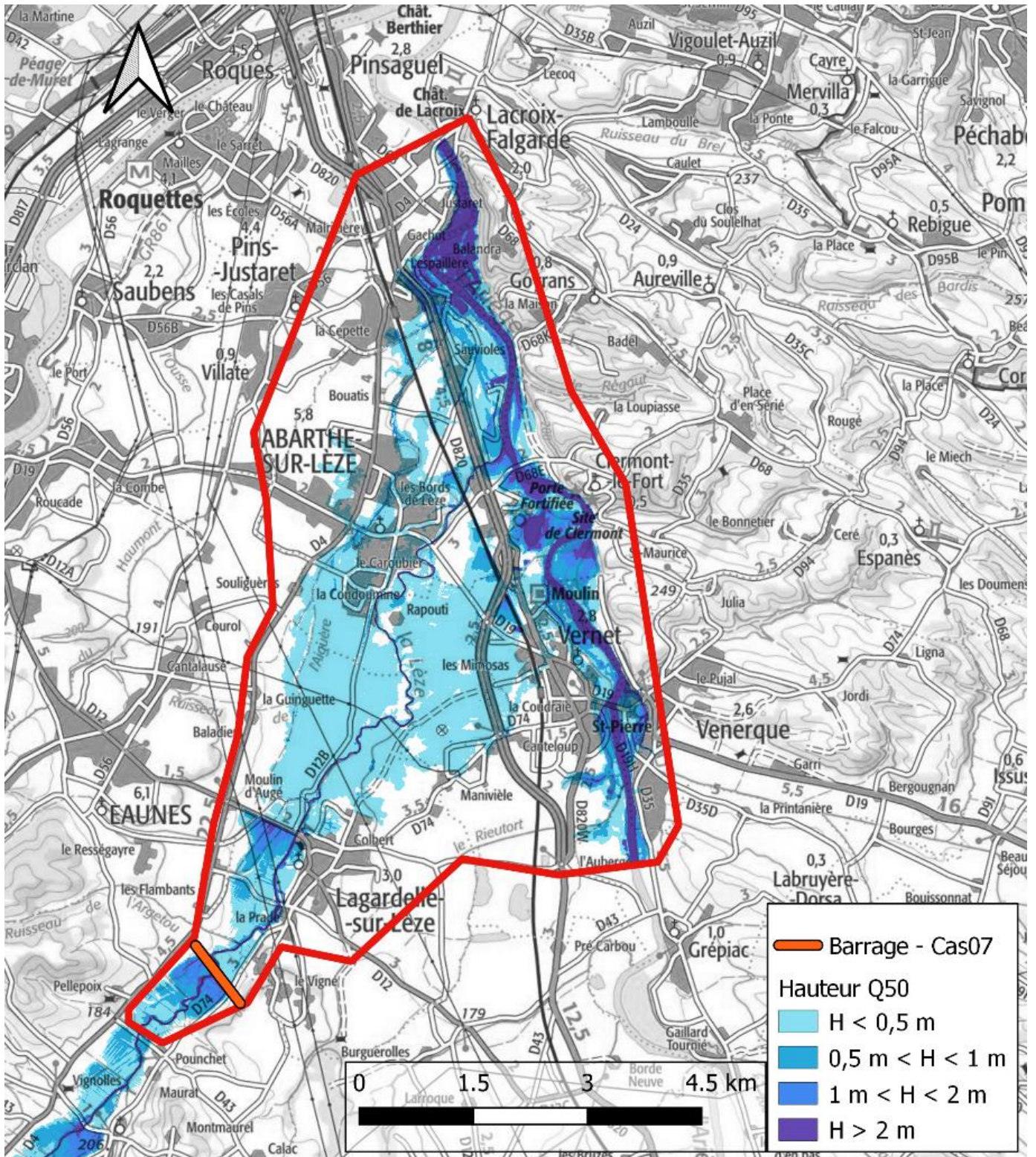


Figure 15 : état projet – cas07 – Q50 (vue d'ensemble)

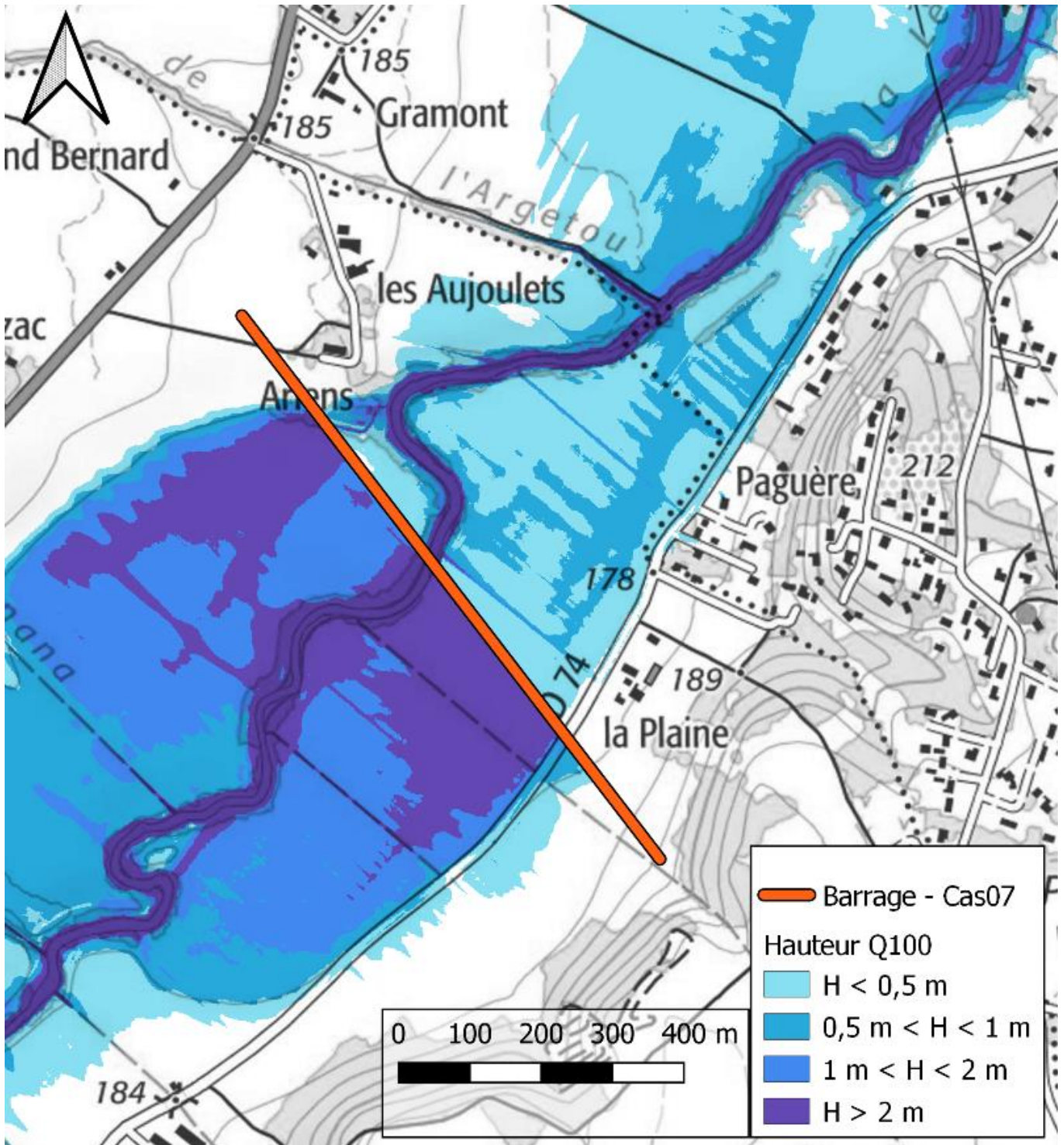


Figure 16 : état projet – cas07 – Q100 (zoom)

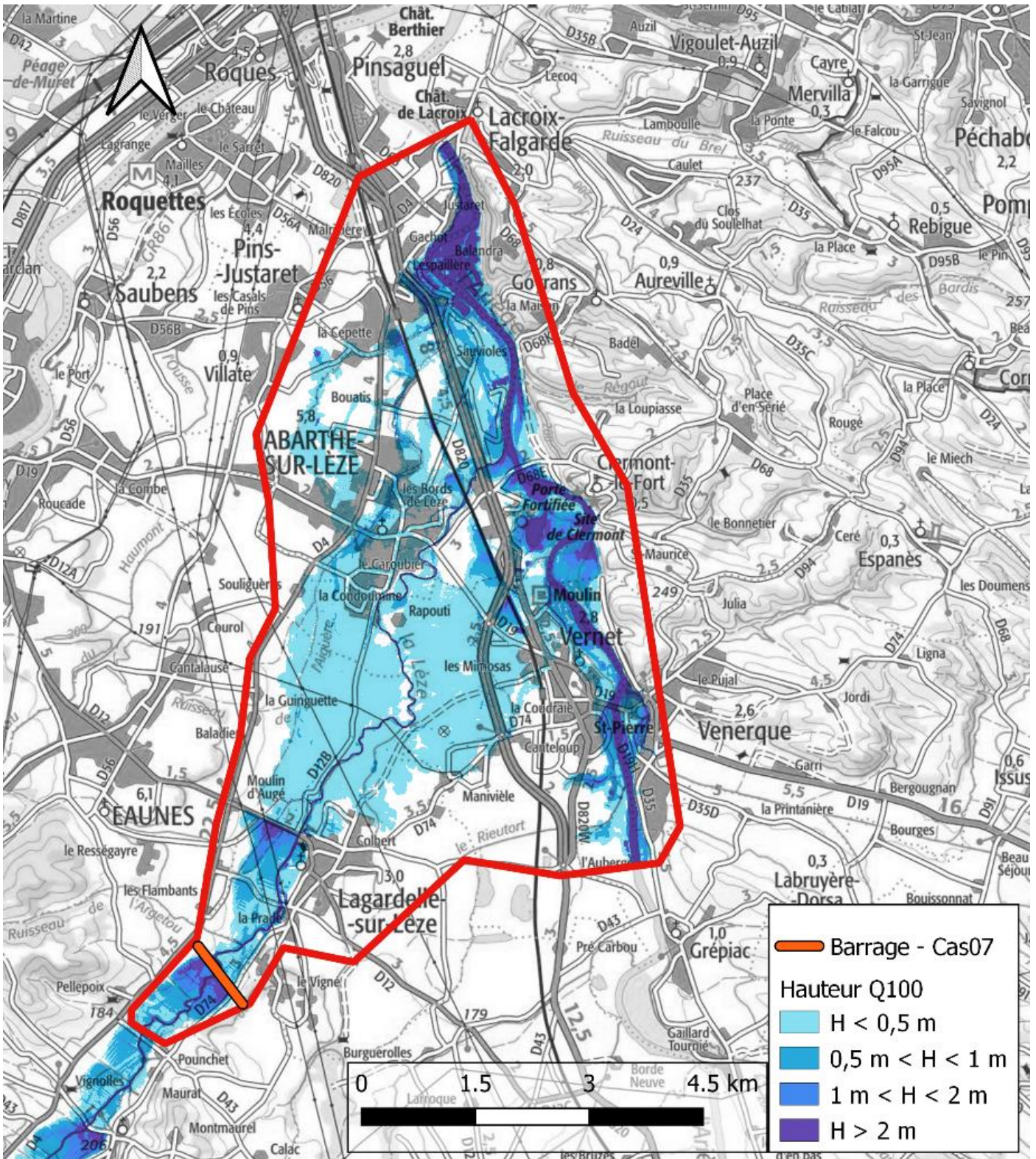


Figure 17 : état projet – cas07 – Q100 (vue d'ensemble)

5.2.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS

Les figures ci-dessous présentent les impacts du projet sur la surface libre pour les différentes crues modélisées.

Des surélévations importantes sont modélisées en amont de l'ouvrage. En aval de l'ouvrage, les ordres de grandeur de l'impact hydraulique du projet pour différentes crues sont listés ci-dessous :

- Pour une crue décennale : -2 cm en moyenne en aval de l'ouvrage,
- Pour une crue vicennale : -3 cm en moyenne en aval de l'ouvrage,
- Pour une crue cinquantennale : -5 cm en moyenne en aval de l'ouvrage,
- Pour une crue centennale : -3 cm en moyenne en aval de l'ouvrage.

Crue décennale Q10

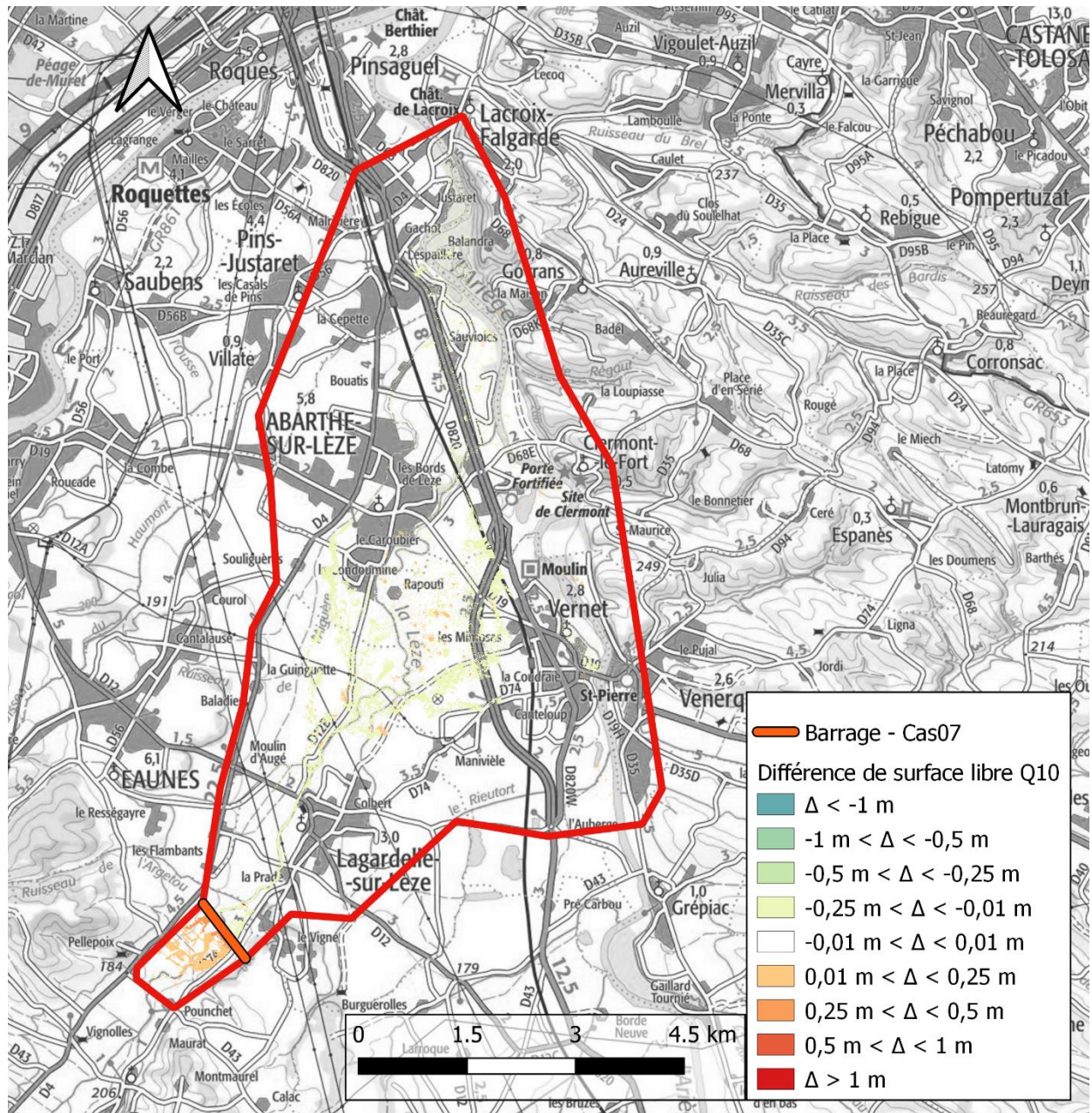


Figure 18 : impact projet - cas07 - Q10 (vue générale)

Crue vicennale Q20

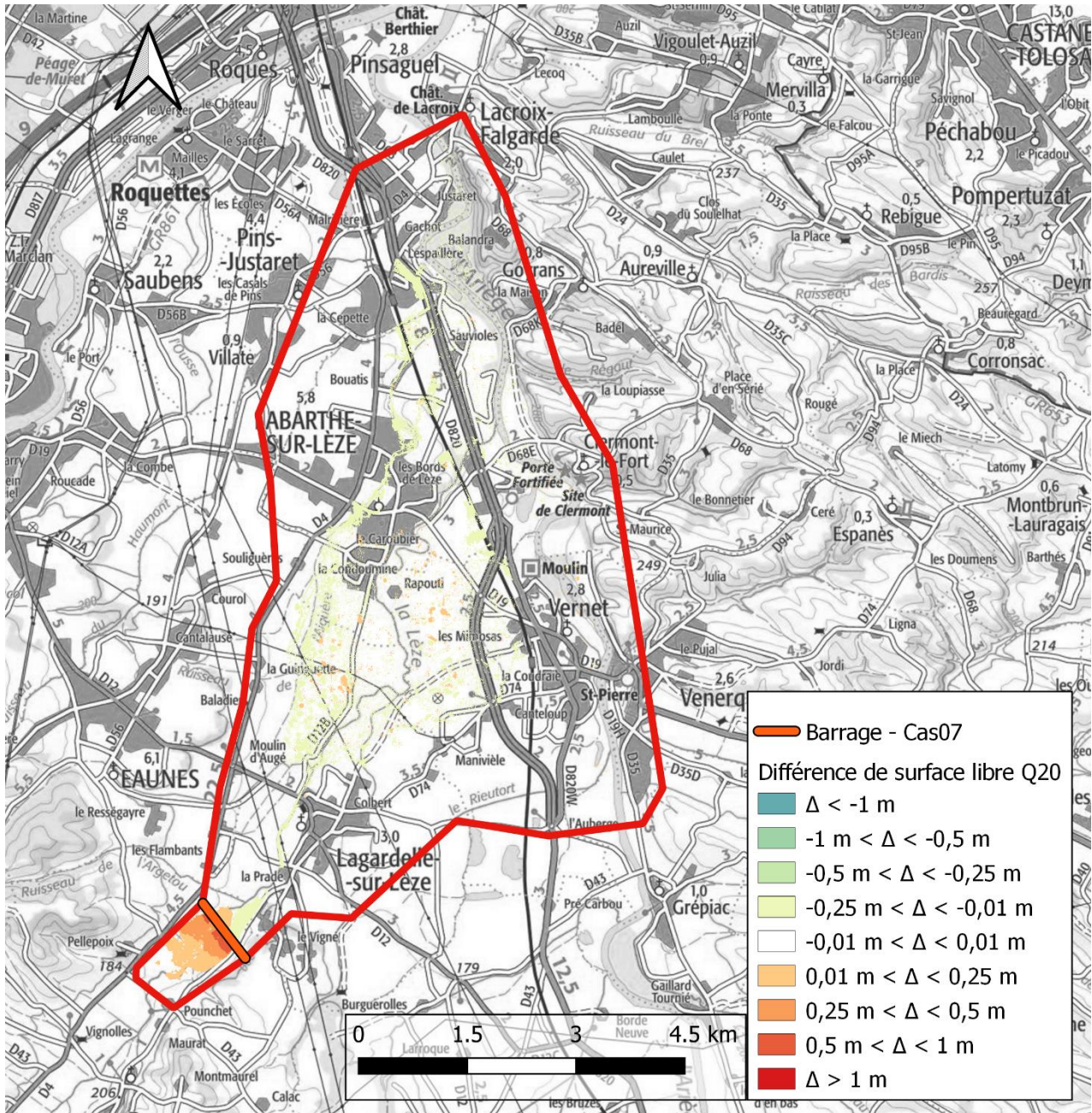


Figure 19 : impact projet - cas07 - Q20 (vue générale)

Crue cinquantennale Q50

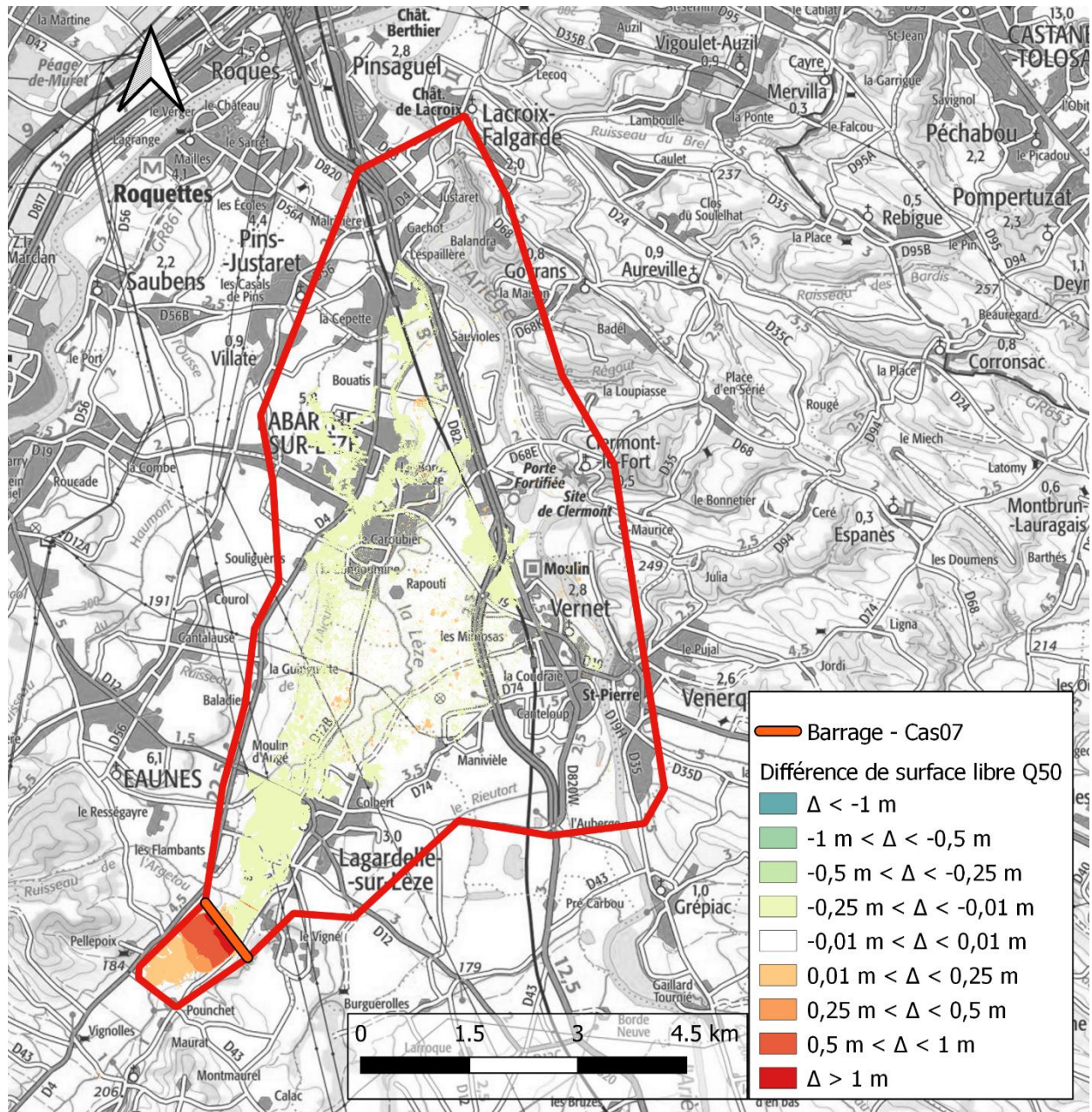


Figure 20 : impact projet - cas07 - Q50 (vue générale)

Crue centennale Q100

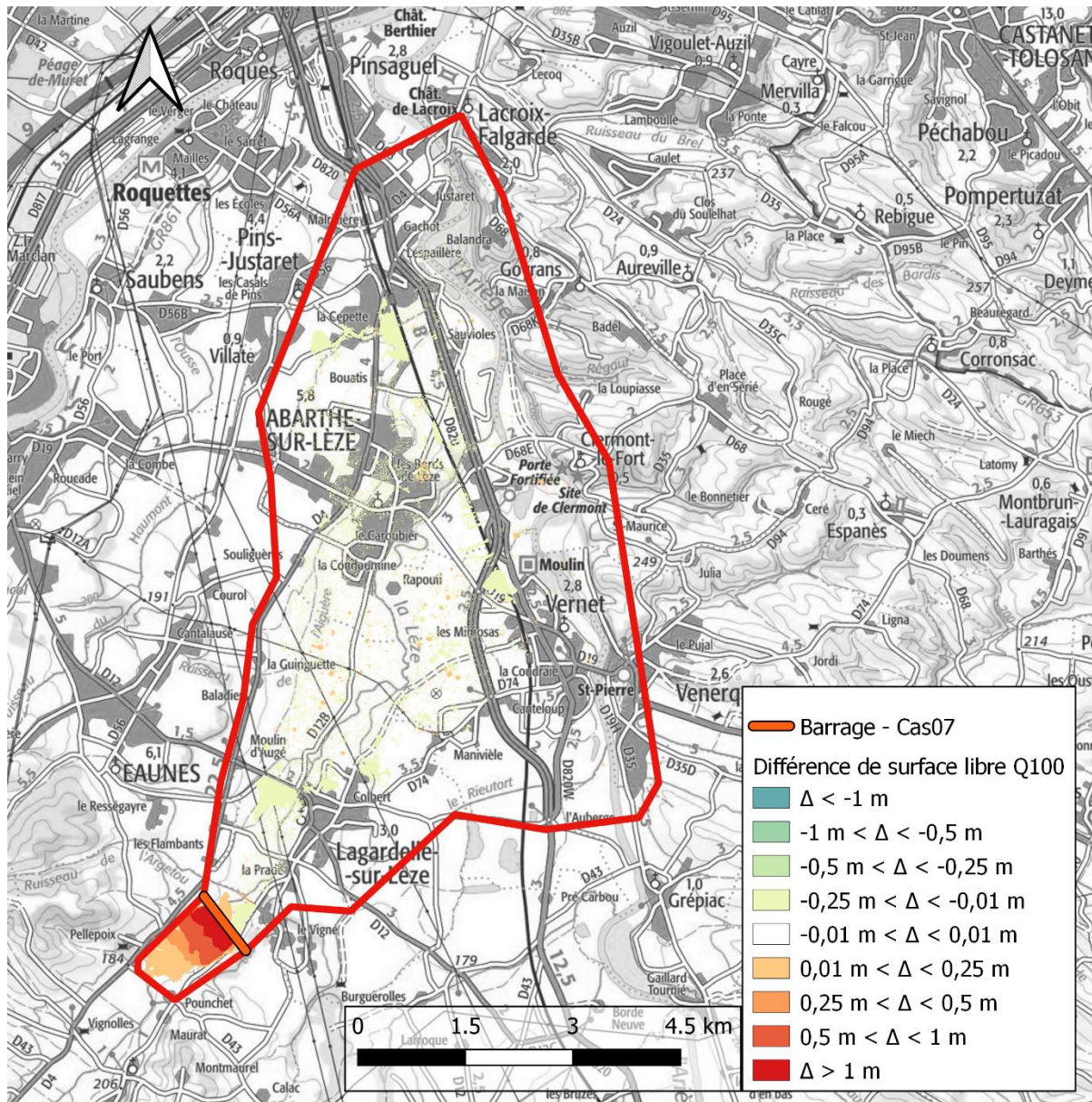


Figure 21 : impact projet - cas07 - Q100 (vue générale)

5.3 INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES

Les indicateurs M1 (dommages aux logements), M2 et M4 (dommages aux entreprises et établissements publics) sont étudiés car seuls ces types d'enjeux sont impactés par le projet.

Les courbes de dommages fournies par le ministère sont en €2016. Ces courbes sont actualisées en € 2021 pour le calcul des dommages.

Le nombre de logements impactés et les dommages associés sont synthétisés dans le tableau ci-après pour les quatre crues modélisées :

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre	157	237	596	864
Dommages (M€HT)	1,97	2,78	7,00	10,2

Tableau 3 : nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

Le nombre d'entreprises et établissements publics impactés et les dommages associés sont synthétisés dans le tableau ci-après pour les quatre crues modélisées :

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre	73	125	331	445
Dommages (M€HT)	1,44	2,2	5,38	7,8

Tableau 4 : nombre d'entreprises et établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

Les dommages sont majoritairement de type résidentiel, les dommages aux entreprises représentent une part importante du total (43 % en moyenne) : la non prise en compte des pertes d'exploitation (conformément au guide AMC 2018) pèse certainement pour le bassin de la Lèze.

Les dommages aux logements sont en moyenne de 12 k€ / logement. Les dommages aux entreprises sont en moyenne de 18 k€ / entreprise.

5.4 COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE

Ces coûts sont nuls, aucun aménagement n'étant prévu dans l'état de référence.

5.5 EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT

5.5.1 LES COUTS DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

5.5.1.1 Les coûts d'investissement (M6)

Les coûts d'investissement (travaux + études) sont affichés au paragraphe 5.1. Ils s'élèvent à **4 947 900,00 € H.T** dans l'hypothèse la plus favorable (approvisionnement au droit du projet).

5.5.1.2 Les coûts d'entretien et de maintenance (M7)

Il est communément admis que les coûts d'entretien représentent en moyenne 2 à 5% des coûts d'investissement du projet (source guide AMC 2018).

Les coûts d'entretien sont des coûts qui sont à la charge du gestionnaire de l'ouvrage (ou des mesures de gestion des inondations mises en place) et/ou des utilisateurs au cours de son fonctionnement. Ce sont des coûts qui vont s'échelonner dans le temps. Ils comprennent :

- Les coûts de maintenance (entretien courant, maintenance préventive, maintenance curative, gros entretien et renouvellement des équipements),
- Les coûts d'exploitation (consommation d'énergie et d'autres fluides, gestion des déchets, dépenses nécessaires au fonctionnement des activités hébergées dans le bâtiment),
- Le coût des travaux liés à des modifications fonctionnelles de l'aménagement,
- Le coût de pilotage de l'ensemble de l'exploitation.

La valeur de 2% correspondant à la borne inférieure de l'intervalle recommandé par le guide est retenue, ce qui représente une hypothèse favorable.

Les coûts d'entretien sont les suivants :

Situation de référence	Situation projet
$CE_0 = 0\text{€}/\text{an}$	$CE_c = 98\,958\text{€}/\text{an}$

Tableau 5 : coûts d'entretien € H.T. - cas07

Ce montant annuel doit permettre de couvrir l'embauche d'un technicien « digue » par le GEMAPIen (le technicien ne sera pas à plein temps sur la gestion de cet aménagement hydrauliques) et également permet de couvrir les coûts de maintenance (fauchage régulier de l'ouvrage, gros entretien de temps en temps, ...).

Les indemnisations agricoles sont supposées incluses dans le montant des coûts d'entretiens. Ces indemnisations sont difficiles à estimer à ce stade de l'étude.

5.5.2 LES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

5.5.2.1 Préambule

Les bénéfices du programme d'actions sont constitués des enjeux protégés suite à la mise en œuvre des aménagements.

Ils sont déterminés par comparaison des indicateurs définis précédemment entre l'état de référence et l'état projeté.

Pour l'analyse coûts-bénéfices, nous prenons en compte les bénéfices monétarisés pour les indicateurs M1, M2 et M4.

Les paragraphes suivants ont pour objectif de fournir les résultats de ces analyses, de façon synthétique.

La méthodologie employée pour caractériser la vulnérabilité du territoire en situation projetée est similaire à celle employée pour la situation de référence.

5.5.2.2 Les bénéfices monétarisés

Dommages aux logements (M1)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre	153	237	596	843
Dommages (M€ HT)	1,91	2,57	6,30	9,42

Tableau 6 : nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté

Dommages aux entreprises et établissements publics (M2 et M4)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre	72	105	282	435
Dommages (M€ HT)	1,44	1,87	4,61	7,74

Tableau 7 : nombre d'entreprises et établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté

5.5.2.3 Synthèse sur la zone d'étude

Les dommages entre l'état actuel et l'état projet sont affichés sur la courbe dommages-fréquences ci-dessous :

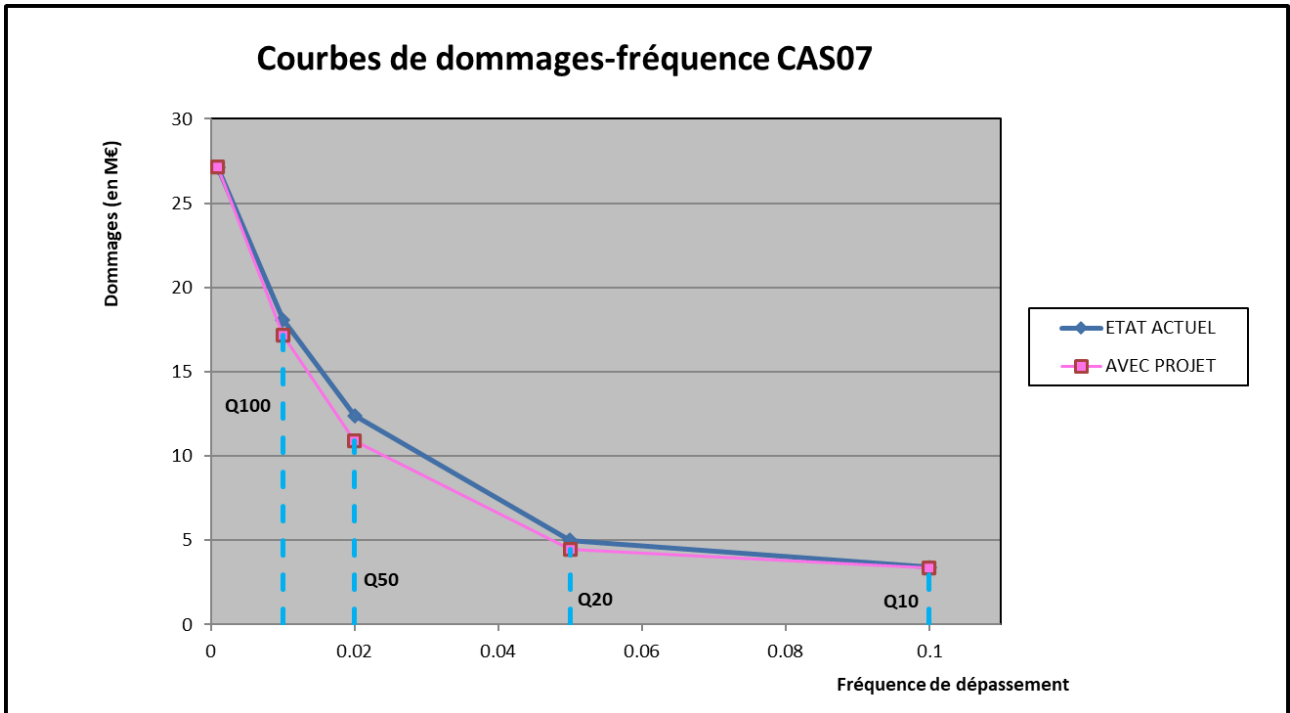


Figure 22 : courbe dommages - fréquence de dépassement - cas07

5.5.3 CALCUL DMA/DEMA

Pour calculer le DEMA (dommage évité moyen annuel), on se place sous les hypothèses suivantes d'après le guide AMC :

- Entre deux niveaux de dommages, la courbe est supposée linéaire
- Pour obtenir le dommage maximal, correspondant ici à une crue extrême Q1000, on suppose celui-ci égal à 1,5 fois le dommage généré par la plus forte crue modélisée, soit Q100. Au delà de la crue centennale, il y est supposé qu'il n'y a pas d'écart de dégâts entre état de référence et état projet.

	Scénario de référence (k€ H.T.)	Scénario avec projet (k€ H.T.)
DMA (k€)	1 135	1 068
DEMA (k€)	67	

Tableau 8 : DMA et DEMA – cas07

Le rapport DEMA / DMA est de 0,06. L'ouvrage ne modifie que marginalement les dégâts sur les enjeux.

5.6 ANALYSE DE LA PERTINENCE DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

L'analyse coûts-bénéfices est menée sur l'horizon temporel de 50 ans, en considérant un taux d'actualisation de 2,5% jusqu'en 2070, puis 1,5% conformément au guide AMC.

L'évolution de la VAN (valeur actualisée nette) en fonction du temps est fournie ci-après :

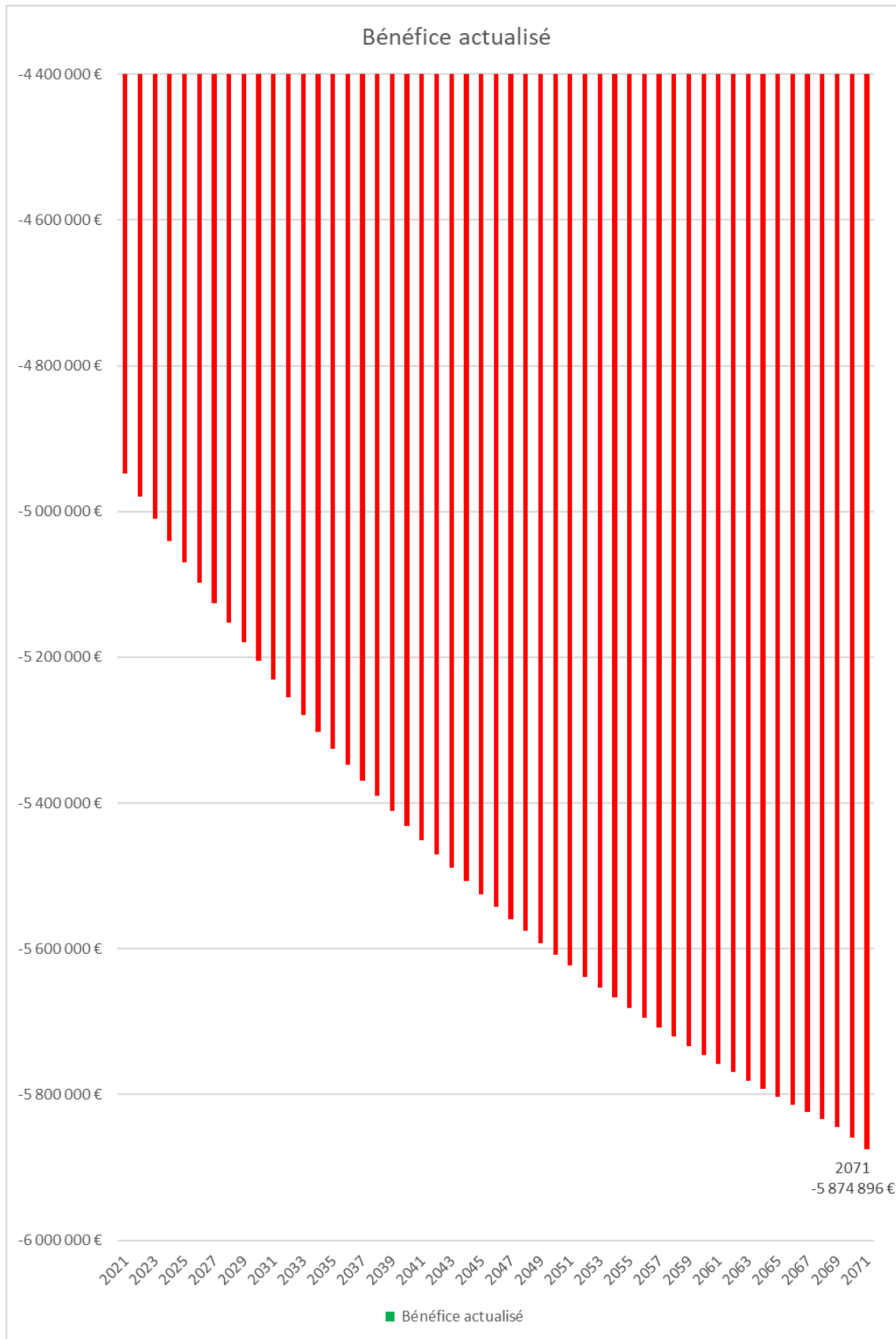


Figure 23 : évolution de la VAN au cours du temps – cas07

La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont les suivants :

Indicateur	Résultat à 50 ans
VAN (en k€)	- 5 875
B/C	0,25

Tableau 9 : résultats de l'ACB – cas07

La **VAN à 50 ans est négative** et le ratio des bénéfices générés par le projet sur le **coût du projet B/C est de 0,25**.

Cette analyse est menée avec des hypothèses favorables (borne inférieure des préconisations du guide ACB/AMC, coût minimal de l'ouvrage).

Il en ressort donc que l'analyse coûts-bénéfices du programme d'action pour l'aménagement du casier 07 Beaumont aval **n'est pas favorable**.

Pour obtenir une analyse favorable et sous les mêmes hypothèses de coûts récurrents, le coût de l'ouvrage devrait être au maximum de 1 200k€.

6 CONCLUSION

L'analyse cout-bénéfice sommaire du cas07 a été réalisée avec les hypothèses suivantes :

- Coût de l'ouvrage : 3 847 900 € HT
- Coûts d'entretien : 2 % du cout de l'ouvrage
- Dommages millénaux égaux à 1,5 fois les dommages centennaux
- Début de l'analyse en €2021 et actualisation selon un taux de 2,5% jusqu'en 2070, puis 1,5% conformément au guide AMC.
- Pas de prise en compte des dommages agricoles.

Le projet ne modifie pas sensiblement l'inondabilité des parcelles agricoles. Or, les dégâts surfaciques agricoles sont estimés par palier, comme le montre la figure ci-après. Une faible variation de hauteur d'eau est donc peu susceptible d'impacter le DEMA. La non-prise en compte des dommages agricoles n'est donc pas susceptible de modifier les conclusions de l'analyse.

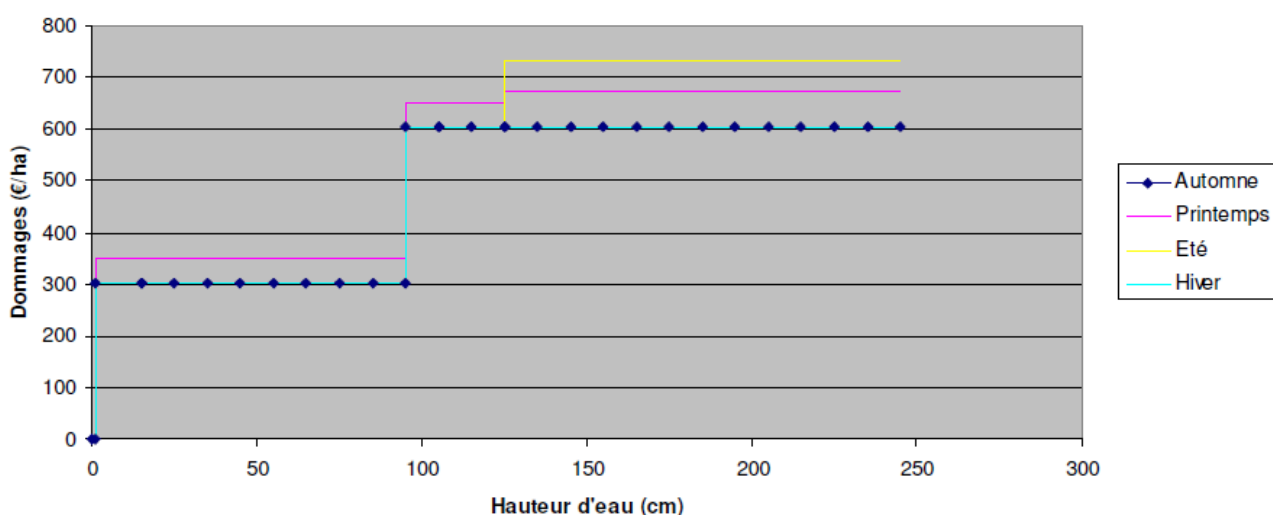


Figure 24 : Dommages aux cultures de maïs grain et ensilage liés aux inondations de plaine – source guide ACB/AMC

Le volume disponible pour l'écrêtement est faible comparé au volume global de la crue, ce qui limite l'efficacité de l'ouvrage. L'impact hydraulique du casier 07 de Beaumont aval est donc faible.

L'impact hydraulique du casier 07 de Beaumont-sur-Lèze est faible. L'analyse économique est **largement défavorable**.

