



Rapport

N° : 20F-043-RS-22

Révision n° : C

Date : 02/09/2022

Votre contact :
Cédric PERRIN
perrin@isl.fr

SMIVAL

PAPI D'INTENTION DU BASSIN DE LA LEZE



// ACB sommaires - combinaisons

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 actualisé le 02/09/2022.

Révision	Date	Auteur	Chef de Projet	Superviseur	Commentaire
A	23/12/2021	CPN	CPN	JSA	Prise en compte remarques SMIVAL suite à rapport provisoire du 26/11/2021
B	14/01/2022	CPN	CPN	JSA	Prise en compte remarques SMIVAL
C	02/09/2022	CPN	CPN	JSA	Intégration données SNCF / CD31 sur le coût des ouvrages de décharge. Intégration demandes SMIVAL.

CPN : PERRIN Cédric

JSA : SAVATIER JérémY

Rapport ISL
20F-043-RS-22
Revision C
PAPI d'intention du bassin de la Lèze
<http://www.isl.fr/r.php?c=210788>



|

SOMMAIRE

1	OBJET DU PRESENT RAPPORT.....	1
2	BASE DE DONNEES DES ENJEUX.....	2
3	DONNEES SUR LES ALEAS.....	2
3.1	CRUES ETUDIEES	2
3.2	SITUATION DE REFERENCE	2
4	COMBINAISON DE 3 CASIERS ET DE DIG13	3
4.1	IMPACT HYDRAULIQUE	3
4.2	COMPARAISON AUX ETUDES ANTERIEURES	13
4.2.1	ISL – 2018	13
4.2.2	CACG - 2011	14
4.2.2.1	Lézat-sur-Lèze	14
4.3	ANALYSE DES RESULTATS.....	14
5	COUT DES AMENAGEMENTS.....	17
5.1	RAPPEL DE L'ETAT ACTUEL ET L'ETAT PROJET AVEC Dig13 UNIQUEMENT 21	
5.1.1	Hauteur et vitesses.....	21
5.1.2	Impact hydraulique	25
5.1.3	Analyse complémentaire : impact du projet sur l'inondabilité de la voie ferrée	26
6	ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + CAS06	27
6.1	PRESENTATION DU PROJET	27
6.2	PERIMETRE GEOGRAPHIQUE DE L'ACB	30
6.3	DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE.....	31
6.3.1	Etat projet.....	32
6.3.2	Impact du projet sur les écoulements	37

6.4	INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	46
6.5	COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE	47
6.6	EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT	47
6.6.1	Les coûts du programme d'aménagements.....	47
6.6.1.1	Les coûts d'investissement (M6)	47
6.6.1.2	Les coûts d'entretien et de maintenance (M7).....	48
6.6.2	Les bénéfices du programme d'aménagements	48
6.6.2.1	Préambule.....	48
6.6.2.2	Les bénéfices monétarisés.....	49
6.6.2.3	Synthèse sur la zone d'étude	50
6.6.3	Calcul DMA/DEMA	50
6.7	ANALYSE COUTS BENEFICES	51
7	ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + CAS06 + CAS04 54	
7.1	PRESENTATION DU PROJET	54
7.2	PERIMETRE GEOGRAPHIQUE DE L'ACB	54
7.3	DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE.....	57
7.3.1	Hauteurs d'eau en état projet.....	58
7.3.2	Impact du projet sur les écoulements	62
7.4	INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	70
7.5	COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE	70
7.6	EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT	71
7.6.1	Les coûts du programme d'aménagements.....	71
7.6.1.1	Les coûts d'investissement (M6)	71
7.6.1.2	Les coûts d'entretien et de maintenance (M7).....	72
7.6.2	Les bénéfices du programme d'aménagements	72
7.6.2.1	Préambule.....	72
7.6.2.2	Les bénéfices monétarisés.....	72
7.6.2.3	Synthèse sur la zone d'étude	73
7.6.3	Calcul DMA/DEMA	74
7.7	ANALYSE COUTS BENEFICES	74

8	ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + MESURES COMPENSATOIRES.....	77
8.1	PRESENTATION DU PROJET	77
8.2	PERIMETRE GEOGRAPHIQUE.....	80
8.3	DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE.....	81
8.3.1	Hauteurs d'eau en état projet.....	82
8.3.2	Impact du projet sur les écoulements	88
8.4	INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	96
8.5	COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE	98
8.6	EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT	98
8.6.1	Les coûts du programme d'aménagements.....	98
8.6.1.1	Les coûts d'investissement (M6)	98
	Les coûts d'entretien et de maintenance (M7).....	98
8.6.2	Les bénéfices du programme d'aménagements	99
8.6.2.1	Préambule.....	99
8.6.2.2	Les bénéfices monétarisés.....	99
8.6.2.3	Synthèse sur la zone d'étude	102
8.6.3	Calcul DMA/DEMA	102
8.7	ANALYSE COUTS BENEFICES	103
9	ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + OUVRAGE DE DECHARGE	106
9.1	PRESENTATION DU PROJET	106
9.2	PERIMETRE GEOGRAPHIQUE.....	108
9.3	DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE.....	109
9.3.1	Hauteurs d'eau en état projet.....	110
9.3.2	Impact du projet sur les écoulements	116
9.4	INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	124
9.5	COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE	126
9.6	EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT	126
9.6.1	Les coûts du programme d'aménagements.....	126

9.6.1.1	Les coûts d'investissement (M6)	126
9.6.1.2	Les coûts d'entretien et de maintenance (M7)	126
9.6.2	Les bénéfices du programme d'aménagements	127
9.6.2.1	Préambule.....	127
9.6.2.2	Les bénéfices monétarisés	127
9.6.2.3	Synthèse sur la zone d'étude	130
9.6.3	Calcul DMA/DEMA	130
9.7	ANALYSE COÛTS BÉNÉFICES	131
9.8	VARIANTES DE L'ANALYSE COUT-BÉNÉFICES.....	134
9.8.1	Analyse préalable : mise en transparence sans le projet dig13.....	134
9.8.2	Variante de l'ACB	135
10	SYNTHESE	137

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Hydrogrammes de crues étudiées.....	2
Figure 2 : Impact – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue cinquantennale Q50	10
Figure 3 : Hauteur d'eau à Labarthe-sur-Lèze – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue centennale Q100.....	11
Figure 4 : Impact à Labarthe-sur-Lèze – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue centennale Q100.....	12
Figure 5 : Labarthe-sur-Lèze – comparaison SOCOSE / étude ISL 2018.....	13
Figure 6 : Lézat-sur-Lèze – comparaison.....	14
Figure 7 : impact du scénario A - Etude 2011	15
Figure 8 : impact du scénario C - Etude 2011	16
Figure 9 : Détails des enjeux surinondés par le projet Dig13.....	19
Figure 10 : Hauteur Q100 état actuel - Zoom sur le quartier Embourel	22
Figure 11 : Vitesses Q100 état actuel - Zoom sur le quartier Embourel.....	22
Figure 12 : Hauteur Q100 état projet Dig13 - Zoom sur le quartier Embourel.....	23
Figure 13 : Vitesses Q100 état projet Dig13 - Zoom sur le quartier Embourel	24
Figure 14 : Impact projet – Dig13 - Q50	25
Figure 15 : Impact projet – Dig13 - Q100	26
Figure 16 : ligne d'eau sur la voie ferrée	27
Figure 17 : impact Dig13 + endiguements proposés - Q100.....	28
Figure 18 : Cas06 + Dig13 + mesures compensatoires proposées – Impact Q100	29

Figure 19 : Périmètre d'étude.....	30
Figure 20 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q10	32
Figure 21 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q20	33
Figure 22 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q50	34
Figure 23 : État projet – Dig13 + Cas06 – Q100.....	35
Figure 24 : Vitesses projet – Dig13 + Cas06 - Q100 (zoom sur la digue 13)	36
Figure 25 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q10 (vue d'ensemble).....	37
Figure 26 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q10 (zoom sur la digue 13).....	38
Figure 27 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q20 (vue d'ensemble).....	39
Figure 28 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q20 (zoom sur la digue 13).....	40
Figure 29 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q50 (vue d'ensemble).....	41
Figure 30 : Impact projet – Dig13 + Cas06 – Q50 (zoom sur la digue 13)	42
Figure 31 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q100 (vue d'ensemble).....	43
Figure 32 : Impact projet – Dig13 + Cas06 – Q100 (zoom sur la digue 13)	44
Figure 33 : Impact projet sur les vitesses – Dig13 + Cas06 – Q100 (zoom sur la digue 13)	45
Figure 34 : Courbes dommages – fréquence – Dig13 + Cas06.....	50
Figure 35 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 avec cas n°1, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet.....	52
Figure 36 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 avec cas n°2, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet.....	53
Figure 37 : emprise du modèle HECRAS n°1.....	55
Figure 38 : emprises des modèles de propagation de l'hydrogramme écrêté en aval	56
Figure 39 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10	58
Figure 40 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q20	59
Figure 41 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q50	60
Figure 42 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 – Q100	61
Figure 43 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10 (vue d'ensemble).....	62
Figure 44 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10 (zoom sur la digue 13).....	63
Figure 45 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + cas 04 - Q20 (vue d'ensemble).....	64
Figure 46 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 – Q20 (zoom sur la digue 13).....	65
Figure 47 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q50 (vue d'ensemble).....	66
Figure 48 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q50 (zoom sur la digue 13).....	67
Figure 49 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q100 (vue d'ensemble).....	68
Figure 50 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q100 (zoom sur la digue 13).....	69
Figure 51 : Courbes dommages – fréquence – Dig13 + Cas06 + Cas04.....	74
Figure 52 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 + Cas04 avec cas n°1, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet	75
Figure 53 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 + Cas04 avec cas n°2, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet	76

Figure 54 : Impact Dig13 + endiguements - Q100.....	78
Figure 55 : Dig13 + mesures compensatoires proposées	79
Figure 56 : Périmètre d'étude.....	80
Figure 57 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q10	82
Figure 58 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20	83
Figure 59 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50	84
Figure 60 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires – Q100	85
Figure 61 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires – Q100 - Zoom	86
Figure 62 : État projet vitesse – Dig13 + mesures compensatoires – Q100 - Zoom	87
Figure 63 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q10 (vue d'ensemble).....	88
Figure 64 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q10 (zoom sur la digue 13).....	89
Figure 65 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20 (vue d'ensemble).....	90
Figure 66 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20 (zoom sur la digue 13).....	91
Figure 67 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50 (vue d'ensemble).....	92
Figure 68 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50 (zoom sur la digue 13).....	93
Figure 69 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q100 (vue d'ensemble).....	94
Figure 70 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q100 (zoom sur la digue 13).....	95
Figure 71 : Courbes dommages – fréquence – Dig13 + mesures compensatoires.....	102
Figure 72 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + mesures compensatoires, coûts d'entretien représentant 2% des coûts d'investissement du projet	104
Figure 73 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + mesures compensatoires, coûts d'entretien représentant 3,5% des coûts d'investissement du projet	105
Figure 74 : projet Dig13 + ouvrage de décharge + mesures compensatoires.....	107
Figure 75 : Périmètre d'étude.....	108
Figure 76 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q10	110
Figure 77 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q20	111
Figure 78 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q50	112
Figure 79 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100	113
Figure 80 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 - Zoom aval.....	114
Figure 81 : État projet vitesse – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 - Zoom aval.....	115
Figure 82 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q10 (vue d'ensemble).....	116
Figure 83 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q10 (zoom sur la digue 13).....	117
Figure 84 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q20 (vue d'ensemble).....	118
Figure 85 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q20 (zoom sur la digue 13).....	119
Figure 86 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q50 (vue d'ensemble).....	120
Figure 87 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q50 (zoom sur la digue 13).....	121
Figure 88 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 (vue d'ensemble).....	122
Figure 89 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q100 (zoom sur la digue 13).....	123

Figure 90 : Courbes dommages – fréquence – Dig13 et ouvrages de décharge	130
Figure 91 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + ouvrage de décharge, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet.....	132
Figure 92 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + ouvrage de décharge, coûts d'entretien représentant 2% des coûts d'investissement du projet.....	133
Figure 93 : Q100 – Etat actuel avec ouvrage de décharge.....	134
Figure 94 : Détails des enjeux sur-inondés par le projet Dig13.....	137
Figure 95 : Lignes d'eau le long du remblai SNCF en état actuel et pour Dig13	138
Figure 96 : Dig13 et meures compensatoires envisagées	140

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Quelques exemples de mesures de réduction du risque	18
Tableau 2 : coût des aménagements	20
Tableau 3 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	46
Tableau 4 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	46
Tableau 5: Récapitulatif des estimations financières du projet Cas06.....	47
Tableau 6 : Coût d'entretien € H.T. – Dig13 + Cas06.....	48
Tableau 7 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + Cas06 »	49
Tableau 8 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + Cas06 »	50
Tableau 9 : DMA et DEMA – Dig13 + Cas06	50
Tableau 10 : Résultats de l'ACB – Dig13 + Cas06	51
Tableau 11 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	70
Tableau 12 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	70
Tableau 13: Récapitulatif des estimations financières du projet Cas06.....	71
Tableau 14 : Coût d'entretien € H.T. – Dig13 + Cas06 +Cas04.....	72
Tableau 15 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + Cas06 + Cas04 »	73
Tableau 16 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + Cas06 + Cas04 ».....	73
Tableau 17 : DMA et DEMA – Dig13 + Cas06 + Cas04	74
Tableau 18 : Résultats de l'ACB – Dig13 + Cas06 + Cas04.....	75
Tableau 19 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	96

Tableau 20 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune	96
Tableau 21 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	96
Tableau 22 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune	97
Tableau 23 : Coût d'entretien € H.T. – Dig13 + mesures compensatoires.....	98
Tableau 24 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires ».....	100
Tableau 25 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Par commune.....	100
Tableau 26 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Ecart par commune.....	101
Tableau 27 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires ».....	101
Tableau 28 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Par commune.....	101
Tableau 29 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Ecart par commune.....	102
Tableau 30 : DMA et DEMA – Dig13 + mesures compensatoires	103
Tableau 31 : Résultats de l'ACB – Dig13 + mesures compensatoires.....	103
Tableau 32 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	124
Tableau 33 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune	124
Tableau 34 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence	125
Tableau 35 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune	125
Tableau 36 : Coût d'entretien € H.T. – Dig13 + ouvrage de décharge.....	126
Tableau 37 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge ».....	127
Tableau 38 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Par commune.....	128
Tableau 39 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Ecart par commune.....	128
Tableau 40 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge ».....	129
Tableau 41 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Par commune.....	129
Tableau 42 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Ecart par commune.....	130
Tableau 43 : DMA et DEMA – Dig13 + ouvrage de décharge	130

Tableau 44 : Résultats de l'ACB – Dig13 + ouvrage de décharge.....	131
Tableau 45 : variantes ACB - résultats.....	136
Tableau 46 : Impacts du projet dig13 sur les logements.....	138
Tableau 47 : Impacts du projet dig13 sur les entreprises	138
Tableau 48 : Aménagements étudiés.....	141
Tableau 49 : synthèse.....	143

1 OBJET DU PRESENT RAPPORT

Dans le cadre de l'action 6.1, la faisabilité de différents aménagements a été étudiée :

- Rapport RS6 : Dig8 (Saint-Sulpice-Sur-Lèze, rive gauche) - faisabilité
- Rapport RS7 : Cas04 (Saint-Ybars) - faisabilité
- Rapport RS11 : Cas06 (Beaumont Amont) - faisabilité
- Rapport RS12 : Cas07 (Beaumont aval) - faisabilité
- Rapport RS13 : Dig05 (Lèze morte) - faisabilité
- Rapport RS14 : Cas01 (Artigat) - faisabilité
- Rapport RS16 : Dig13 - faisabilité

Ces études ont conclu à la faisabilité de ces aménagements. Des Analyse Cout-Bénéfice (ACB) sommaires ont alors été réalisées :

- Rapport RS15 : Dig05 et Dig08 – ACB Sommaire
- Rapport RS17 : Dig13 – ACB Sommaire
- Rapport RS18 : Cas01 (Artigat) – ACB Sommaire
- Rapport RS19 : Cas04 (Saint-Ybars) – ACB Sommaire
- Rapport RS20 : Cas07 (Beaumont aval) – ACB Sommaire
- Rapport RS21 : Cas06 (Beaumont Amont) – ACB Sommaire

Seul le projet « Dig13 » présente une ACB positive. Les investigations se sont donc concentrées sur cet aménagement.

La modélisation de l'impact hydraulique de « Dig13 » mit en évidence une surinondation d'enjeux en rive droite de la Lèze. Plusieurs combinaisons d'aménagements ont été analysées pour estimer si certaines permettaient de compenser les surinondations liées à l'aménagement Dig13.

L'objet de ce rapport est donc la **présentation des Analyses Coût-Bénéfices (ACB) sommaires de plusieurs combinaisons d'aménagements envisagés dans le cadre du PAPI de la Lèze**, permettant de rendre acceptable l'ouvrage Dig13.

Les différents scénarios envisagés sont les suivants :

- Dig13 (Labarthe-sur-Lèze) + Cas06 (Beaumont amont) + mesures compensatoires (protections individuelles ou semi-collectives)
- Dig13 (Labarthe-sur-Lèze) + Cas06 (Beaumont amont) + Cas04 (Saint-Ybars)
- Dig13 (Labarthe-sur-Lèze) + mesures compensatoires (protections individuelles ou semi-collectives)
- Dig13 (Labarthe-sur-Lèze) + ouvrage de décharge + mesures compensatoires (protections individuelles ou semi-collectives)

Le rapport intègre également l'analyse de l'impact hydraulique de la combinaison de Dig13 et de plusieurs casiers (Cas01, Cas04, Cas06) pour l'évènement de dimensionnement : la crue cinquantennale (Q50).

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 Dig13, seuls les enjeux « logements, indicateur M1 » et « entreprises, indicateurs M2 et établissements publics, indicateur M4 » sont retenus. La surélévation des bâtiments a été estimée à partir des données LIDAR, de levés géométriques et d'une reconnaissance visuelle des habitations situées en zone protégée.

3 DONNEES SUR LES ALEAS

3.1 CRUES ETUDIEES

Dans la présente analyse, les crues étudiées sont :

- Crue décennale Q10,
- Crue vicennale Q20,
- Crue cinquantennale Q50,
- Crue centennale Q100,
- Crue millénaire Q1000.

Pour l'Ariège, le débit décennal (1000 m³/s) est injecté dans le modèle. L'étude ISL 2018 a mis en évidence (cf. paragraphe 4.6.2.8 page 103, 4.6.2.9 page 104, 4.6.2.10 page 106 du rapport 16F-004, février 2018) que l'Ariège n'avait pas d'influence sur les débordements de la Lèze.

Les hydrogrammes des crues étudiées sont les suivants.

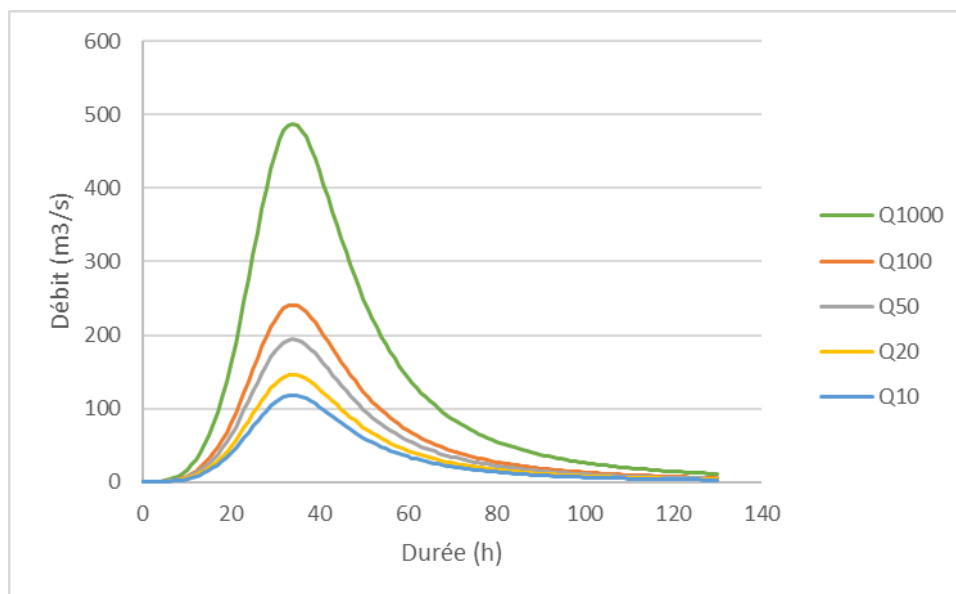


Figure 1 : Hydrogrammes de crues étudiées

3.2 SITUATION DE REFERENCE

La situation de référence est présentée dans les rapports des ACB sommaires des aménagements (rapports 20F043-RS-17 à 21).

4 COMBINAISON DE 3 CASIERS ET DE DIG13

Conformément à la stratégie du PAPI, chaque casier a été optimisé sur la crue de période de retour 50 ans en fonction de l'impact des éventuels casiers en amont. Les modèles 2D ont alors été activés pour la crue cinquantennale et la crue centennale.

4.1 IMPACT HYDRAULIQUE

L'impact hydraulique sur les hauteurs d'eau pour les crues de période de retour 50 ans et 100 ans est présenté sur les figures ci-après. Cet impact est celui lié à une efficacité maximale des casiers, avec des événements pluviométriques homogènes sur l'ensemble du bassin-versant¹.

Sur la partie aval les débits entrants sont les suivants :

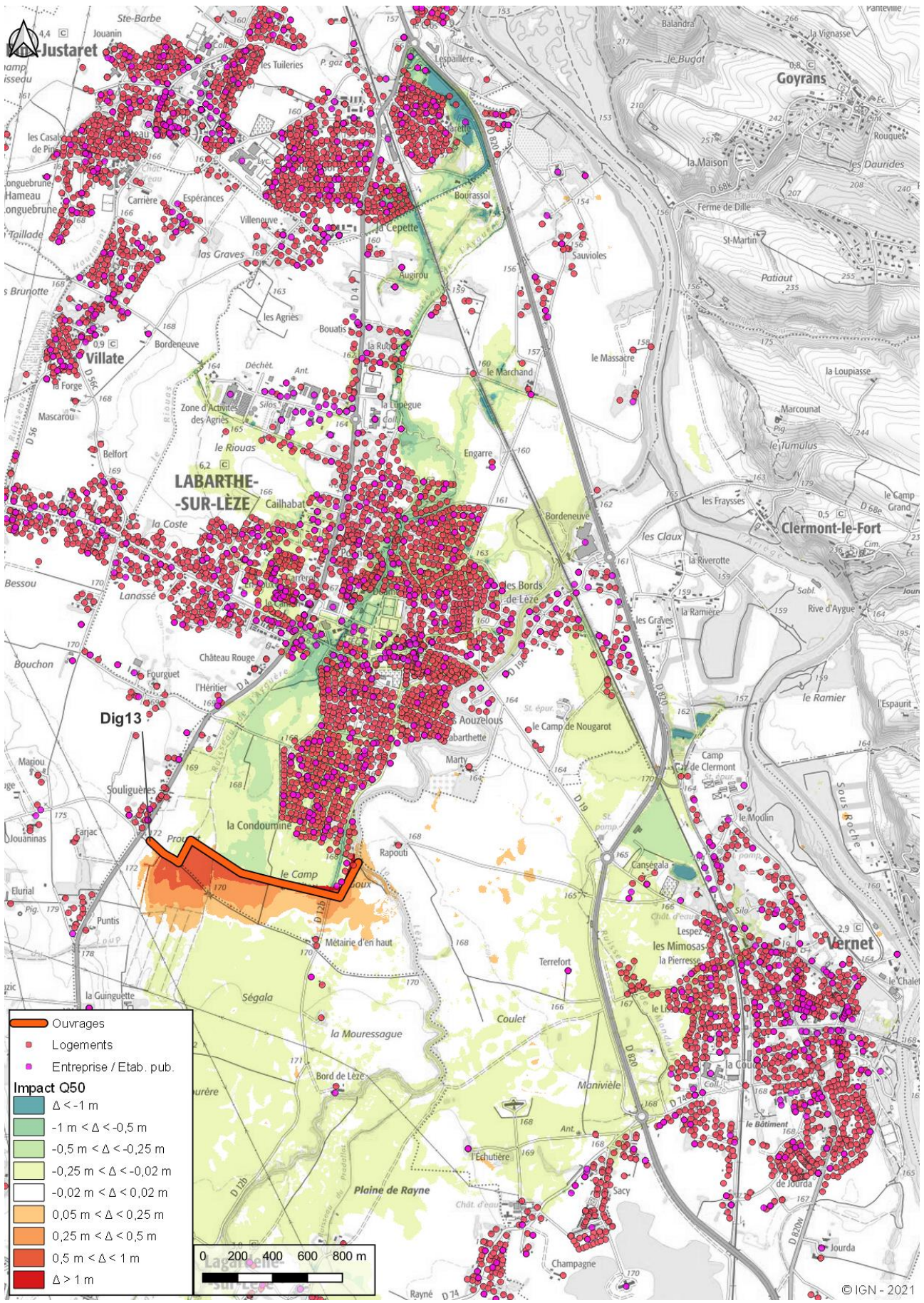
- Q50 : 194 m³/s en état actuel / 150 m³/s en état projet
- Q100 : 240 m³/s en état actuel / 187 m³/s en état projet

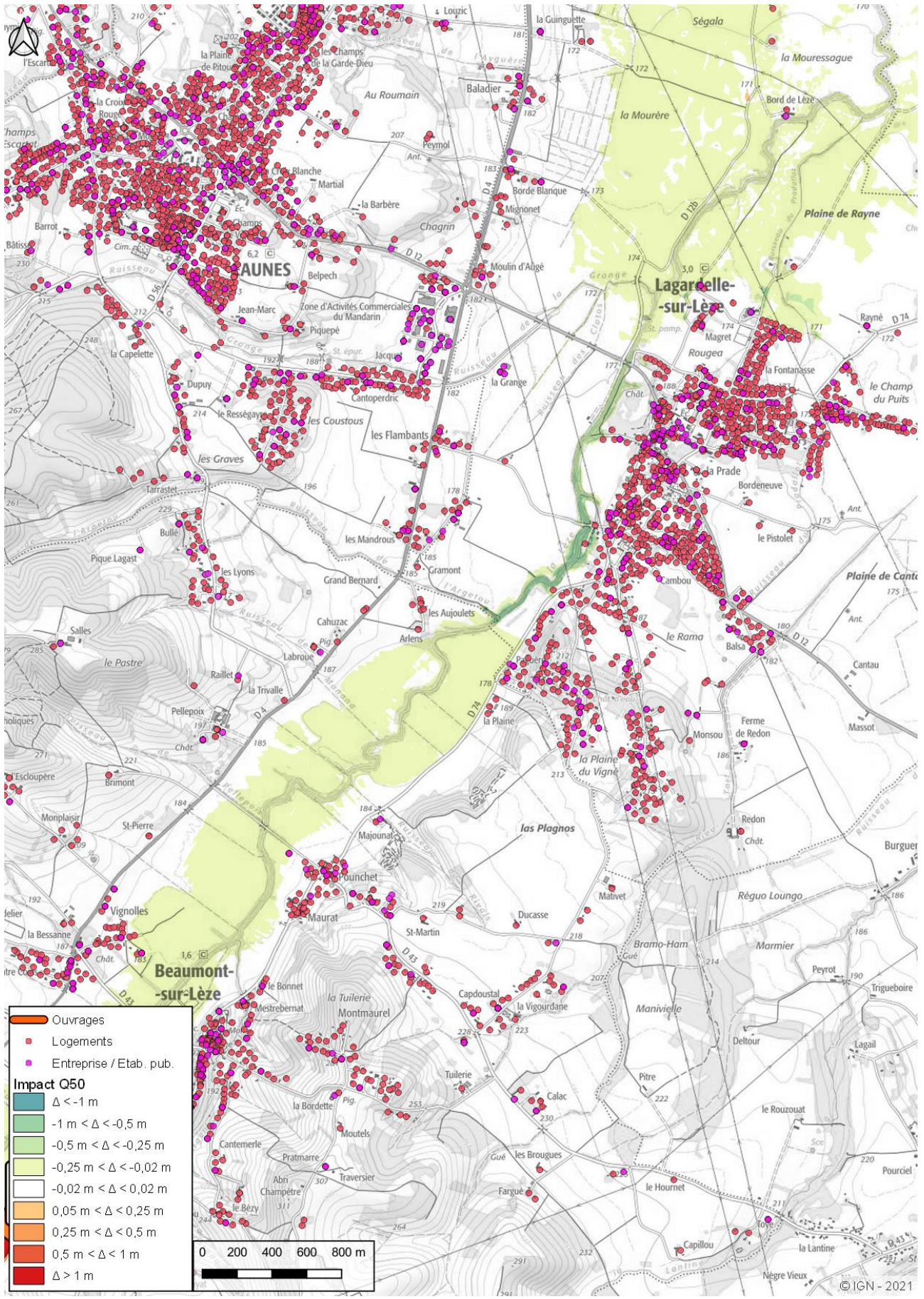
Les casiers ne permettent pas une baisse substantielle des niveaux d'eau. L'impact moyen des aménagements sur la ligne d'eau est de 10 cm pour Q50 et de 5 cm pour Q100. La combinaison de casiers limite l'impact de dig13 sur certaines zones mais ne permet pas de les compenser entièrement (quartier Aouzelous).

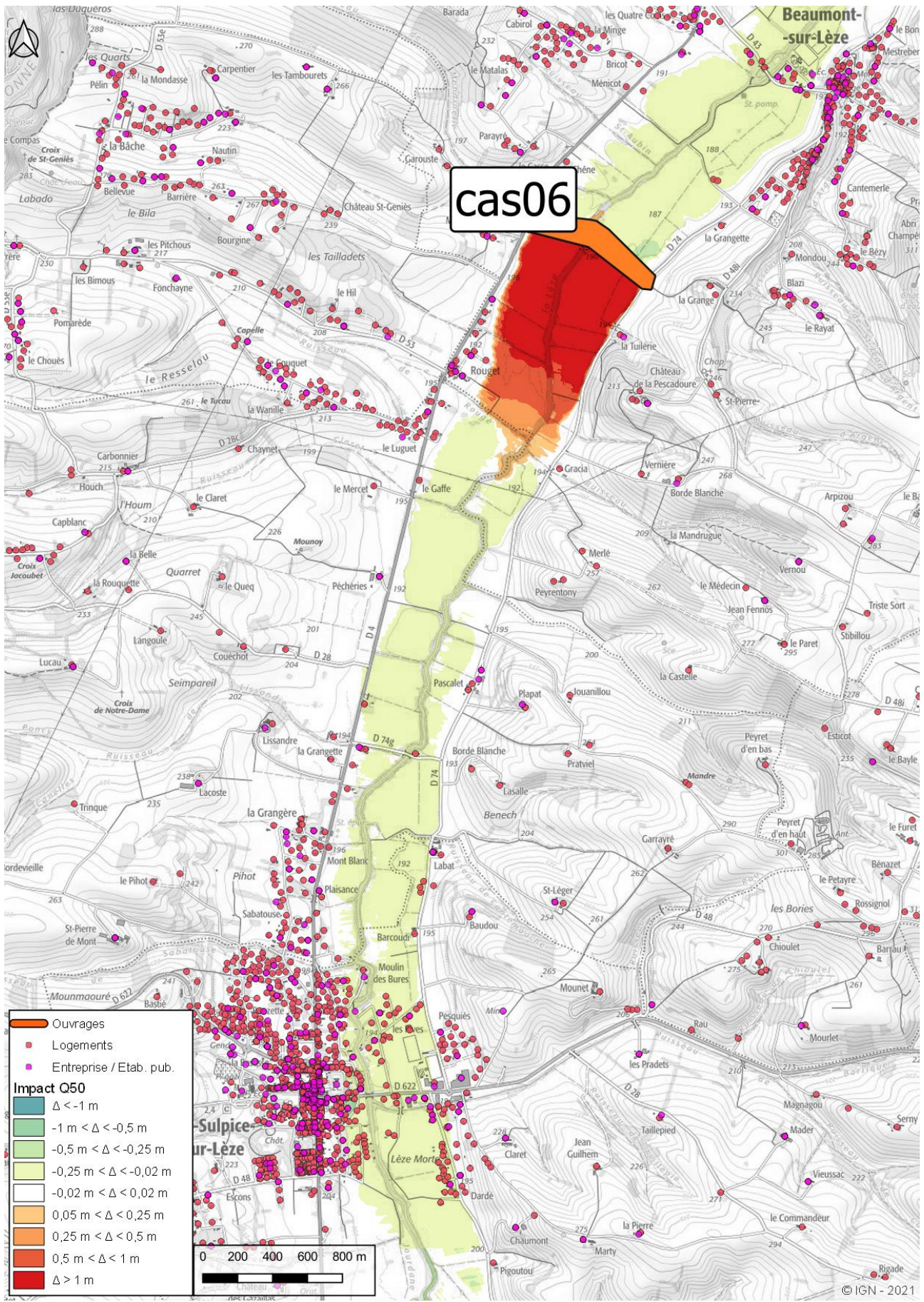
La carte des zones inondées pour une crue centennale est affichée en Figure 3 : Hauteur d'eau à Labarthe-sur-Lèze – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue centennale Q100

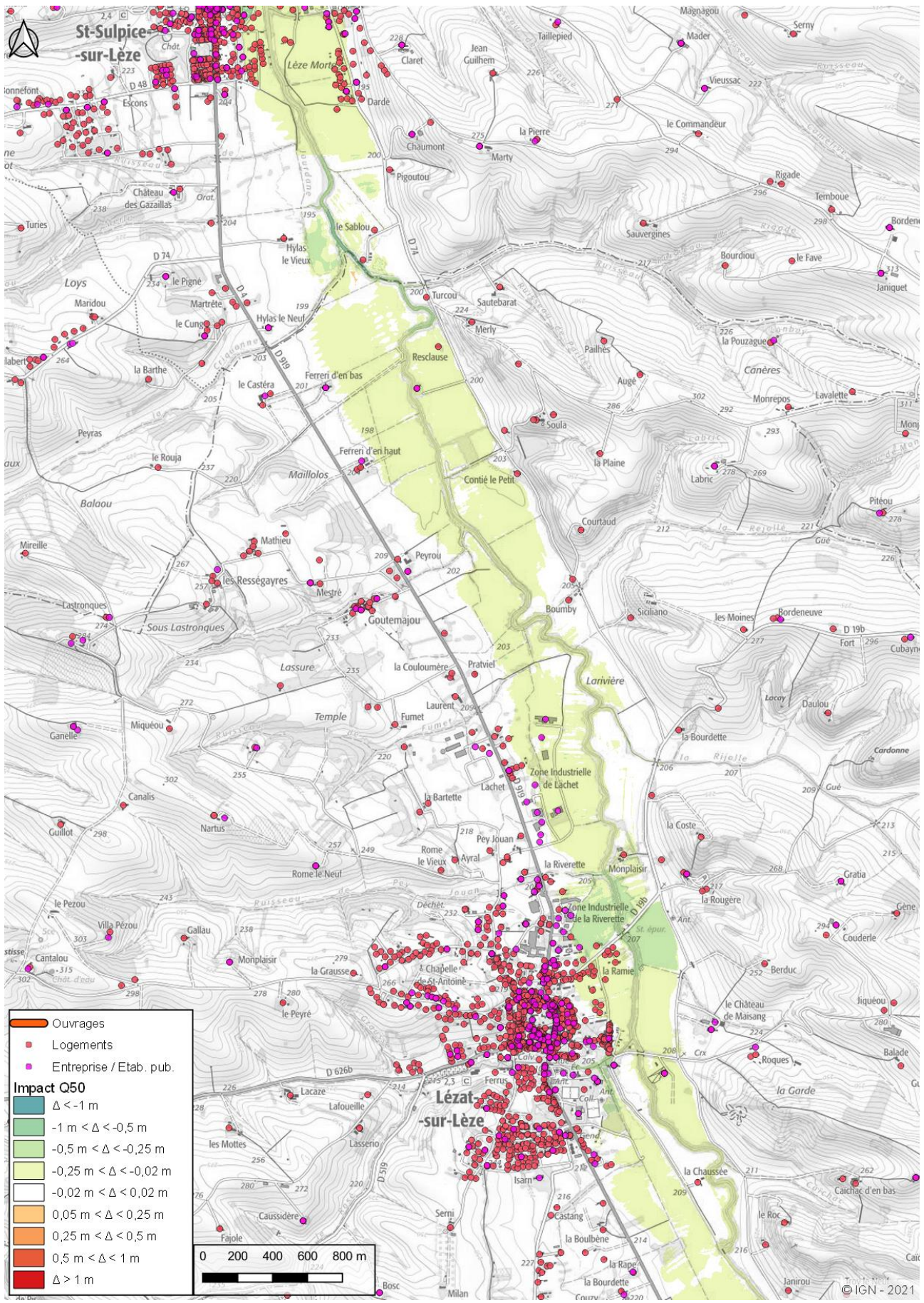
Ces aménagements ne permettent pas de réduire efficacement le risque inondation.

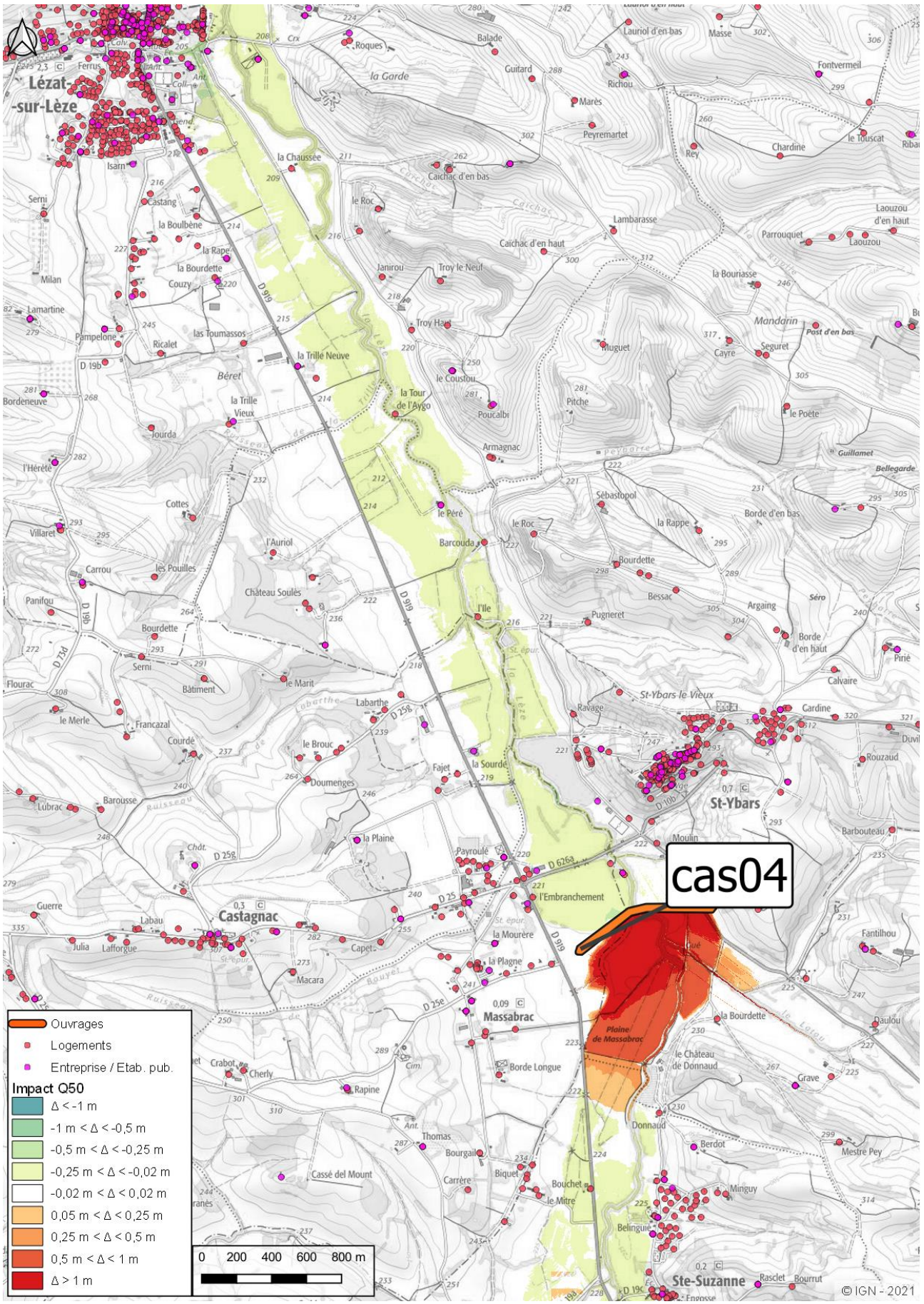
¹ Le rapport RS-21 (ACB cas06) a montré que les tests de sensibilité sur les apports dégradent très fortement les résultats de l'ACB.

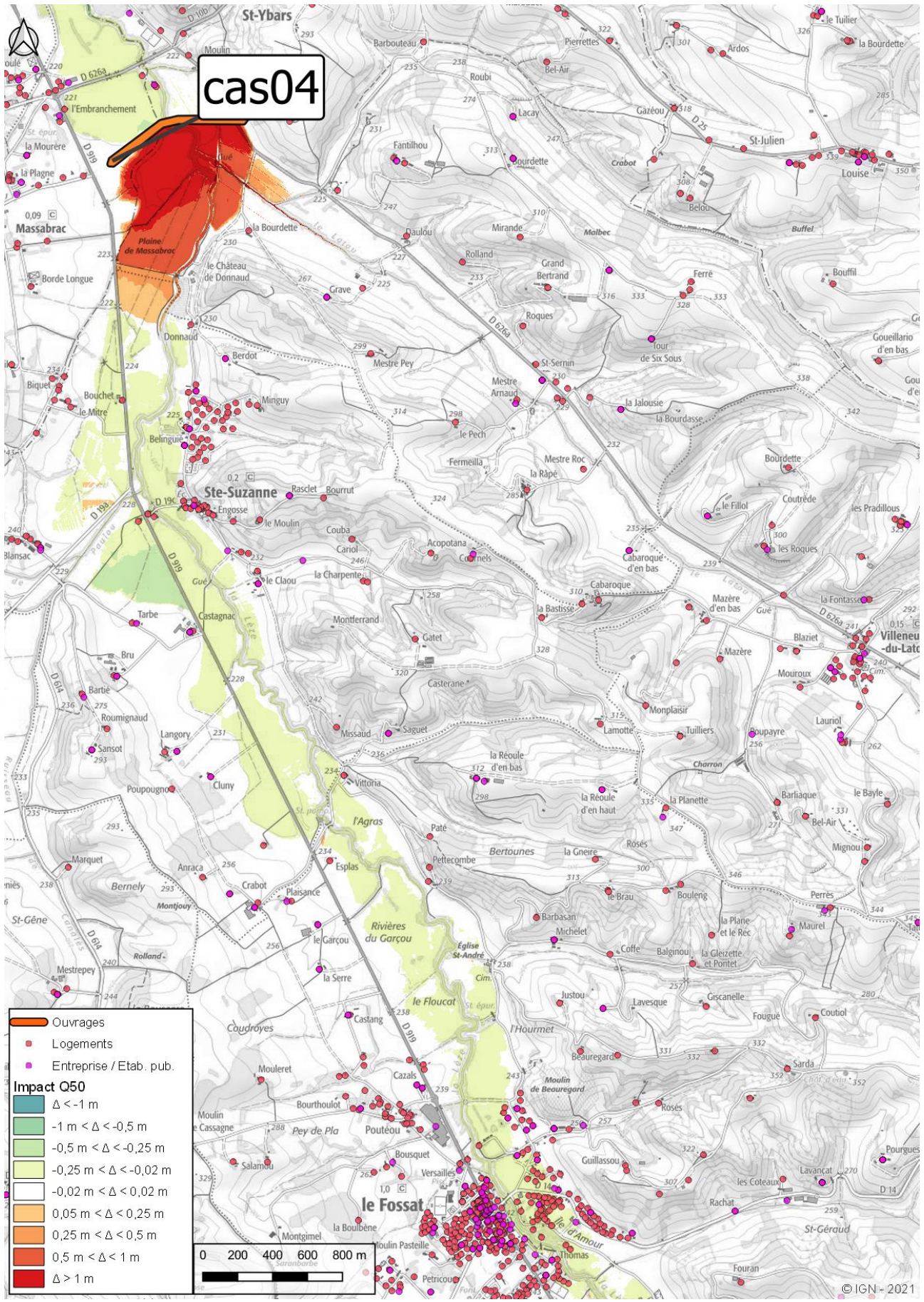












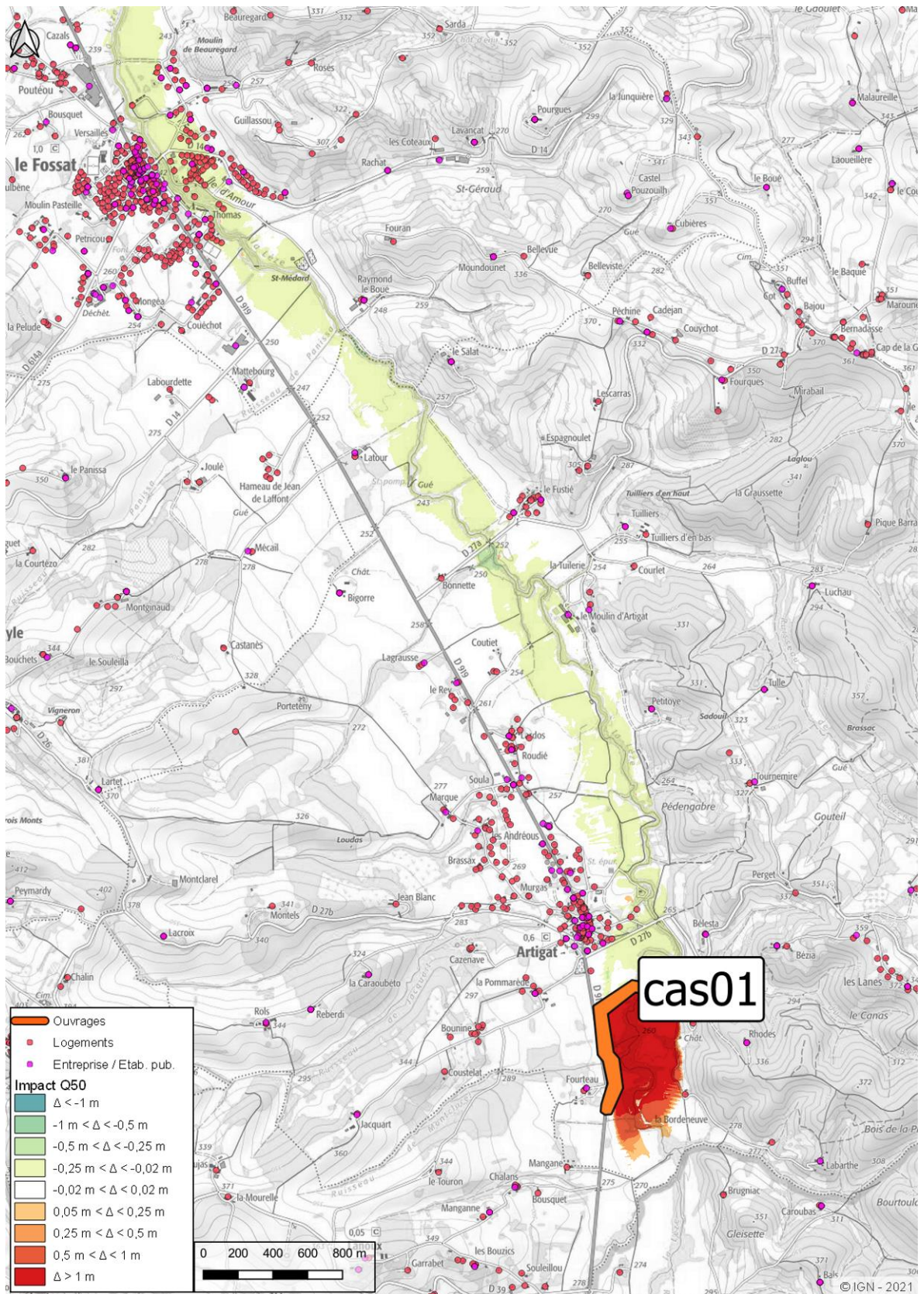


Figure 2 : Impact – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue cinquantennale Q50

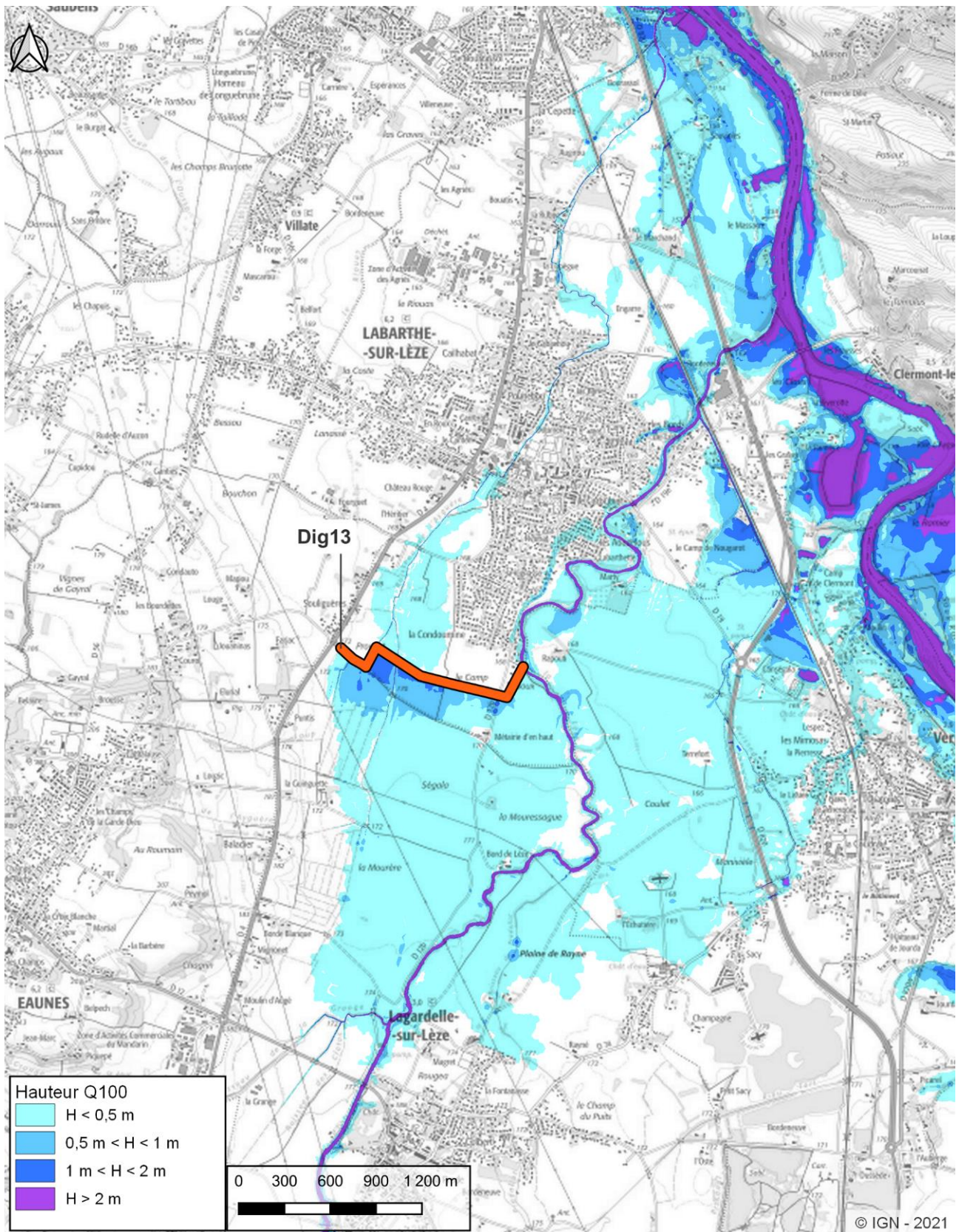


Figure 3 : Hauteur d'eau à Labarthe-sur-Lèze – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue centennale Q100

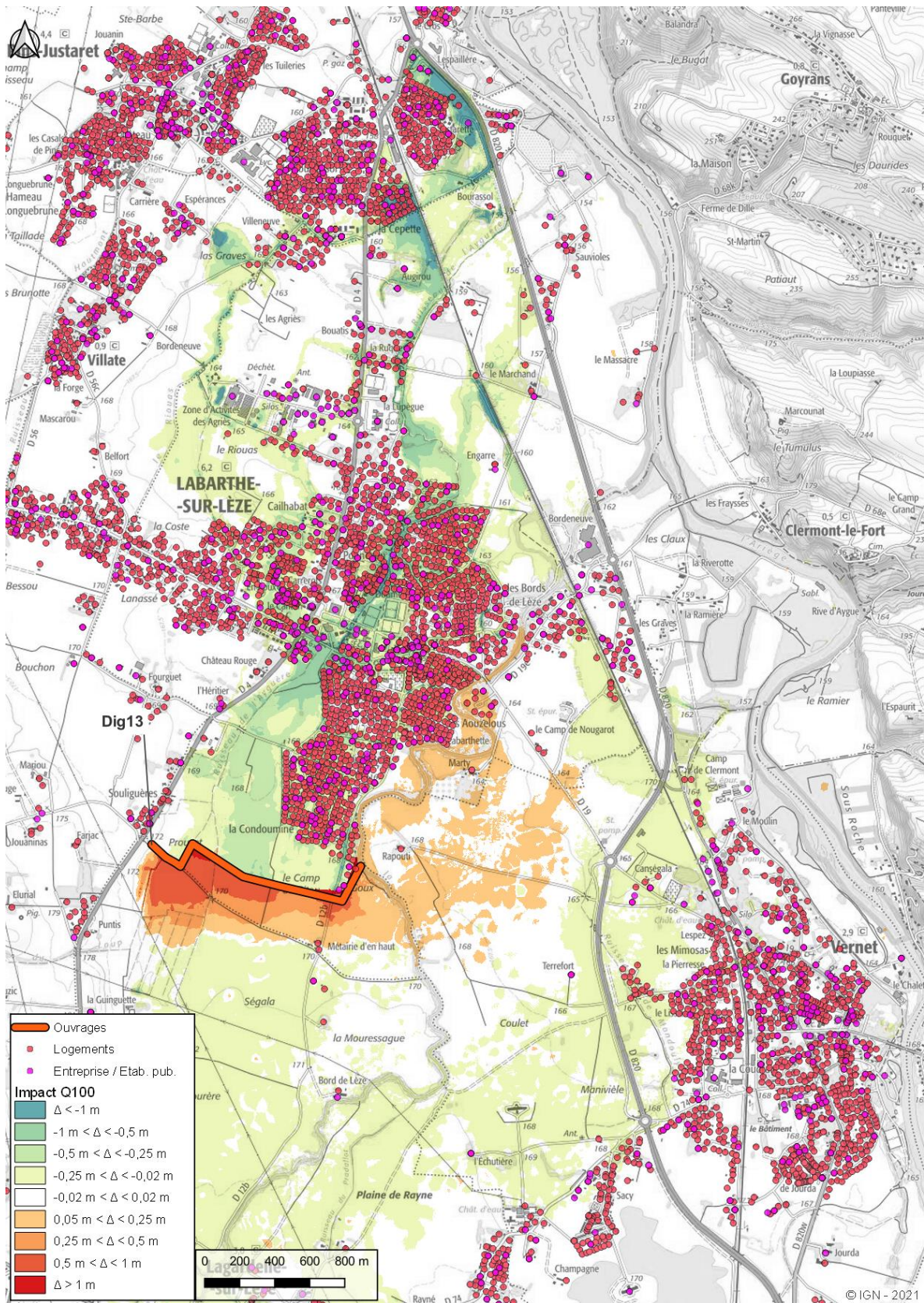


Figure 4 : Impact à Labarthe-sur-Lèze – Dig13, Cas01, Cas04 et Cas06 pour une crue centennale Q100

4.2 COMPARAISON AUX ETUDES ANTERIEURES

4.2.1 ISL – 2018

Les hydrogrammes statistiques affichés dans l'étude de 2018 ont été comparés aux hydrogrammes SOCOSE définis plus hauts à Labarthe-sur-Lèze.

L'hydrogramme SOCOSE centennale est plus volumineux que celui de l'étude ISL-2018.

L'hydrogramme SOCOSE quinquennal est moins volumineux que celui de l'étude ISL-2018.

Cet écart est dû au fait que l'hydrologie de 2018 était basée sur une affinité avec des crues historiques, sans analyse spécifique des volumes moyens écoulés.

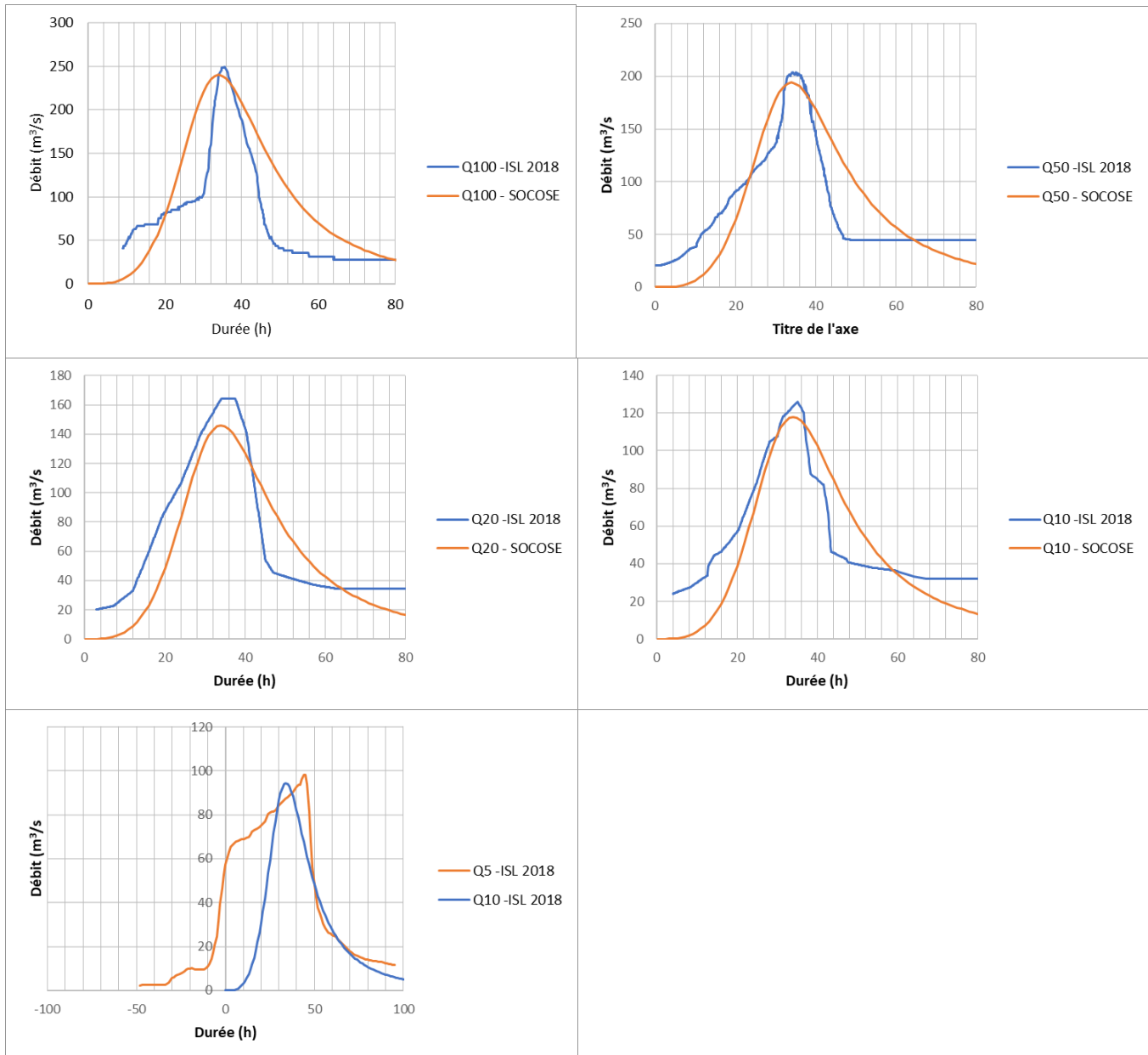


Figure 5 : Labarthe-sur-Lèze – comparaison SOCOSE / étude ISL 2018

4.2.2 CACG - 2011

Les hydrogrammes statistiques affichés dans l'étude de 2011 ont été comparés aux hydrogrammes SOCOSE définis plus hauts à Lézat-sur-Lèze et au Fossat (endroits ils ont été définis dans l'étude CACG 2011).

Les hydrogrammes sont cohérents. L'hydrogramme SOCOSE décennal est plus volumineux en raison de l'augmentation du débit de pointe.

4.2.2.1 Lézat-sur-Lèze

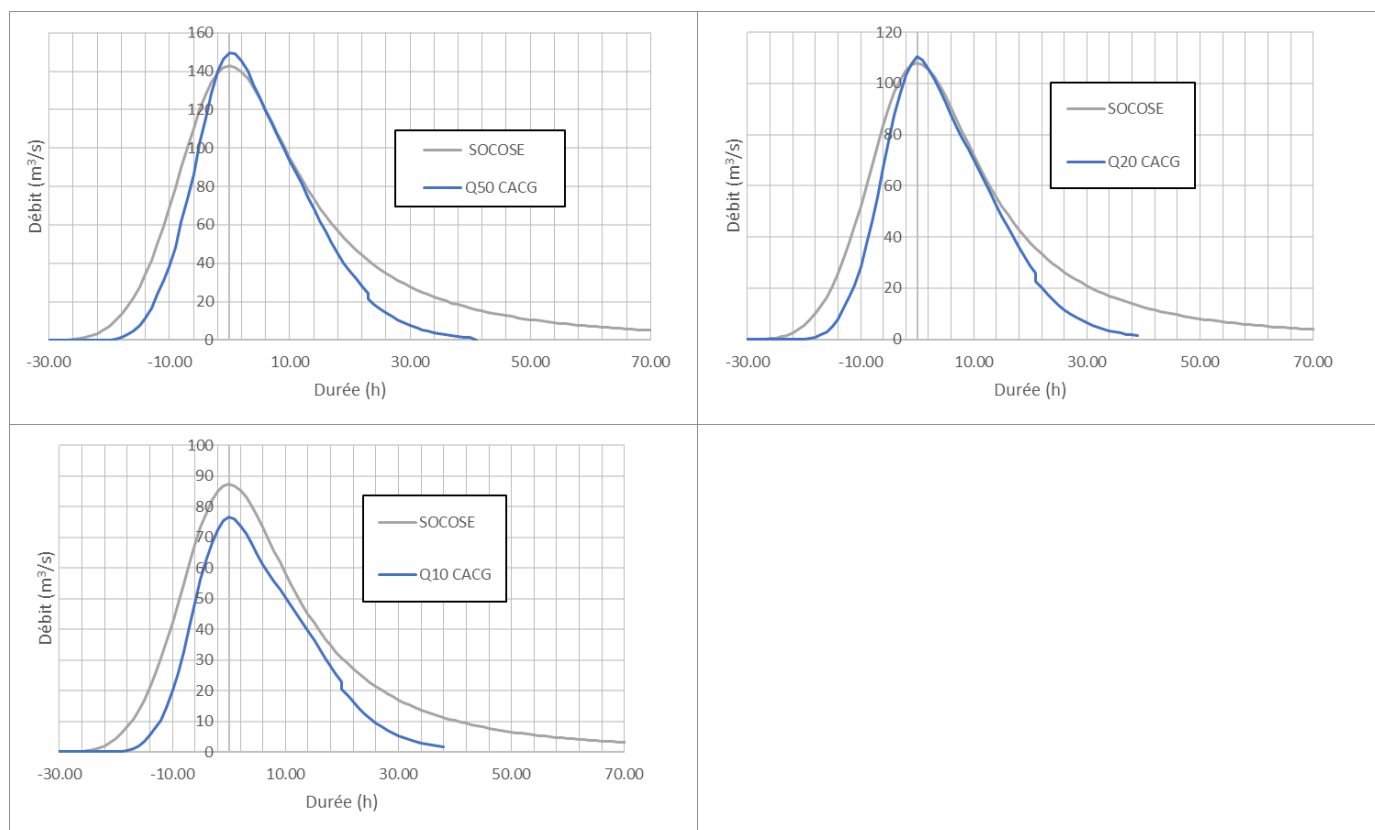


Figure 6 : Lézat-sur-Lèze – comparaison

4.3 ANALYSE DES RESULTATS

L'étude CACG de 2011 analysait l'impact de l'ensemble des casiers (Scénario A : Cas01, Cas04, Cas06, Cas07). L'impact médian calculé à partir des points de calculs de la figure ci-dessous était de 28 cm. De plus, les impacts situés en aval du pont de Lagardelle étaient affichés à titre indicatif, le modèle 1D n'étant pas adapté à la nature des écoulements.

**Tableau 9 – Comparaison des débits et des cotes max état initial et état aménagé –
Scénario A**

	Abscisse (m)	Débit max Scénario A (m ³ /s)	Crue 1/50			
			DeltaQ= QmaxPh3Sc A - QmaxNI	DeltaQ / Débit max Initial	Cote max Scénario A (mNGF)	ZmaxPh3ScA - ZmaxNI
CAS01	3570	58.9	-13.5	-18.6%	268.28	4.39
LMI5, pied CAS01	3616	58.9	-13.5	-18.6%	263.39	-0.28
OH19	4322	58.9	-11.7	-16.6%	261.21	-0.19
LMA5 – Camping Artigat	4345	58.9	-11.7	-16.6%	261.14	-0.18
OH17 – Pont SH Le Fossat	10781	70.4	-20.3	-22.4%	239.12	-0.39
CAS04	18954	117.1	-32.6	-21.8%	222.00	2.15
LMA44 – pied CAS04	19334	118.5	-32.4	-21.5%	219.53	-0.16
CAS05	24087	104.6	-44.8	-30.0%	211.98	3.37
LMA48 – pied CAS05	24355	104.6	-44.8	-30.0%	208.15	-0.43
OH11 – Pont SH Lézat	26109	104.7	-47.5	-31.2%	206.33	-0.24
P6 Ginfra - Lachet	27496	98.5	-54.9	-35.8%	203.83	-0.28
OH10 – Pont St-Sulpice	32953	110.7	-45.8	-29.3%	196.12	-0.21
CAS06	38697	107.2	-46.3	-30.2%	187.95	1.74
LMA71 – pied CAS06	39070	107.1	-46.0	-30.0%	185.49	-0.27
OH07 – Pont Beaumont	40230	107.0	-45.6	-29.9%	183.48	-0.43
CAS07	43861	98.7	-52.6	-34.8%	180.94	2.17
LMI40 – pied CAS07	44313	98.7	-52.5	-34.7%	177.70	-0.35
OH04 – Pont Lagardelle	46152	98.5	-52.4	-34.7%	174.54	-0.92
OH03 – Pont SH Labarthe (D19)	52733	98.4	-48.7	-33.1%	161.42	-0.57
OH02 – voie ferrée	53589	100.6	-48.5	-32.5%	159.79	-0.29

Figure 7 : impact du scénario A - Etude 2011

L'impact de l'ensemble des aménagements proposés était également simulé (Scénario C Tranche 2 : Cas04, Cas01, Cas07, EC01, dig04, Dig05, dig06, dig07, Dig08, dig12, Dig13). L'impact médian calculé à partir des points de calculs de la figure ci-dessous était de 20 cm.

Ce scénario est plus proche du scénario modélisé ici (Cas01 + Cas04 + Cas06 + Dig13).

**Tableau 43 – Comparaison des débits et des cotes max état initial et état aménagé –
Scénario C, Tranche 2**

	Abscisse (m)	Débit max (m ³ /s)	Crue 1/50		
			Q _{max} Ph3ScC - Q _{max} INI	Cote max (m NGF)	Z _{max} Ph3ScC - Z _{max} INI
CAS01	3570	58.9	-13.5	268.28	4.39
LMI5, pied CAS01	3616.16	58.9	-13.5	263.39	-0.28
OH19	4322	58.9	-11.7	261.21	-0.19
LMA5 – Camping Artigat	4345	58.9	-11.7	261.14	-0.18
LMA21 - Amont pont Le Fossat	10406	70.4	-20.5	239.81	-0.43
OH17 – Pont SH Le Fossat	10781	70.4	-20.3	239.12	-0.39
CAS04	18954	116.7	-32.9	222.00	2.15
LMA44 – pied CAS04	19334	118.1	-32.7	219.53	-0.16
LMA48	24355	120.5	-28.9	208.34	-0.24
OH11 – Pont SH Lézat	26109	123.3	-28.9	206.54	-0.03
P6 Ginfra - Lachet	27496	124.0	-29.4	203.95	-0.16
OH10 – Pont St-Sulpice	32953	128.9	-27.6	196.31	-0.02
LMA71	39070	128.4	-24.7	185.62	-0.14
OH07 – Pont Beaumont	40230	128.0	-24.6	183.70	-0.21
CAS07	43861	114.2	-37.2	180.94	2.17
LMI40 – pied CAS07	44313	114.1	-37.1	177.81	-0.24
OH04 – Pont Lagardelle	46152	113.5	-37.4	175.01	-0.45
OH03 – Pont SH Labarthe (D19)	52733	113.4	-33.8	161.61	-0.38
OH02 – voie ferrée	53589	114.1	-35.1	159.88	-0.20

Figure 8 : impact du scénario C - Etude 2011

Les résultats des 2 études ne sont pas comparables en raison des différences méthodologiques et des données d'entrées également différentes :

- Efficacité des casiers affinée en 2021 par les études de faisabilité ;
- Modèle 1D en 2011 contre 2D en 2021 ;
- Photogrammétrie peu précise en 2011 contre LIDAR 1m en 2021 ;
- Hydrologie actualisée après requalification du débit de la crue de juin 2000 ;
- Modèle 1D de 2011 erroné avec des coefficients de frottement trop élevés.

Néanmoins, les ordres de grandeurs restent similaires (de 10 à 20 cm). Ces gains sont à mettre en perspective avec les coûts des casiers qui représentent entre 12,2 et 14,2 M€ d'investissement :

- Cas01 : entre 4,1 et 4,4 M€ H.T.
- Cas04 : entre 4,2 et 5,1 M€ H.T.
- Cas06 : entre 3,9 et 4,7 M€ H.T.

La réduction du risque est minime et le coût très important. **Cette solution n'est pas pertinente.**

5 COUT DES AMENAGEMENTS

Le chiffrage des aménagements est repris, après validation, des études de faisabilité existantes pour Dig13 (rapport RS16), Cas06 (rapport RS11), et Cas04 (rapport RS7).

Le chiffrage des endiguements Rapouti, Métairie d'en haut et Paul Boye est réalisé sur la base d'un coût au ml en supposant une hauteur minimale de 1 m avec intégration des éléments suivants :

- Décapage 30 cm sur emprise
- Terrassement de la clé d'ancrage, 1 m de profondeur
- Fossé en pied de digue de 1,5 m en gueule et 50 cm de profondeur
- Géotextile sous crête
- Remblai compacté digue
- Remblai compacté clé d'étanchéité, 1 m de profondeur
- Terre végétale avec ensemencement sur les talus
- Installation de chantier - 10 %
- Divers imprévus - 20 %

La mise en place de batardeaux permettant l'accès aux habitations sera nécessaire.

Concernant le passage entre la RD12B et la métairie d'en haut, une solution en mur béton pourrait être nécessaire. L'ordre de grandeur des coûts à mettre en œuvre est similaire.

Le chiffrage des endiguements Aouzelous et Embourel est repris de l'étude ISL de 2018, après vérifications des coûts et actualisation.

Le chiffrage du chenal de décharge est repris de l'étude ISL de 2018 mais seul le tronçon aval correspondant à l'aménagement réalisé est considéré (depuis la voie ferrée jusqu'à l'Ariège), le SMIVAL ayant spécifié que les agriculteurs impactés par le chenal à travers la plaine préféreraient une indemnisation à un ouvrage sur leurs parcelles.

Les enjeux impactés négativement par le projet « Dig13 » ont été repérés en comparant la cote plancher de l'habitation et le niveau de la crue centennale avec le projet.

Le chiffrage des mesures de réduction de vulnérabilité est détaillé ci-dessous. L'ensemble des enjeux impactés négativement et non protégés par une digue sont considérés.

Mesures de réduction de vulnérabilité

Le diagnostic de ces mesures doit permettre de préciser les niveaux de plancher des enjeux par rapport aux niveaux atteints en crue, les conditions d'accès et d'évacuation. Le diagnostic évaluera également les modalités d'annonce de crue et de suivi des situations dangereuses permettant d'anticiper une mise en sécurité préventive des personnes.

Pour la réalisation des diagnostics et la définition de ces mesures, on pourra se baser sur les documents suivants :

- Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant publié par le ministère de l'Égalité des territoires et du Logement et le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Énergie ;
- Les guides du CEPRI ;

Le tableau ci-après donne quelques exemples de mesures usuelles de réduction de la vulnérabilité.

Actions	Coût
Acheter un matériel de pompage (pompe à eau + groupe électrogène) pour les eaux résiduelles et la vidange des vides-sanitaires	≈ 1 000 à 2 000 €HT l'unité pour des tailles domestiques
Remplacer les revêtements particulièrement sensibles à l'eau (sols, murs intérieurs, cloisons de distribution) par des matériaux moins sensibles	A réaliser consécutivement aux dégâts d'une crue, ce qui permet d'économiser sur les coûts des dégâts liés aux crues suivantes.
Prévoir des dispositifs pour la mise en place de batardeaux aux portes	Environ 3 500 €HT pour une maison individuelle – 1 000 €HT/ml pour des ouvertures larges
Mettre en œuvre de clapets anti-retour sur les réseaux d'assainissement	≈ 600 €HT
Mettre en œuvre des circuits électriques descendants sur les étages situés sous le niveau d'eau de référence	Très variable en fonction de la taille des circuits électriques. Entre 1 000 et 2 000 €HT pour une habitation (pour comparaison)
Aménager des « zones refuges » permettant la mise en sécurité des personnes jusqu'à l'évacuation ou la décrue	13 000 € HT en moyenne d'après un retour d'expérience sur 60 espaces refuges préconisés sur la ville de Nîmes

Tableau 1 : Quelques exemples de mesures de réduction du risque

Afin de dimensionner et préconiser les mesures de réduction de la vulnérabilité à prendre au cas par cas, le coût de la réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité est estimé comme étant compris entre 700 à 1000 € HT par habitation et/ou commerce.

Le coût des mesures de réduction de vulnérabilité est pris égal à 13 000 € H.T. par habitation auxquels s'ajoutent 13 000 € H.T. de zone refuge pour les habitations de plain-pied. Le retour d'expérience sur 591 dossiers d'habitat individuel réalisés par la ville de Nîmes dans le cadre de son PAPI 2 a permis d'établir un coût moyen des travaux de 3 250 € par habitation. Dans le cas présent, les habitations sont plus grandes et ont plus d'ouvertures (portes, baies vitrées, garage, ...). Le coût des travaux par habitation peut varier entre 3 500 € HT et 10 000 € HT.

Afin de déterminer les habitations concernées par ces mesures, les enjeux surinondés par le projet Dig13 ont été extraits de la base de données des enjeux.

Le coût a été estimé sur les enjeux non protégés par des endiguements. Ils sont majoritairement situés dans la zone « Embourel 3 ». Dans la suite du rapport, la mention des réductions de vulnérabilité concerne l'ensemble de ces enjeux.

Les coûts associés aux mesures de réduction de vulnérabilité s'élèvent à 386 500 € HT dans le cadre de cette ACB.

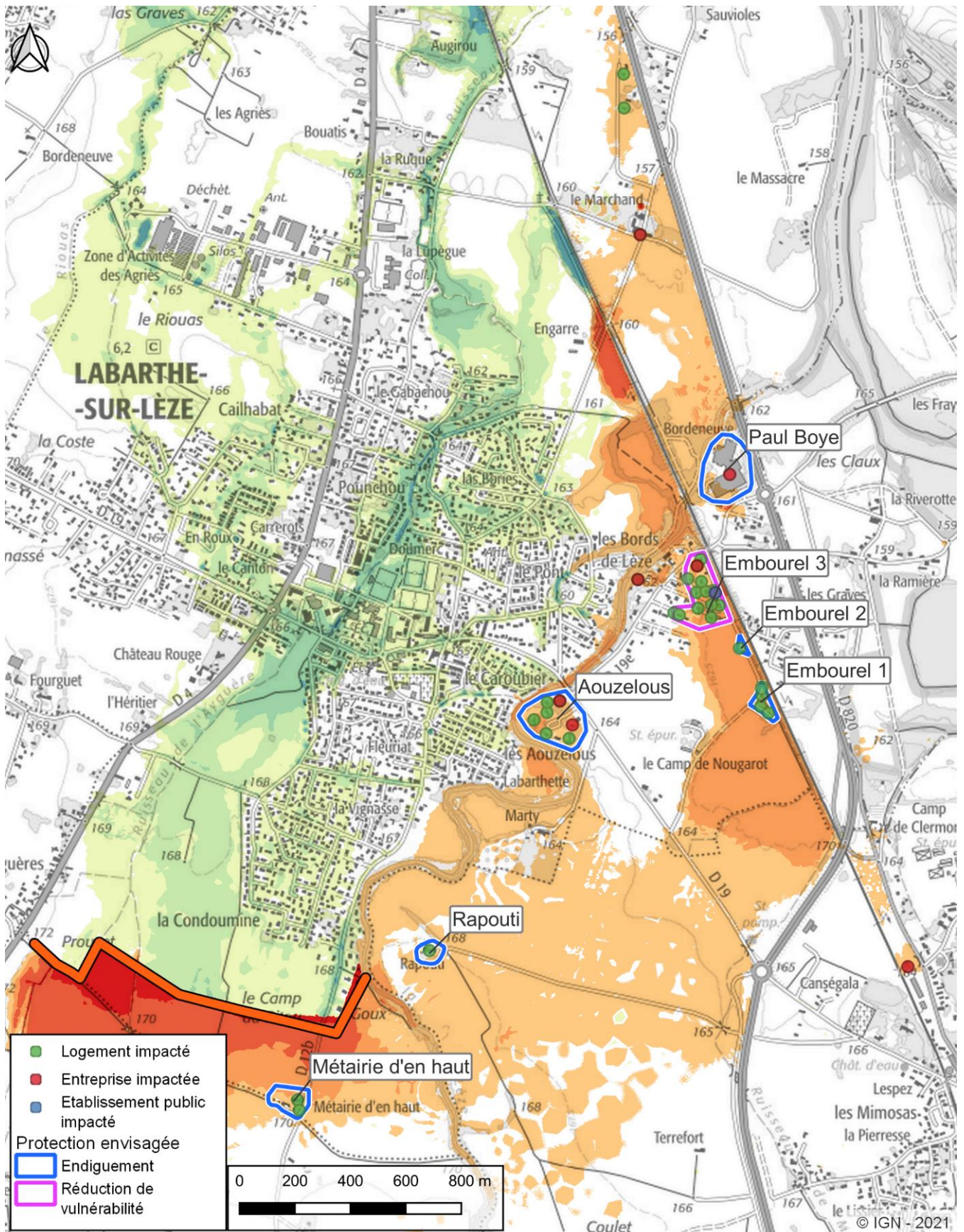


Figure 9 : Détails des enjeux surinondés par le projet Dig13

Un récapitulatif des différents coûts d'aménagement figure ci-dessous.

Projet	Cout € H.T.	Commentaire
Digue 13	2 150 000,00 €	
Endiguement : Aouzelous	360 000,00 €	
Endiguement : Embourel tronçon 1	320 000,00 €	
Endiguement : Embourel tronçon 2	230 000,00 €	
Endiguement : Rapouti	90 000,00 €	
Endiguement : Métairie d'en haut	120 000,00 €	
Endiguement : Paul Boye	60 000,00 €	
Réduction de vulnérabilité	386 500,00 €	Enjeux surinondés par Dig13
Ouvrage de décharge	3 500 000 €	
Cas06 - cas A	3 900 000,00 €	Sans écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée
Cas06 - cas B	4 700 000,00 €	Sans écran étanche et avec zone d'emprunt éloignée
Cas04 - scénario C	4 100 000,00 €	Sans écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée Avec variante de déversoir
Cas04 - scénario D	4 600 000,00 €	Avec écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée Avec variante de déversoir

Tableau 2 : coût des aménagements

5.1 RAPPEL DE L'ETAT ACTUEL ET L'ETAT PROJET AVEC DIG13 UNIQUEMENT

5.1.1 HAUTEUR ET VITESSES

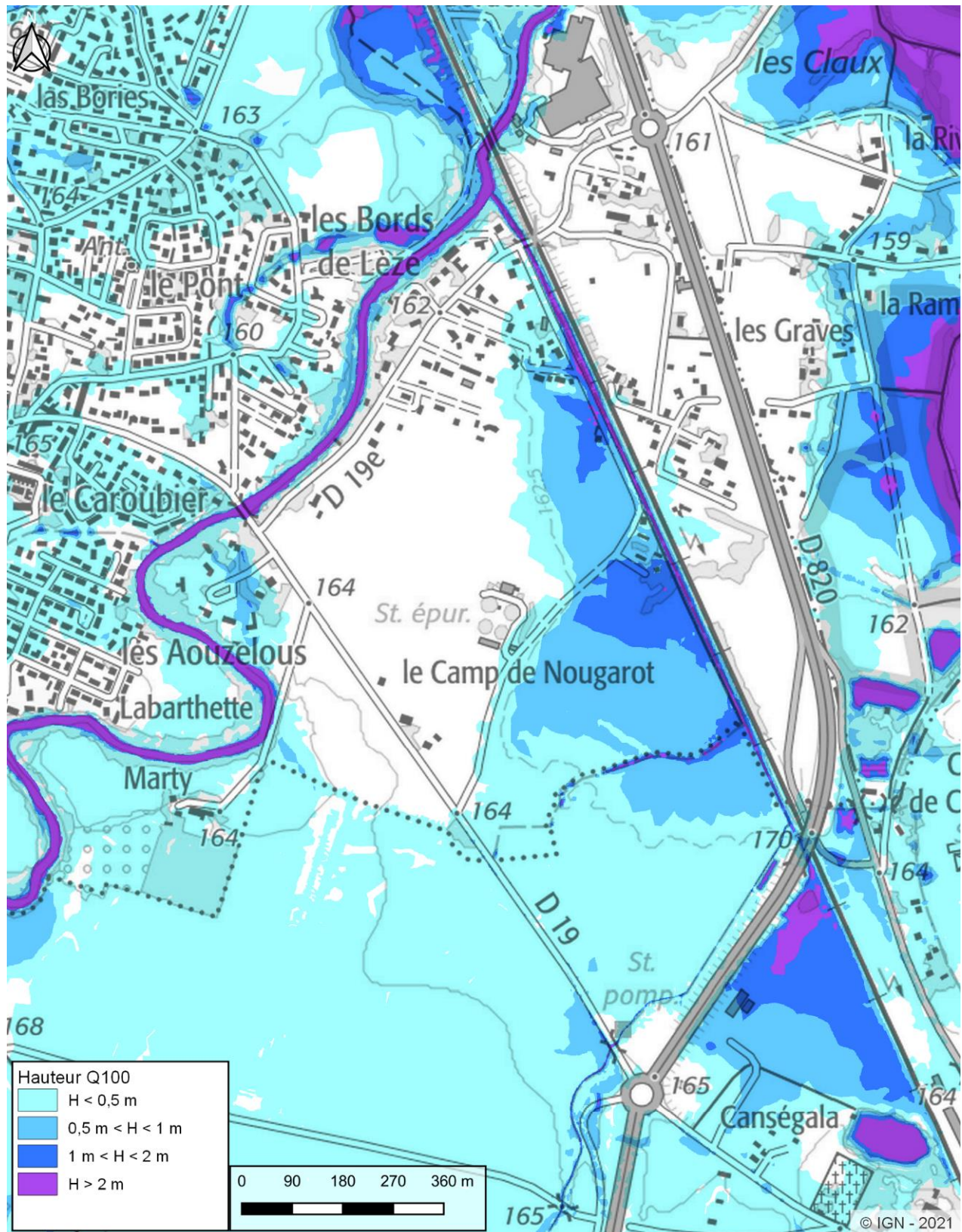


Figure 10 : Hauteur Q100 état actuel - Zoom sur le quartier Embourel

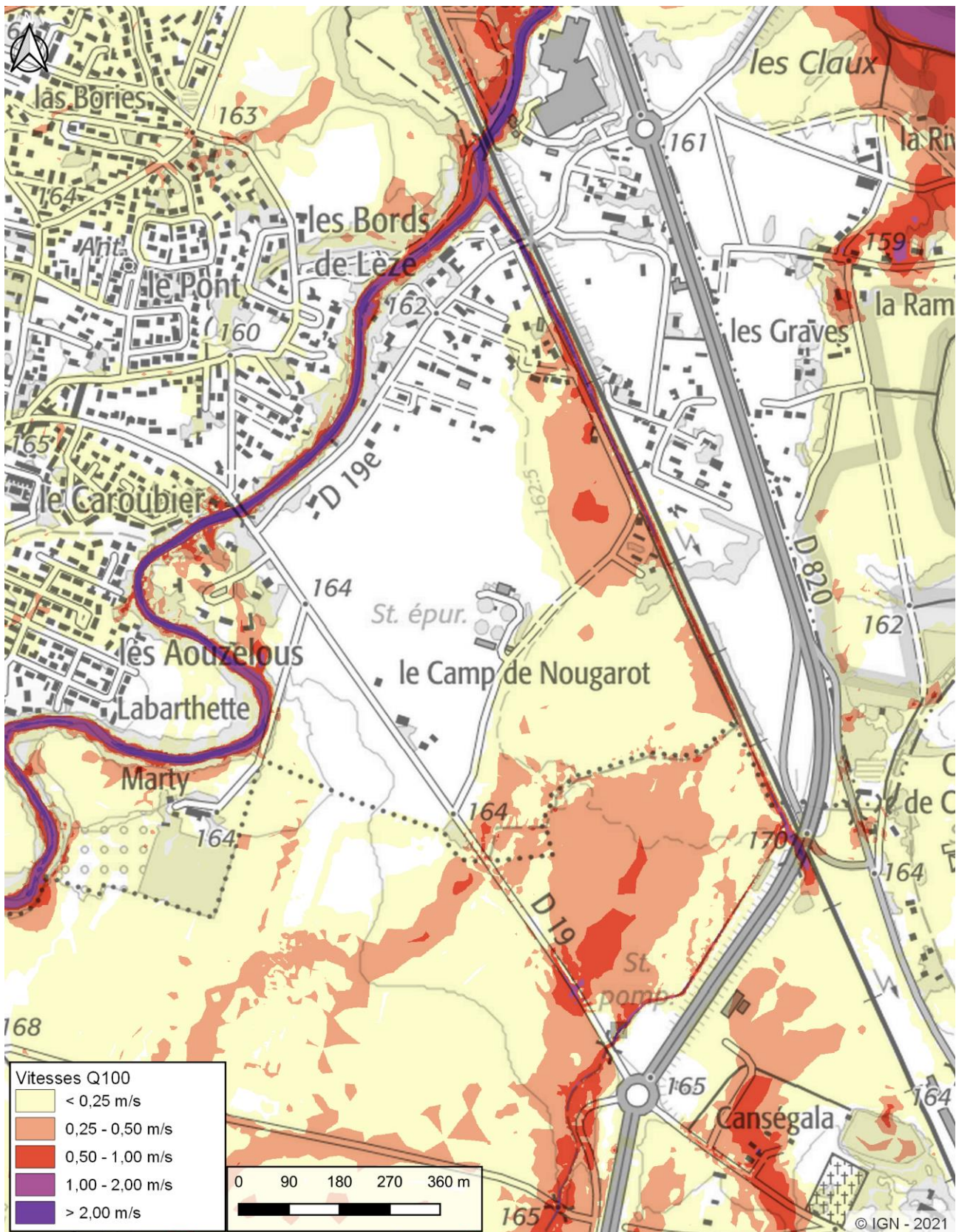


Figure 11 : Vitesses Q100 état actuel - Zoom sur le quartier Embourel

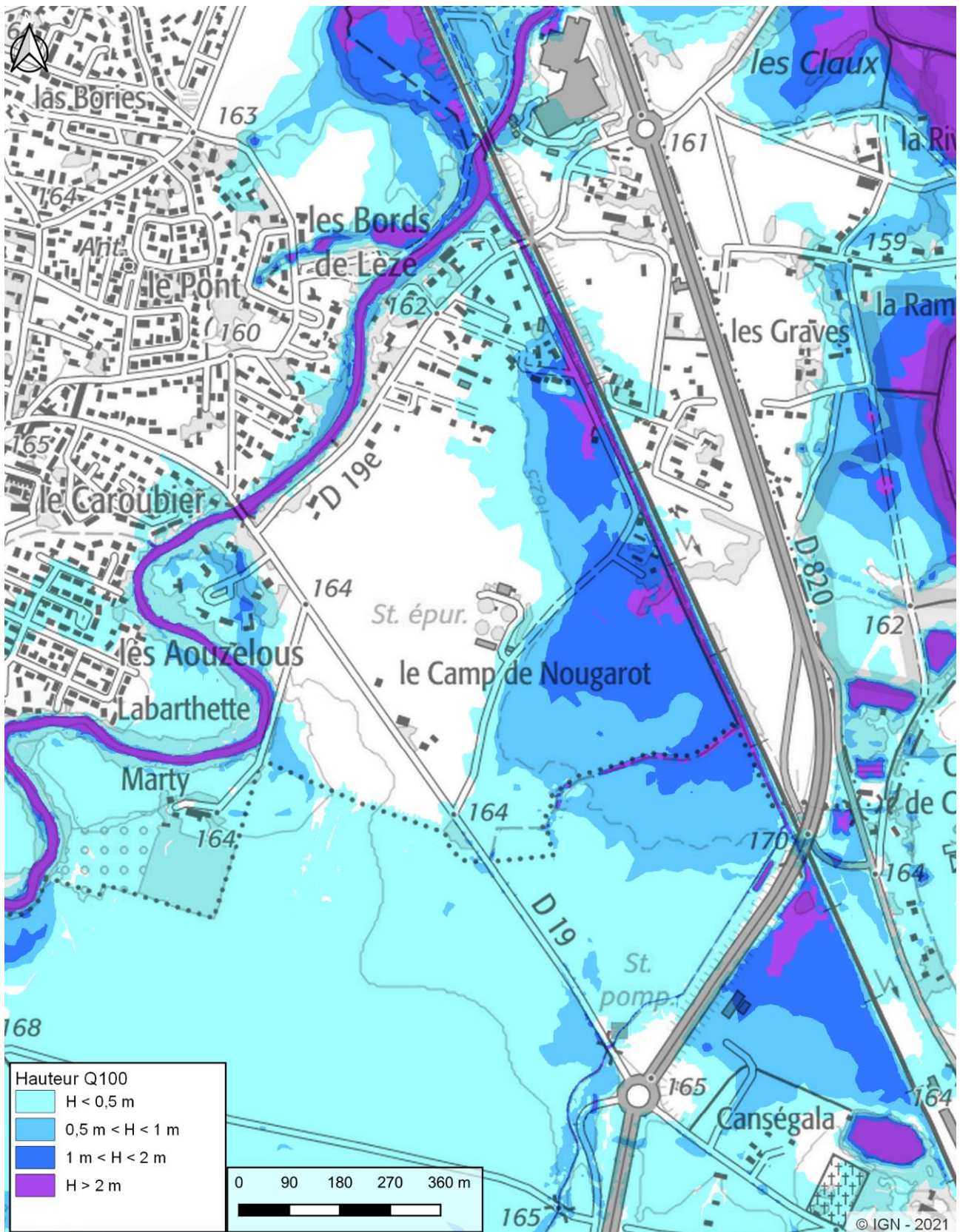


Figure 12 : Hauteur Q100 état projet Dig13 - Zoom sur le quartier Embourel

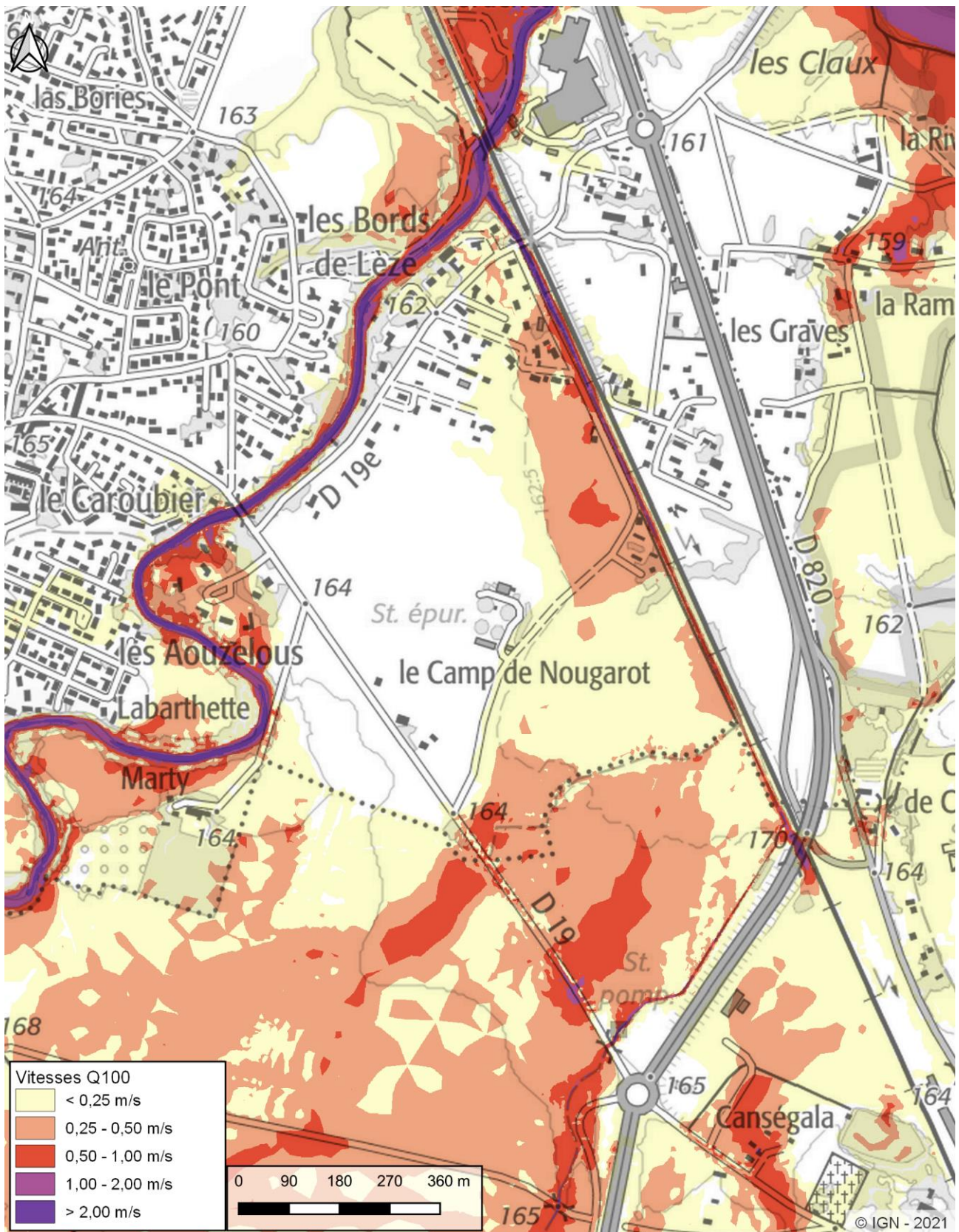


Figure 13 : Vitesses Q100 état projet Dig13 - Zoom sur le quartier Embourel

5.1.2 IMPACT HYDRAULIQUE

A partir de la crue cinquantennale Q50, la maison située au lieu-dit « Métairie d'en haut » en amont de la digue est impactée négativement par le projet avec une augmentation des hauteurs d'eau de 5 cm (12 cm pour Q100 et 40 cm pour Q1000).

Également à partir de la crue cinquantennale, les quartiers « Aouzelous » et « Embourel » en rive droite de la Lèze sont impactés négativement par le projet avec une surélévation respective de 13 cm et 25 cm (22 cm et 35 cm pour Q100, 36 cm et 15 cm pour Q1000).

A partir de la crue centennale Q100, la ferme au lieu-dit « Rapouti » située en aval rive droite du projet est impactée négativement par le projet avec une augmentation des hauteurs d'eau de 7 cm (35 cm pour Q1000).

Également à partir de la crue centennale Q100, l'entreprise Paul Boye est impactée négativement par le projet avec une surélévation de 20 cm (35 cm pour la Q1000).

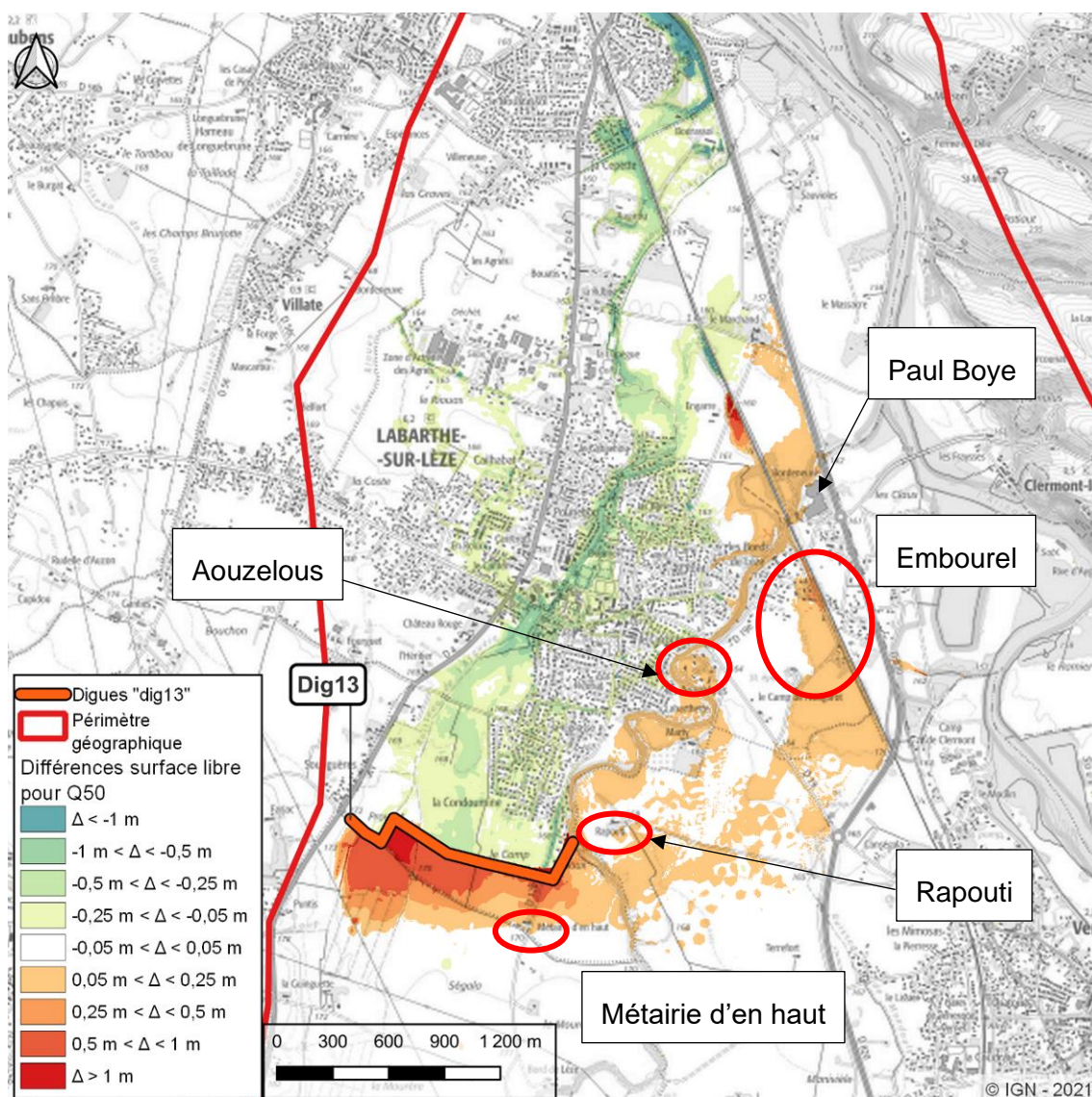


Figure 14 : Impact projet – Dig13 - Q50

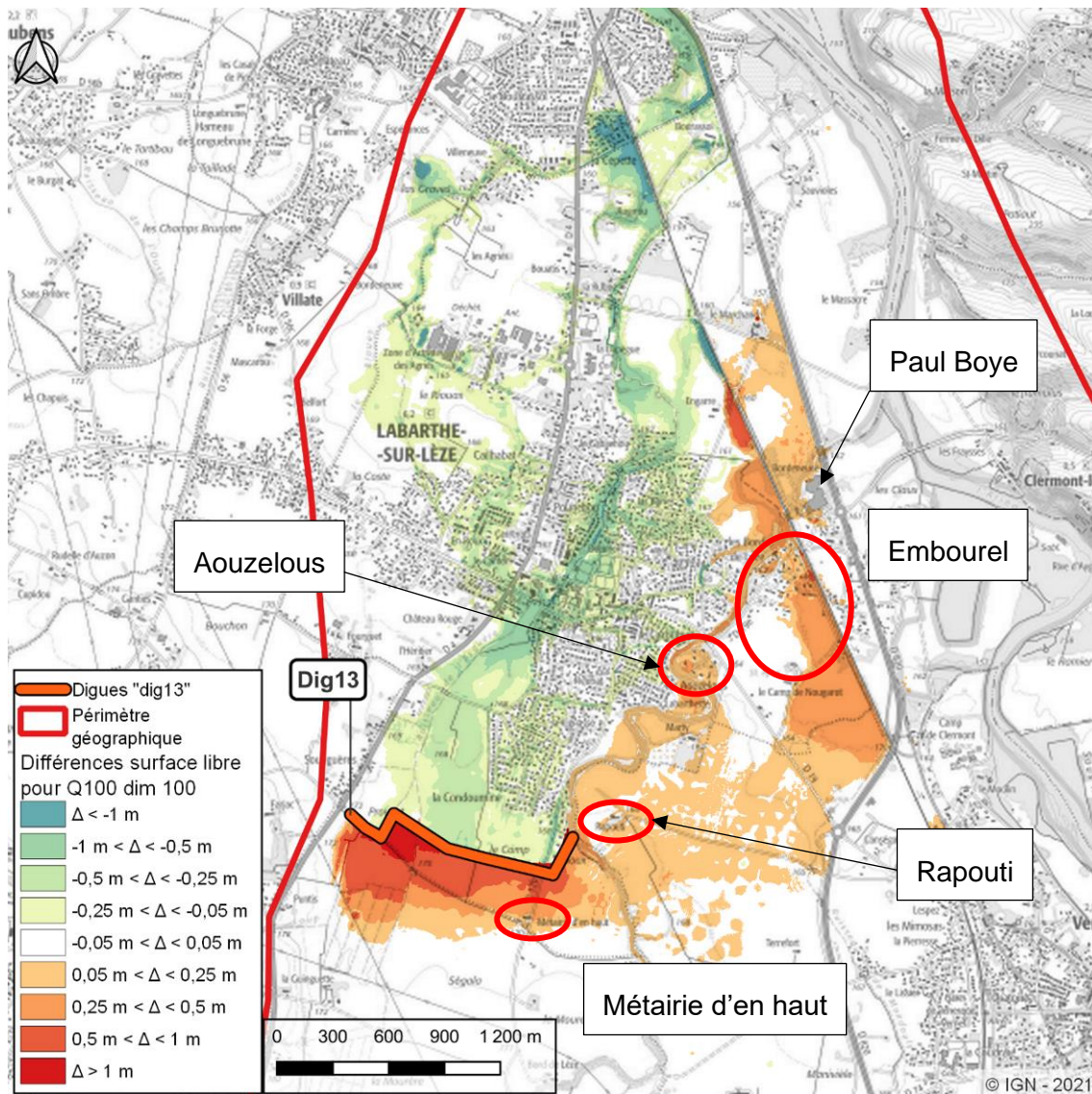


Figure 15 : Impact projet – Dig13 - Q100

5.1.3 ANALYSE COMPLEMENTAIRE : IMPACT DU PROJET SUR L'INONDABILITE DE LA VOIE FERREE

L'impact hydraulique du projet sur l'inondabilité de la voie ferrée a été évalué.

En situation actuelle, la voie ferrée est inondable à partir d'une crue de période de retour 1000 ans avec des submersions comprises entre 5 et 10 cm sur environ 400 m.

L'impact du projet Dig13 entraîne une rehausse des niveaux d'eau de 20 à 30 cm.

Cette rehausse augmente la fréquence de submersion de la voie ferrée. En état projet, la voie ferrée est en limite de submersion pour la crue centennale (quelques centimètres de revanche).

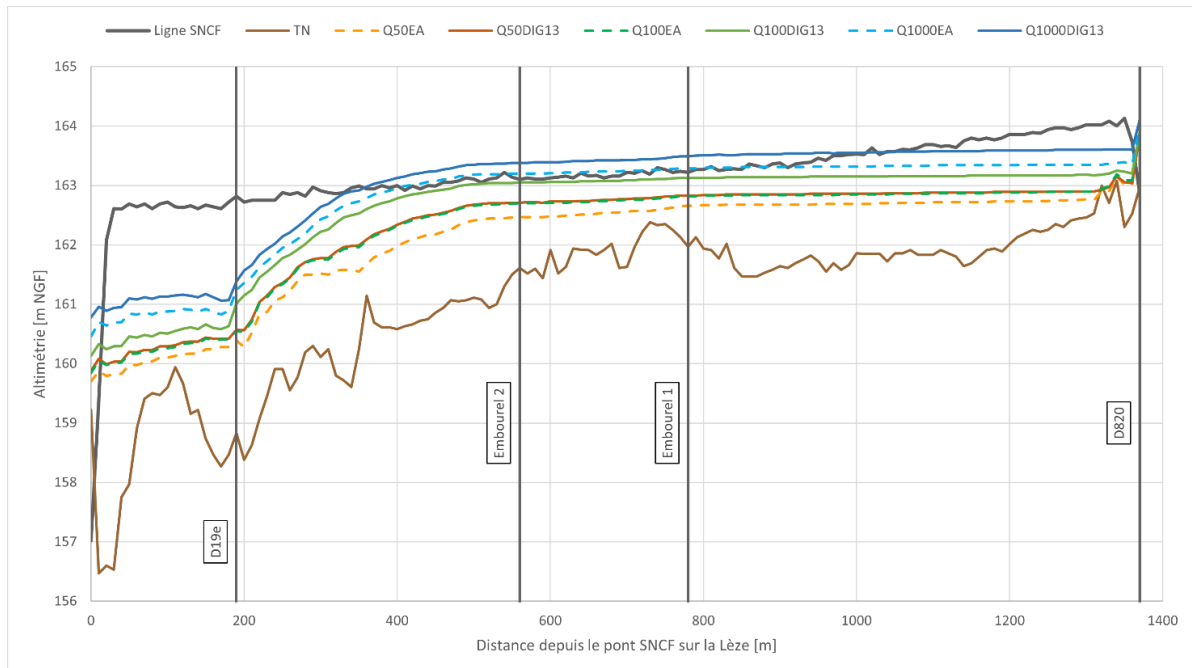


Figure 16 : ligne d'eau sur la voie ferrée

6 ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + CAS06

6.1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet intégré est celui combinant Cas06 + Dig13. À la suite de l'activation du modèle, il s'avère que des impacts résiduels persistent pour la crue centennale. Des mesures compensatoires ont alors été intégrées à l'analyse.

Conformément aux souhaits du SMIVAL, une protection par un système d'endiguement a été privilégiée. Cette protection n'est pas possible pour la majeure partie du quartier Embourel (zone notée Embourel 3 sur les cartes) car il en résulte un blocage des écoulements qui surinonde les enjeux en aval de la voie ferrée (Figure 17).

L'impact du casier06 ne permet pas d'annuler les surcotes occasionnées par Dig13 pour Q50 et Q100.

Des mesures de réduction de vulnérabilité sont donc proposés sur cette zone.

Une légère submersion, de quelques centimètres, est calculée au droit de l'entreprise Paul Boye. Elle semble provenir d'un artefact du LIDAR qui affiche un point bas ponctuel anormal dans la berge. C'est pourquoi l'endiguement de Paul Boye n'est pas proposé dans ce scénario.

Le scénario d'aménagement suivant a été retenu :

- Projet : Cas06 + Dig13
- Mesures compensatoires :
 - Endiguement aux lieux-dits « Métairie d'en haut », « Rapouti », « Aouzelous » et « Embourel 1 et 2 » ;
 - Mesures de réduction de la vulnérabilité sur la zone « Embourel 3 » et les autres enjeux surinondés.

L'impact de ces mesures compensatoires sur les écoulements est négligeable et le scénario n'entraîne pas de surinondation d'enjeu.

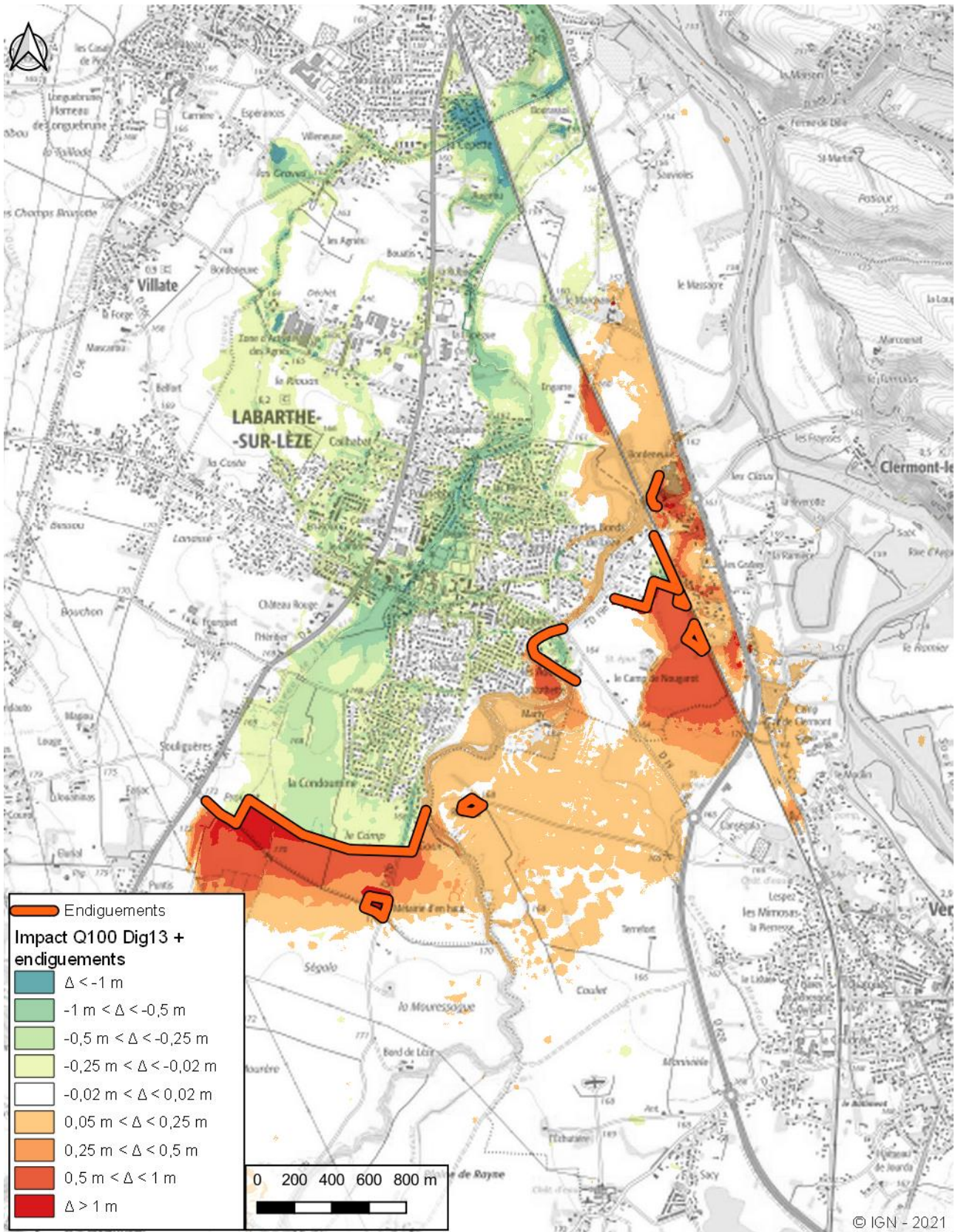


Figure 17 : impact Dig13 + endiguements proposés - Q100

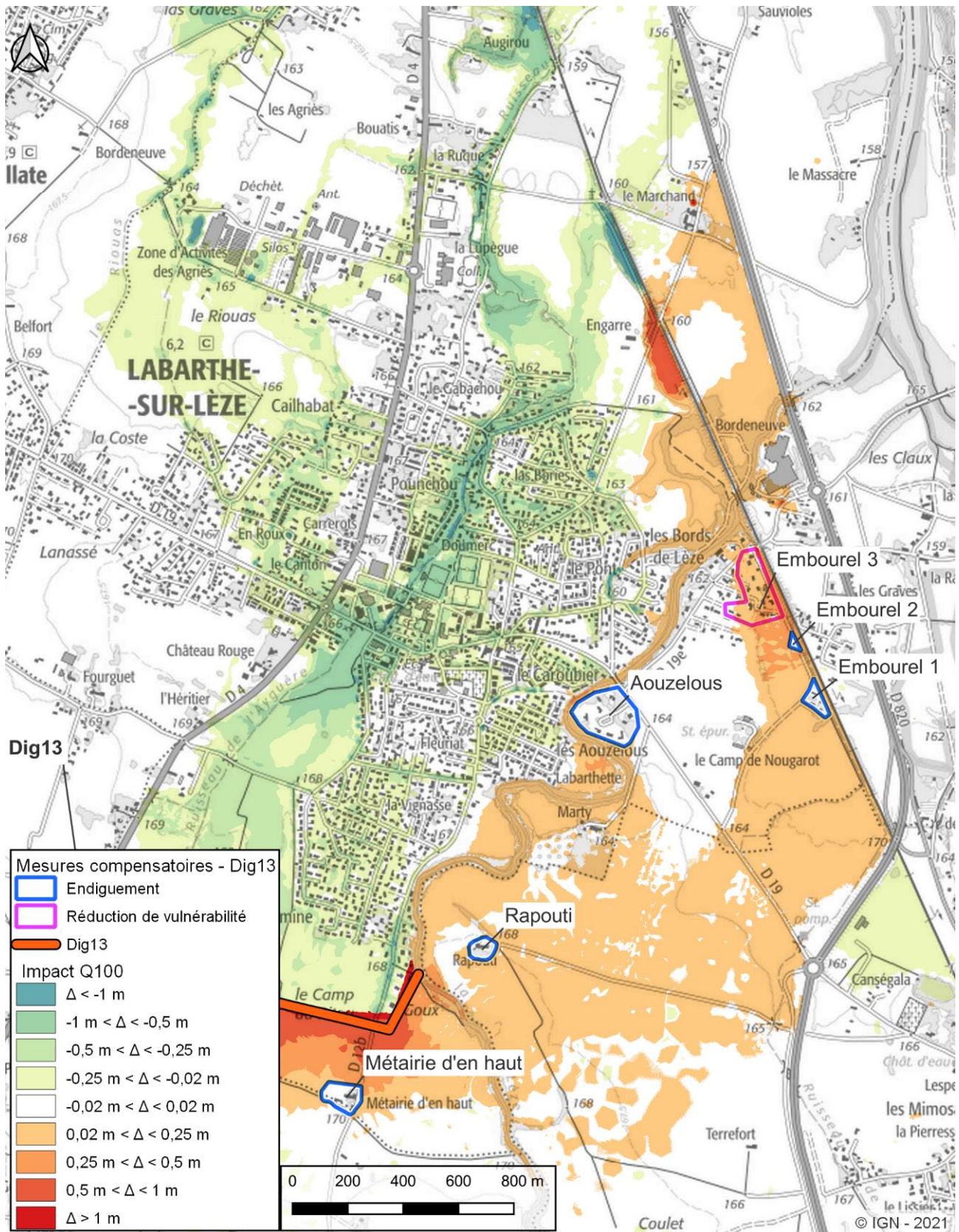


Figure 18 : Cas06 + Dig13 + mesures compensatoires proposées – Impact Q100

6.2 PERIMETRE GEOGRAPHIQUE DE L'ACB

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

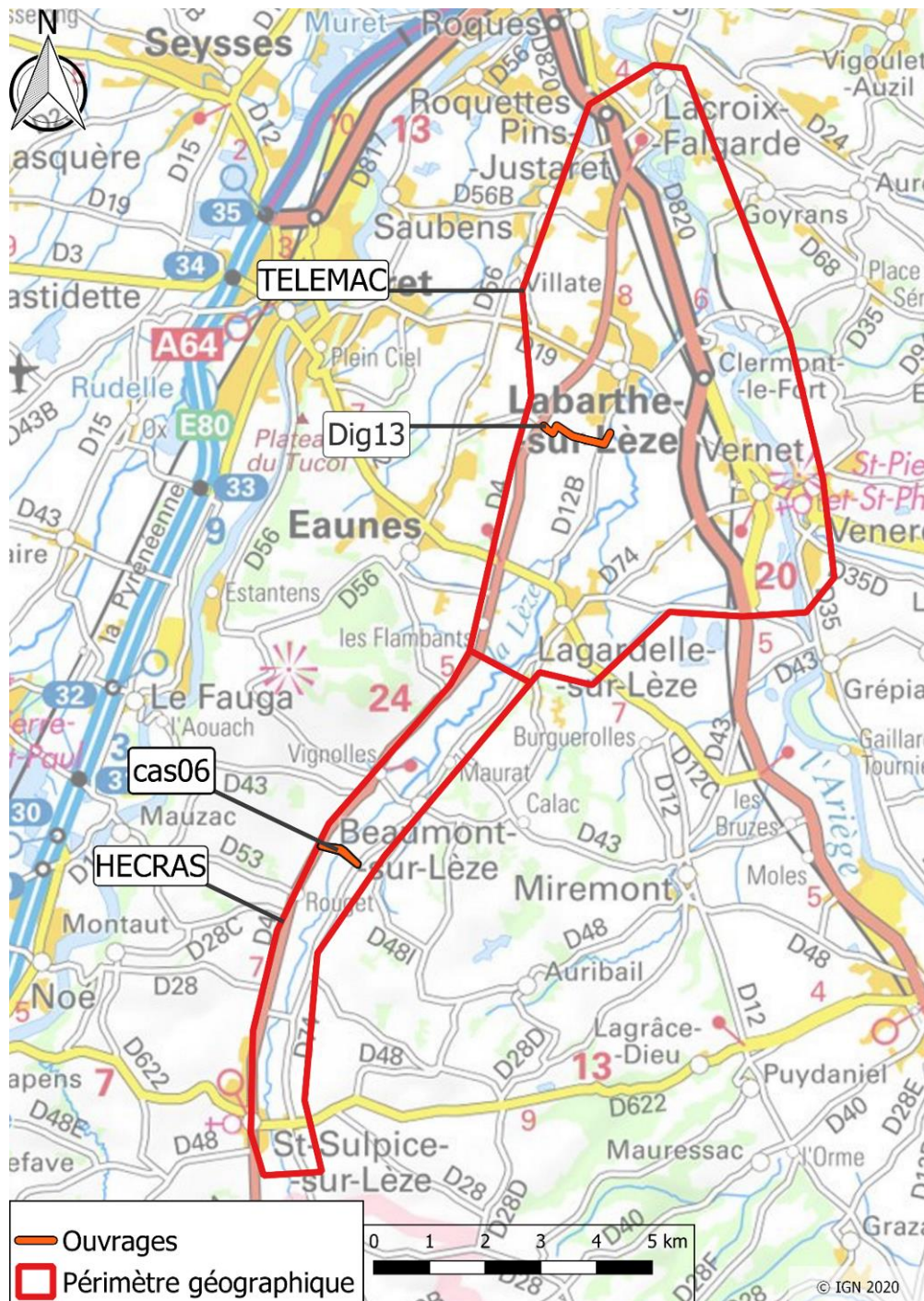


Figure 19 : Périmètre d'étude

Remarque :

Le périmètre d'étude est constitué de l'emprise du modèle hydraulique HECRAS 2D, qui s'étend de St-Sulpice-sur-Lèze à Lagardelle-sur-Lèze, et de l'emprise du modèle hydraulique TELEMAC2D construit lors de l'étude ISL 2018, qui a été repris et réactivé pour les crues présentées ci-avant, afin de modéliser la propagation de l'hydrogramme écrêté en aval. Ainsi, l'Ariège est incluse dans le périmètre de d'étude afin de simplifier le traitement SIG.

L'étude ISL 2018 a mis en évidence (cf. paragraphe 4.6.2.8 page 103, 4.6.2.9 page 104, 4.6.2.10 page 106 du rapport 16F-004, février 2018) que l'Ariège n'avait pas d'influence sur les débordements de la Lèze. En effet, les remblais de la route D820 et ferroviaire contiennent les débordements de l'Ariège.

Malgré la prise en compte des dommages liés aux débordements de l'Ariège, les bénéfices monétarisés ne seront pas influencés par la condition aval prise pour la Lèze : crue de l'Ariège, concomitance des crues.

6.3 DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE

Le modèle a été activé avec l'intégration du projet. Les résultats de hauteur d'eau sont affichés ci-après pour Q10 à Q100, ainsi que l'impact sur les hauteurs d'eau pour Q10 à Q100.

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

6.3.1 ETAT PROJET

Crue décennale Q10

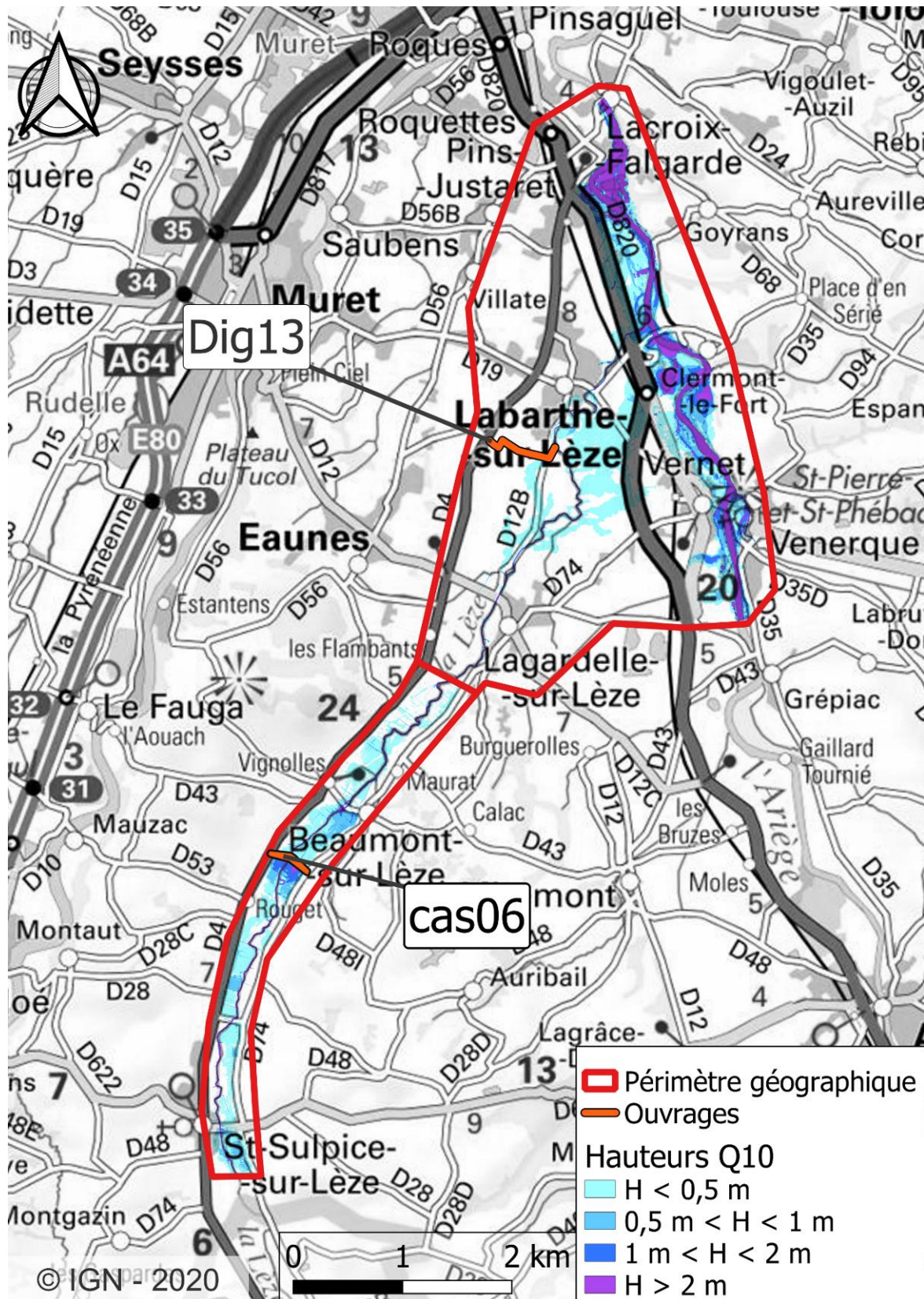


Figure 20 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q10

Crue vicennale Q20

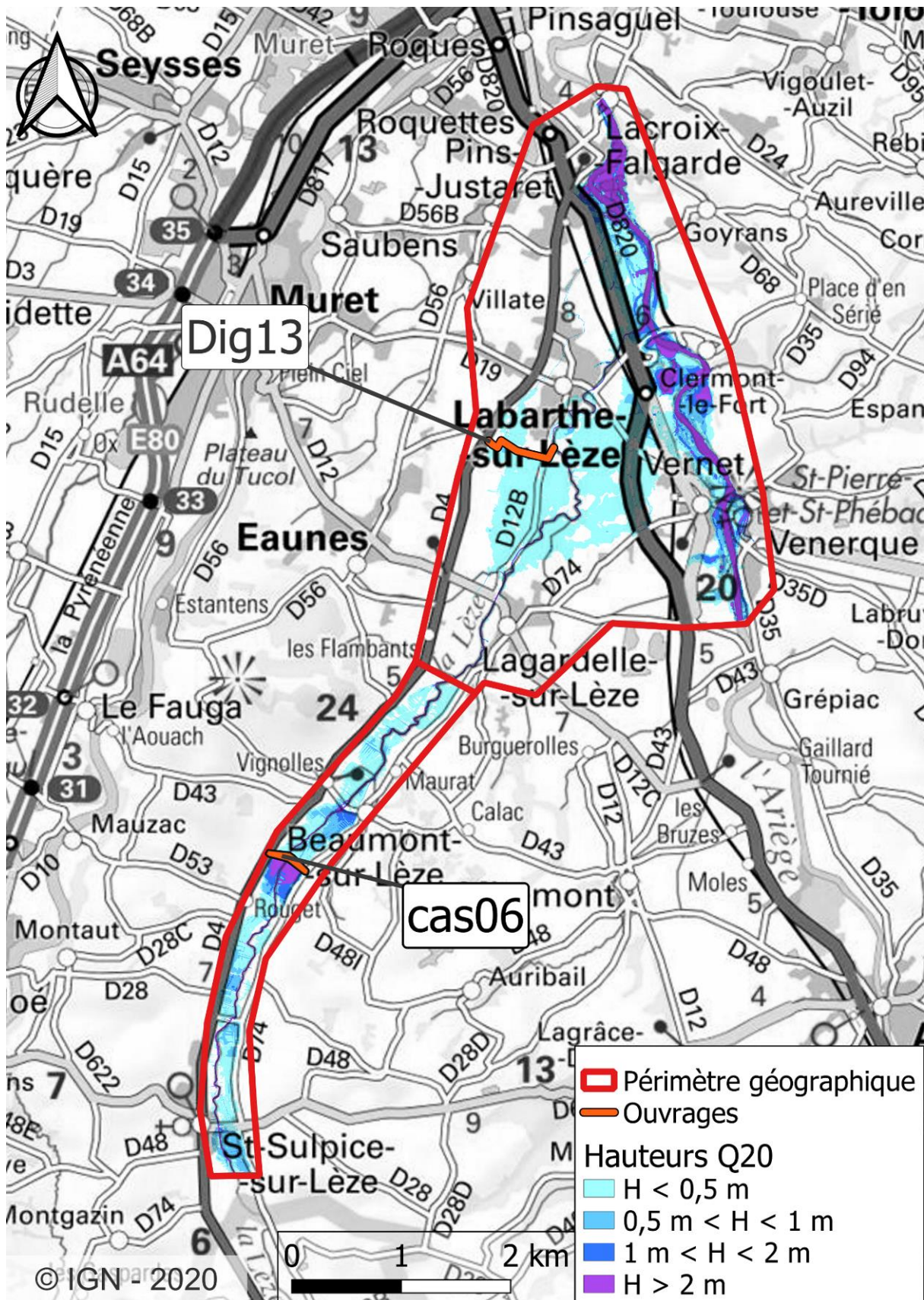


Figure 21 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q20

Crue cinquantennale Q50

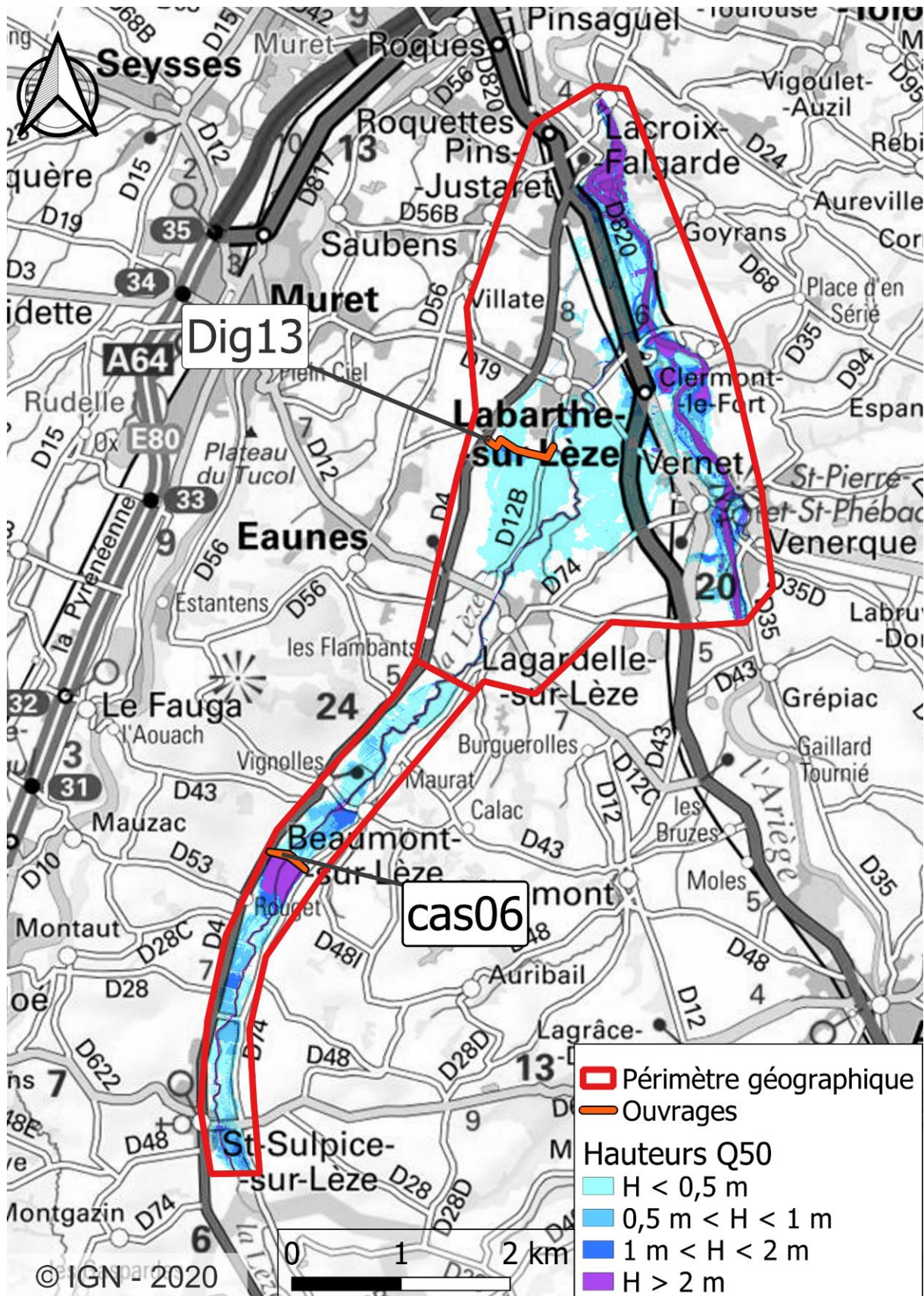


Figure 22 : État projet – Dig13 + Cas06 - Q50

Crue centennale Q100

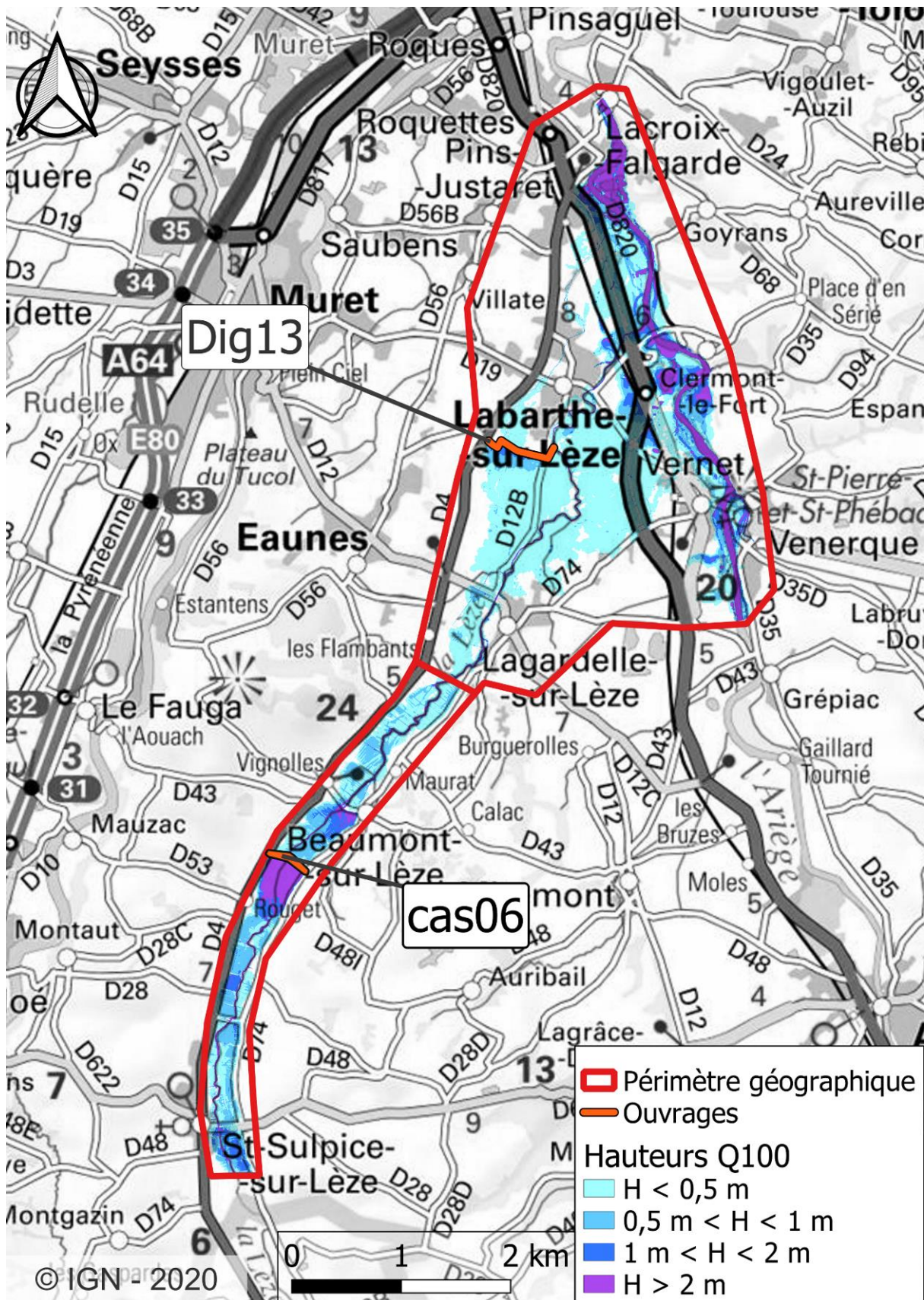


Figure 23 : État projet – Dig13 + Cas06 – Q100

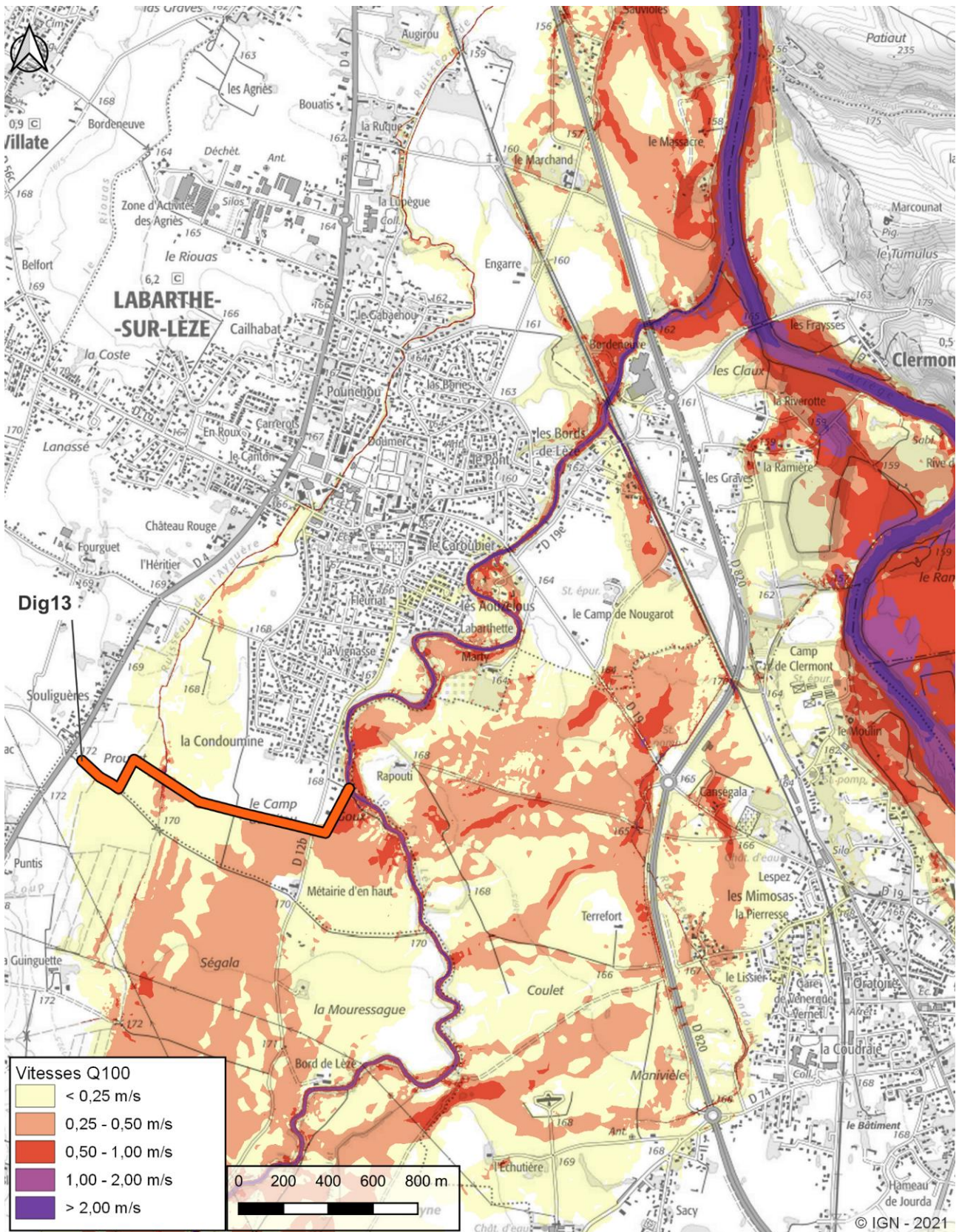
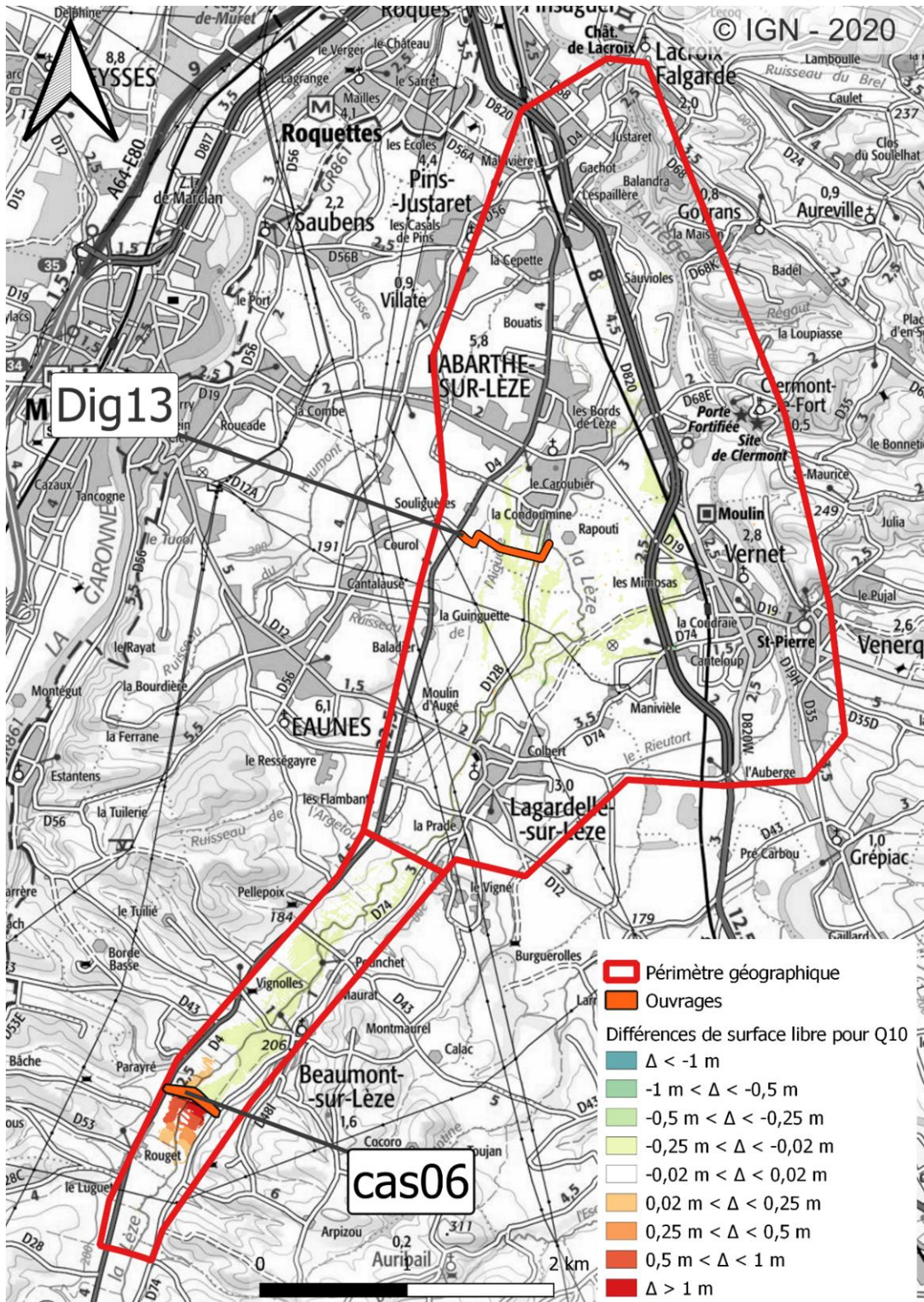


Figure 24 : Vitesses projet – Dig13 + Cas06 - Q100 (zoom sur la digue 13)

6.3.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS

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

Crue décennale Q10



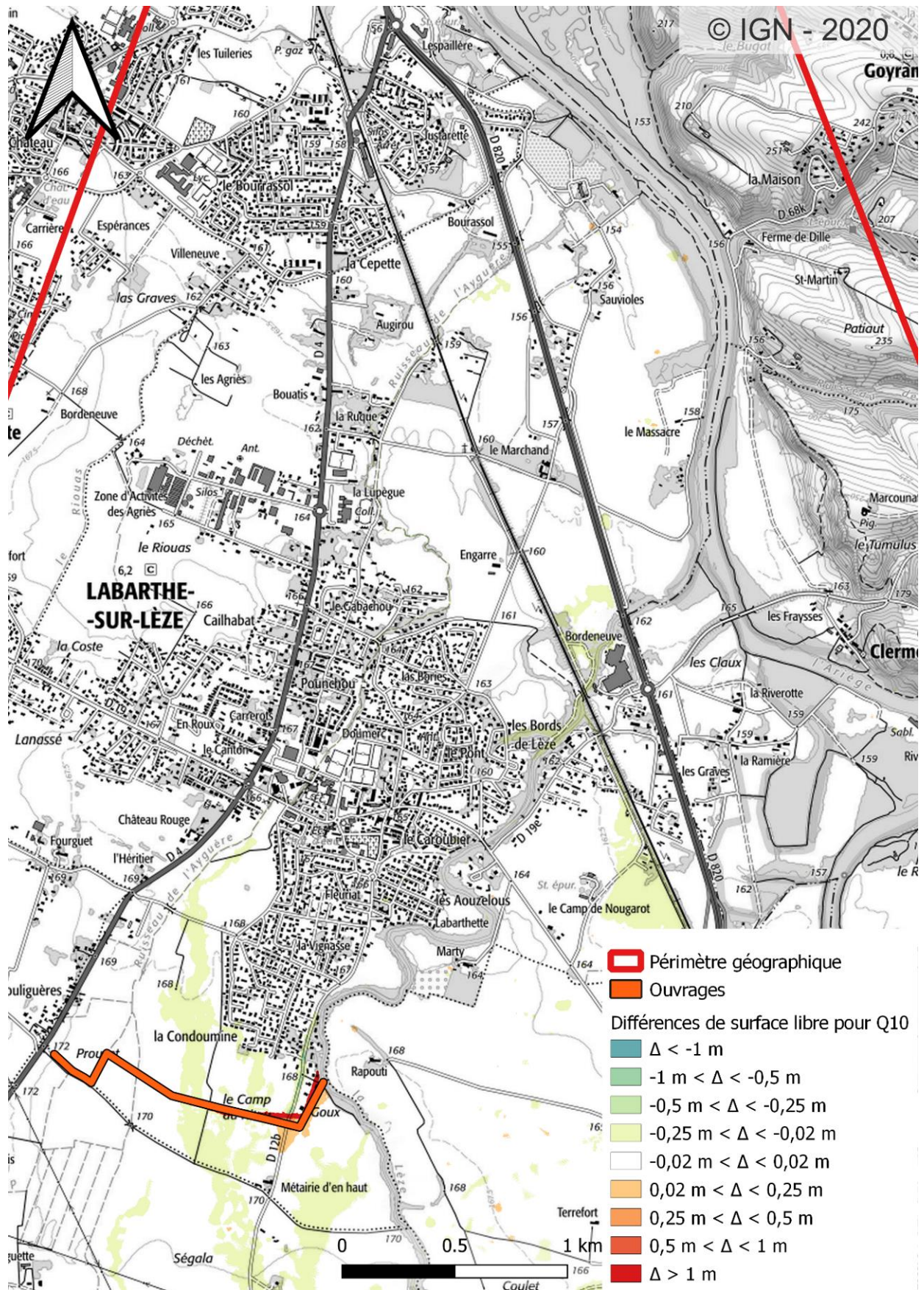


Figure 26 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q10 (zoom sur la digue 13)

Crue vicennale Q20

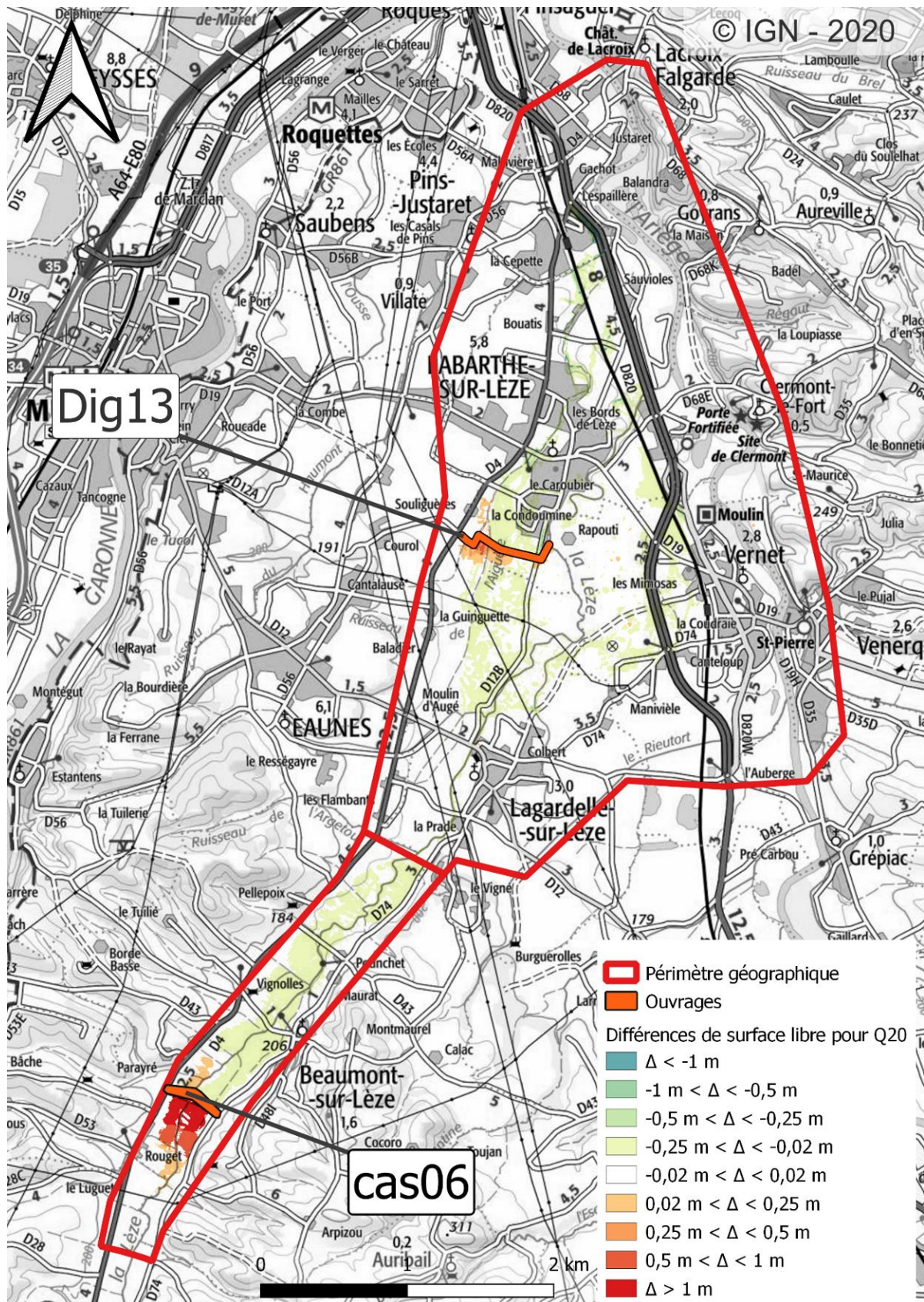


Figure 27 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q20 (vue d'ensemble)

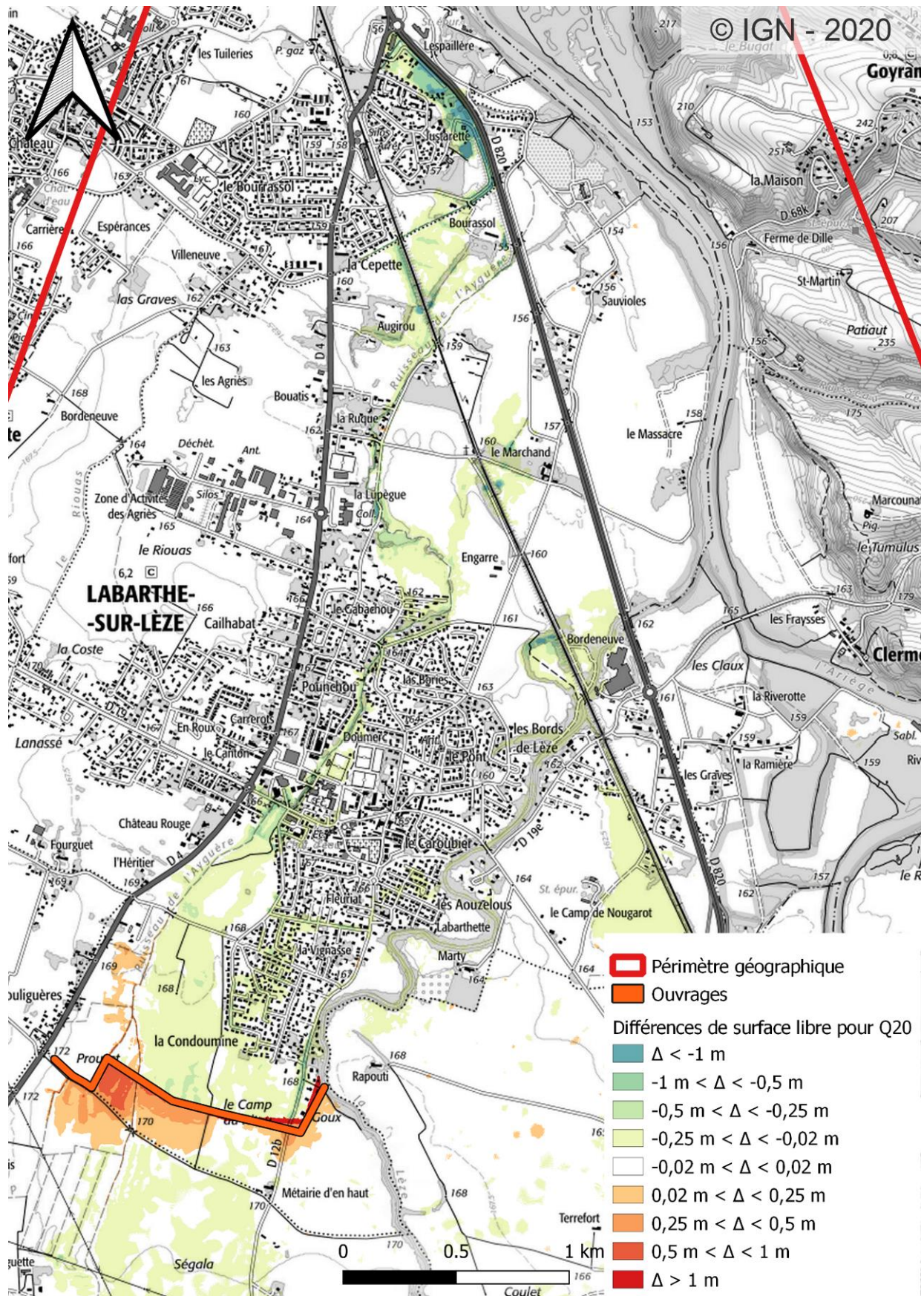


Figure 28 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q20 (zoom sur la digue 13)

Crue cinquantennale Q50

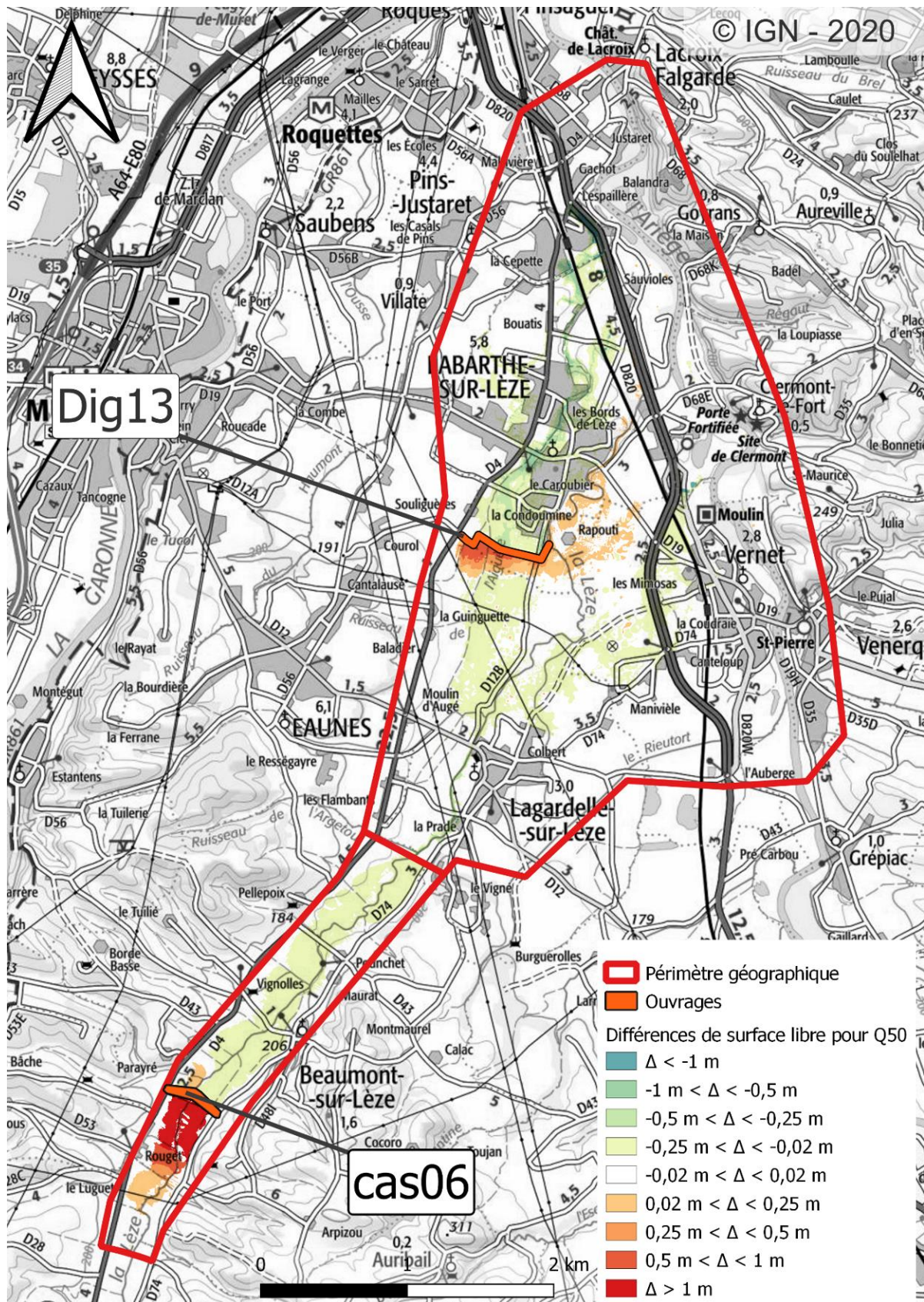
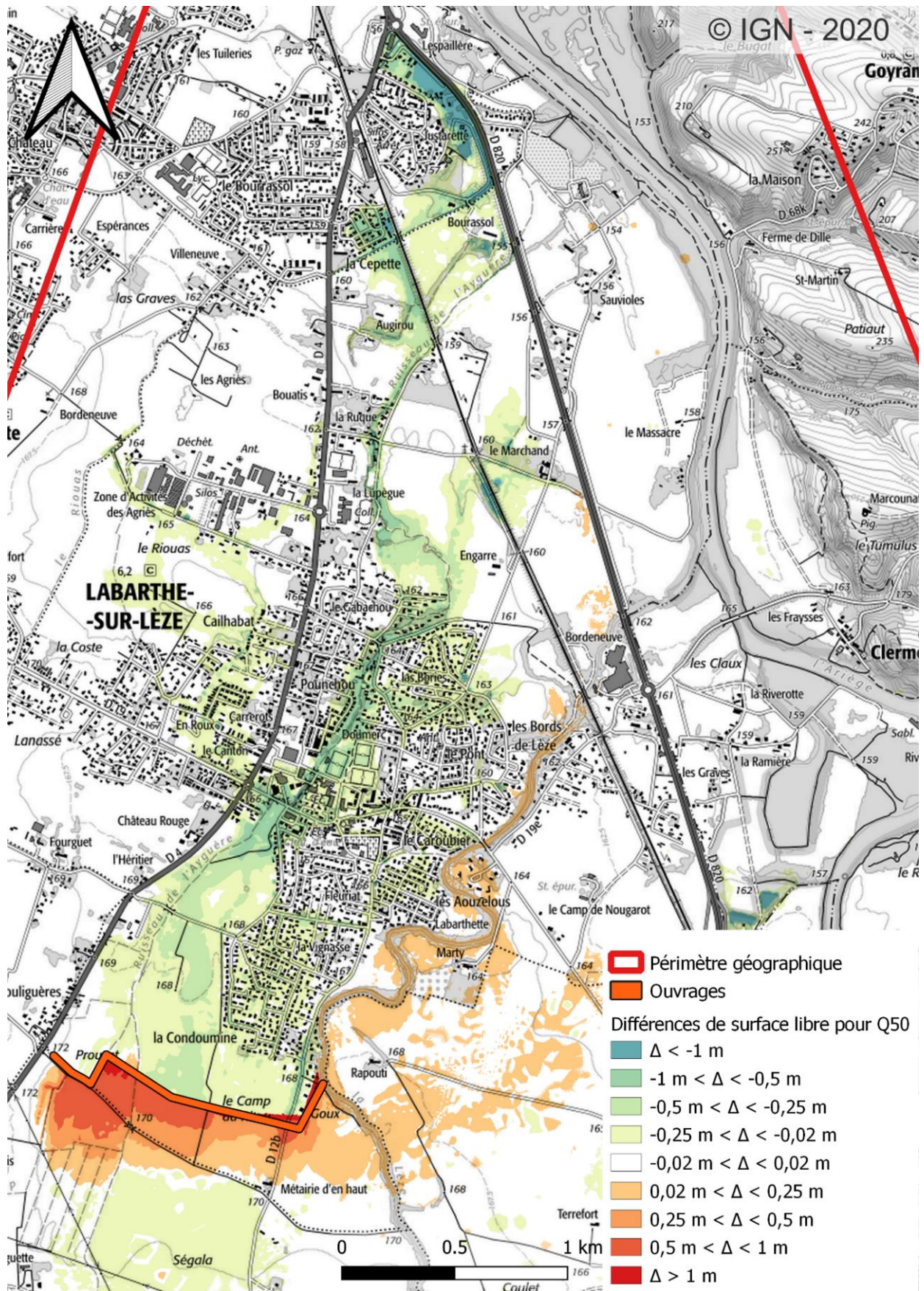


Figure 29 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q50 (vue d'ensemble)



Crue centennale Q100

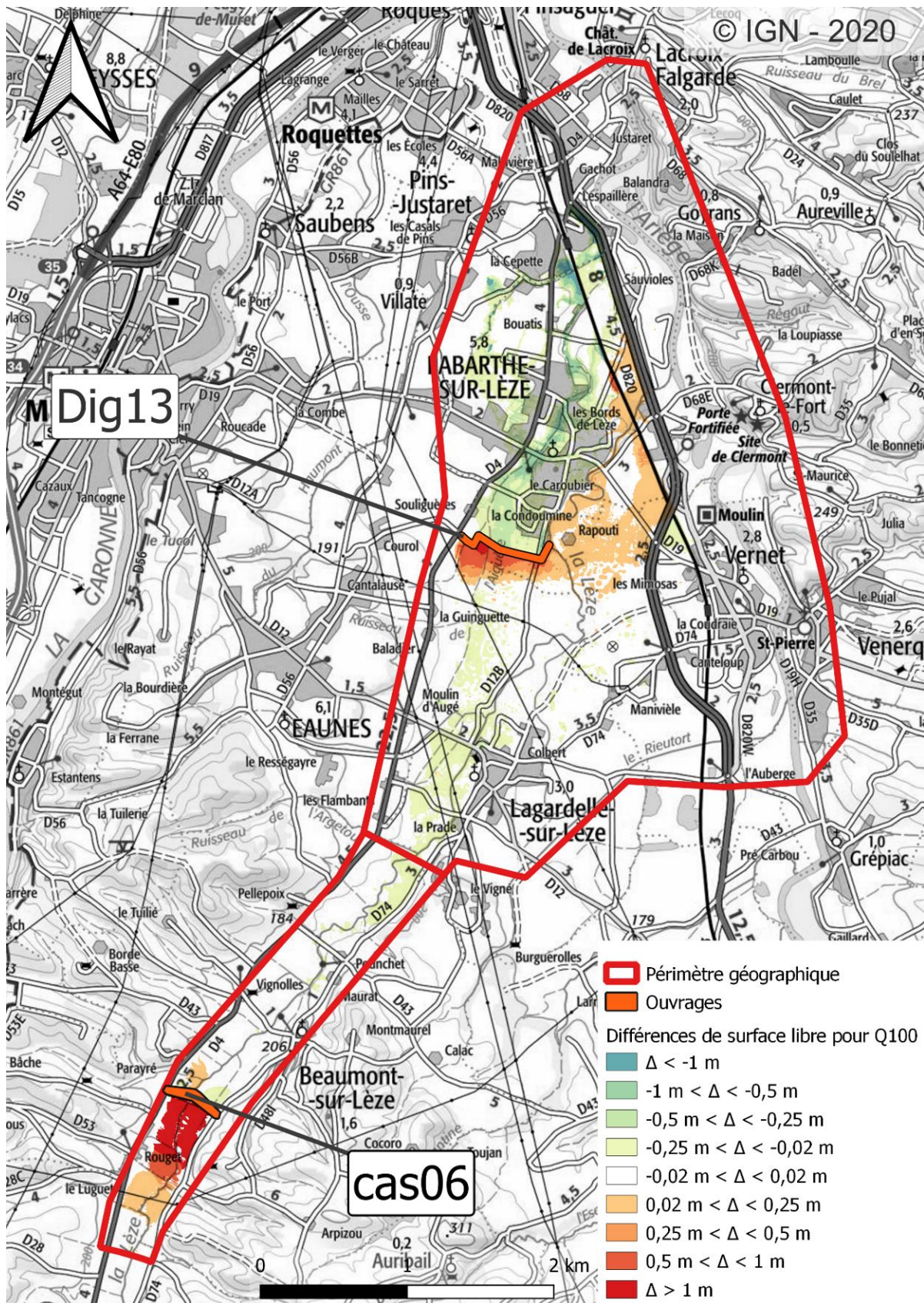


Figure 31 : Impact projet – Dig13 + Cas06 - Q100 (vue d'ensemble)

A partir de la crue centennale Q100, la ferme au lieu-dit « Rapouti » située en aval rive droite du projet est impactée négativement par le projet avec une surélévation de la surface libre d'environ 10 cm.

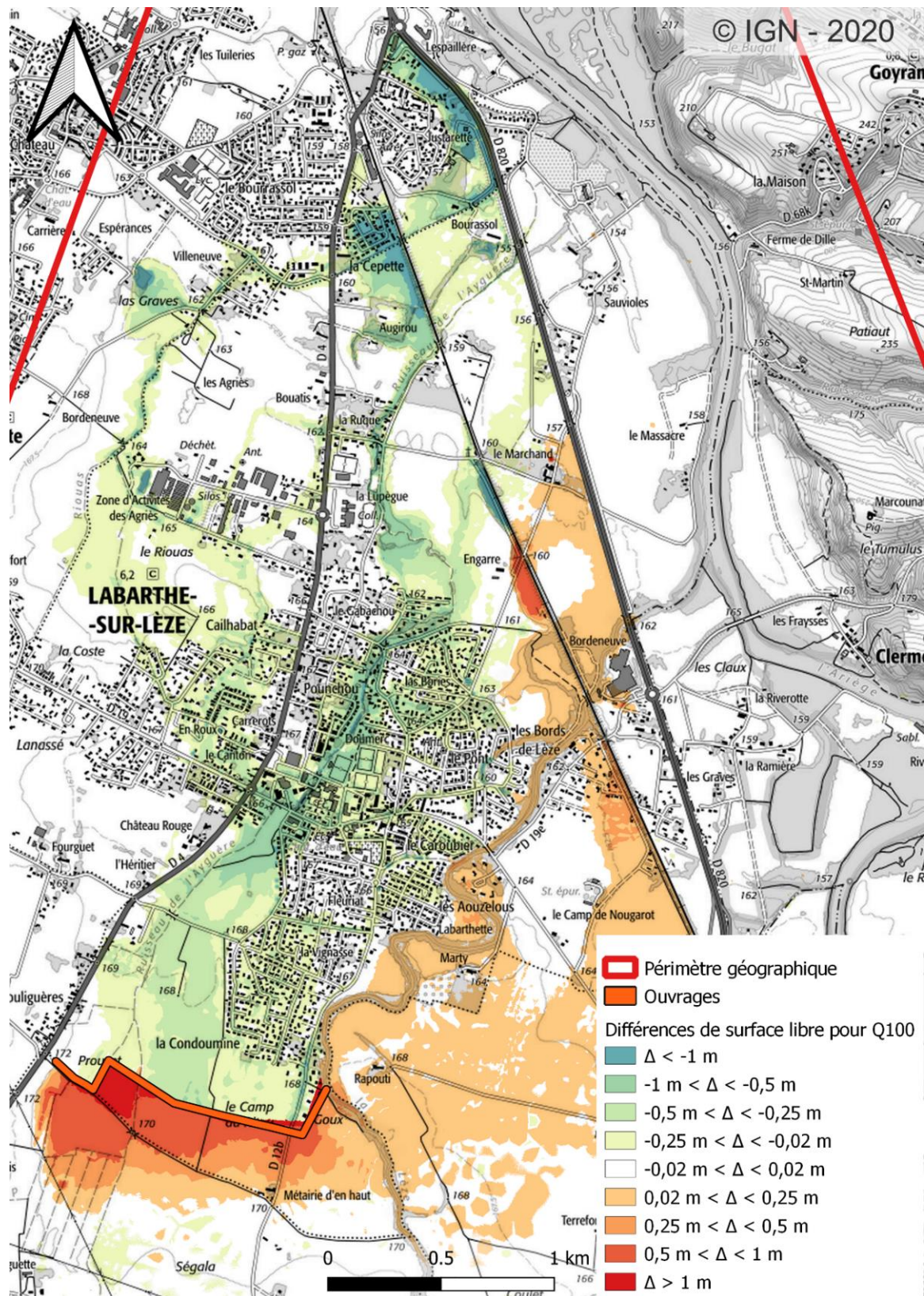


Figure 32 : Impact projet – Dig13 + Cas06 – Q100 (zoom sur la digue 13)

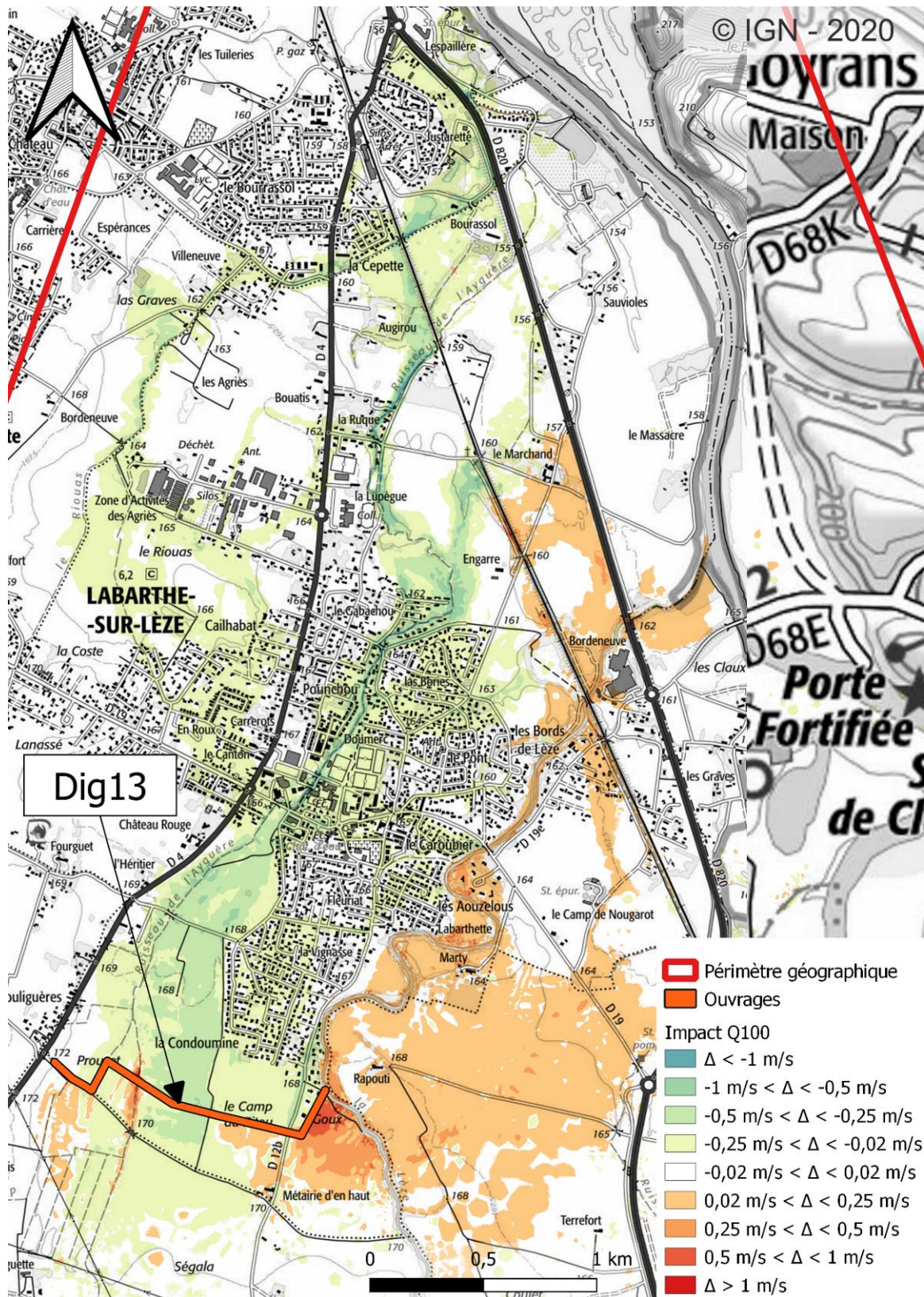


Figure 33 : Impact projet sur les vitesses – Dig13 + Cas06 – Q100 (zoom sur la digue 13)

6.4 INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES

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 de logements	166	256	640	922
Dommages (M€ H.T.)	2,05	2,97	7,47	10,98

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-dessous.

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	76	138	357	477
Dommages (M€ H.T.)	1,47	2,32	5,71	8,31

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

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

6.5 COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE

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

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

6.6.1 LES COUTS DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

6.6.1.1 Les coûts d'investissement (M6)

Les coûts d'investissement s'élèvent à **7,6 M€ H.T.** dans le cas n°1 présenté ci-dessous et s'élèvent à **8,4 M€ H.T.** dans le cas n°2, en prenant en compte les coûts de travaux pour toutes les digues proposées, les coûts relatifs au projet du casier 06, ainsi que les mesures compensatoires de réduction de vulnérabilité.

Pour rappel, les coûts du casier 06 étudiés dans le cadre de cette ACB correspondent aux scénarios considérés comme probables dans le rapport de faisabilité (20F-043-RS-11).

Scénarios	Casier 06			
	Avec écran étanche	Remblai de carrière ou zone d'emprunt éloignée	Estimation financière (€ HT)	Probabilité du scénario
A	NON	NON	3,9 M€	Probable
Non étudié dans le cadre de cette ACB	OUI	NON	4,6 M €	Peu probable
B	NON	OUI	4,7 M€	Probable
Non étudié dans le cadre de cette ACB	OUI	OUI	5,3 M€	Peu probable

Tableau 5: Récapitulatif des estimations financières du projet Cas06

A ces coûts du projet de Cas06 s'ajoutent les coûts relatifs aux travaux pour toutes les digues proposées, ainsi que les mesures compensatoires de réduction de vulnérabilité. Ces coûts de travaux sont rappelés ci-dessous, et sont détaillés dans les rapports de faisabilité correspondants :

- Digue protégeant le quartier Aouzelous : 360 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Rapouti : 90 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Métairie d'en Haut : 120 k€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Embourel (tronçon 1) : 320 k€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Embourel (tronçon 2) : 230 k€ HT ;

A ces coûts de travaux sont ajoutés les coûts de mesures de réduction de vulnérabilité, sur une partie du quartier Embourel (« Embourel 3 »), ainsi que sur les enjeux surinondés.

Ainsi, les deux scénarios étudiés dans le cadre de l'ACB du projet « Dig13 + Cas06 » sont les suivants :

- **Cas n°1** : coût fixe estimé du projet de Dig13 (2,15 M€ HT) + coût du scénario A du projet Cas06 + coût des mesures compensatoires, soit **7,6 M€ HT** ;
- **Cas n°2** : coût fixe estimé du projet de Dig13 (2,15 M€ HT) + coût du scénario B du projet Cas06 + coût des mesures compensatoires, soit **8,4 M€ HT**.

6.6.1.2 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 1 %, favorable à l'analyse, a été retenue.

Les coûts d'entretien sont les suivants :

Situation de référence	Situation projet avec cas n°1	Situation projet avec cas n°2
$CE_0 = 0 \text{ €/an}$	$CE_c = 75\,964 \text{ €/an}$	$CE_c = 83\,565 \text{ €/an}$

Tableau 6 : Coût d'entretien € H.T. - Dig13 + Cas06

Ces montants annuels ainsi calculés semblent être à l'échelle du projet. En effet, ce montant annuel permet de couvrir l'embauche d'un technicien « digue » par le GEMAPIen (le technicien ne sera pas à plein temps sur la gestion de ce système d'endiguement), permet de couvrir les coûts de maintenance (fauchage régulier de l'ouvrage, gros entretien de temps en temps, ...) et également permet de couvrir les éventuelles indemnités agricoles définies dans le rapport de faisabilité (cf. paragraphe 6.4 du rapport 20F-043-RS-16).

Un test de sensibilité sera réalisé sur le pourcentage des coûts d'investissement en coûts d'entretien.

6.6.2 LES BÉNÉFICES DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENTS

6.6.2.1 Préambule

Les bénéfices du programme d'actions sont constitués des enjeux protégés à la suite de 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 ne prenons en compte que les bénéfices monétarisés pour les indicateurs M1 (logements), M2 (entreprises) et M4 (établissement publics).

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.

6.6.2.2 Les bénéfiques monétarisés

Les tableaux ci-dessous présentent les dommages causés par les débordements de la Lèze et de l'Ariège aux logements, entreprises et établissements publics. La crue des premiers dommages est la crue décennale.

Nous avons pris pour hypothèse qu'à partir de la crue de période de retour 1000 ans, les dommages en état de référence et en état aménagé sont égaux.

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

Dommmages aux logements (M1)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre de logements	156	190	253	298
Impact bénéfique	58	133	462	735
Surinondation	17	24	42	75
Dommages (M€ H.T.)	1,96	2,28	3,02	3,76

Tableau 7 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + Cas06 »

Dommmages aux entreprises (M2) et aux établissement publics (M4)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	71	90	106	133
Impact bénéfique	25	67	273	393
Surinondation	5	17	19	32

	Q10	Q20	Q50	Q100
Dommages (M€ H.T.)	1,46	1,64	1,94	2,33

Tableau 8 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + Cas06 »

6.6.2.3 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 :

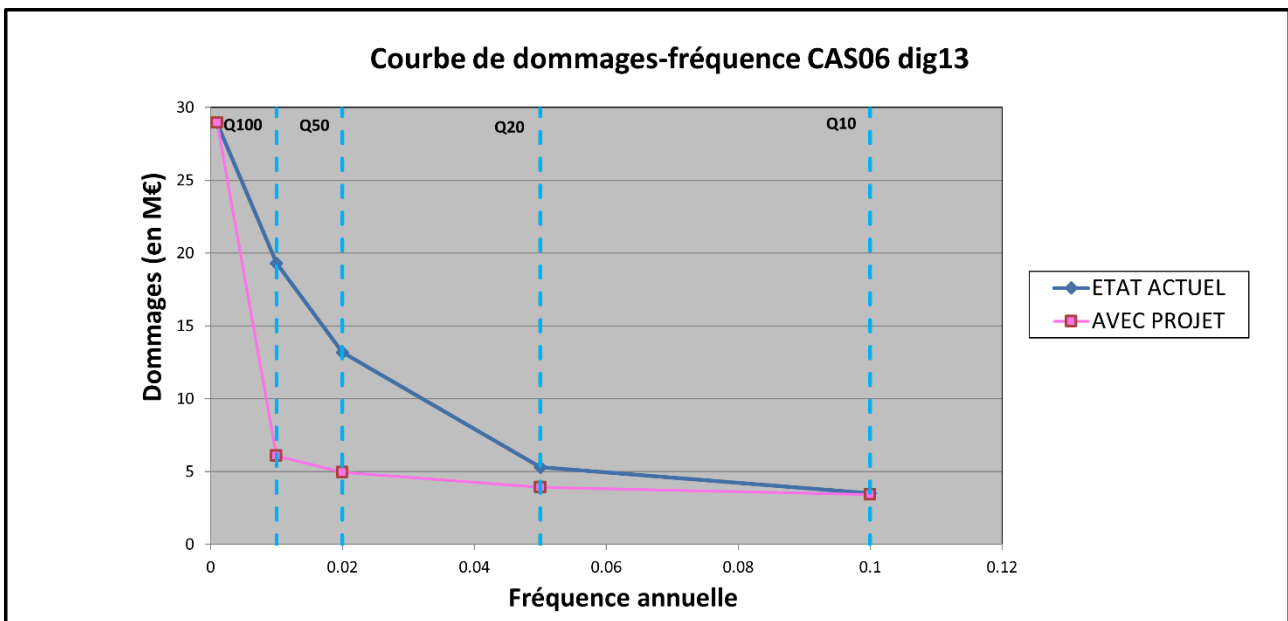


Figure 34 : Courbes dommages - fréquence - Dig13 + Cas06

6.6.3 CALCUL DMA/DEMA

Pour calculer le DEMA (dommage évité moyen annuel), nous supposons que la courbe est linéaire entre 2 occurrences de crue.

Le DEMA est calculé par intégration de l'aire entre les courbes état actuel et avec projet par la méthode des trapèzes.

	Scénario de référence (k€ H.T.)	Scénario projet (k€ H.T.)
DMA	916	567
DEMA	-	348

Tableau 9 : DMA et DEMA – Dig13 + Cas06

6.7 ANALYSE COÛTS BÉNÉFICES

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.

La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont présentés dans le tableau suivant. Un test de sensibilité considérant que les coûts d'entretien représentent 3% des coûts d'investissement du projet est réalisé suivant les recommandations du CCTP PAPI 3.

Projet	Indicateur	Résultat à 50 ans	
		Coûts entretien 1 %	Coûts entretien 3 %
Dig13 + Cas06 avec cas n°1	VAN (en M€)	+0,2	-4,1
	B/C	1,02	0,71
Dig13 + Cas06 avec cas n°2	VAN (en M€)	-0,8	-5,6
	B/C	0,93	0,64

Tableau 10 : Résultats de l'ACB – Dig13 + Cas06

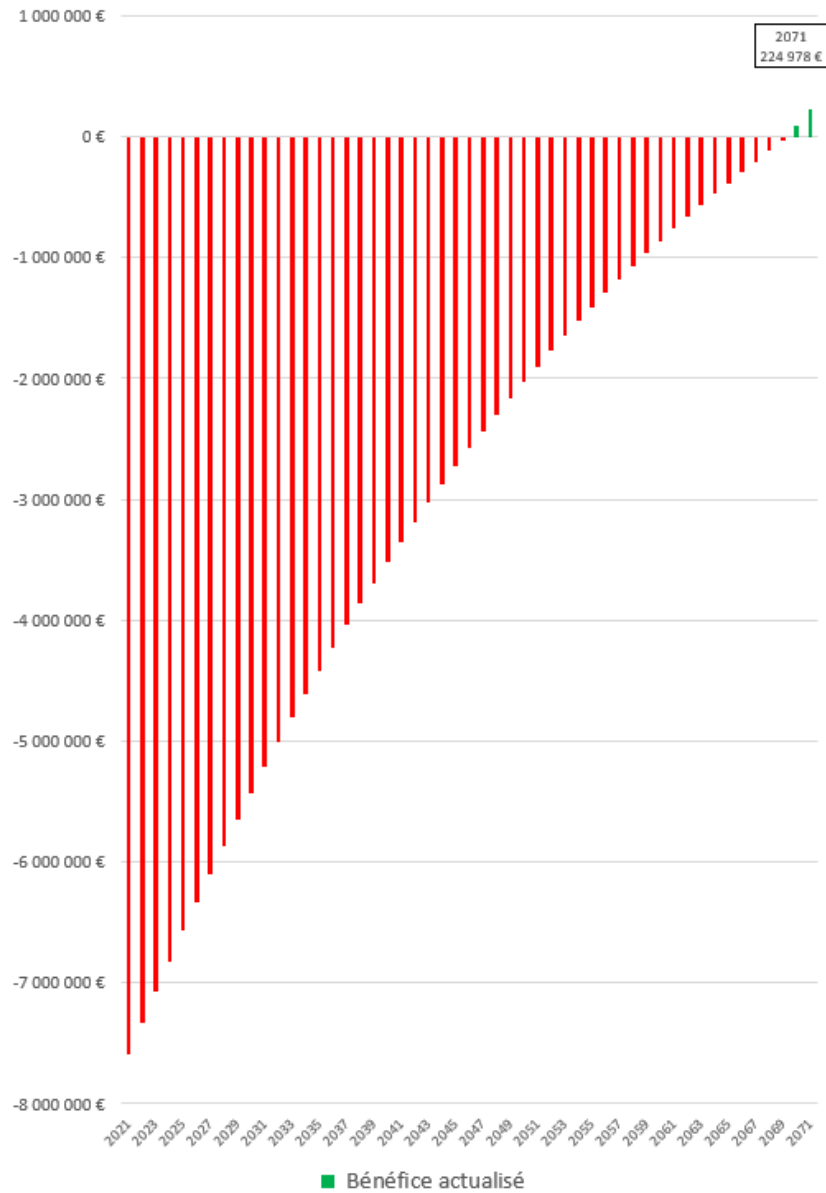


Figure 35 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 avec cas n°1, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet

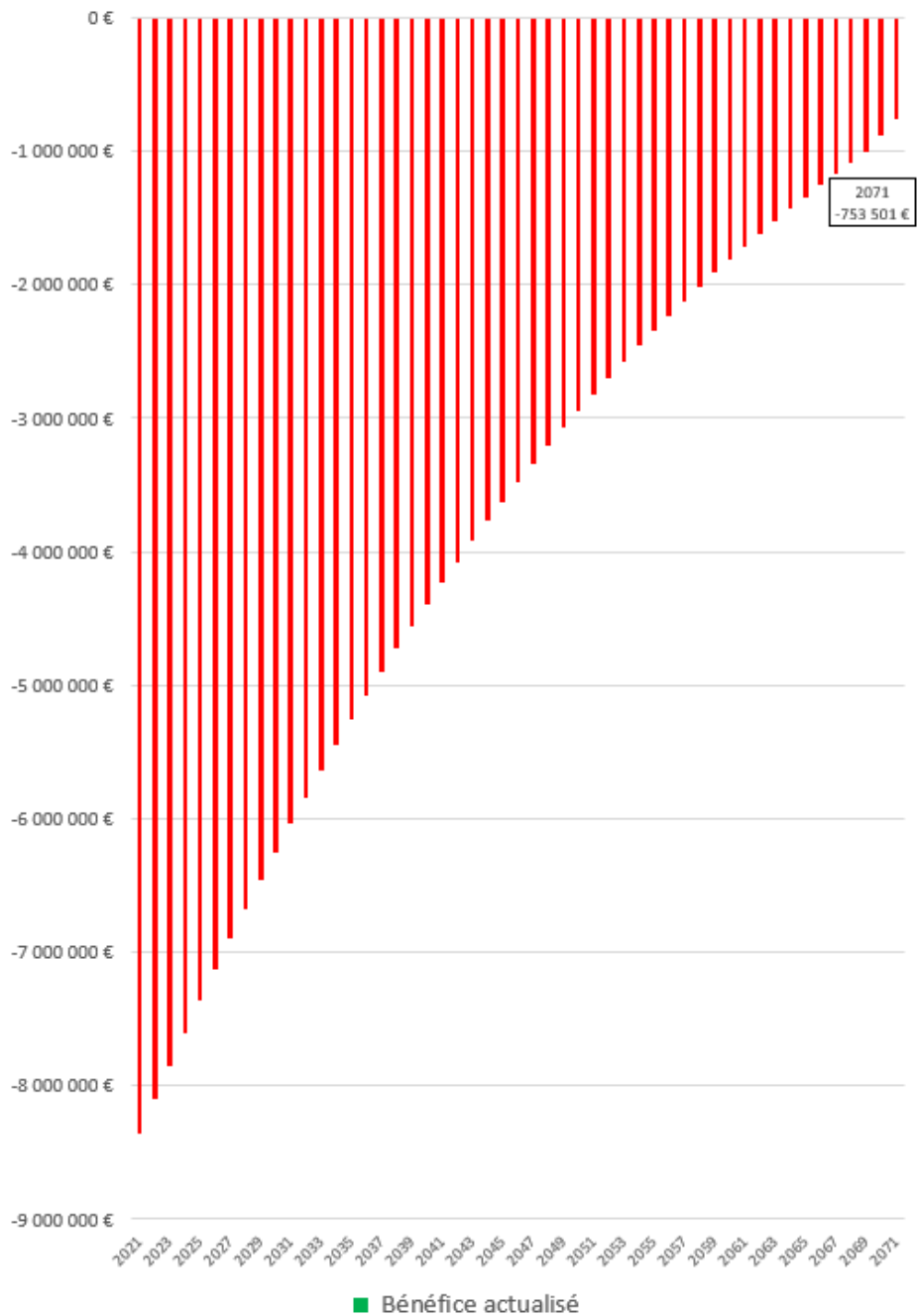


Figure 36 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 avec cas n°2, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet

Il en ressort donc que l'analyse coûts-bénéfices du programme d'action pour l'aménagement de la digue de Labarthe-sur-Lèze couplée à l'aménagement du casier 06 de Beaumont-sur-Lèze n'est globalement **pas favorable**. De plus, cette analyse est basée sur des conditions hydrologiques favorables qui maximisent l'impact du casier06 (apports du bassin-versant en aval du casier en phase avec le pic de crue).

7 ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + CAS06 + CAS04

7.1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet intégré est celui combinant Cas04 + Cas06 + Dig13. Le projet Cas06 est optimisé pour intégrer l'influence de Cas04.

Néanmoins, l'ACB sommaire sans intégration de mesures compensatoires va mener à un résultat clairement défavorable, ce qui permet de répondre à la question de l'efficacité de ce scénario.

De plus, il s'avère que suite de l'activation du modèle, que des impacts résiduels persistent pour la crue centennale. Des mesures compensatoires seraient donc nécessaires (protection rapprochée ou collective, casier supplémentaire), ce qui augmenterait le cout des travaux et dégraderait encore une analyse déjà clairement négative, basée sur un écrêtement optimal de l'ensemble des ouvrages.

7.2 PERIMETRE GEOGRAPHIQUE DE L'ACB

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

Un premier modèle HECRAS 2D a été réalisé afin de représenter l'état de référence et l'état projet au niveau de la commune d'Artigat. 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 Pailhès à St-Sulpice-sur-Lèze.

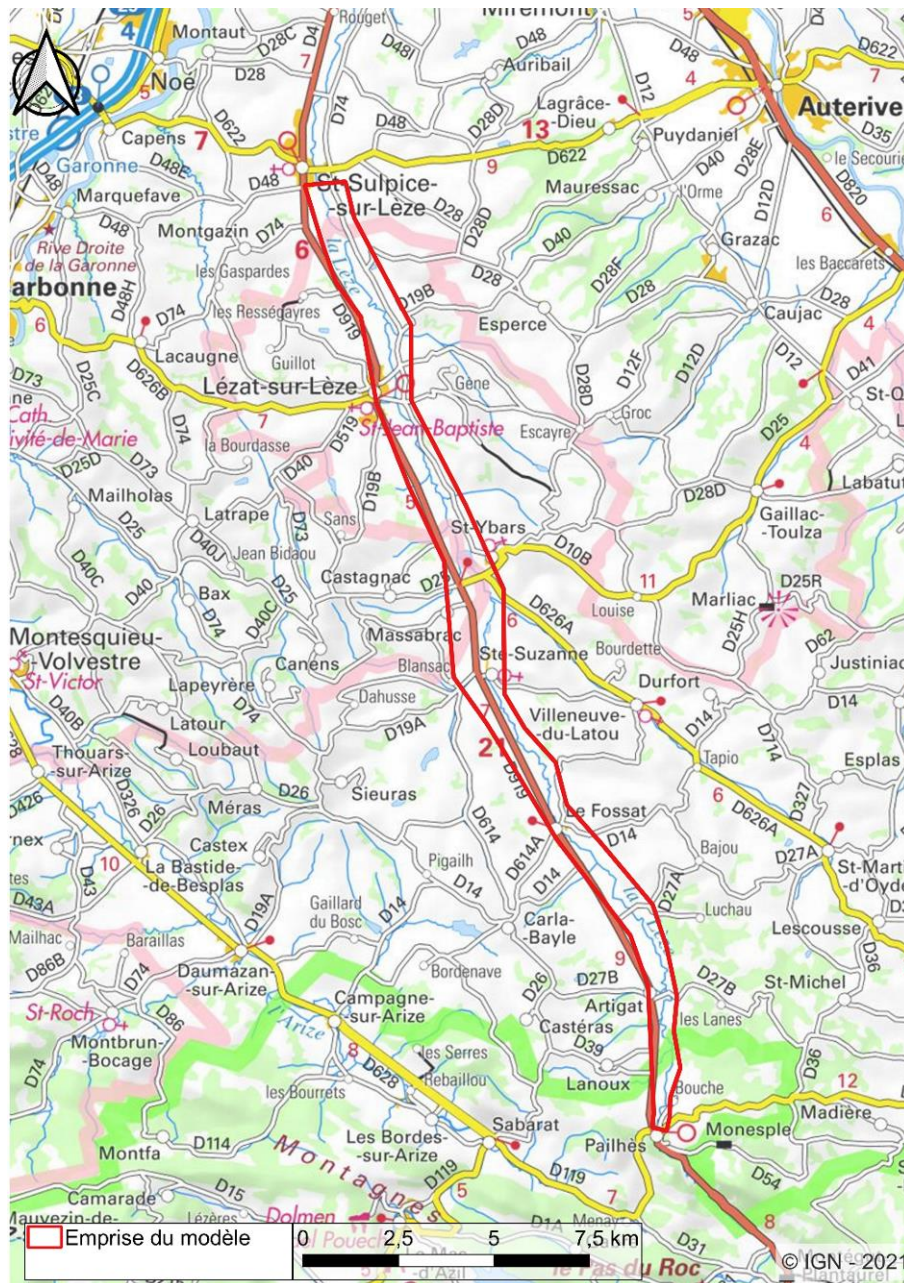


Figure 37 : emprise du modèle HECRAS n°1

Un deuxième modèle HECRAS 2D a été ensuite réalisé pour modéliser la propagation de l'hydrogramme écrêté en aval. Ce modèle s'étend de St-Sulpice-sur-Lèze à Lagardelle-sur-Lèze.

Le modèle TELEMAC2D construit lors de l'étude ISL 2018 a également été repris et réactivé pour les crues présentées ci-avant, afin de modéliser la propagation de l'hydrogramme écrêté en aval.

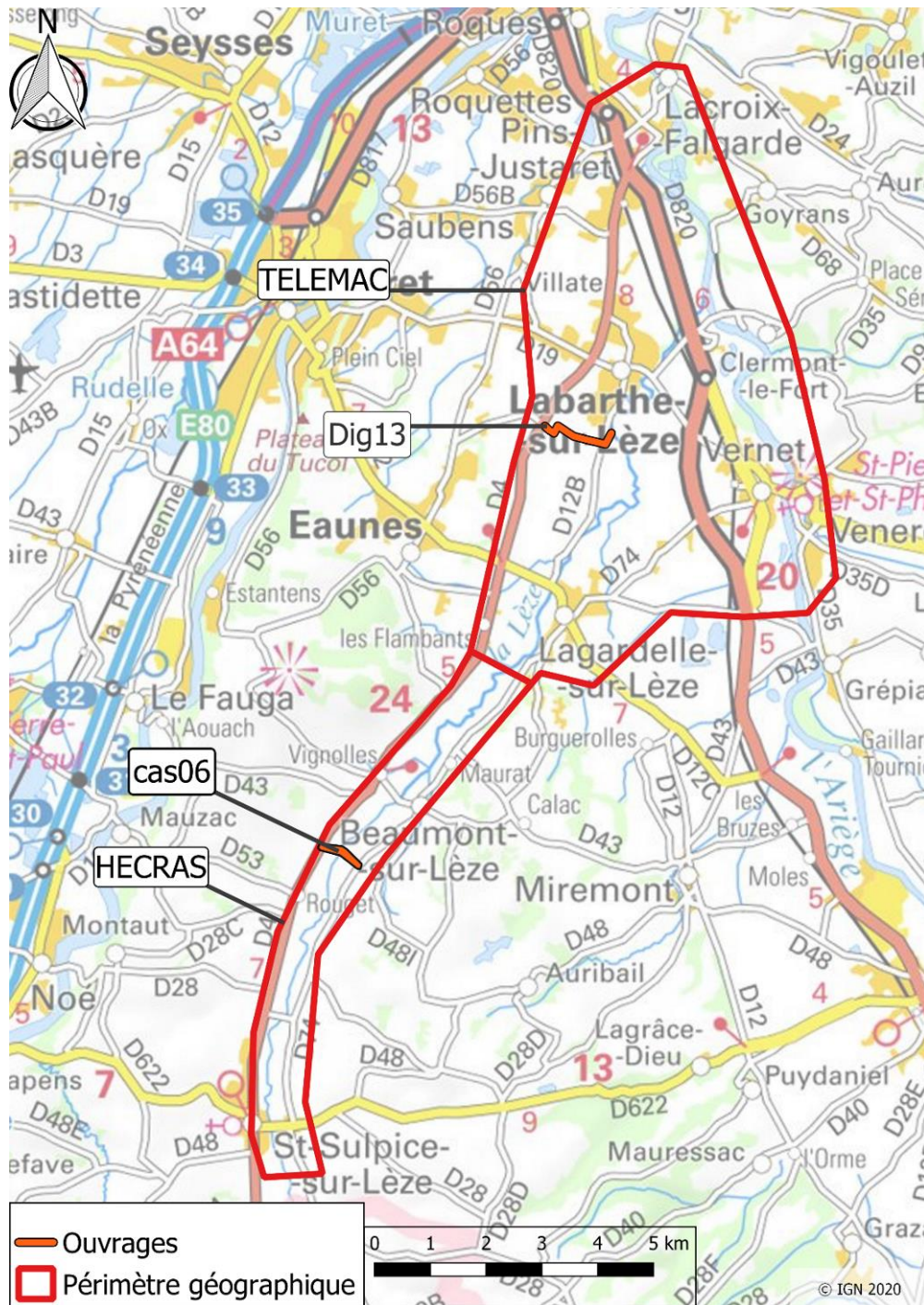


Figure 38 : emprises des modèles de propagation de l'hydrogramme écrêté en aval

La crue de période de retour 1000 ans n'a pas été modélisée. Des hypothèses seront faites sur les dégâts associés.

Les hauteurs modélisées pour les crues mentionnées au paragraphe 3 sont présentées dans le paragraphe 7.3 ci-dessous.

L'étude ISL 2018 a mis en évidence (cf. paragraphe 4.6.2.8 page 103, 4.6.2.9 page 104, 4.6.2.10 page 106 du rapport 16F-004, février 2018) que l'Ariège n'avait pas d'influence sur les débordements de la Lèze. En effet, les remblais de la route D820 et ferroviaire contiennent les débordements de l'Ariège.

Malgré la prise en compte des dommages liés aux débordements de l'Ariège, les bénéfices monétarisés ne seront pas influencés par la condition aval prise pour la Lèze : crue de l'Ariège, concomitance des crues.

7.3 DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE

Le modèle a été activé avec l'intégration du projet. Les résultats de hauteur d'eau sont affichés ci-après pour Q10 à Q100, ainsi que l'impact sur les hauteurs d'eau pour Q10 à Q100.

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

7.3.1 HAUTEURS D'EAU EN ETAT PROJET

Cruie décennale Q10

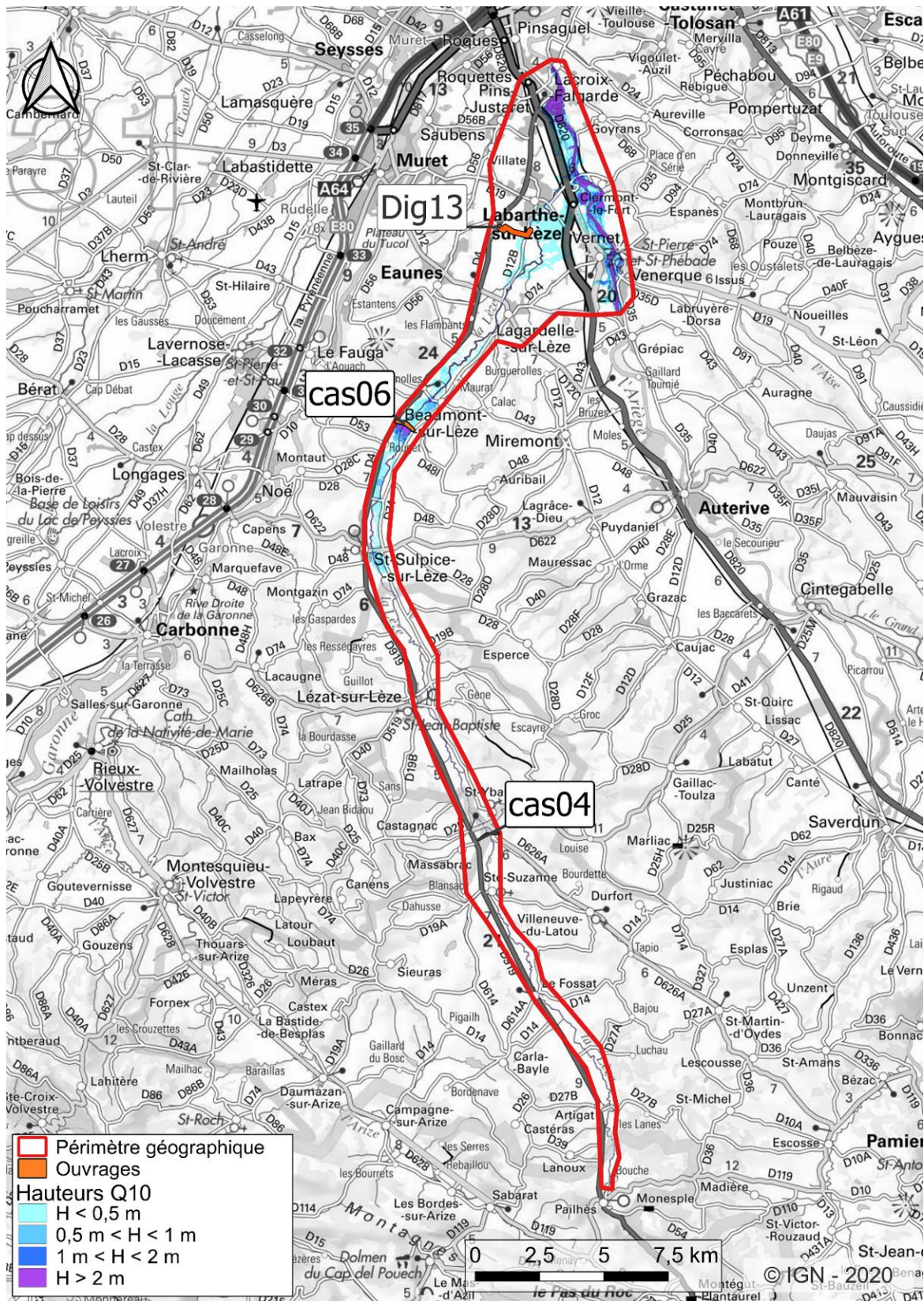


Figure 39 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10

Crue vicennale Q20

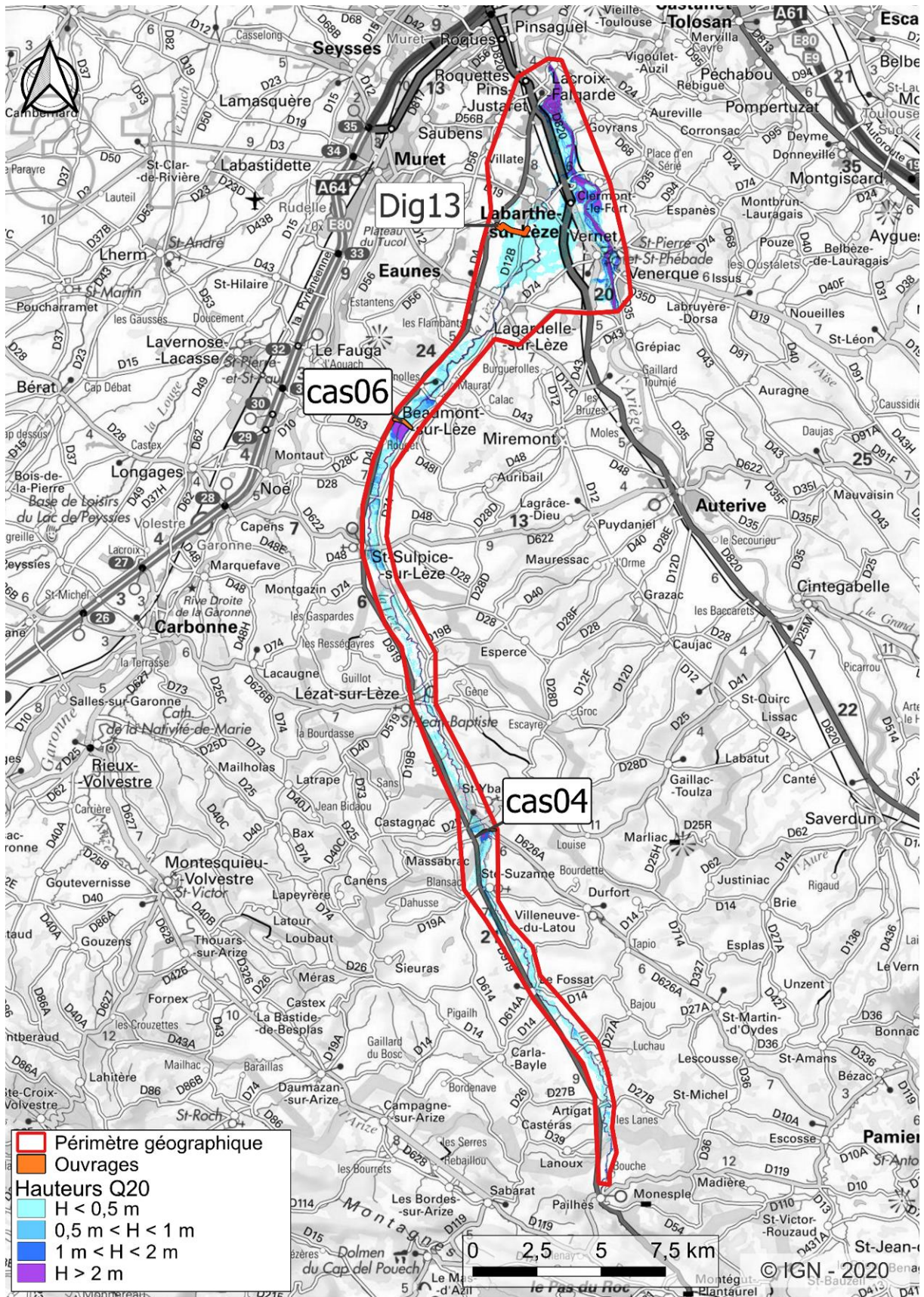


Figure 40 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q20

Crue cinquantennale Q50

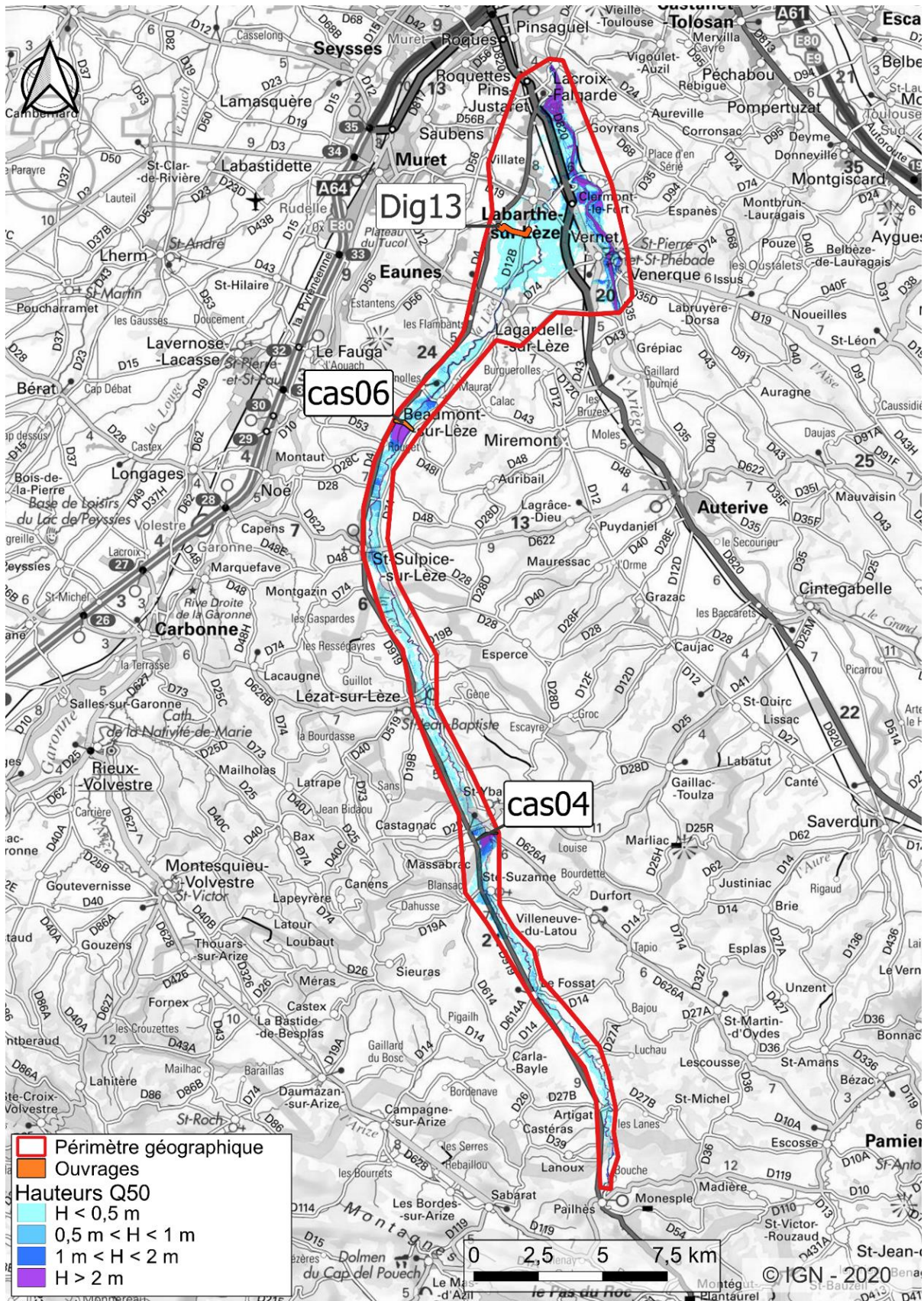


Figure 41 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q50

Crue centennale Q100

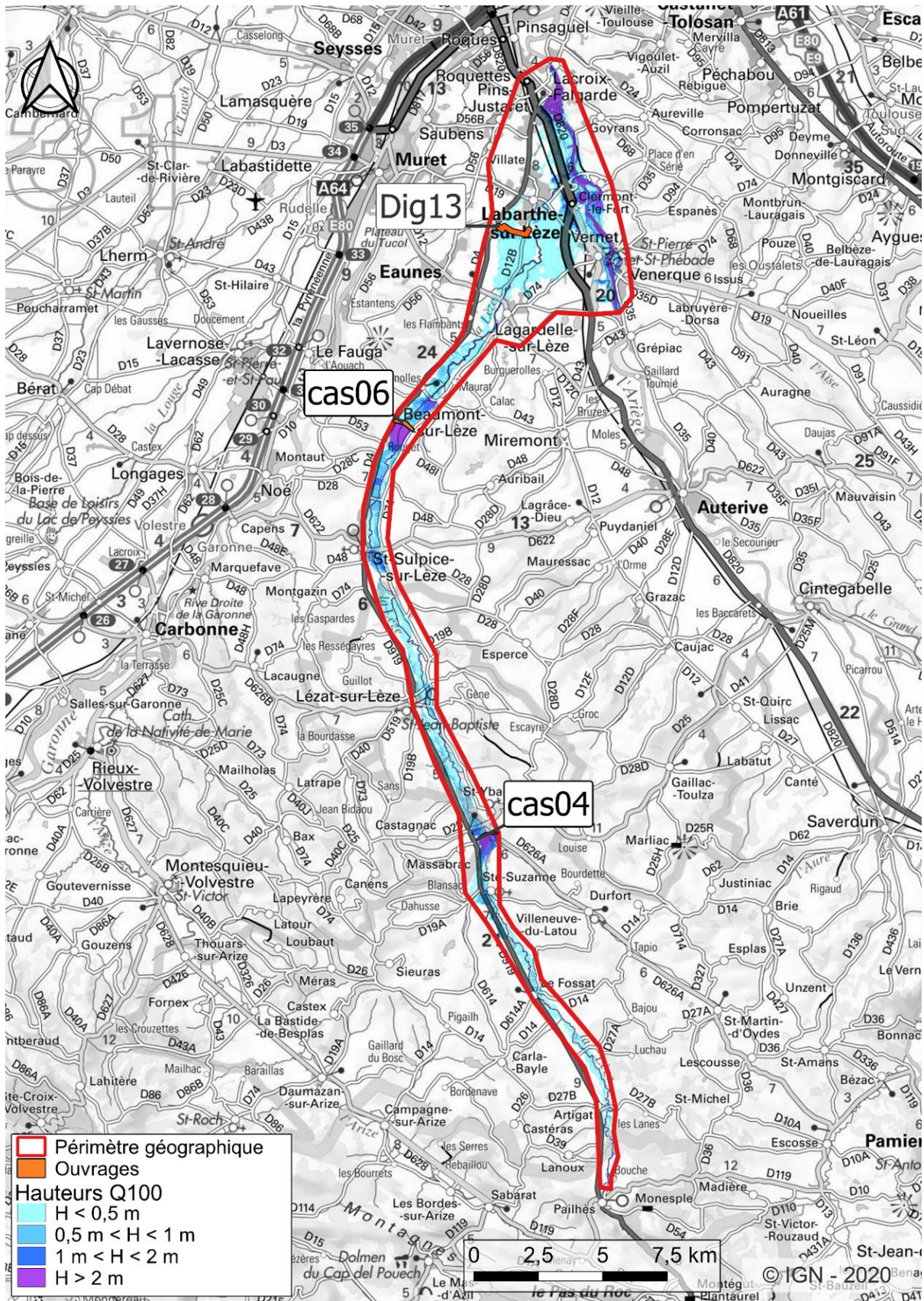


Figure 42 : État projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 – Q100

7.3.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS

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

Crue décennale Q10

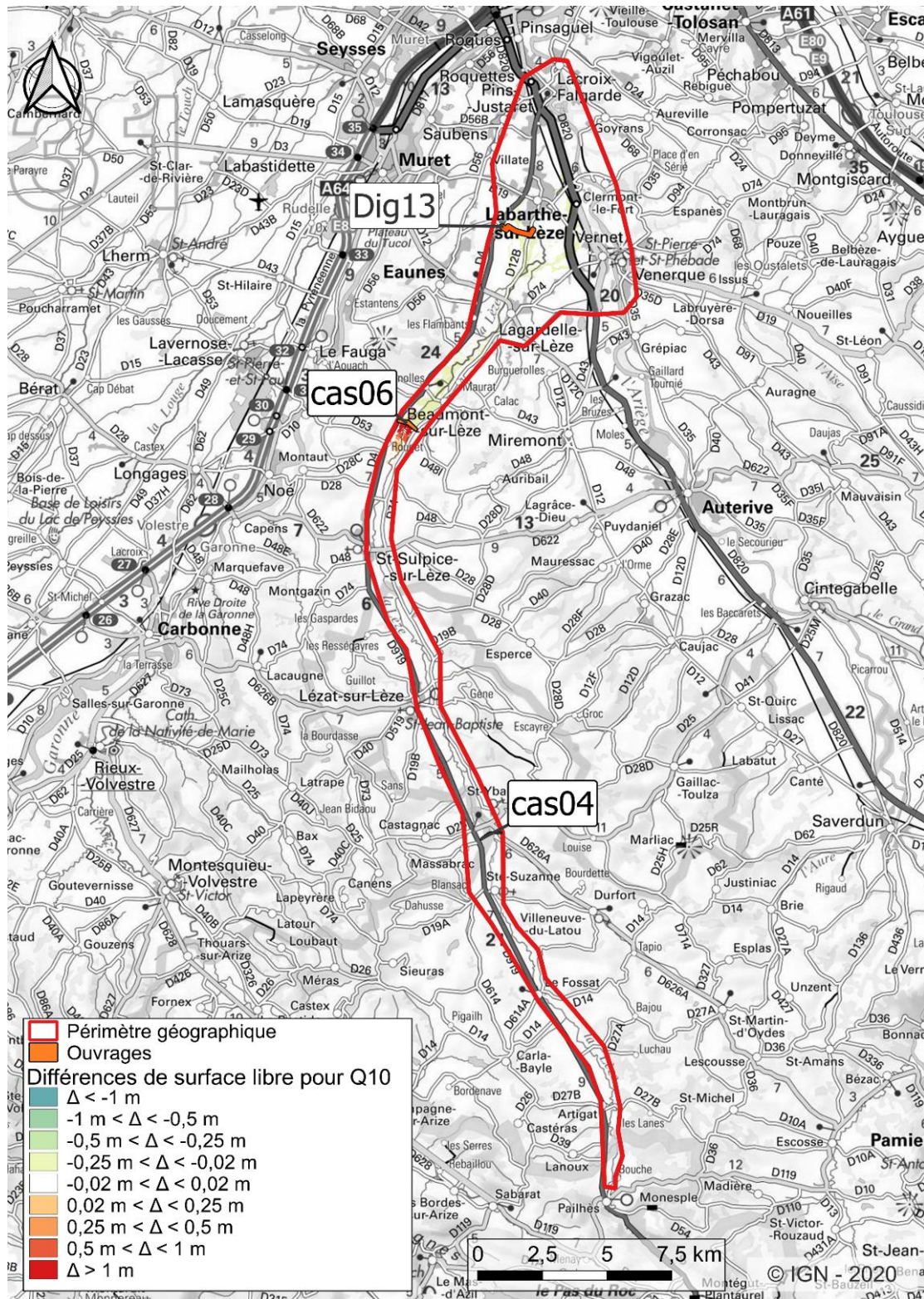


Figure 43 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10 (vue d'ensemble)

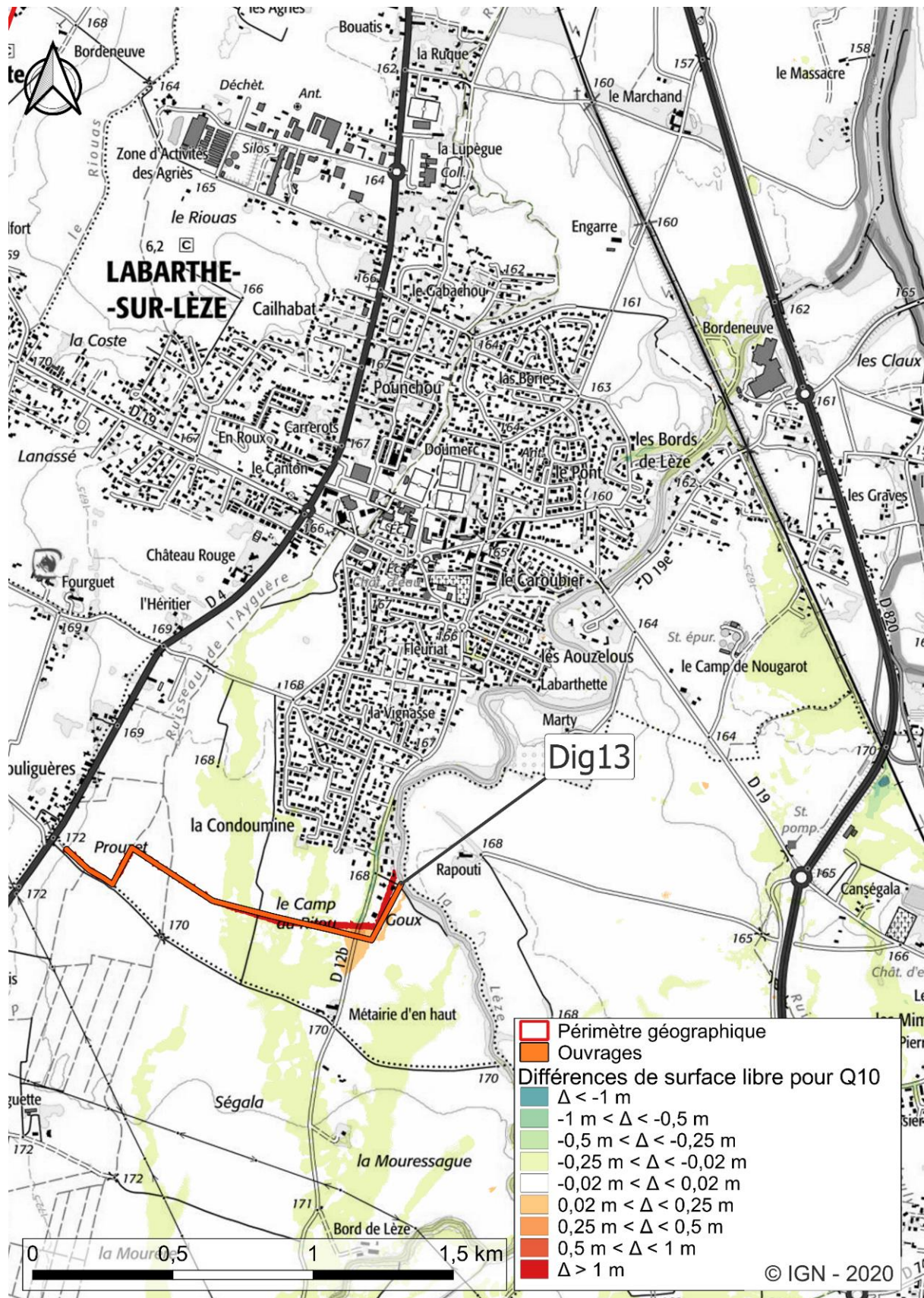


Figure 44 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q10 (zoom sur la digue 13)

Crue vicennale Q20

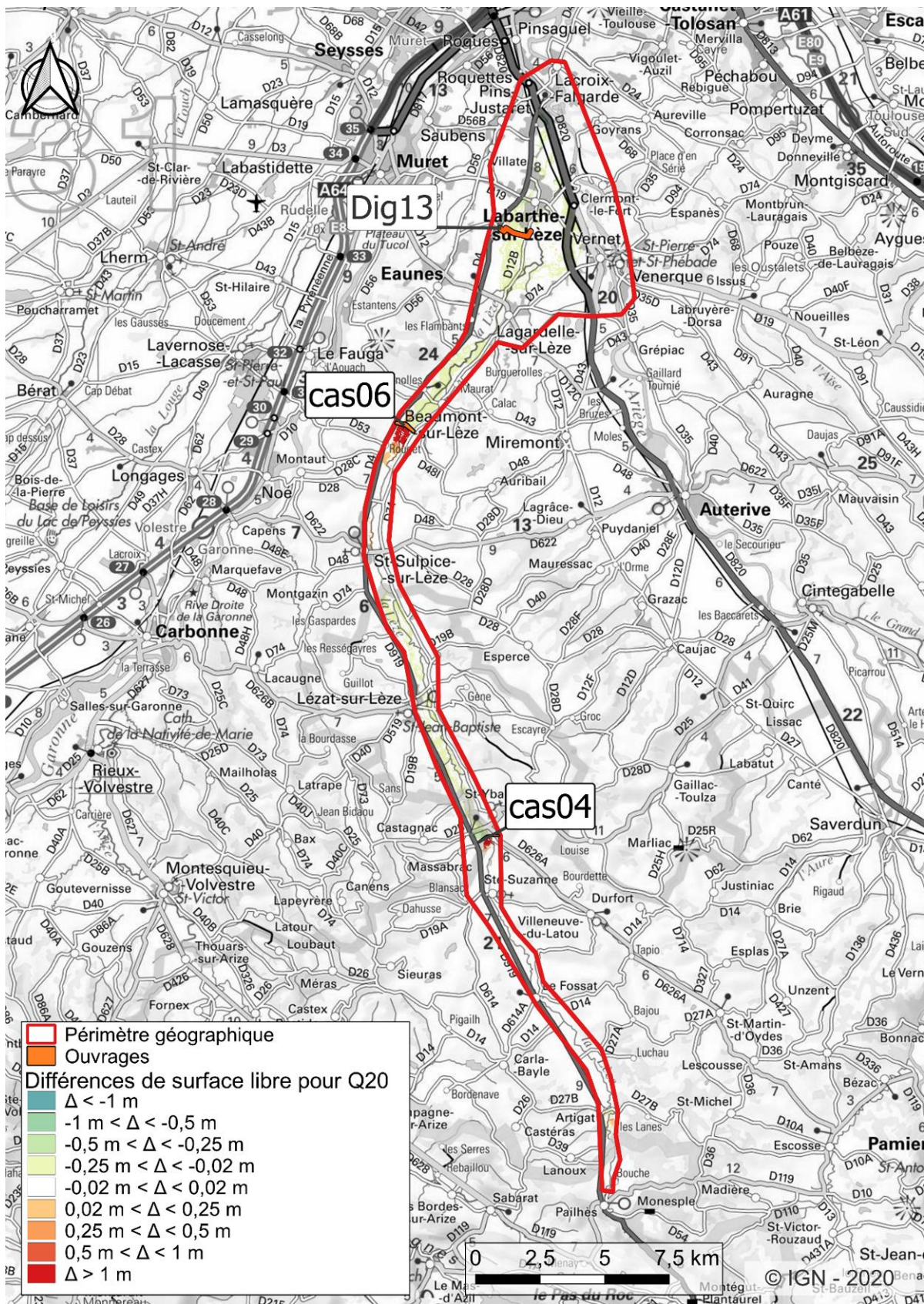


Figure 45 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + cas 04 - Q20 (vue d'ensemble)

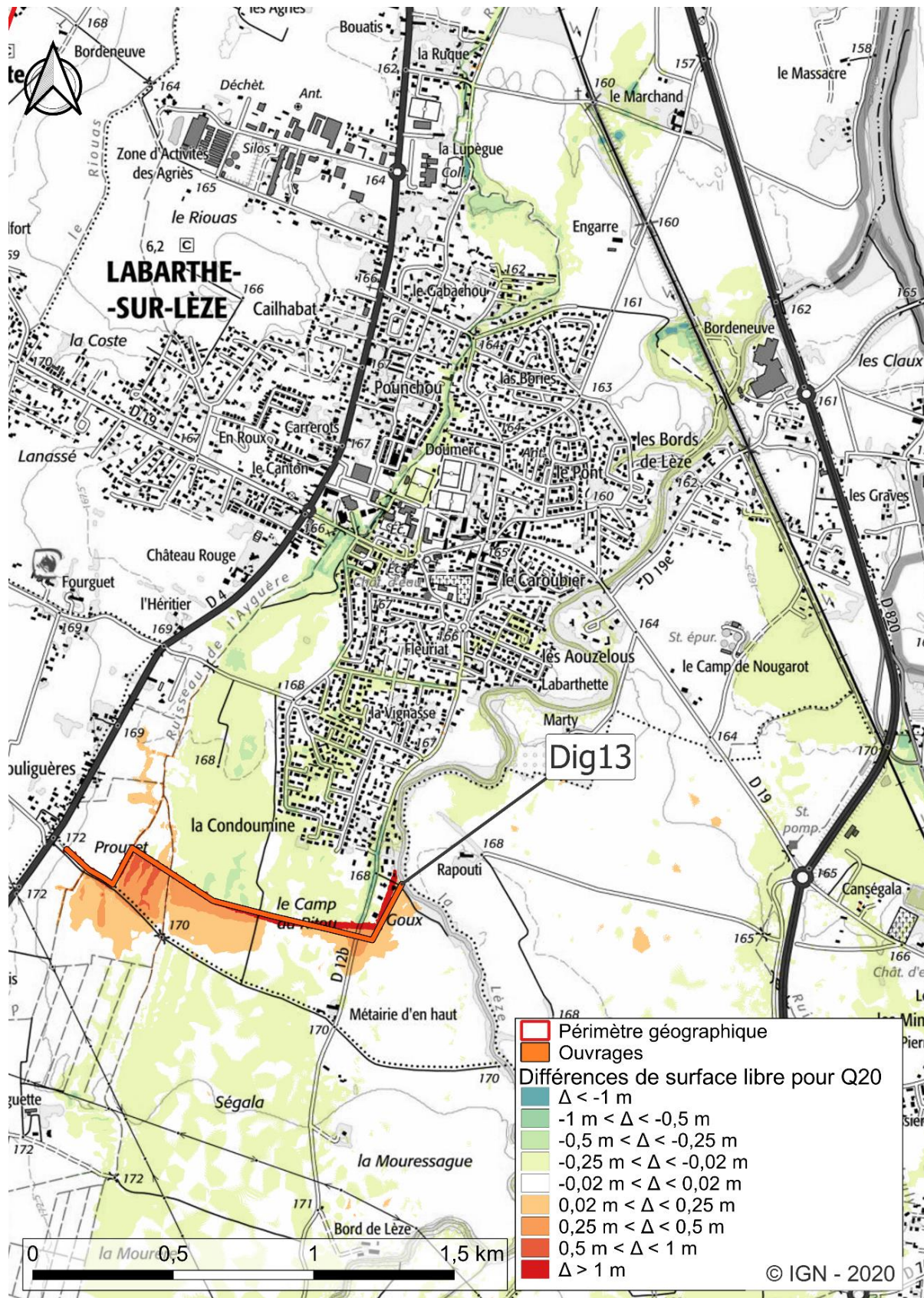
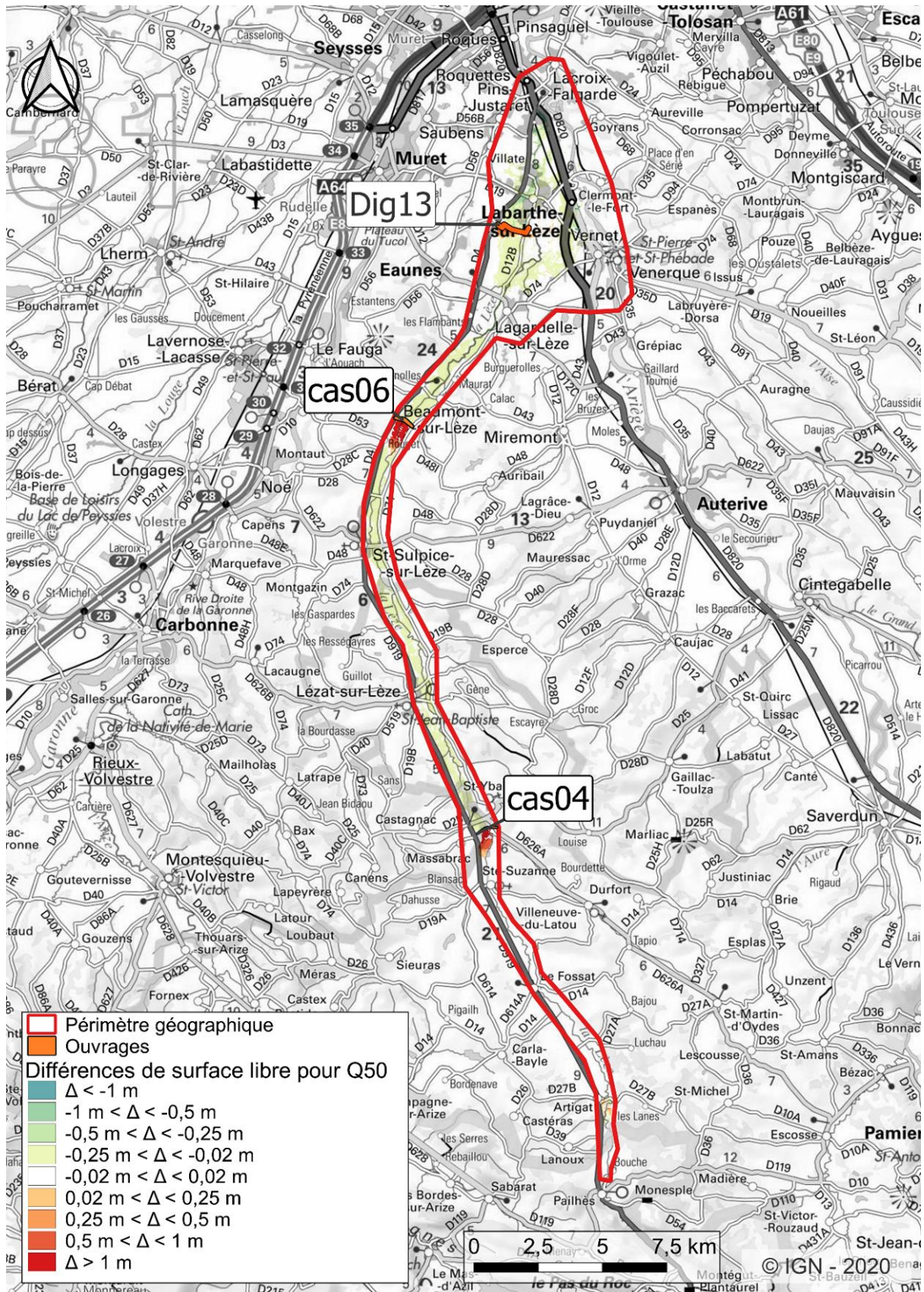


Figure 46 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 – Q20 (zoom sur la digue 13)

Crue cinquantennale Q50



Sans le casier 06, le projet de digue 13 engendre un impact négatif sur la maison située au lieu-dit « Métairie d'en haut » avec une surélévation de la surface libre de 5 cm à partir de la crue cinquantennale Q50 (12 cm pour Q100 et 40 cm pour Q1000). Lorsque que la digue 13 est combinée aux casiers, cette maison n'est plus impactée pour une crue cinquantennale.

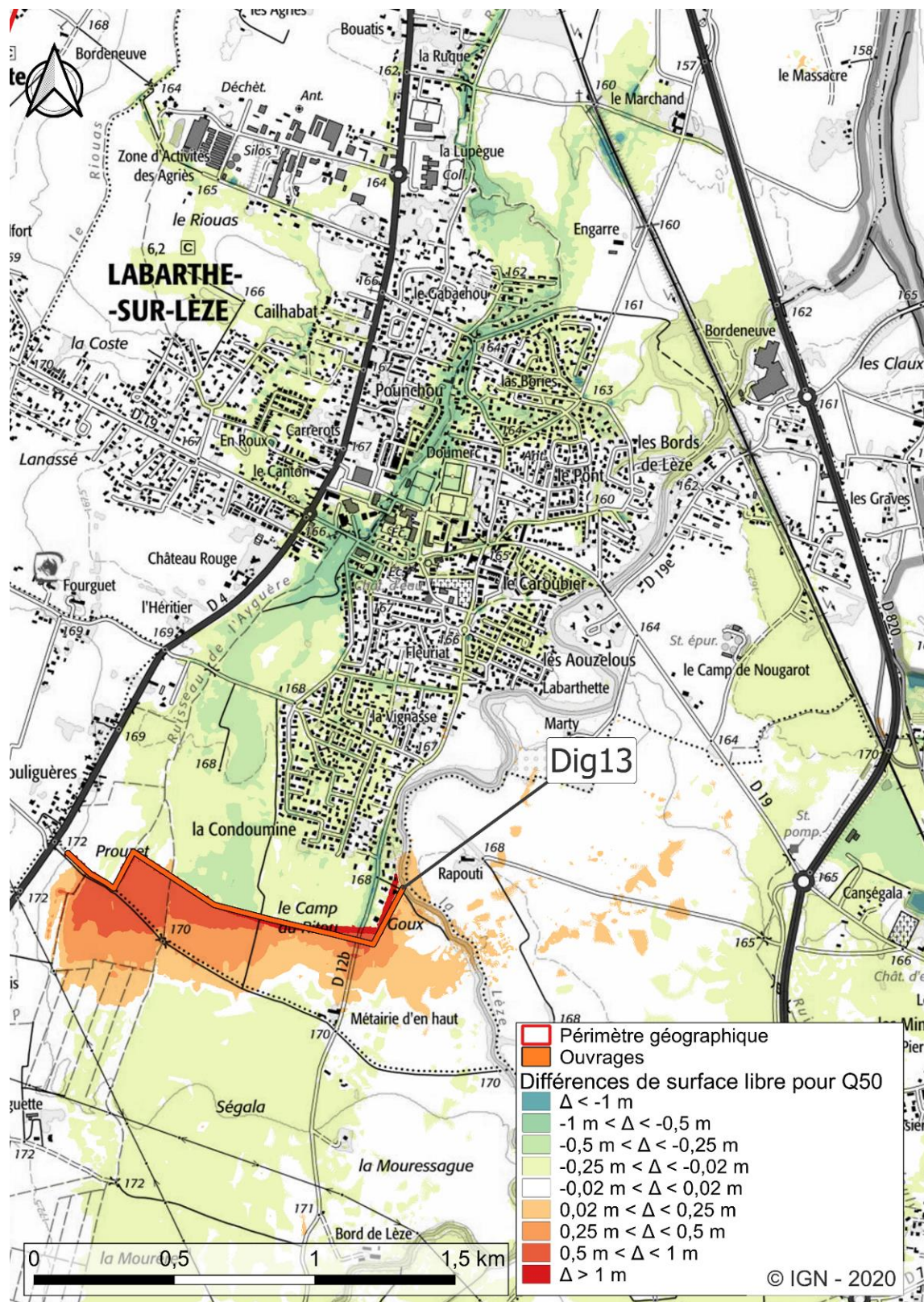


Figure 48 : Impact projet – Digue 13 + Cas06 + Cas04 - Q50 (zoom sur la digue 13)

Crue centennale Q100

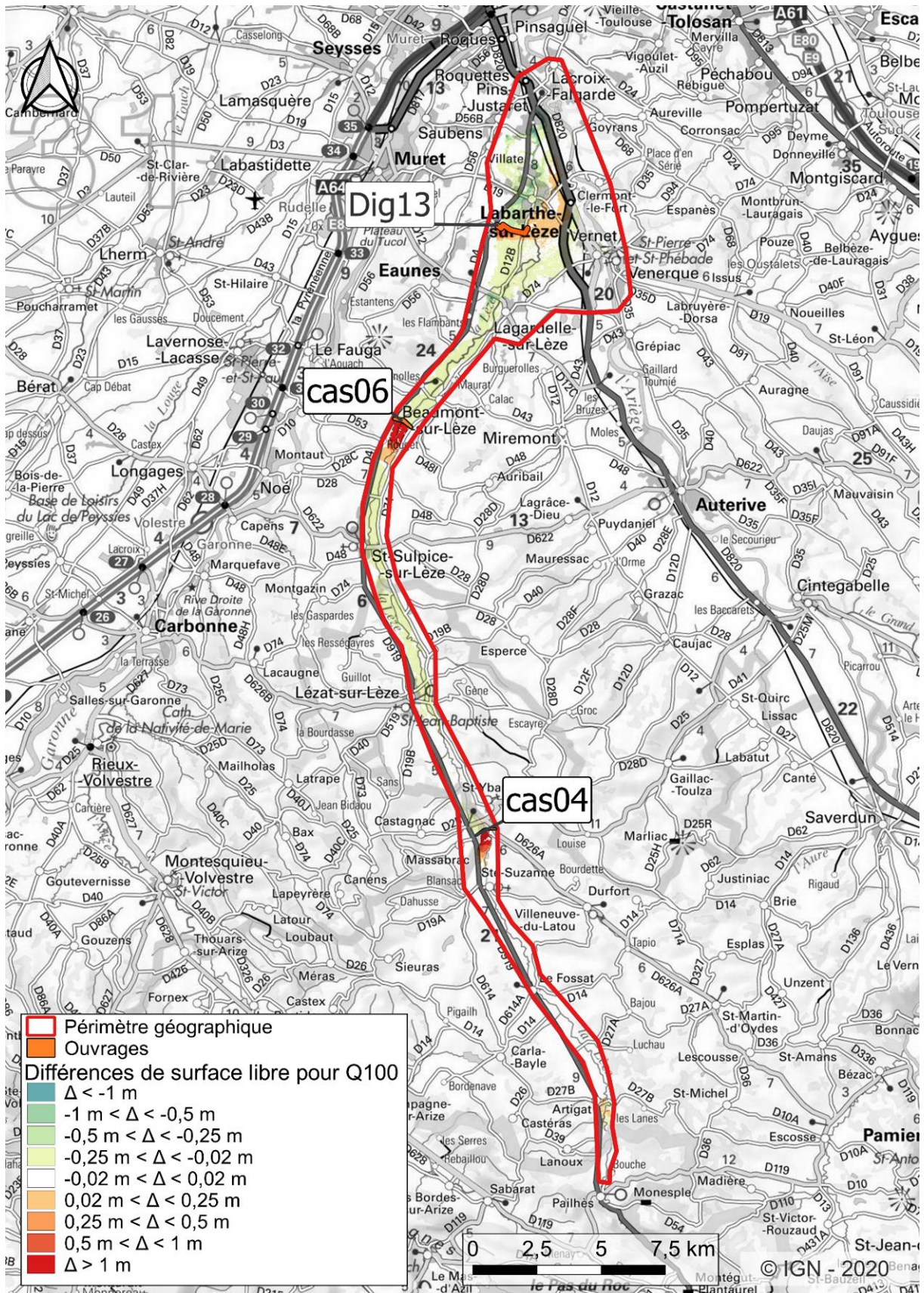


Figure 49 : Impact projet – Dig13 + Cas06 + Cas04 - Q100 (vue d'ensemble)

De même que précédemment, le projet de digue 13 engendre un impact négatif sur la ferme au lieu-dit « Rapouti » située en aval rive droite du projet, avec une surélévation de la surface libre de 7 cm à partir de la crue centennale Q100 (35 cm pour Q1000). Lorsque que la digue 13 est combinée aux casiers, cette ferme n'est plus impactée pour une crue centennale, et les impacts négatifs en rive droite de la Lèze sont globalement réduits mais subsistent sur les quartiers Embourel, Aouzelous et au lieu-dit « la Métairie d'en haut ».

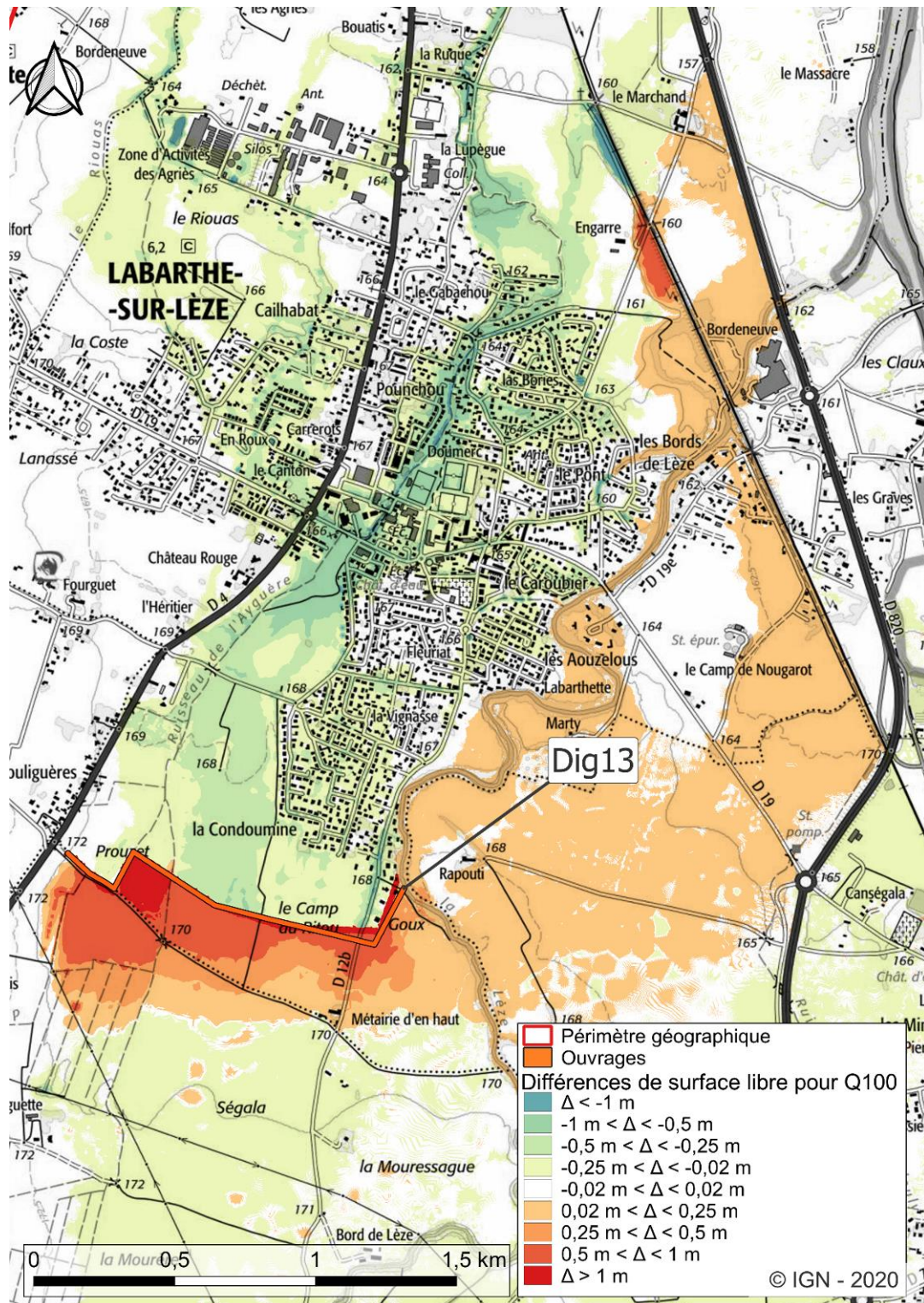


Figure 50 : Impact projet – Digue13 + Cas06 + Cas04 - Q100 (zoom sur la digue 13)

7.4 INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES

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 de logements	166	256	640	922
Dommages (M€ H.T.)	2,05	2,97	7,47	10,98

Tableau 11 : 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-dessous.

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	76	138	357	477
Dommages (M€ H.T.)	1,47	2,32	5,71	8,31

Tableau 12 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

7.5 COÛTS LIÉS A L'ETAT DE REFERENCE

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

7.6 EVALUATION DES COÛTS ET DES BÉNÉFICES DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENT

7.6.1 LES COÛTS DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENTS

7.6.1.1 Les coûts d'investissement (M6)

Les coûts d'investissement (travaux + études) s'élèvent à **10,2 M€ H.T.** dans le cas n°1 présenté ci-dessous et s'élèvent à **11,5 M€ H.T.** dans le cas n°2, en prenant en compte les coûts relatifs aux projets de digue 13, du casier 06, et du casier 04.

Pour rappel, les coûts du casier 06 étudiés dans le cadre de cette ACB correspondent aux scénarios considérés comme probables dans le rapport de faisabilité (scénario A-B-C-D, cf. 20F-043-RS-11).

Scénario	Casier 06			
	Avec écran étanche	Remblai de carrière ou zone d'emprunt éloignée	Estimation financière (€ HT)	Probabilité du scénario
A	NON	NON	3,9 M€	Probable
Non étudié dans le cadre de cette ACB	OUI	NON	4,6 M €	Peu probable
B	NON	OUI	4,7 M€	Probable
Non étudié dans le cadre de cette ACB	OUI	OUI	5,3 M€	Peu probable

Tableau 13: Récapitulatif des estimations financières du projet Cas06

Concernant le projet de casier 04, les coûts retenus dans le cadre de cette ACB sont les coûts correspondant au chiffrage de la solution alternative du déversoir de 85 ml à la cote 221,8 m NGF, présenté dans le rapport 20F-043-RS-7. Ce chiffrage est retenu afin de minimiser les coûts relatifs au projet, et donc de maximiser les bénéfices de ce projet. Deux scénarios sont étudiés (voir rapport 20F-043-RS-7 pour plus de détails) :

- **Scénario C** : 4,1 M€ HT ;
- **Scénario D** : 4,6 M€ HT.

Ainsi, les deux scénarios étudiés dans le cadre de l'ACB du projet « Dig13 + Cas06 + Cas04 » sont les suivants :

- **Cas n°1** : coût fixe estimé du projet de digue 13 (2,15 M€ HT) + coût du scénario A du projet Cas06 + coût du scénario C du projet Cas04, **soit 10,2 M€ HT** ;
- **Cas n°2** : coût fixe estimé du projet de digue 13 (2,15 M€ HT) + coût du scénario B du projet Cas06 + coût du scénario D du projet Cas04, **soit 11,5 M€ HT.**

7.6.1.2 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 1 % a été retenue.

Les coûts d'entretien sont les suivants :

Situation de référence	Situation projet avec cas n°1	Situation projet avec cas n°2
CE ₀ = 0 €/an	CE _c = 101 694 €/an	CE _c = 114 637 €/an

Tableau 14 : Coût d'entretien € H.T. - Dig13 + Cas06 + Cas04

Ces montants annuels ainsi calculés semblent être à l'échelle du projet. En effet, ce montant annuel permet de couvrir l'embauche d'un technicien « digue » par le GEMAPIen (le technicien ne sera pas à plein temps sur la gestion de ce système d'endiguement), permet de couvrir les coûts de maintenance (fauchage régulier de l'ouvrage, gros entretien de temps en temps, ...) et également permet de couvrir les éventuelles indemnités agricoles définies dans le rapport de faisabilité (cf. paragraphe 6.4 du rapport 20F-043-RS-16).

Un test de sensibilité sera réalisé sur le pourcentage des coûts d'investissement en coûts d'entretien.

7.6.2 LES BÉNÉFICES DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENTS

7.6.2.1 Préambule

Les bénéfices du programme d'actions sont constitués des enjeux protégés à la suite de 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 ne prenons en compte que les bénéfices monétarisés pour les indicateurs M1 (logements), M2 (entreprises) et M4 (établissement publics).

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.

7.6.2.2 Les bénéfices monétarisés

Les tableaux ci-dessous présentent les dommages causés par les débordements de la Lèze et de l'Ariège aux logements, entreprises et établissements publics. La crue des premiers dommages est la crue décennale.

Nous avons pris pour hypothèse qu'à partir de la crue de période de retour 1000 ans, les dommages en état de référence et en état aménagé sont égaux.

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

Dommages aux logements (M1)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre de logements	153	192	236	324
Impact bénéfique	65	145	519	779
Surinondation	5	23	21	73
Dommages (M€ H.T.)	1,95	2,32	2,82	3,96

Tableau 15 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + Cas06 + Cas04 »

Dommages aux entreprises (M2) et aux établissements publics (M4)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	70	88	104	137
Impact bénéfique	27	75	296	407
Surinondation	1	10	6	19
Dommages (M€ H.T.)	1,43	1,6	2,17	2,92

Tableau 16 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + Cas06 + Cas04 »

7.6.2.3 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 :

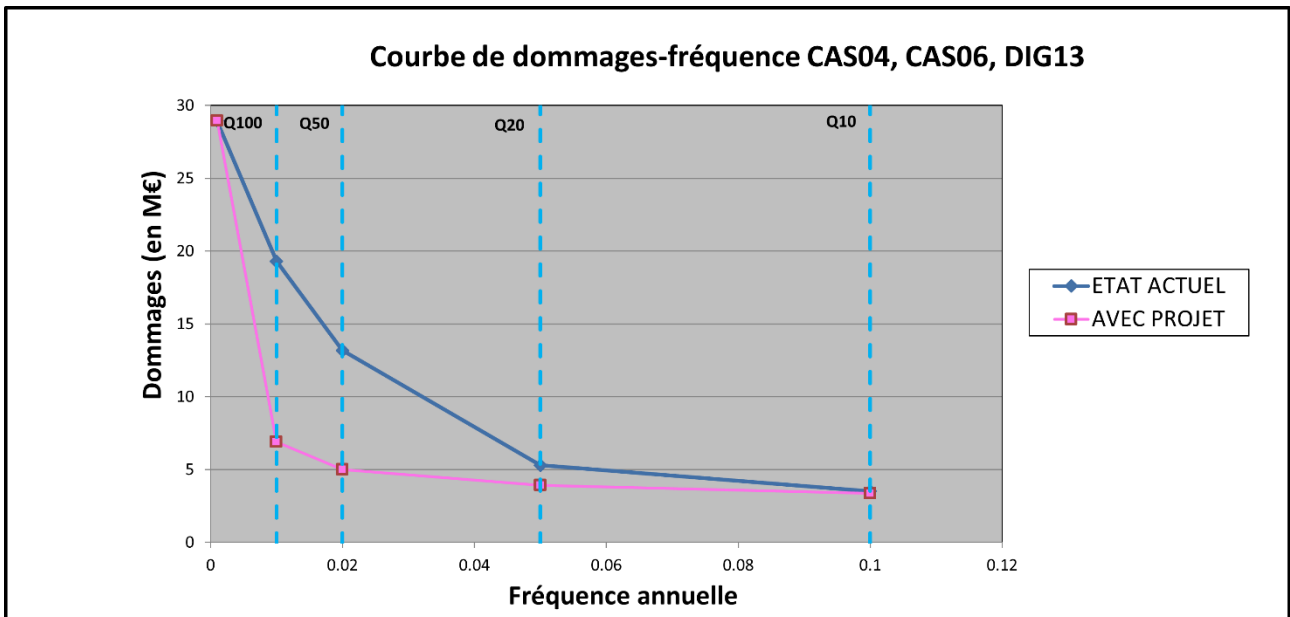


Figure 51 : Courbes dommages - fréquence - Dig13 + Cas06 + Cas04

7.6.3 CALCUL DMA/DEMA

Pour calculer le DEMA (dommage évité moyen annuel), nous supposons que la courbe est linéaire entre 2 occurrences de crue.

Le DEMA est calculé par intégration de l'aire entre les courbes état actuel et avec projet par la méthode des trapèzes.

	Scénario de référence (k€ H.T.)	Scénario projet (k€ H.T.)
DMA	916	574
DEMA	-	342

Tableau 17 : DMA et DEMA – Dig13 + Cas06 + Cas04

7.7 ANALYSE COÛTS BÉNÉFICES

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.

La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont présentés dans le tableau suivant. Un test de sensibilité considérant que les coûts d'entretien représentent 3% des coûts d'investissement du projet est réalisé suivant les recommandations du CCTP PAPI 3.

Projet	Indicateur	Résultat à 50 ans	
		Coûts entretien 1 %	Coûts entretien 3%
Cas n°1	VAN (en M€)	-3,3	-9,1
	B/C	0,75	0,52
Cas n°2	VAN (en M€)	-4,9	-11,5
	B/C	0,67	0,46

Tableau 18 : Résultats de l'ACB – Dig13 + Cas06 + Cas04

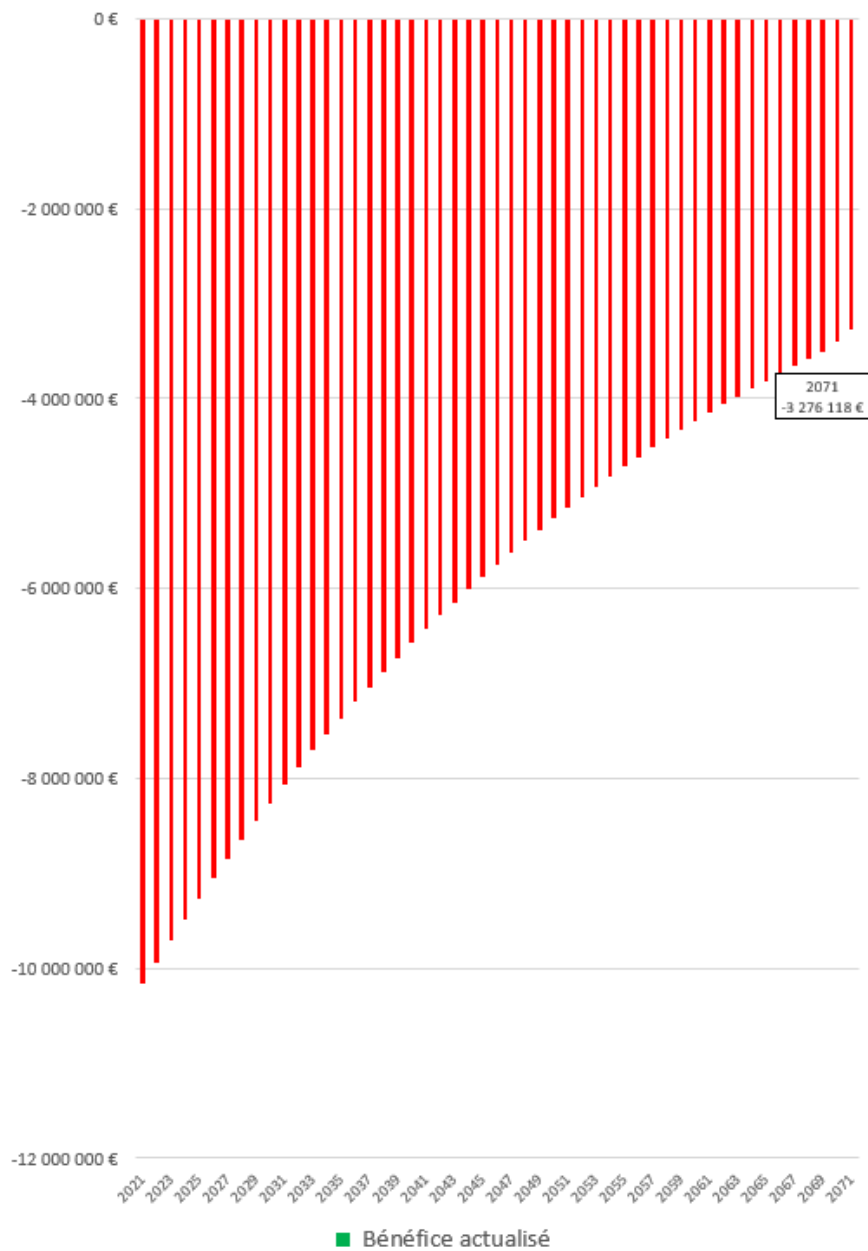


Figure 52 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 + Cas04 avec cas n°1, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet

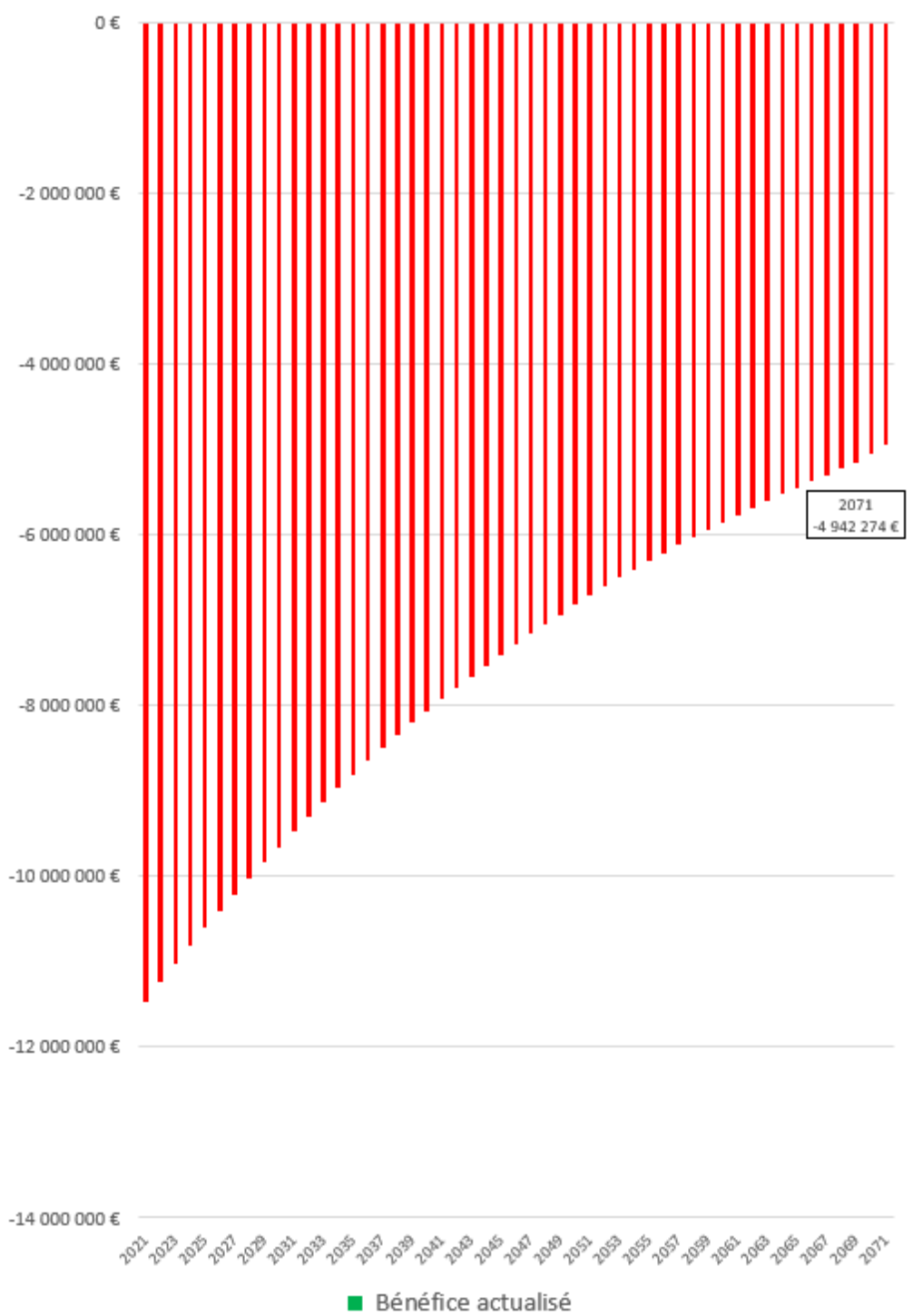


Figure 53 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + Cas06 + Cas04 avec cas n°2, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet

Il en ressort donc que l'analyse coûts-bénéfices du programme d'action pour l'aménagement de la digue de Labarthe-sur-Lèze, couplé à l'aménagement des casiers 04 et 06 est clairement **défavorable sur 50 ans**, quelle que soit la configuration envisagée.

8 ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + MESURES COMPENSATOIRES

8.1 PRESENTATION DU PROJET

L'ACB sommaire du projet Dig13 a mis en évidence une analyse coût bénéfice de l'aménagement fortement positive mais associée à des surinondations en rive droite.

Des mesures compensatoires ont alors été intégrées à l'analyse.

Conformément aux souhaits du SMIVAL, une protection par un système d'endiguement a été privilégiée. Cette protection n'est pas possible pour la majeure partie du quartier Embourel (Embourel 3) car il en résulte un blocage des écoulements qui surinonde les enjeux en aval de la voie ferrée (Figure 17). L'impact du casier06 ne permet pas d'annuler les surcotes occasionnées par Dig13 pour Q50 et Q100.

Des mesures de réduction de vulnérabilité sont donc proposées sur cette zone.

Le scénario d'aménagement suivant a été retenu :

- Projet : Dig13
- Mesures compensatoires :
 - Endiguement aux lieux-dits « Métairie d'en haut », « Rapouti », « Aouzelous » et « Embourel 1 et 2 » et « Paul Boye » ;
 - Mesures de réduction de la vulnérabilité sur la zone « Embourel 3 » et les autres enjeux surinondés.

L'impact de ces mesures compensatoires sur les écoulements est négligeable et n'entraîne pas de surinondation d'enjeu.

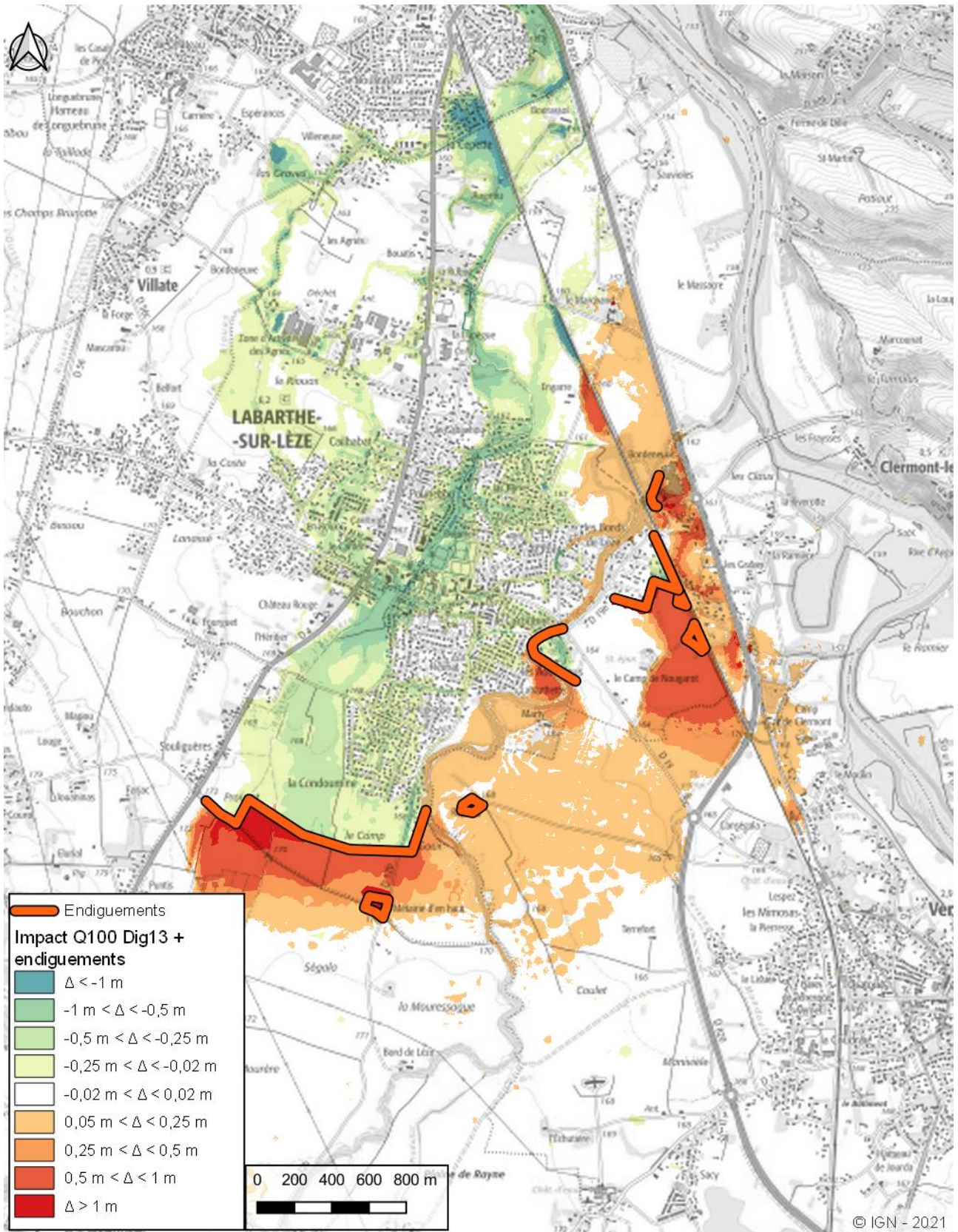


Figure 54 : Impact Dig13 + endiguements - Q100

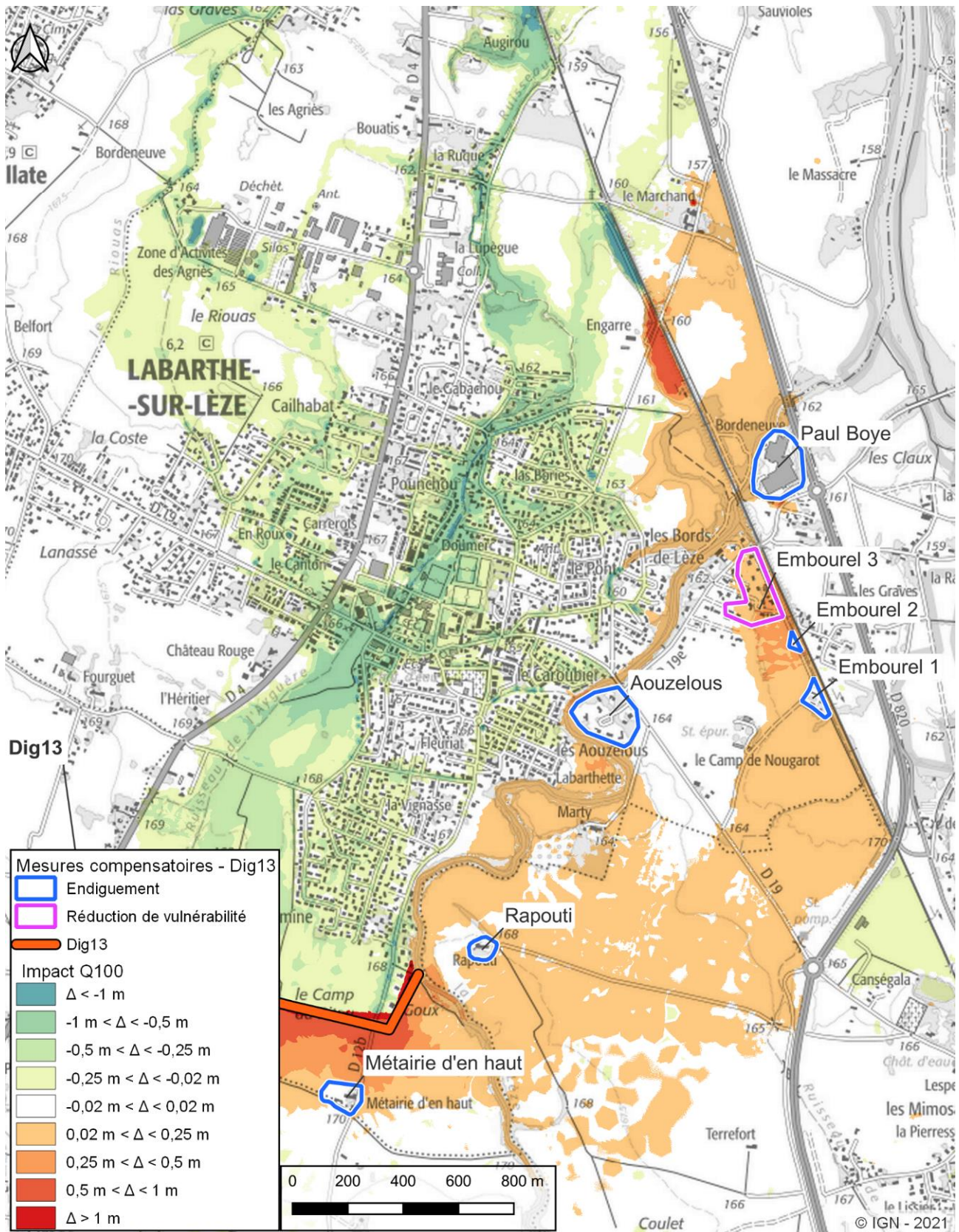


Figure 55 : Dig13 + mesures compensatoires proposées

8.2 PERIMETRE GEOGRAPHIQUE

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

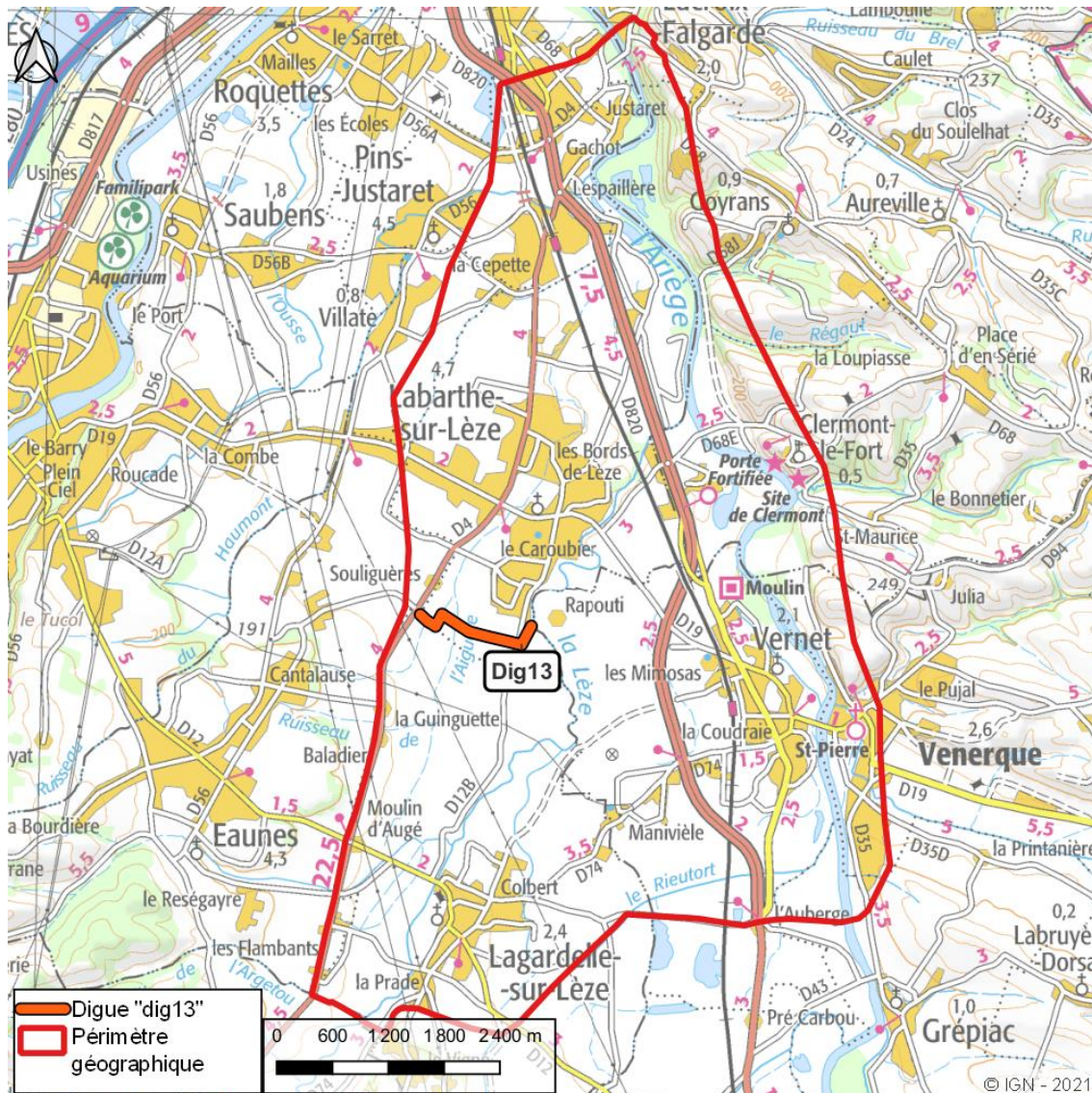


Figure 56 : Périmètre d'étude

Remarque :

Le périmètre d'étude est l'emprise du modèle hydraulique TELEMAC2D. Ainsi, l'Ariège est incluse dans le périmètre d'étude afin de simplifier le traitement SIG.

L'étude ISL 2018 a mis en évidence (cf. paragraphe 4.6.2.8 page 103, 4.6.2.9 page 104, 4.6.2.10 page 106 du rapport 16F-004, février 2018) que l'Ariège n'avait pas d'influence sur les débordements de la Lèze. En effet, les remblais de la route D820 et ferroviaire contiennent les débordements de l'Ariège.

Malgré la prise en compte des dommages liés aux débordements de l'Ariège, les bénéfices monétarisés ne seront pas influencés par la condition aval prise pour la Lèze : crue de l'Ariège, concomitance des crues.

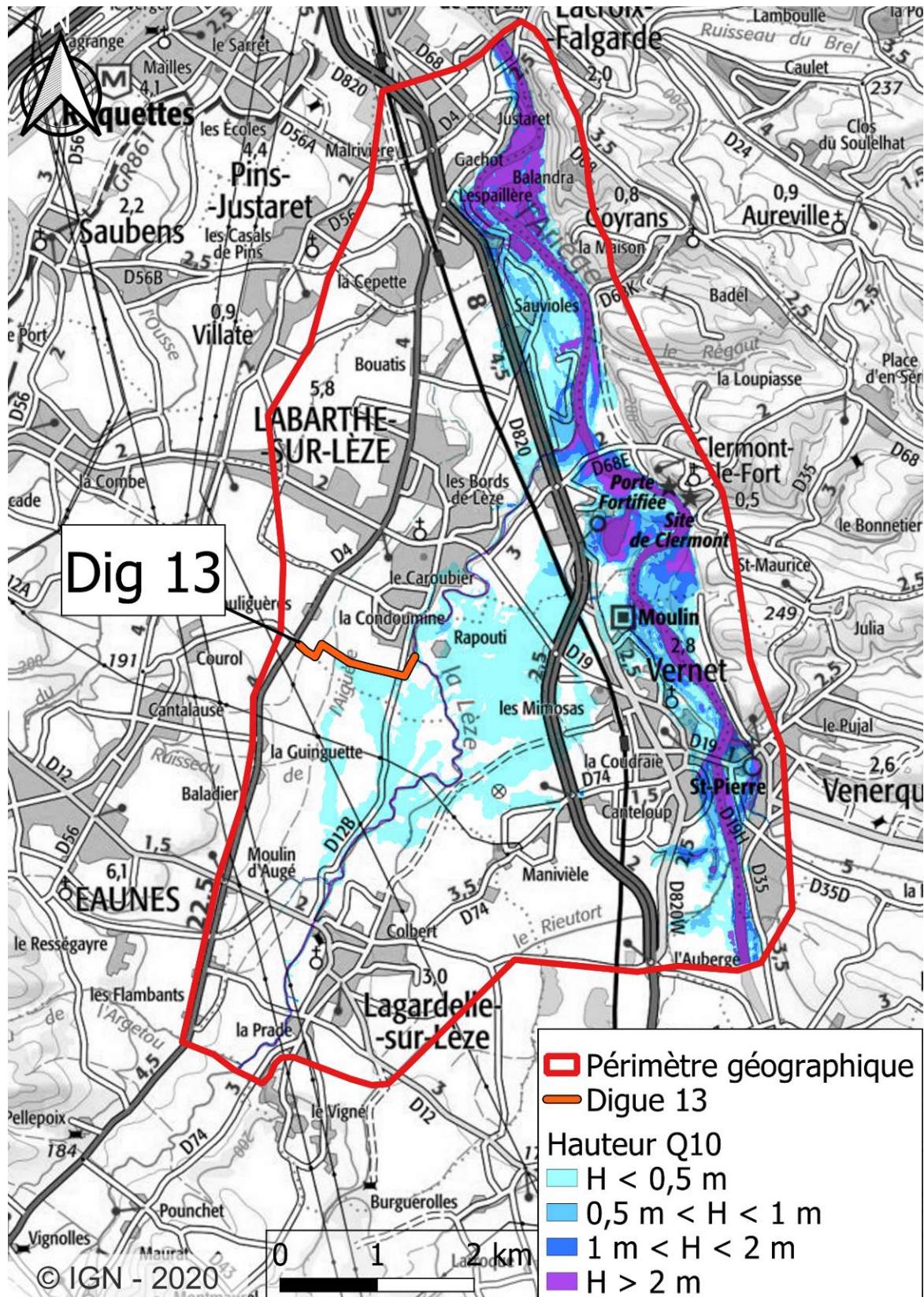
8.3 DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE

Le modèle a été activé avec l'intégration du projet. Les résultats de hauteur d'eau sont affichés ci-après pour Q10 à Q100, ainsi que l'impact sur les hauteurs d'eau pour Q10 à Q100.

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

8.3.1 HAUTEURS D'EAU EN ETAT PROJET

Crue décennale Q10



Crue vicennale Q20

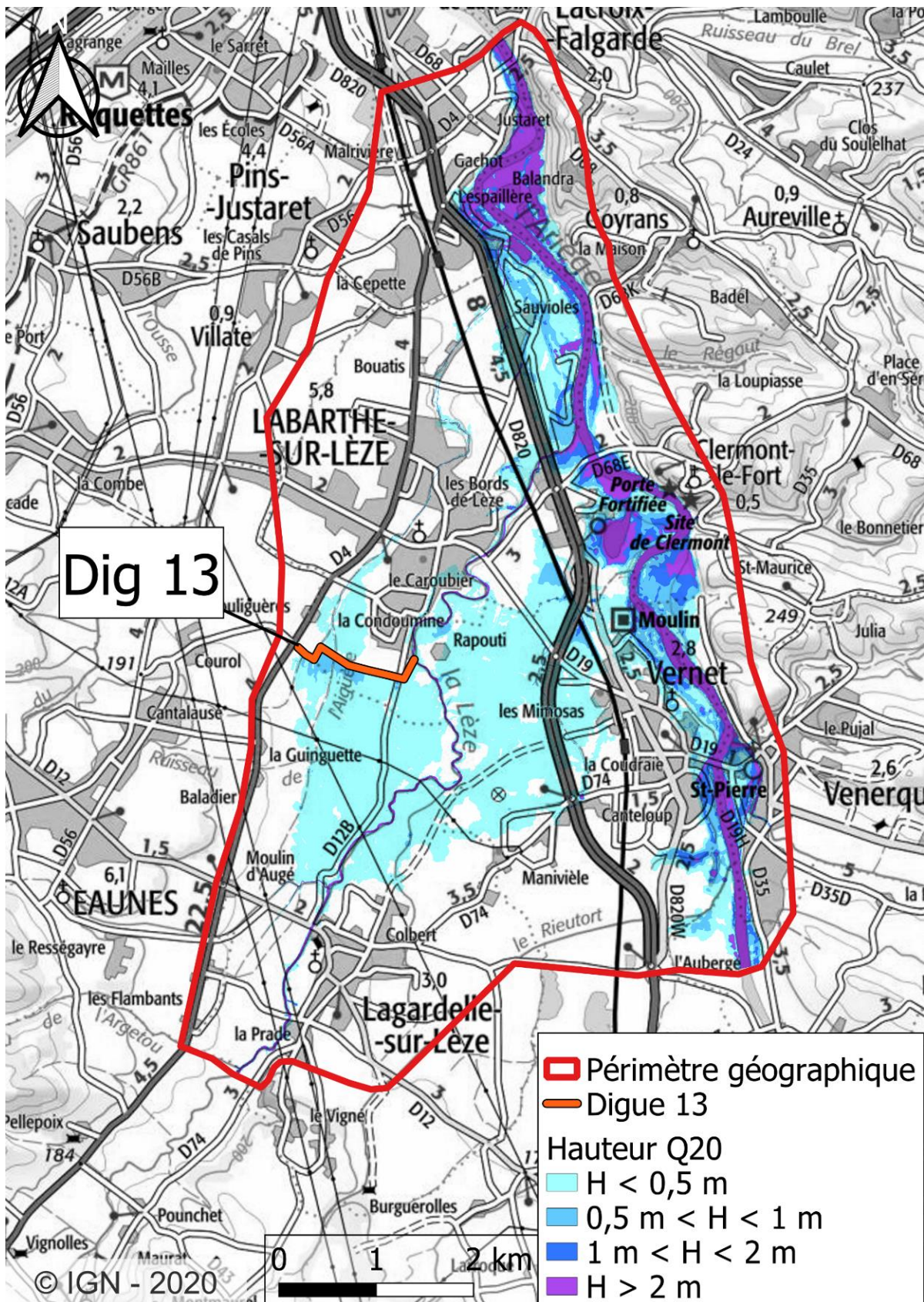


Figure 58 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20

Crue cinquantennale Q50

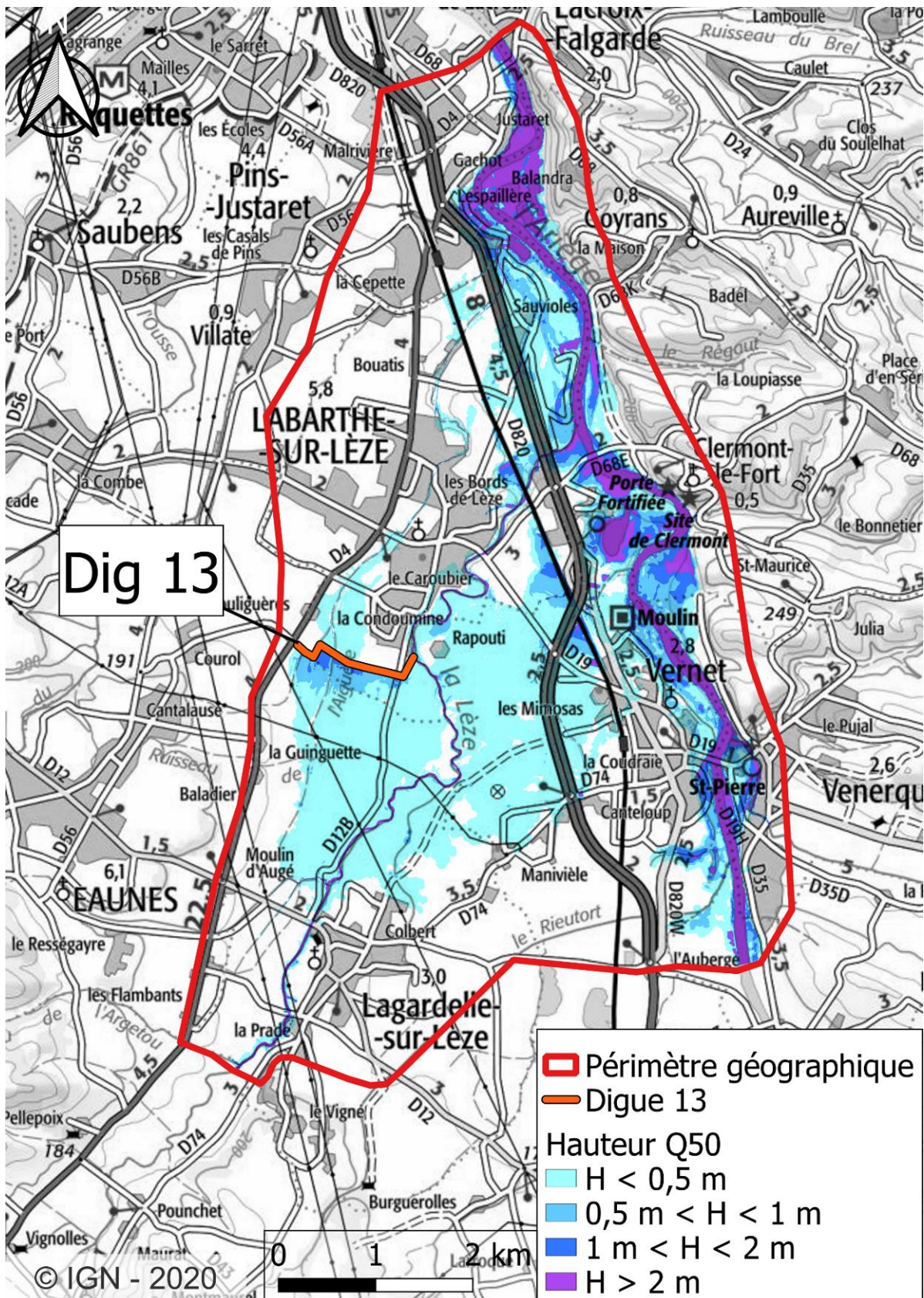


Figure 59 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50

Crue centennale Q100

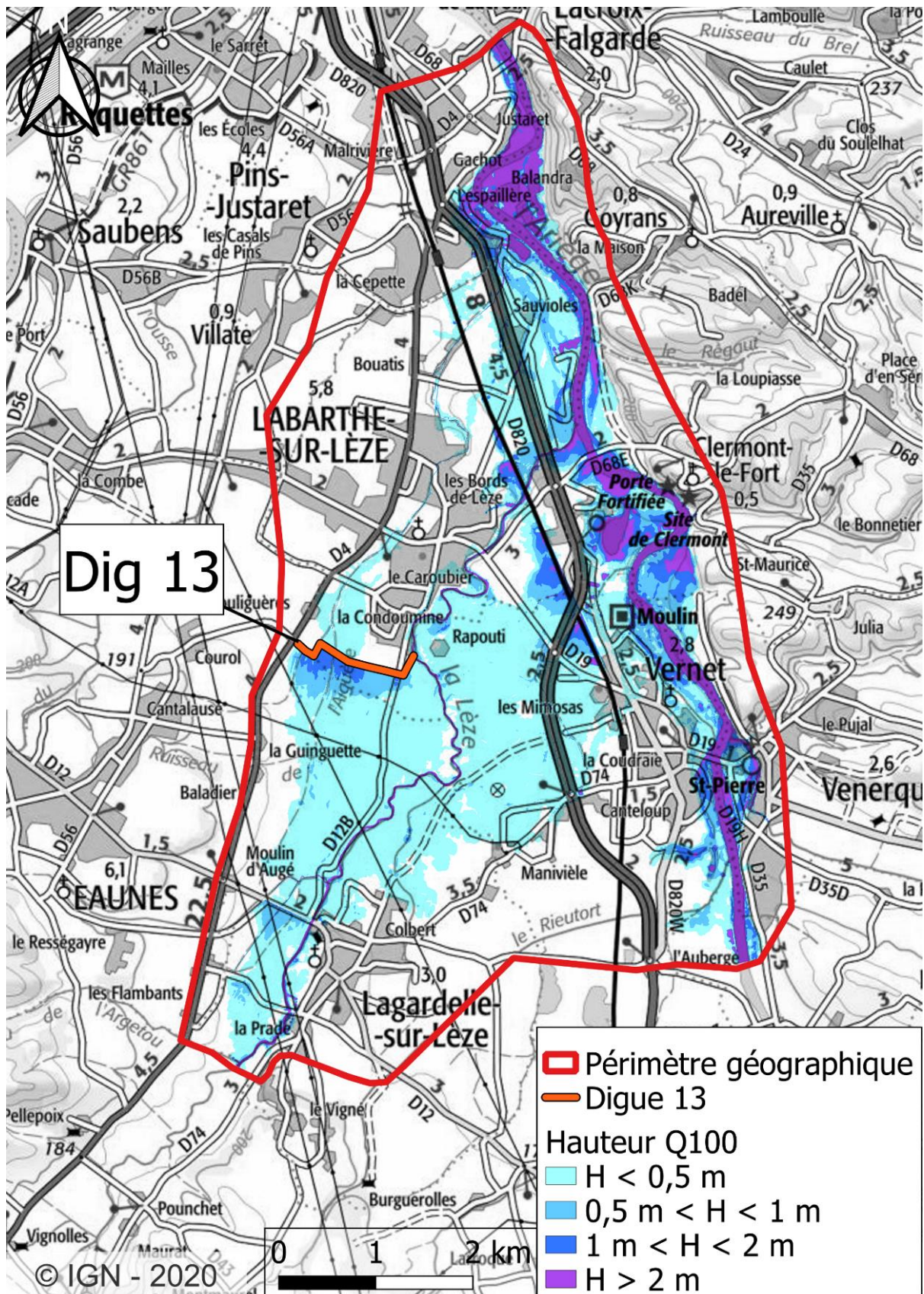


Figure 60 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires – Q100

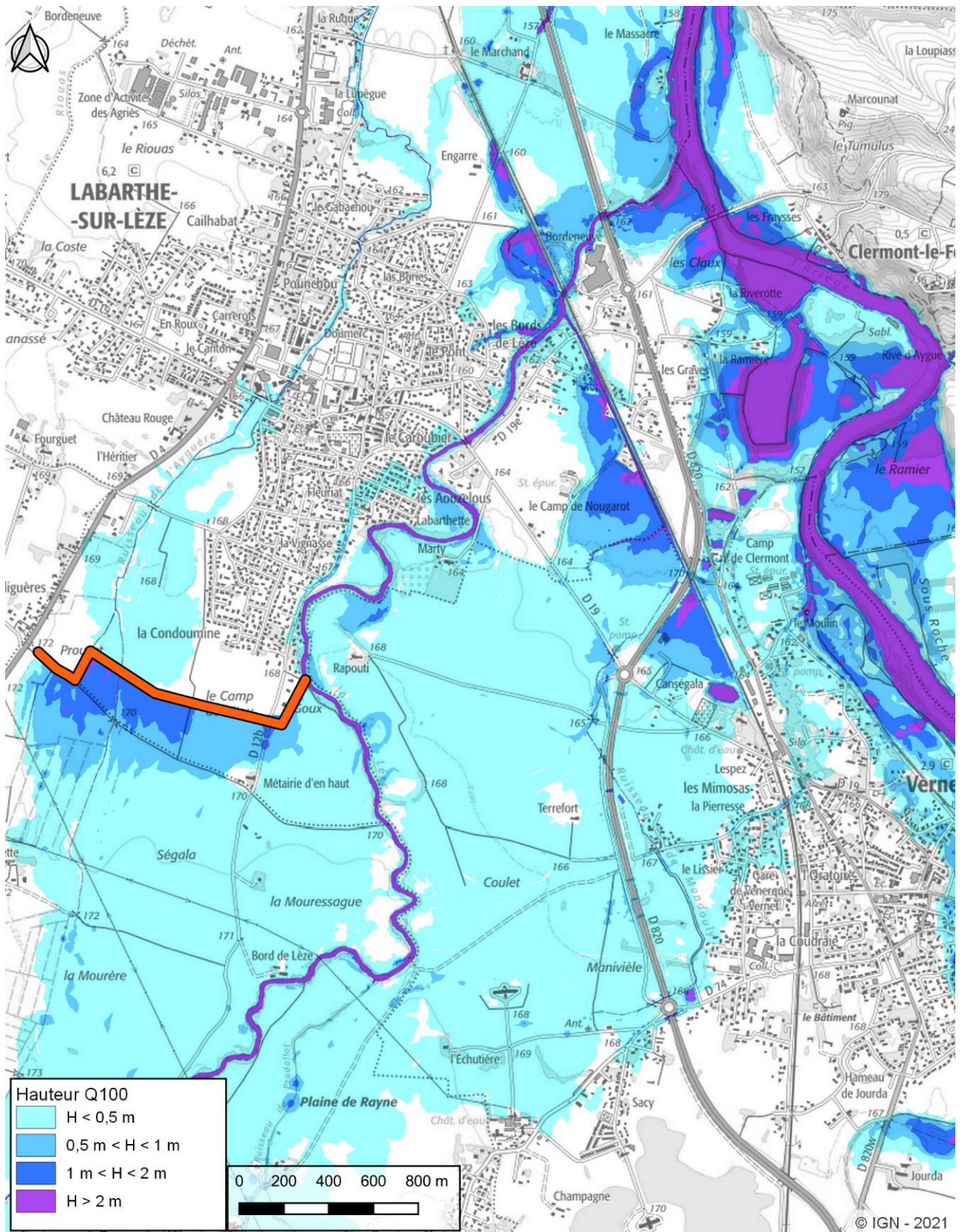


Figure 61 : État projet – Dig13 + mesures compensatoires – Q100 - Zoom

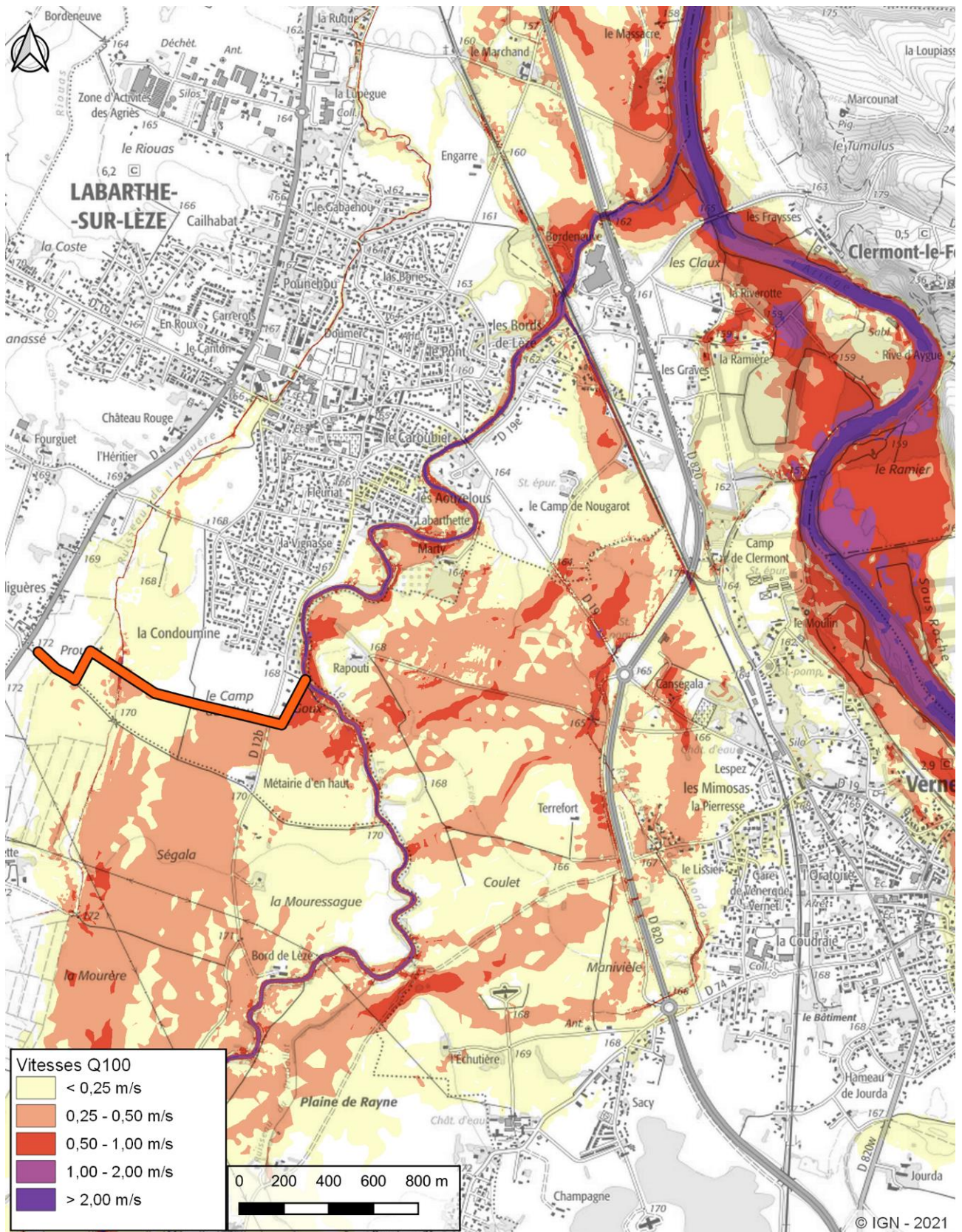


Figure 62 : État projet vitesse – Dig13 + mesures compensatoires – Q100 - Zoom

8.3.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS

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

Crue décennale Q10

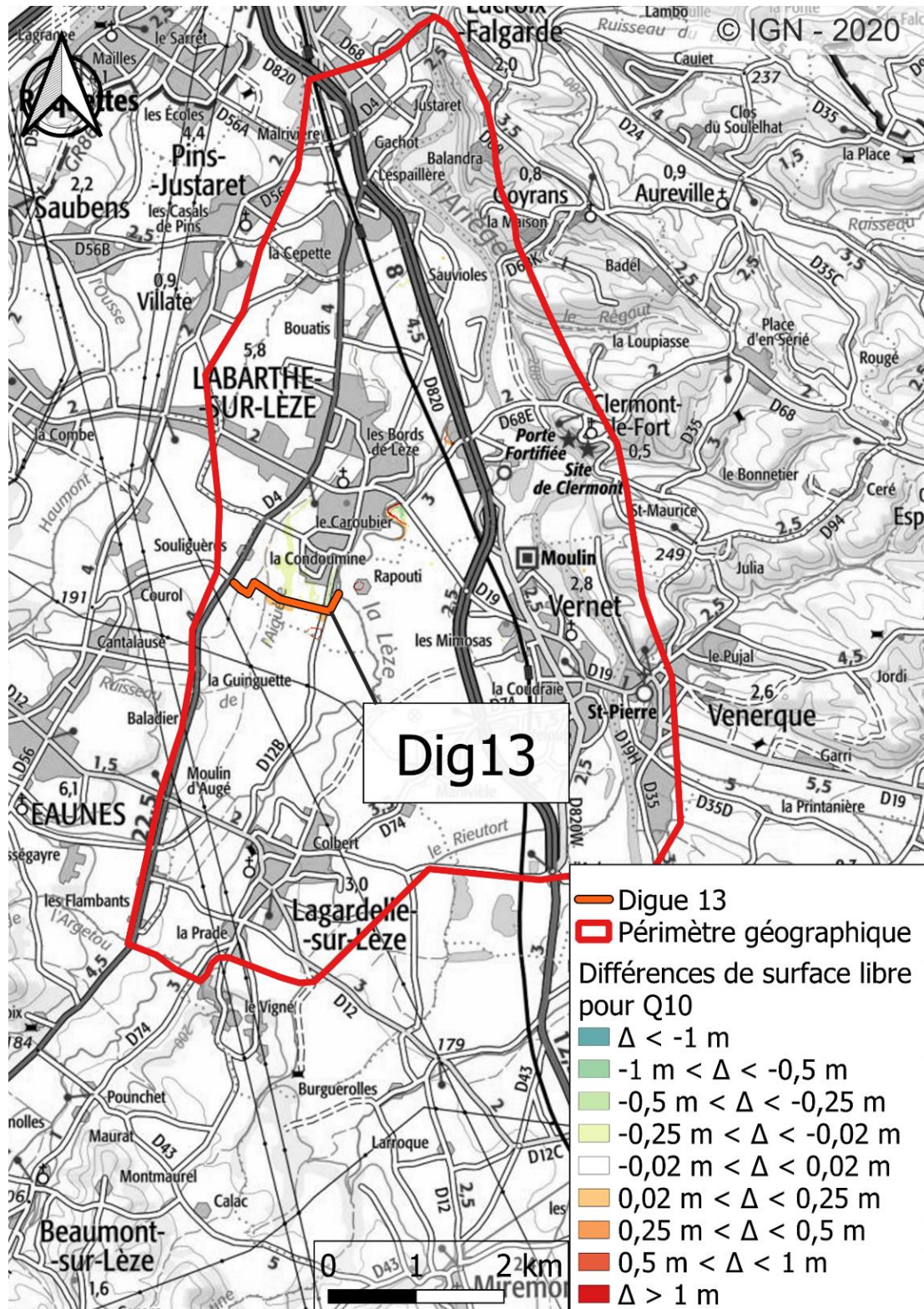


Figure 63 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q10 (vue d'ensemble)

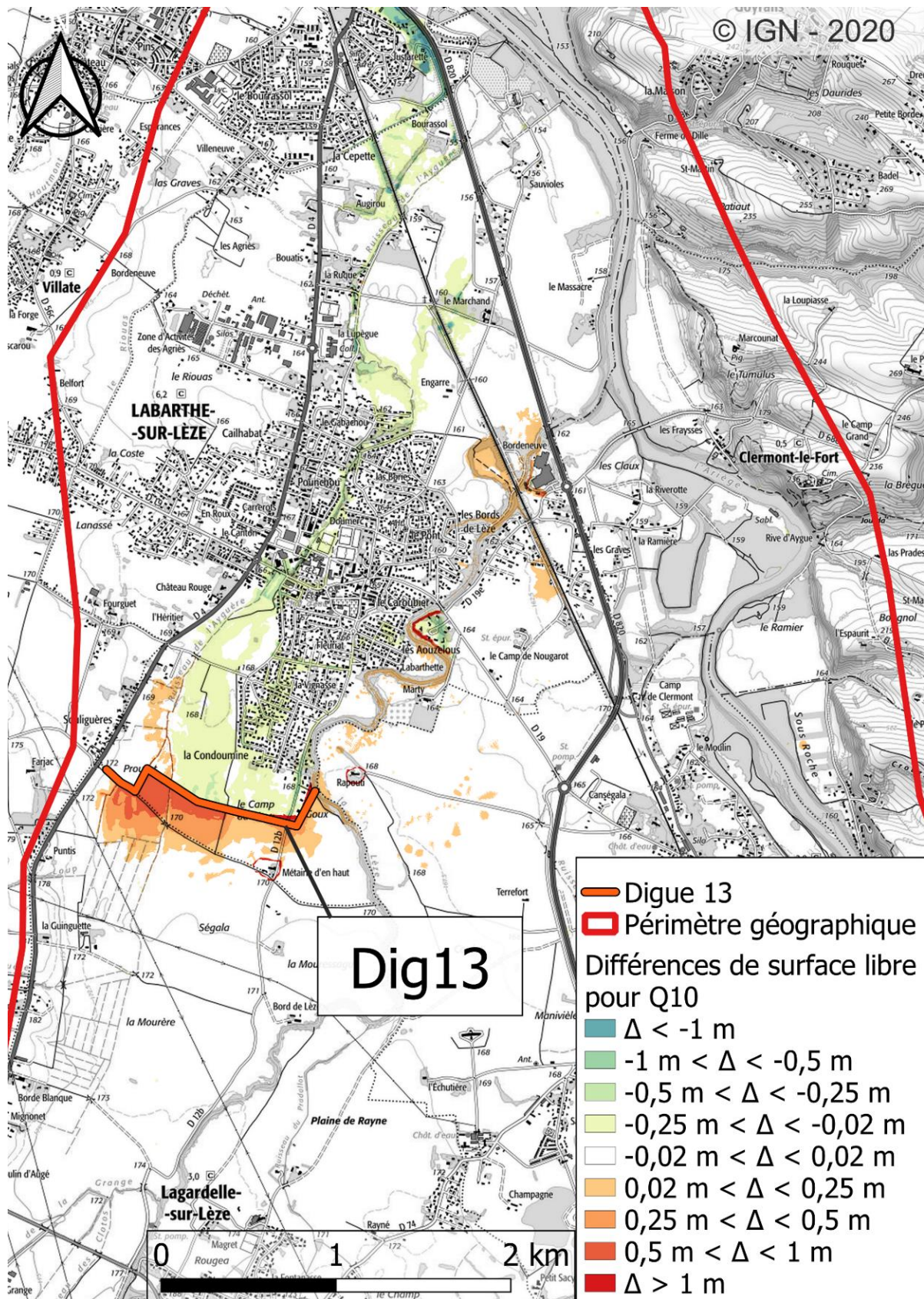


Figure 64 : Impact projet – Digue13 + mesures compensatoires - Q10 (zoom sur la digue 13)

Crue vicennale Q20

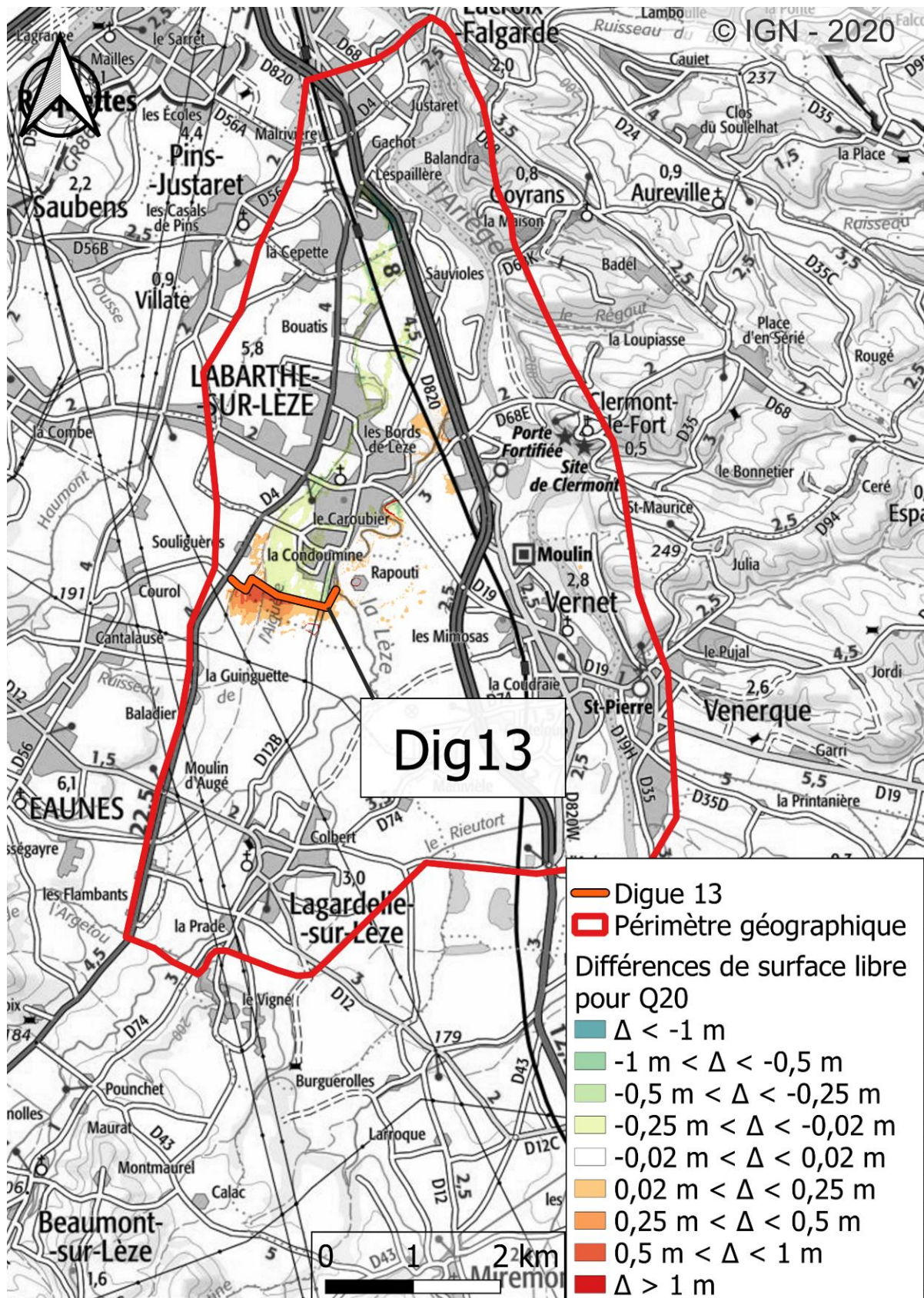


Figure 65 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20 (vue d'ensemble)

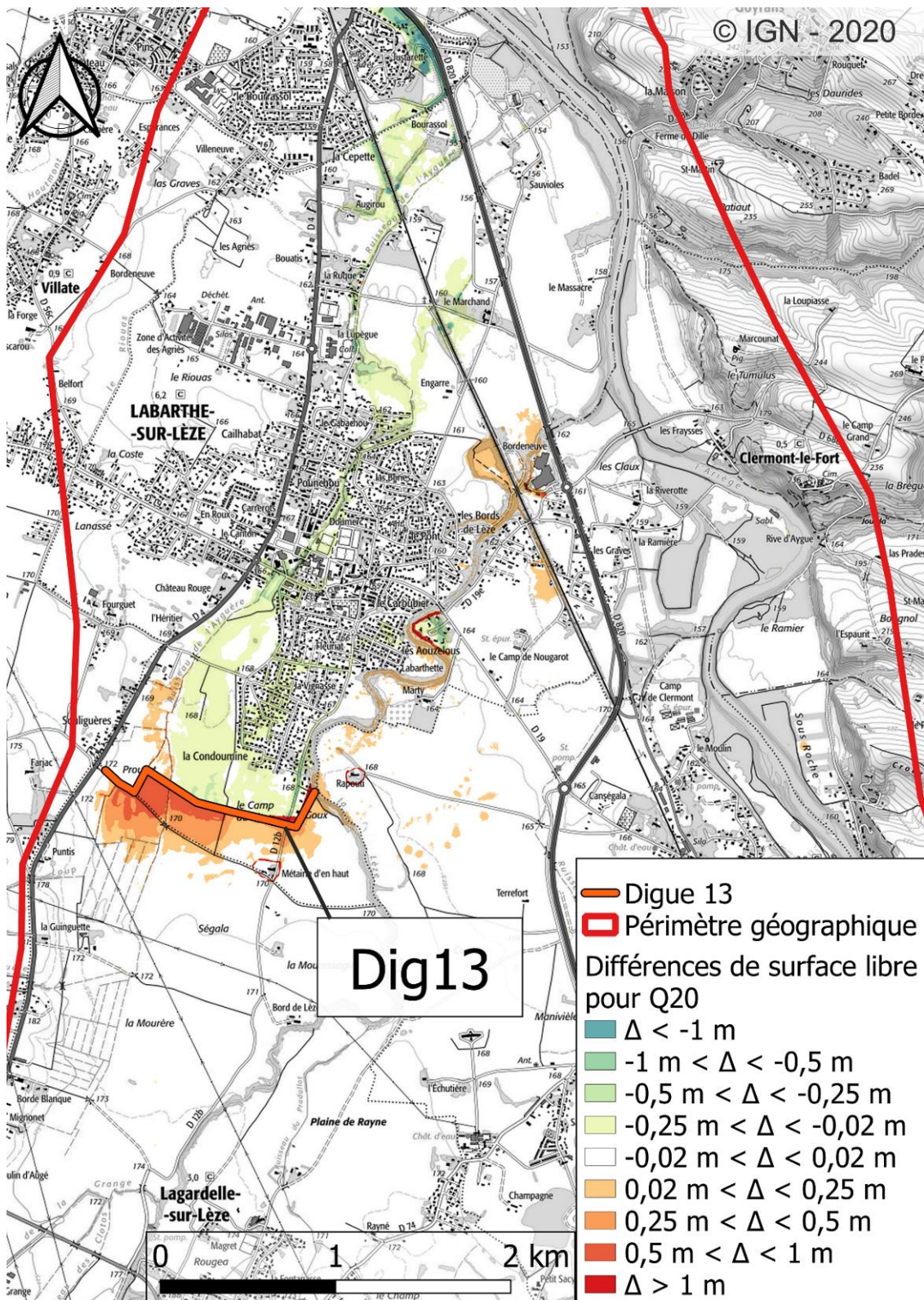


Figure 66 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q20 (zoom sur la digue 13)

Crue cinquantennale Q50

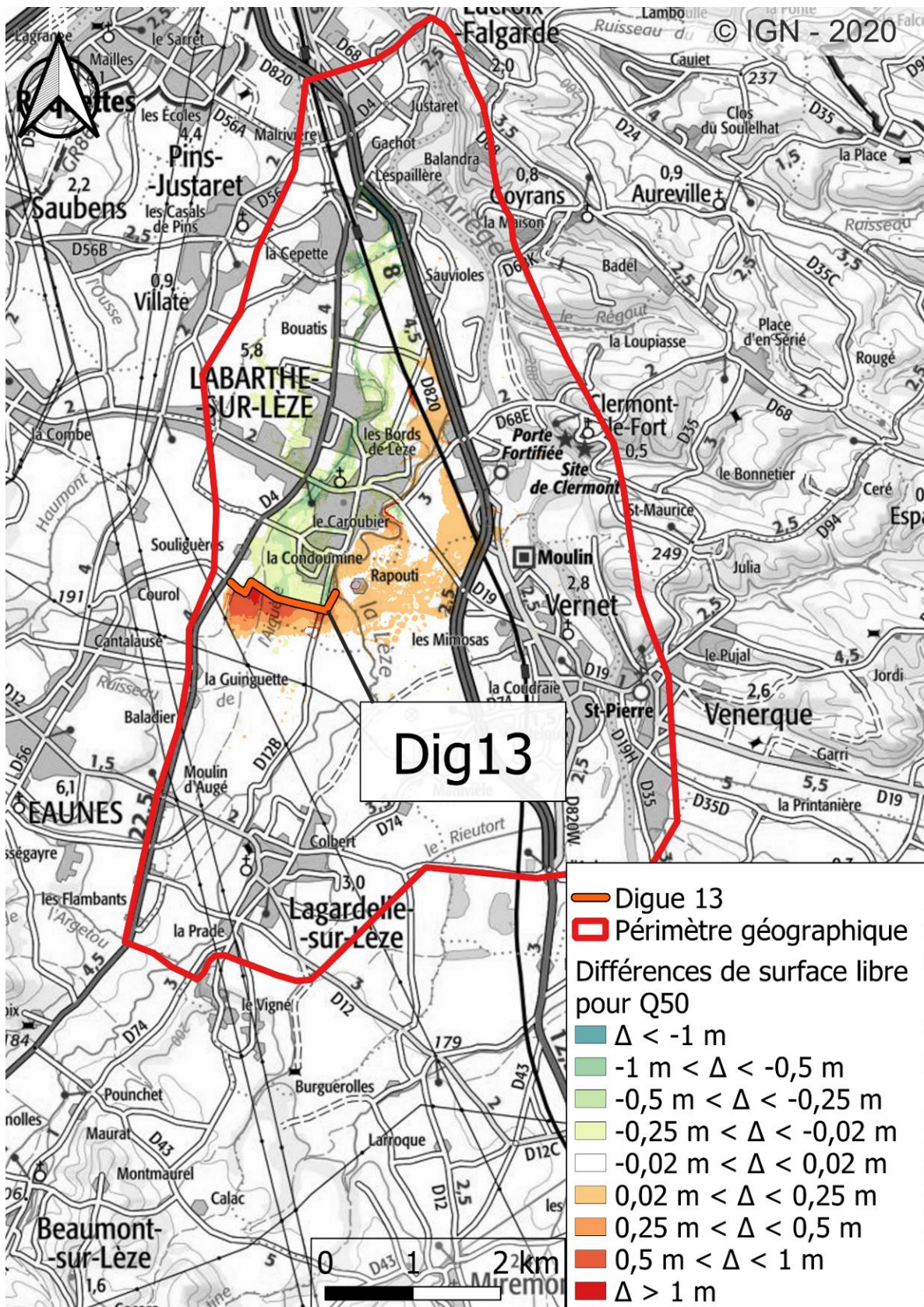


Figure 67 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50 (vue d'ensemble)

De même que dans l'ACB présentée au Chapitre 8, les mesures de protection considérées dans le cadre de cette ACB permettent de mettre hors d'eau la maison située au lieu-dit « Métairie d'en Haut » et la ferme située au lieu-dit « Rapouti ».

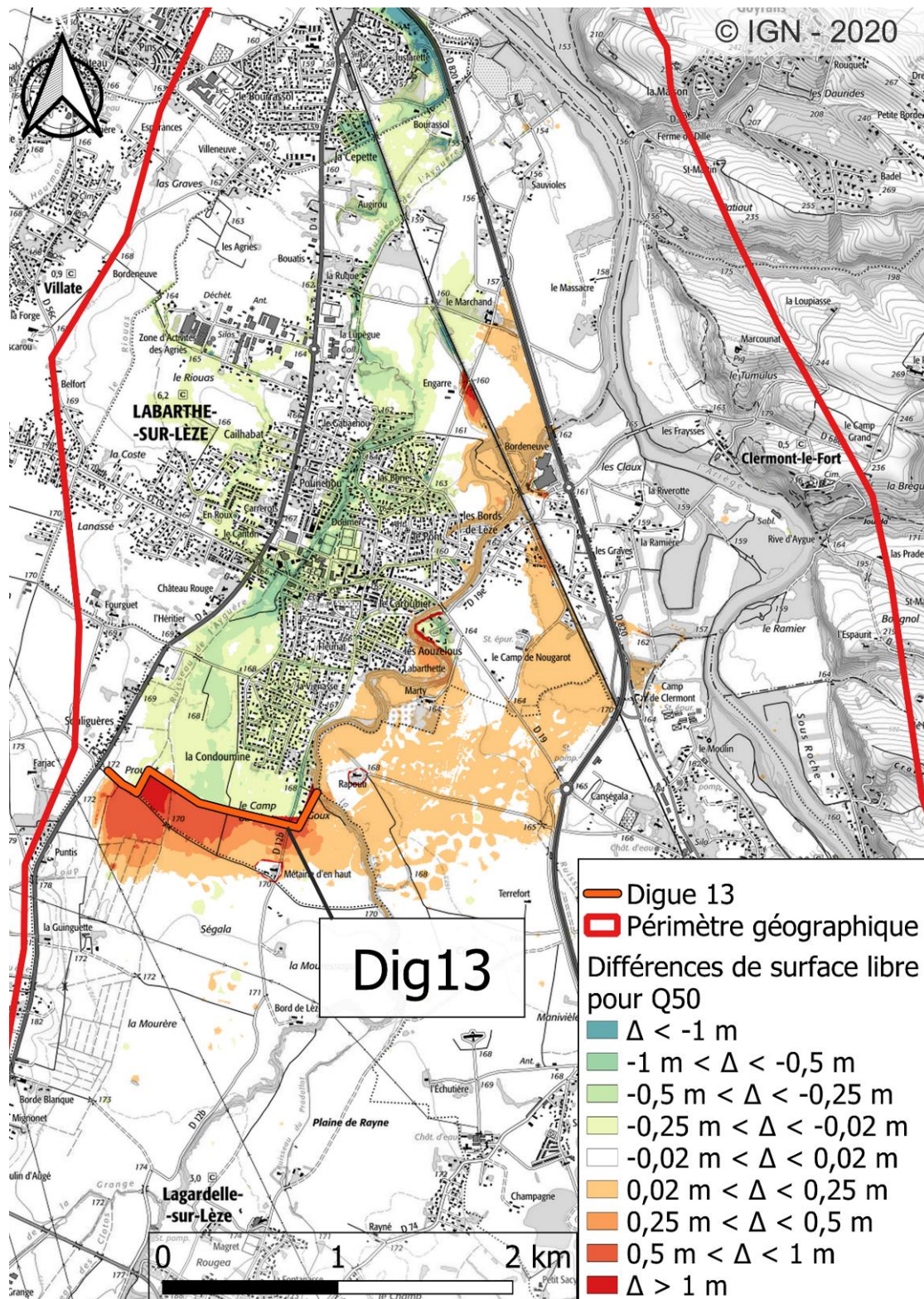


Figure 68 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q50 (zoom sur la digue 13)

Crue centennale Q100

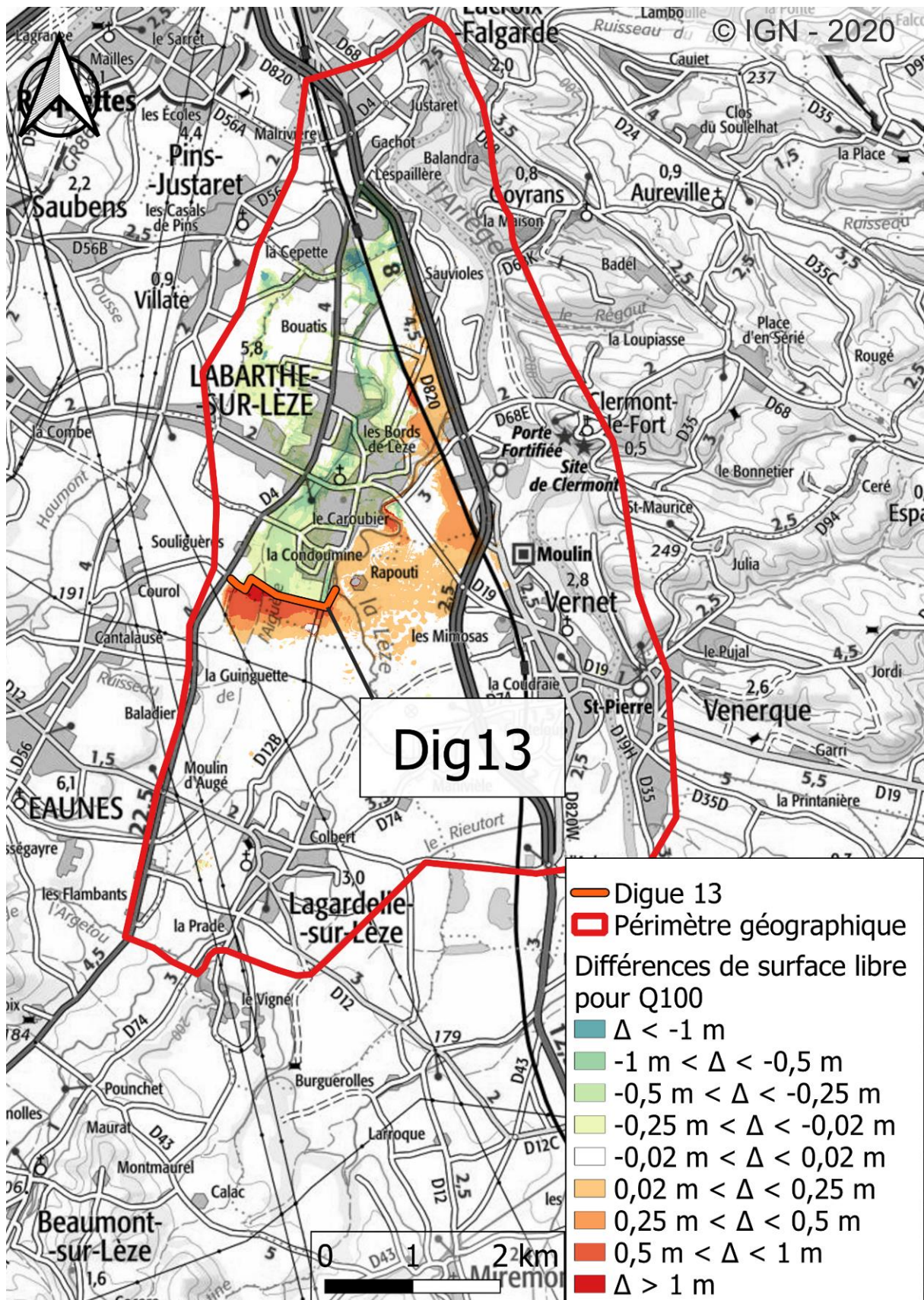


Figure 69 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q100 (vue d'ensemble)

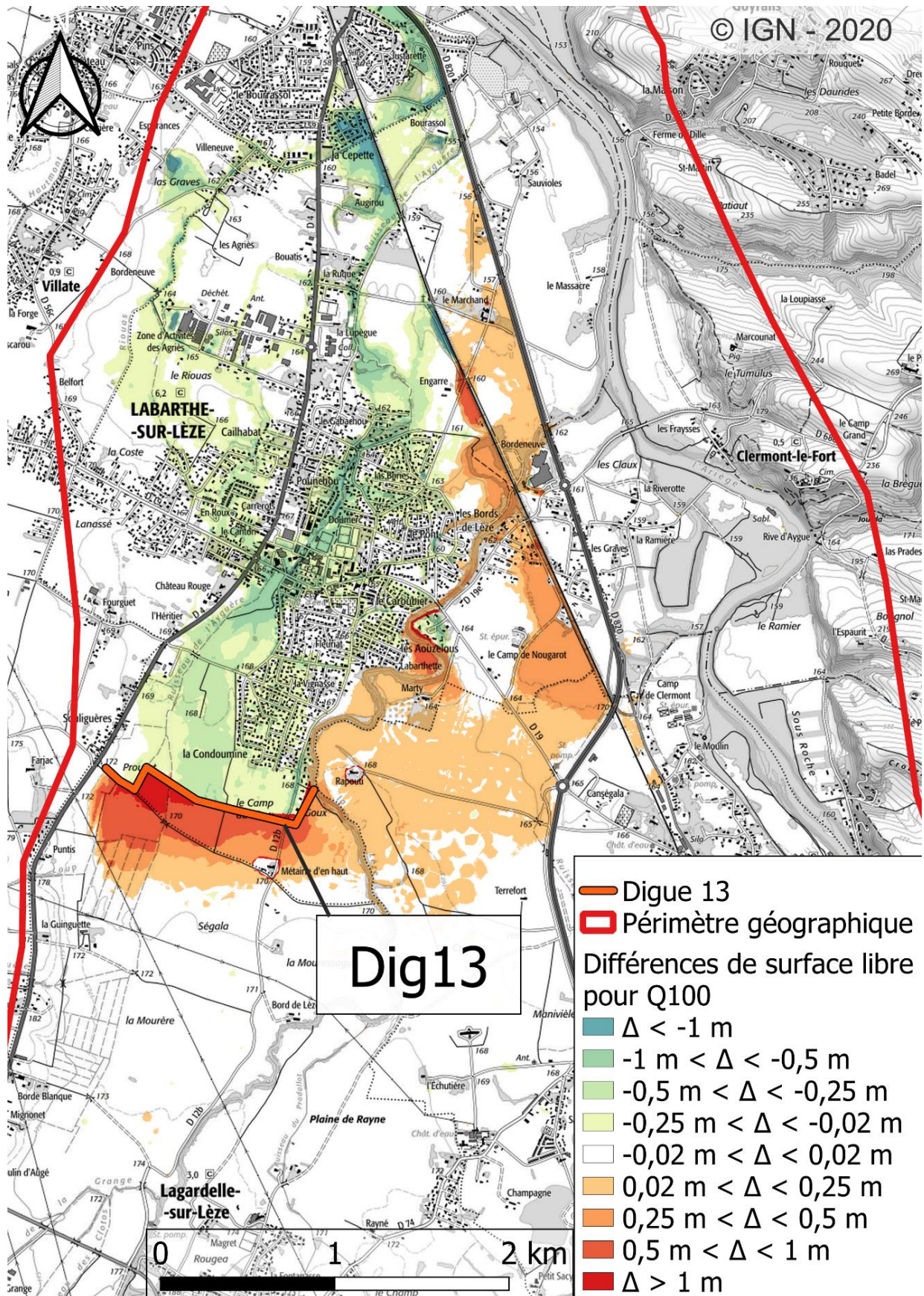


Figure 70 : Impact projet – Dig13 + mesures compensatoires - Q100 (zoom sur la digue 13)

8.4 INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES

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 de logements	156	235	595	862
Dommages (M€ H.T.)	1,92	2,71	6,93	10,2

Tableau 19 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	48	103	401	631
	502 014,16 €	959 514,67 €	4 387 249,24 €	6 947 312,83 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	2	2	4
	- €	16 229,88 €	16 229,88 €	84 102,65 €
Pins-Justaret	26	32	66	88
	451 569,69 €	566 746,97 €	1 129 869,47 €	1 598 127,22 €
Vernet	82	98	126	136
	966 181,34 €	1 163 322,49 €	1 401 452,06 €	1 554 675,05 €
Villate	0	0	0	3
	- €	- €	- €	20 240,09 €

Tableau 20 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence - Par commune

Le nombre d'entreprises et établissements publics impactés et les dommages associés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	71	123	329	443
Dommages (M€ H.T.)	1,43	2,19	5,36	5,81

Tableau 21 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	7	48	240	342
	49 352,19 €	472 155,12 €	3 278 842,74 €	5 590 226,84 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	15	24	30	37
	197 907,15 €	525 189,11 €	755 912,67 €	849 038,13 €
Vernet	49	51	59	60
	1 179 092,16 €	1 192 285,12 €	1 325 496,99 €	1 308 020,92 €
Villate	0	0	0	4
	- €	- €	- €	66 960,61 €

Tableau 22 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

8.5 COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE

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

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

8.6.1 LES COUTS DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

8.6.1.1 Les coûts d'investissement (M6)

Les coûts d'investissement s'élèvent à **3,7 M€ H.T.** en prenant en compte les coûts de travaux pour toutes les digues proposées, ainsi que les mesures compensatoires de réduction de vulnérabilité. Ces coûts de travaux sont rappelés ci-dessous, et sont détaillés dans les rapports de faisabilité correspondants :

- Digue 13 : 2,15 M€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Aouzelous : 360 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Rapouti : 90 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Métairie d'en Haut : 120 k€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Embourel (tronçon 1) : 320 k€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Embourel (tronçon 2) : 230 k€ HT ;
- Digue protégeant l'entreprise Paul Boye : 60 k€ HT.

A ces coûts de travaux sont ajoutés les coûts de mesures de réduction de vulnérabilité, sur une partie du quartier Embourel (« Embourel 3 »), ainsi que sur les enjeux surinondés.

Les coûts associés aux mesures de réduction de vulnérabilité s'élèvent à 386 500 € H.T.

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 % a été retenue.

Les coûts d'entretien sont les suivants :

Situation de référence	Situation projet
CE ₀ = 0 €/an	CE _c = 74 330 €/an

Tableau 23 : Coût d'entretien € H.T. - Dig13 + mesures compensatoires

Ces montants annuels ainsi calculés semblent être à l'échelle du projet. En effet, ce montant annuel permet de couvrir l'embauche d'un technicien « digue » par le GEMAPIen (le technicien ne sera pas à plein temps sur la gestion de ce système d'endiguement), permet de couvrir les coûts de maintenance (fauchage régulier de l'ouvrage, gros entretien de temps en temps, ...) et également permet de couvrir les éventuelles indemnités agricoles définies dans le rapport de faisabilité (cf. paragraphe 6.4 du rapport 20F-043-RS-16).

Un test de sensibilité sera réalisé sur le pourcentage des coûts d'investissement en coûts d'entretien.

8.6.2 LES BÉNÉFICES DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENTS

8.6.2.1 Préambule

Les bénéfices du programme d'actions sont constitués des enjeux protégés à la suite de 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 ne prenons en compte que les bénéfices monétarisés pour les indicateurs M1 (logements), M2 (entreprises) et M4 (établissement publics).

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.

8.6.2.2 Les bénéfices monétarisés

Les tableaux ci-dessous présentent les dommages causés par les débordements de la Lèze et de l'Ariège aux logements, entreprises et établissements publics. La crue des premiers dommages est la crue décennale.

Nous avons pris pour hypothèse qu'à partir de la crue de période de retour 1000 ans, les dommages en état de référence et en état aménagé sont égaux.

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfices car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

Domages aux logements (M1)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre de logements	151	176	215	245
Impact bénéfique	11	73	400	668
Surinondation	0	12	32	44

	Q10	Q20	Q50	Q100
Dommages (M€ H.T.)	1,87	2,16	2,61	3,03

**Tableau 24 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté
« Dig13 + mesures compensatoires »**

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	43	50	61	79
	449 892,68 €	526 621,27 €	698 552,11 €	893 763,61 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	2	2	4
	- €	16 229,88 €	16 229,88 €	84 102,65 €
Pins-Justaret	26	26	26	27
	451 569,69 €	459 868,83 €	485 209,23 €	504 821,52 €
Vernet	82	98	126	135
	966 181,34 €	1 155 704,04 €	1 409 712,95 €	1 552 070,04 €
Villate	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €

**Tableau 25 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté «
Dig13 + mesures compensatoires » - Par commune**

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	-5	-53	-340	-552
	-52 121,49 €	-432 893,39 €	-3 688 697,13 €	-6 053 549,22 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	0	-6	-40	-61
	- €	-106 878,13 €	-644 660,24 €	-1 093 305,71 €
Vernet	0	0	0	-1
	- €	-7 618,45 €	+8 260,89 €	-2 605,02 €
Villate	0	0	0	-3

	Q10	Q20	Q50	Q100
	- €	- €	- €	-20 240,09 €

Tableau 26 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Ecart par commune

Dommages aux entreprises (M2) et aux établissements publics (M4)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	70	73	92	96
Impact bénéfique	3	52	248	368
Surinondation	1	8	6	11
Dommages (M€ H.T.)	1,42	1,46	1,73	1,77

Tableau 27 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires »

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	6	7	17	20
	43 779,50 €	50 089,41 €	181 994,10 €	217 779,67 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	15	15	16	16
	197 907,15 €	217 866,44 €	225 644,23 €	240 895,48 €
Vernet	49	51	59	60
	1 179 092,16 €	1 192 285,12 €	1 325 496,99 €	1 308 020,92 €
Villate	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €

Tableau 28 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Par commune

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	-1	-41	-223	-322
	-5 572,68 €	-422 065,71 €	-3 096 848,64 €	-5 372 447,17 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	0	-9	-14	-21
	- €	-307 322,67 €	-530 268,44 €	-608 142,65 €
Vernet	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Villate	0	0	0	-4
	- €	- €	- €	-66 960,61 €

Tableau 29 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + mesures compensatoires » - Ecart par commune

8.6.2.3 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 :

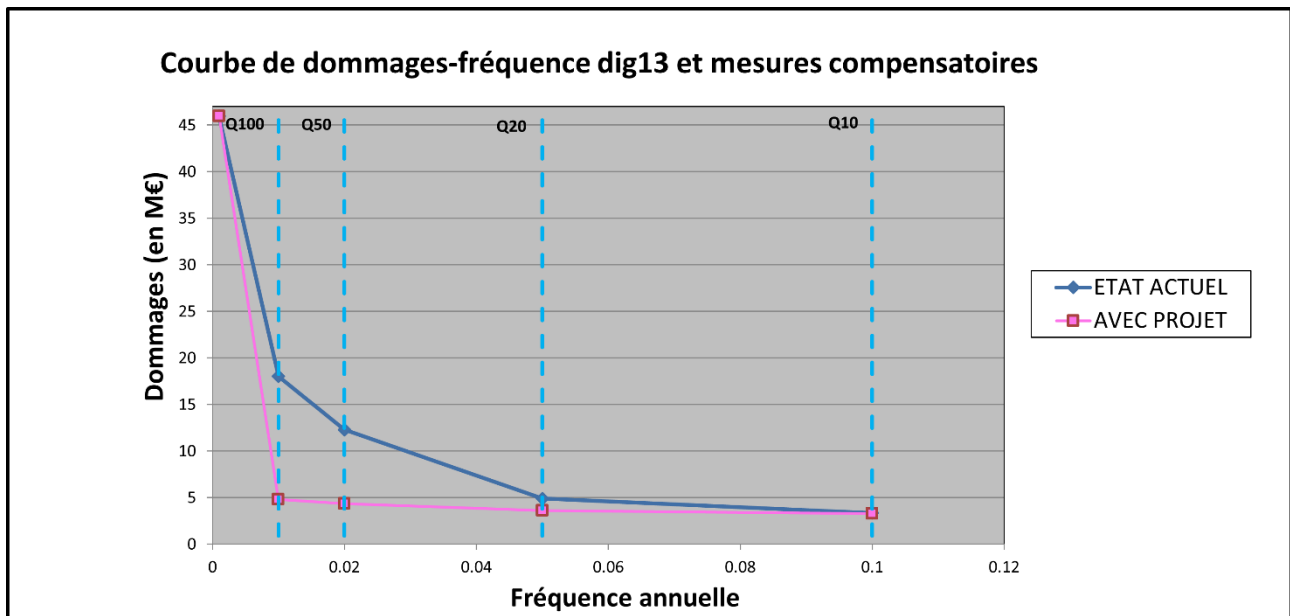


Figure 71 : Courbes dommages - fréquence - Dig13 + mesures compensatoires

8.6.3 CALCUL DMA/DEMA

Pour calculer le DEMA (dommage évité moyen annuel), nous supposons que la courbe est linéaire entre 2 occurrences de crue.

Le DEMA est calculé par intégration de l'aire entre les courbes état actuel et avec projet par la méthode des trapèzes.

	Scénario de référence (k€ H.T.)	Scénario projet (k€ H.T.)
DMA	941	603
DEMA	-	338

Tableau 30 : DMA et DEMA – Dig13 + mesures compensatoires

8.7 ANALYSE COÛTS BÉNÉFICES

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.

La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont présentés dans le tableau suivant. Un test de sensibilité considérant que les coûts d'entretien représentent 3,5% des coûts d'investissement du projet est réalisé.

Projet	Indicateur	Résultat à 50 ans	
		Coûts entretien 2 %	Coûts entretien 3,5 %
Dig 13 + mesures compensatoires aux enjeux impactés	VAN (en M€)	+3,9	+2,3
	B/C	1,66	1,30

Tableau 31 : Résultats de l'ACB – Dig13 + mesures compensatoires

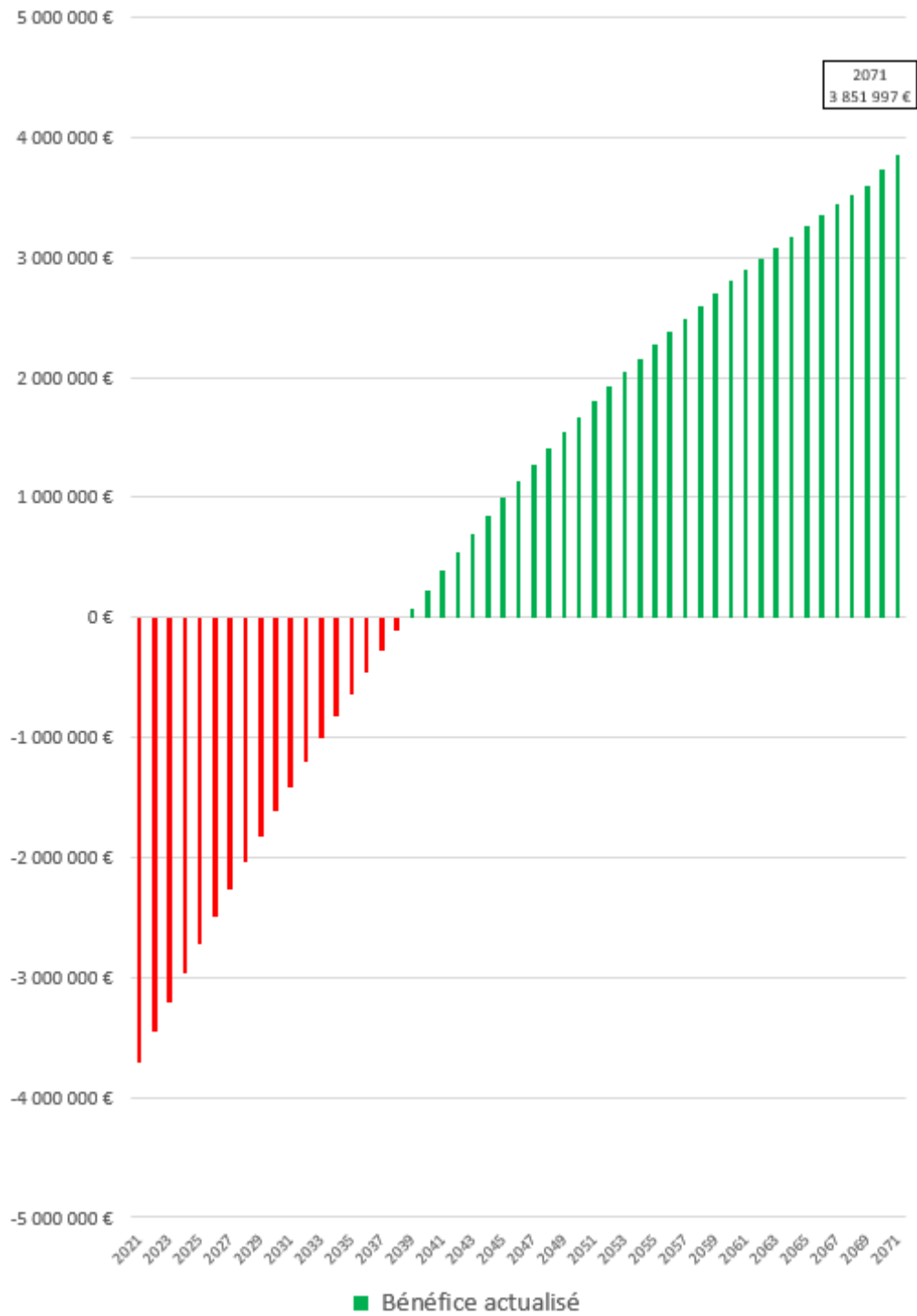


Figure 72 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + mesures compensatoires, coûts d'entretien représentant 2% des coûts d'investissement du projet

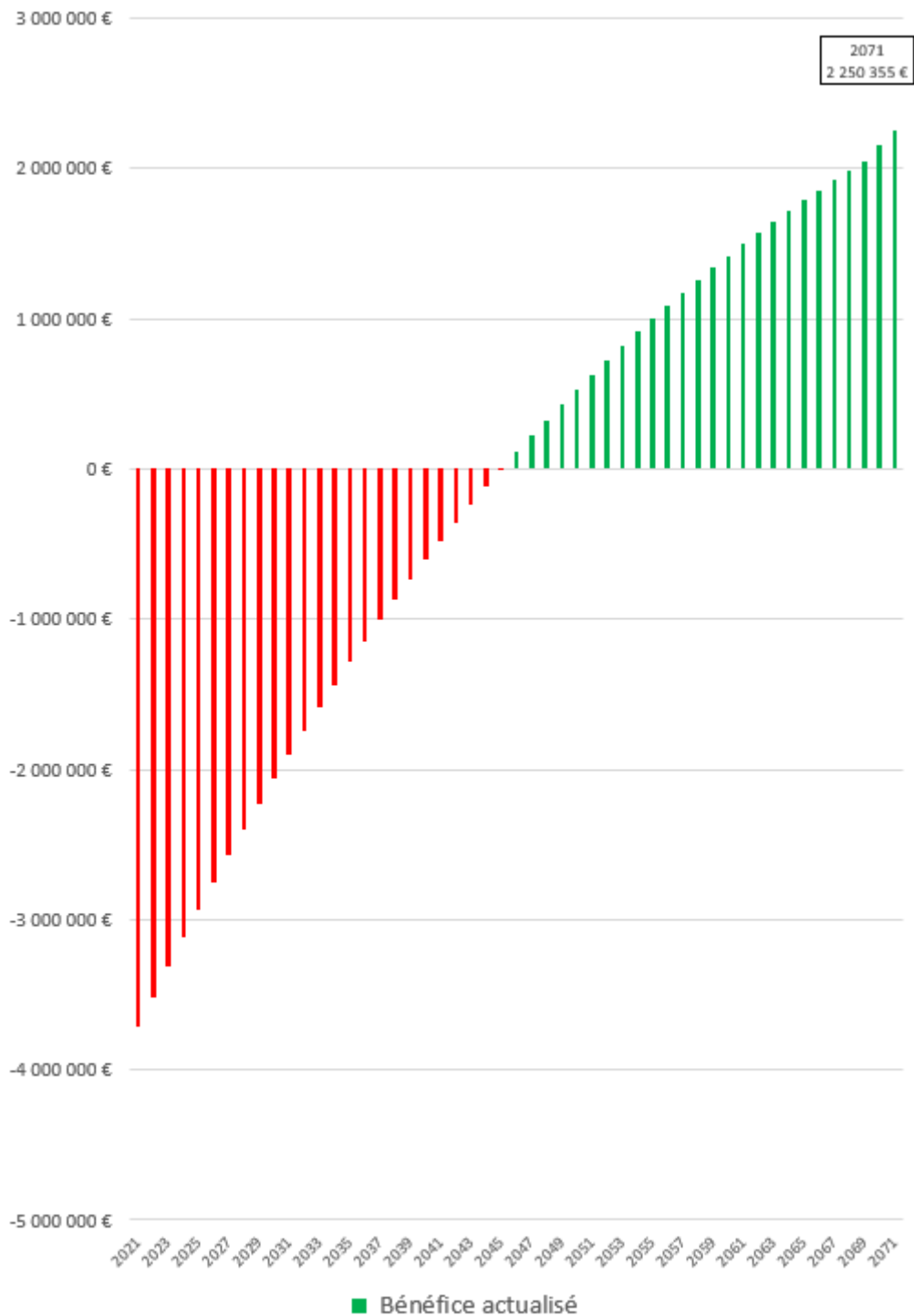


Figure 73 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + mesures compensatoires, coûts d’entretien représentant 3,5% des coûts d’investissement du projet

Il en ressort donc que l’analyse coûts-bénéfices du programme d’action pour l’aménagement de la digue de Labarthe-sur-Lèze, associé à des mesures de réduction de vulnérabilité, est favorable quel que soit la configuration envisagée. Cette analyse n’est favorable qu’à partir de la 18^{ème} année, en considérant des coûts d’entretien de 2% des coûts d’investissement, et à partir de la 25^{ème} année, en considérant des coûts d’entretien de 3,5% des coûts d’investissement.

Un dernier test sur le coût d'entretien montre que l'analyse est positive jusqu'à 5% soit 186 k€ / an, fourchette maximale recommandée dans le CCTP PAPI 3.

En outre, plus d'un mètre d'eau est observé par endroit au niveau de la zone « Embourel 3 », ce qui nécessite des mesures spécifiques à déterminer au cas par cas, la hauteur des batardeaux étant limitée à des hauteurs d'eau de 80 cm pour pouvoir être enjambés par un adulte, afin de rendre possible une évacuation.

9 ACB SOMMAIRE DU PROJET DIG13 + OUVRAGE DE DECHARGE

9.1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet consiste à associer à la Dig13 un ouvrage de décharge permettant d'évacuer les débits débordés vers l'Ariège. Ces éléments sont repris de l'étude 16F004 de 2011 avec une emprise réduite. Le chenal traversant la plaine n'a pas été retenu, une concertation entre le SMIVAL et les agriculteurs ayant conclu à la volonté d'indemniser les propriétaires et exploitants en cas de surinondation plutôt que d'impacter leurs parcelles avec un ouvrage. La partie du bras de décharge en amont de la voie ferrée a été conservée pour permettre d'acheminer les eaux vers l'ouvrage de décharge.

Le scénario d'aménagement suivant a été retenu :

- Projet : Dig13 + ouvrage de décharge
- Mesures compensatoires : Endiguement aux lieux-dits « Métairie d'en haut », « Rapouti », « Aouzelous ».

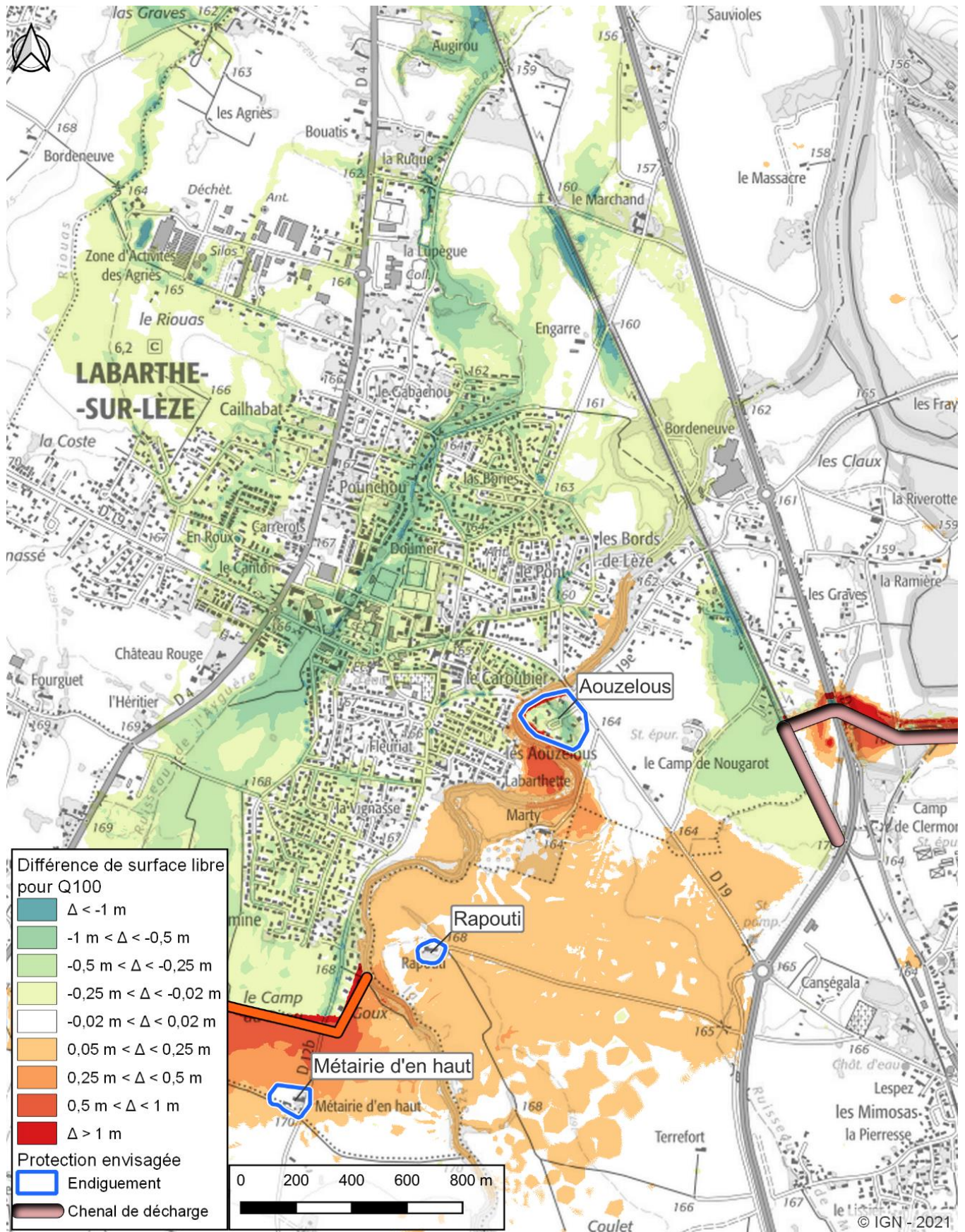


Figure 74 : projet Dig13 + ouvrage de décharge + mesures compensatoires

9.2 PERIMETRE GEOGRAPHIQUE

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

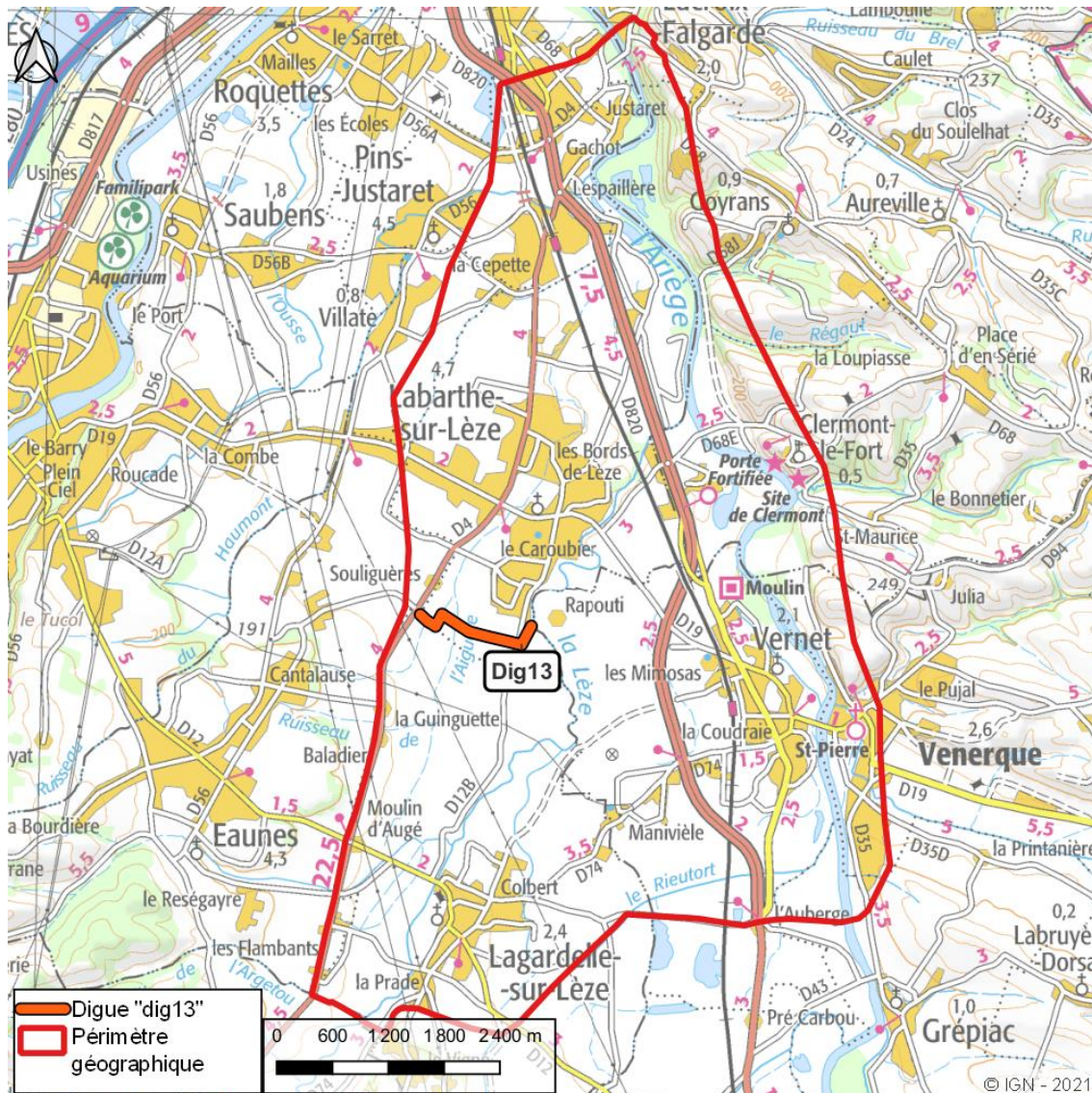


Figure 75 : Périmètre d'étude

Remarque :

Le périmètre d'étude est l'emprise du modèle hydraulique TELEMAC2D. Ainsi, l'Ariège est incluse dans le périmètre d'étude afin de simplifier le traitement SIG.

L'étude ISL 2018 a mis en évidence (cf. paragraphe 4.6.2.8 page 103, 4.6.2.9 page 104, 4.6.2.10 page 106 du rapport 16F-004, février 2018) que l'Ariège n'avait pas d'influence sur les débordements de la Lèze. En effet, les remblais de la route D820 et ferroviaire contiennent les débordements de l'Ariège.

Malgré la prise en compte des dommages liés aux débordements de l'Ariège, les bénéfices monétarisés ne seront pas influencés par la condition aval prise pour la Lèze : crue de l'Ariège, concomitance des crues.

9.3 DONNEES SUR LES ALEAS : SITUATION PROJETEE

Le modèle a été activé avec l'intégration du projet. Les résultats de hauteur d'eau sont affichés ci-après pour Q10 à Q100, ainsi que l'impact sur les hauteurs d'eau pour Q10 à Q100.

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

9.3.1 HAUTEURS D'EAU EN ETAT PROJET

Cruce décennale Q10

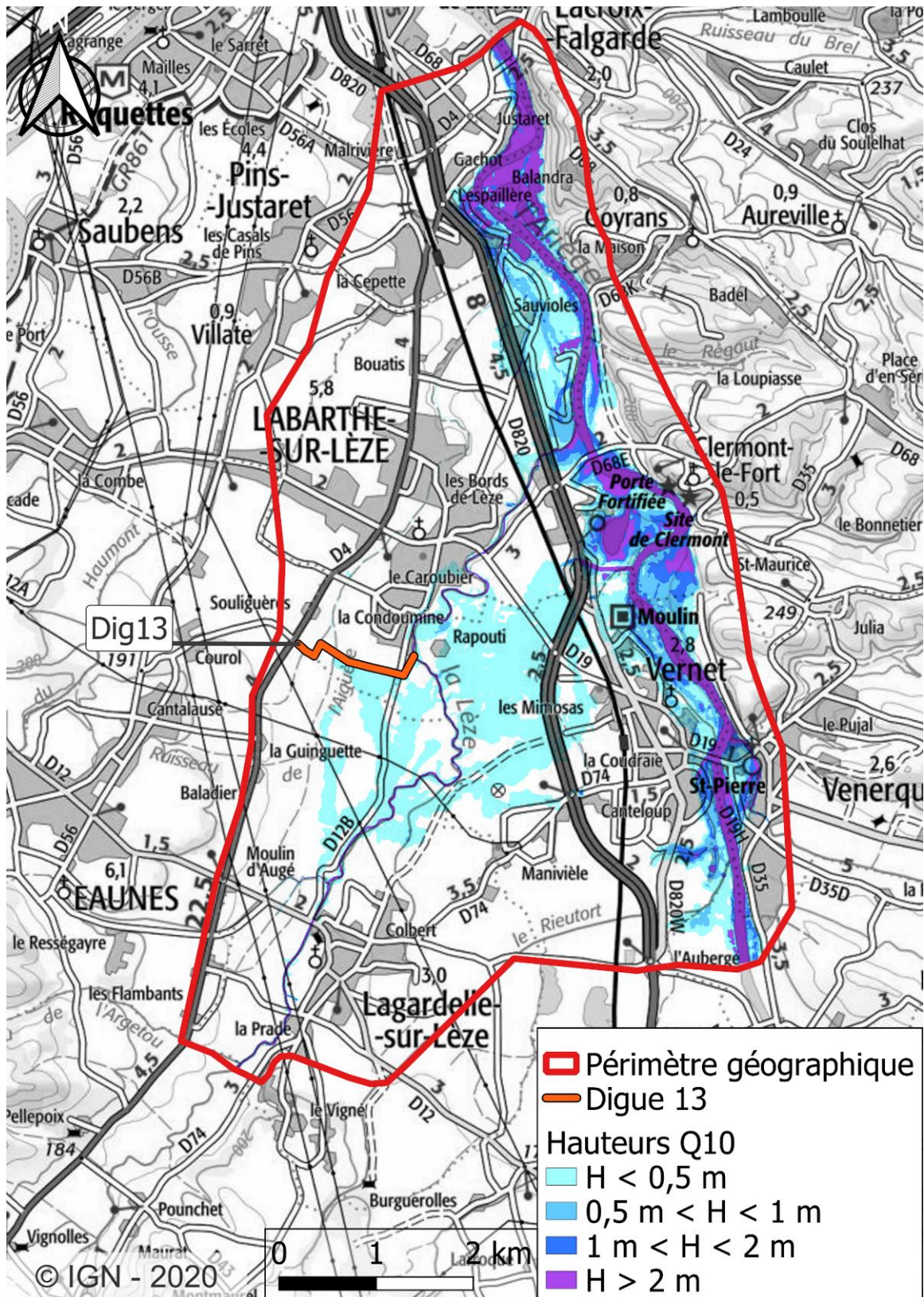


Figure 76 : État projet – Digue13 + ouvrage de décharge - Q10

Crue vicennale Q20

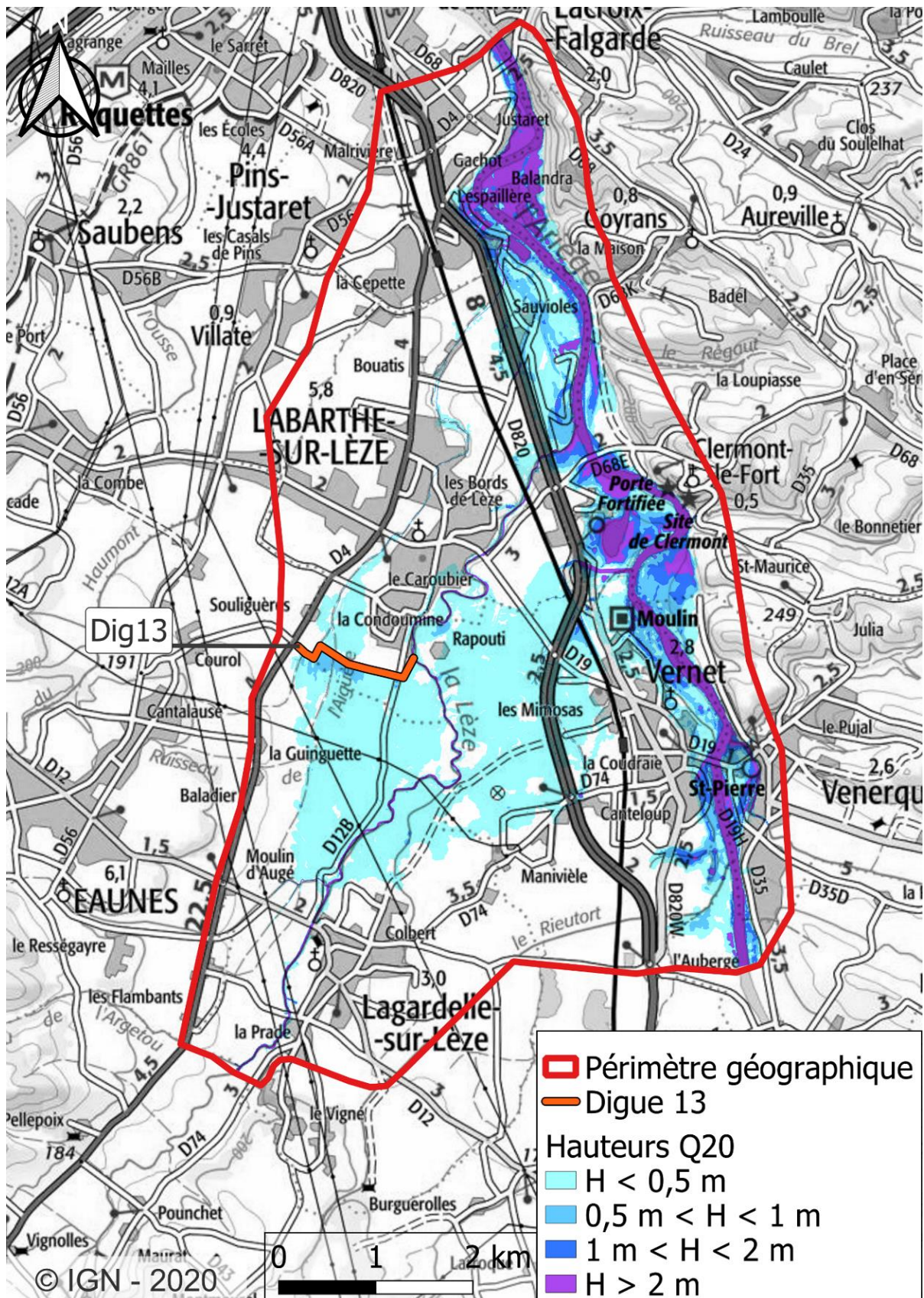


Figure 77 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q20

Crue cinquantennale Q50

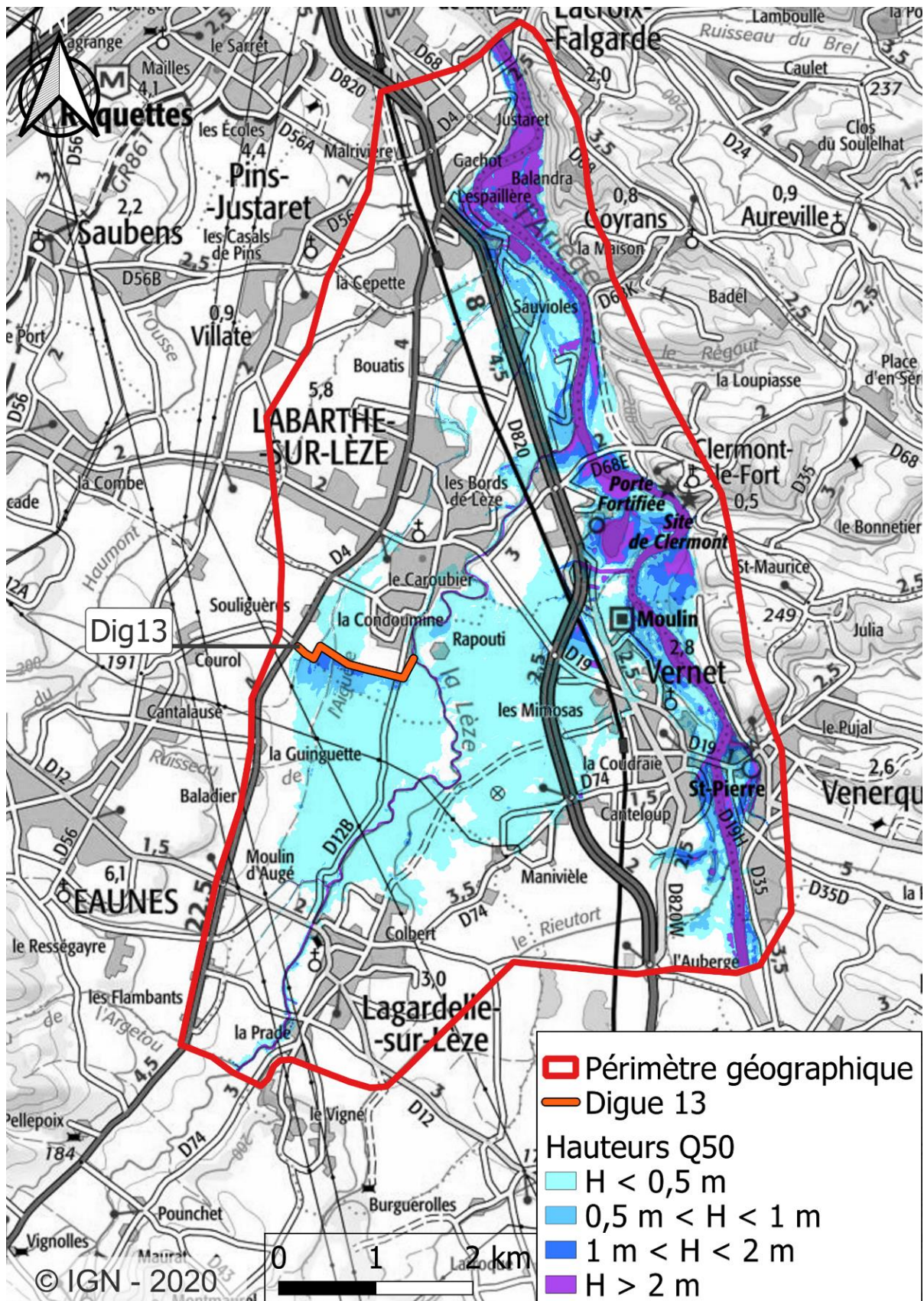


Figure 78 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q50

Crue centennale Q100

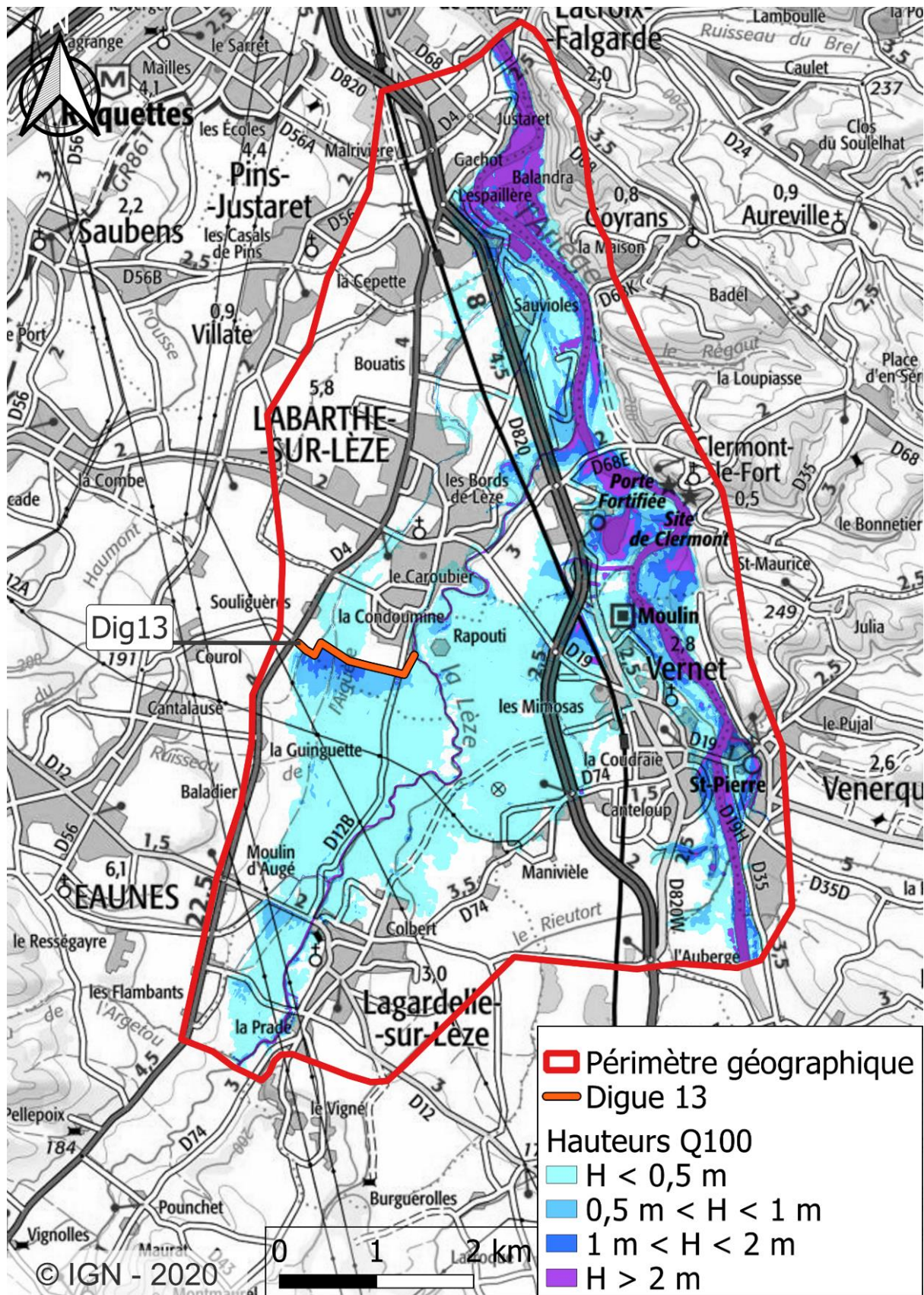


Figure 79 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100

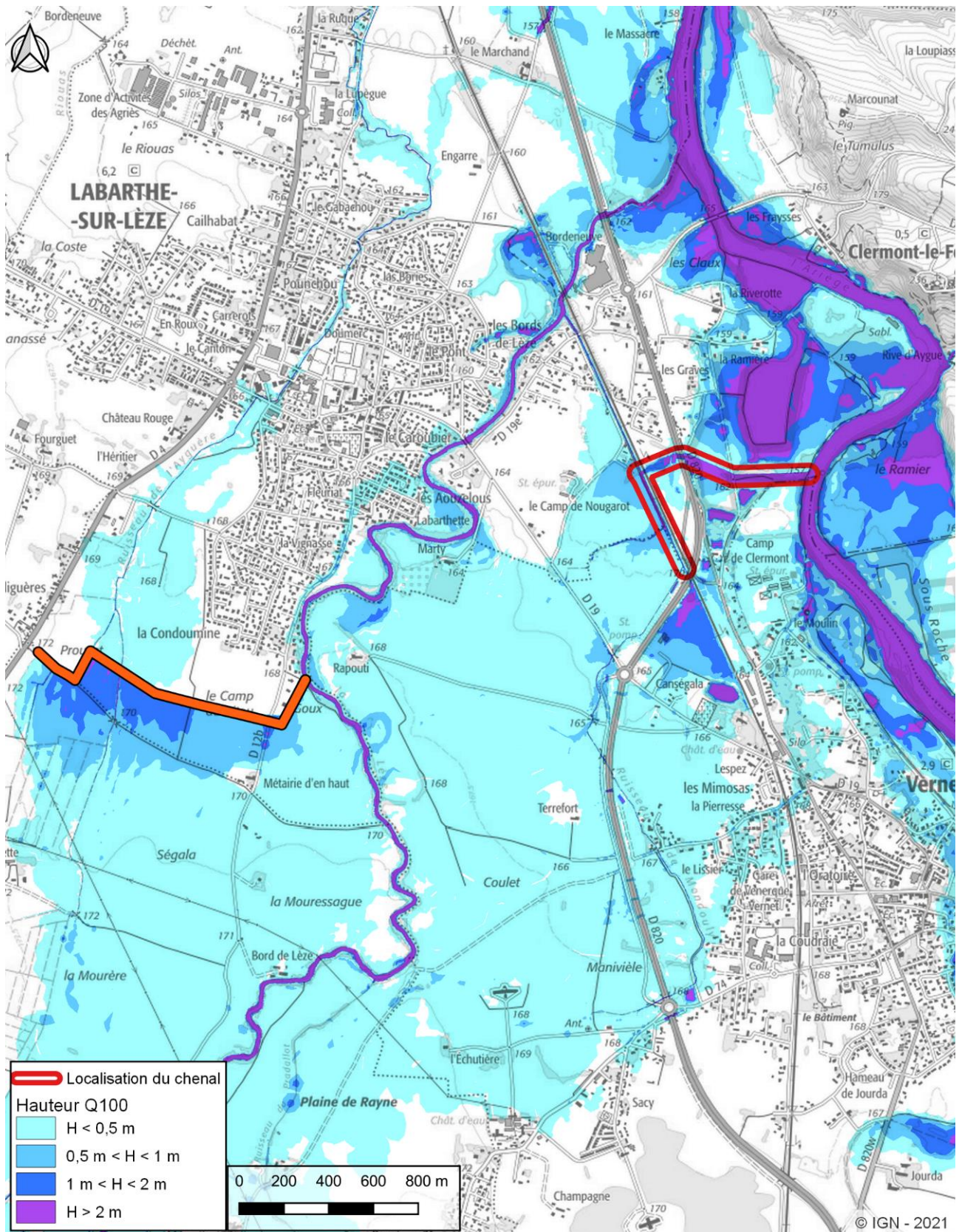


Figure 80 : État projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 - Zoom aval

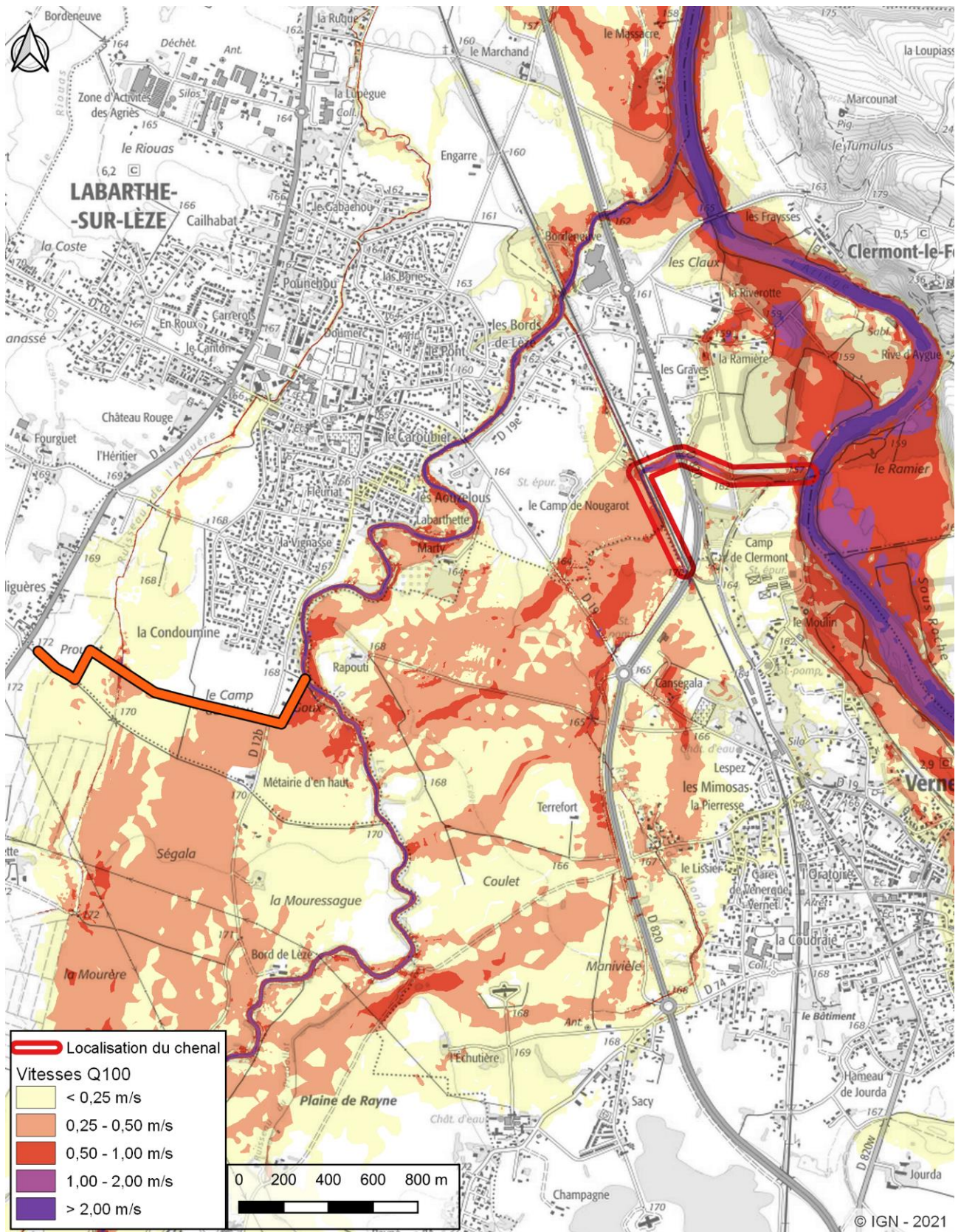


Figure 81 : État projet vitesse – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 - Zoom aval

9.3.2 IMPACT DU PROJET SUR LES ECOULEMENTS

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

Crue décennale Q10

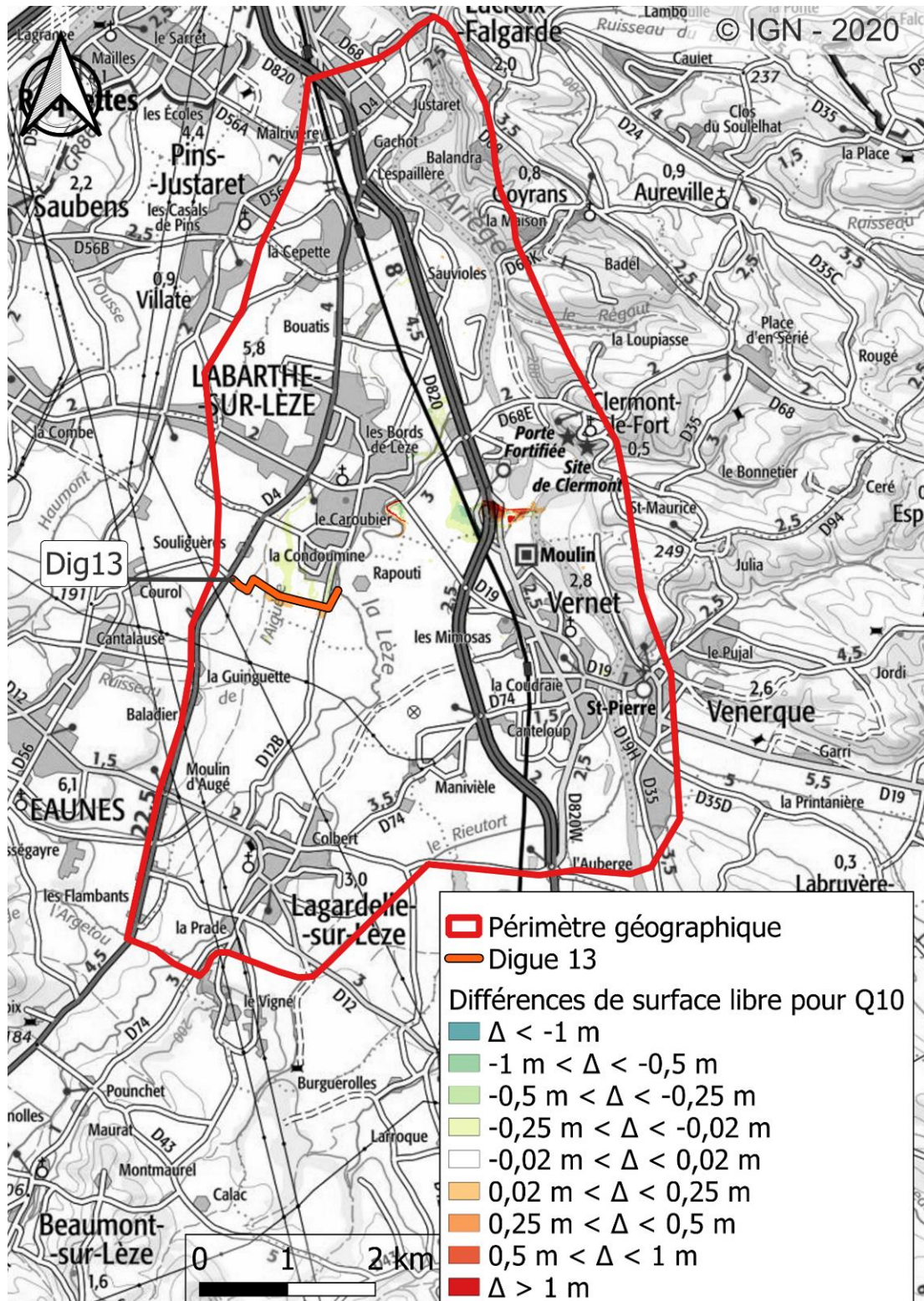


Figure 82 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q10 (vue d'ensemble)

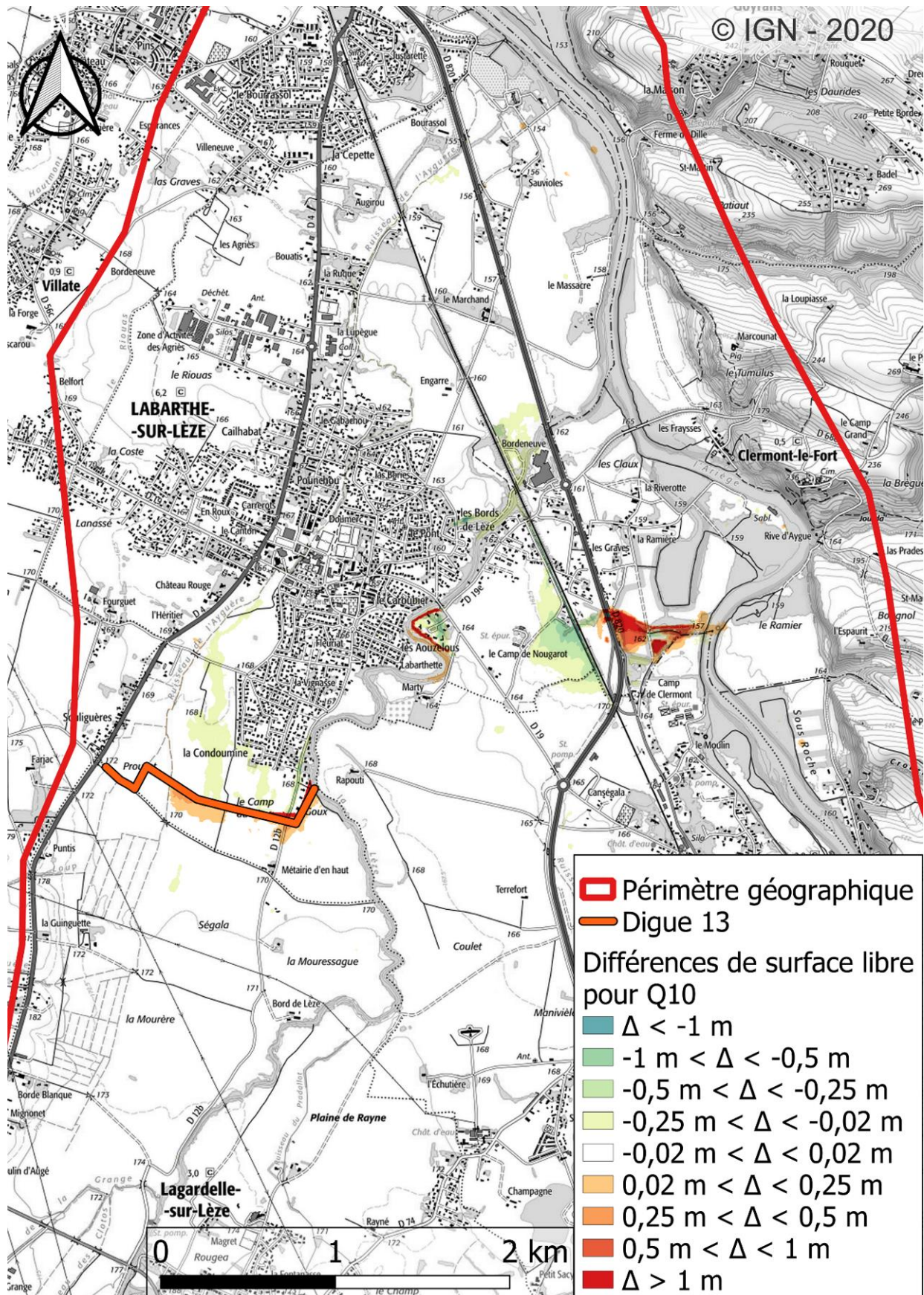


Figure 83 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q10 (zoom sur la digue 13)

Crue vicennale Q20

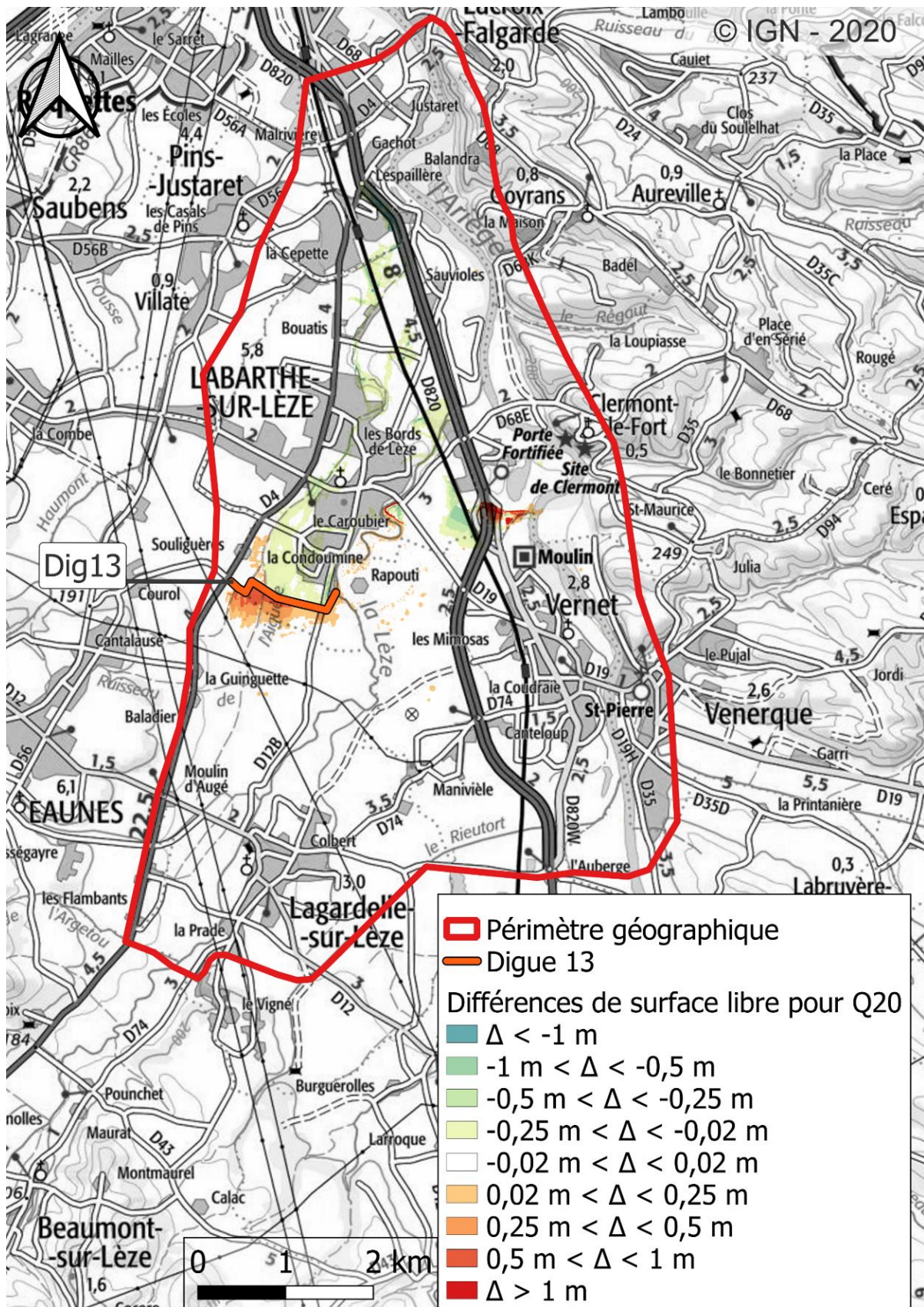


Figure 84 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q20 (vue d'ensemble)

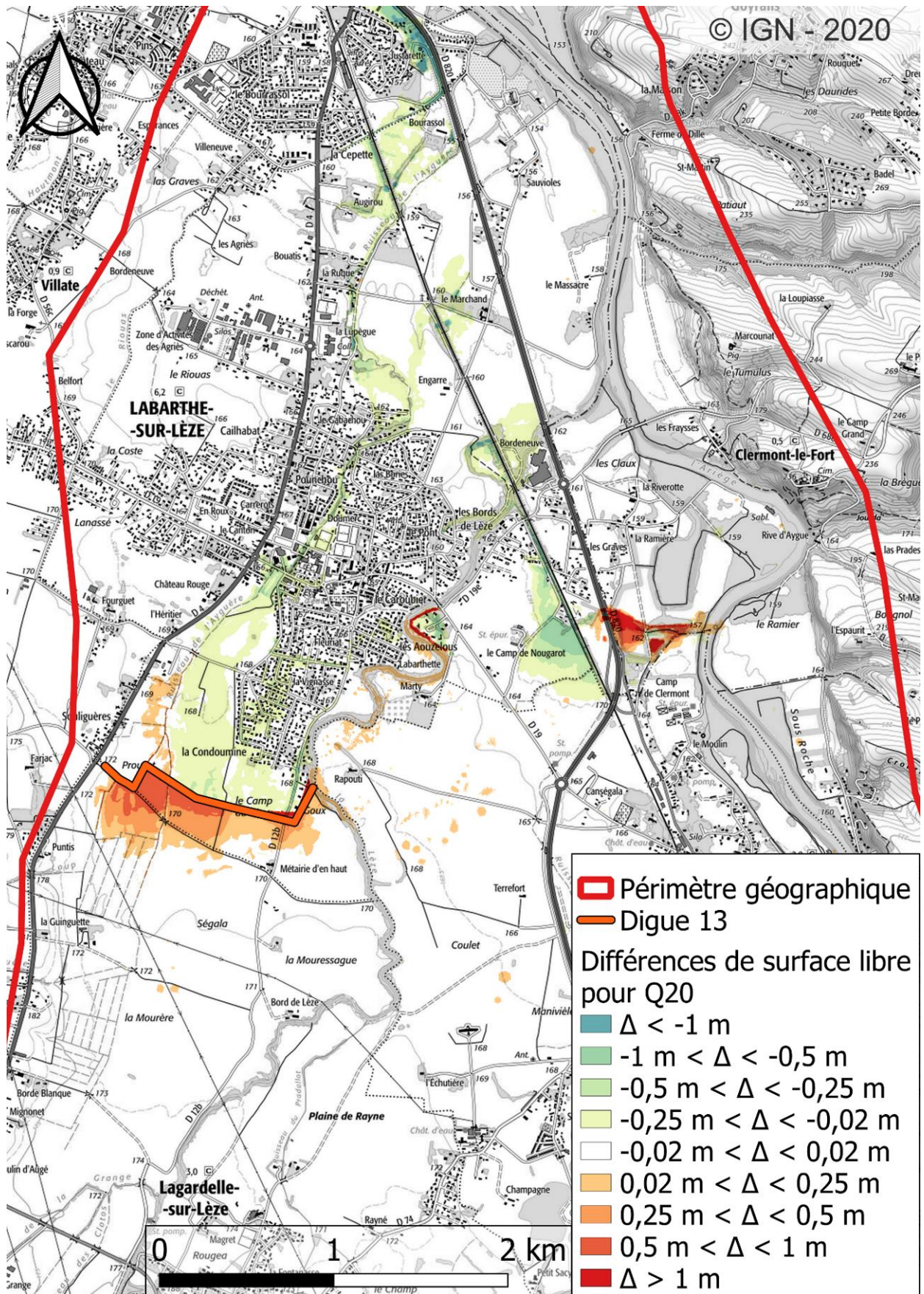


Figure 85 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q20 (zoom sur la digue 13)

Crue cinquantennale Q50

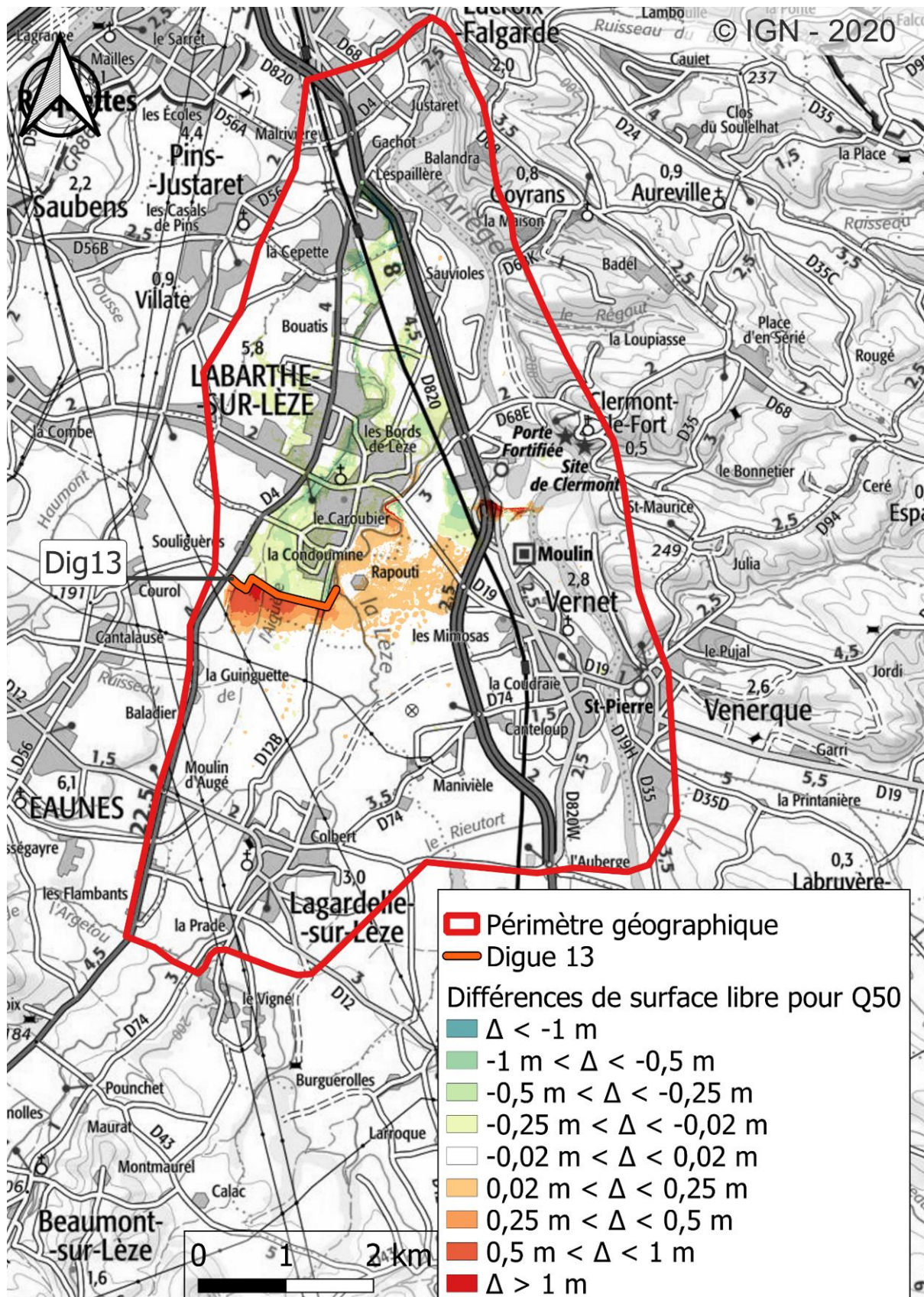


Figure 86 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q50 (vue d'ensemble)

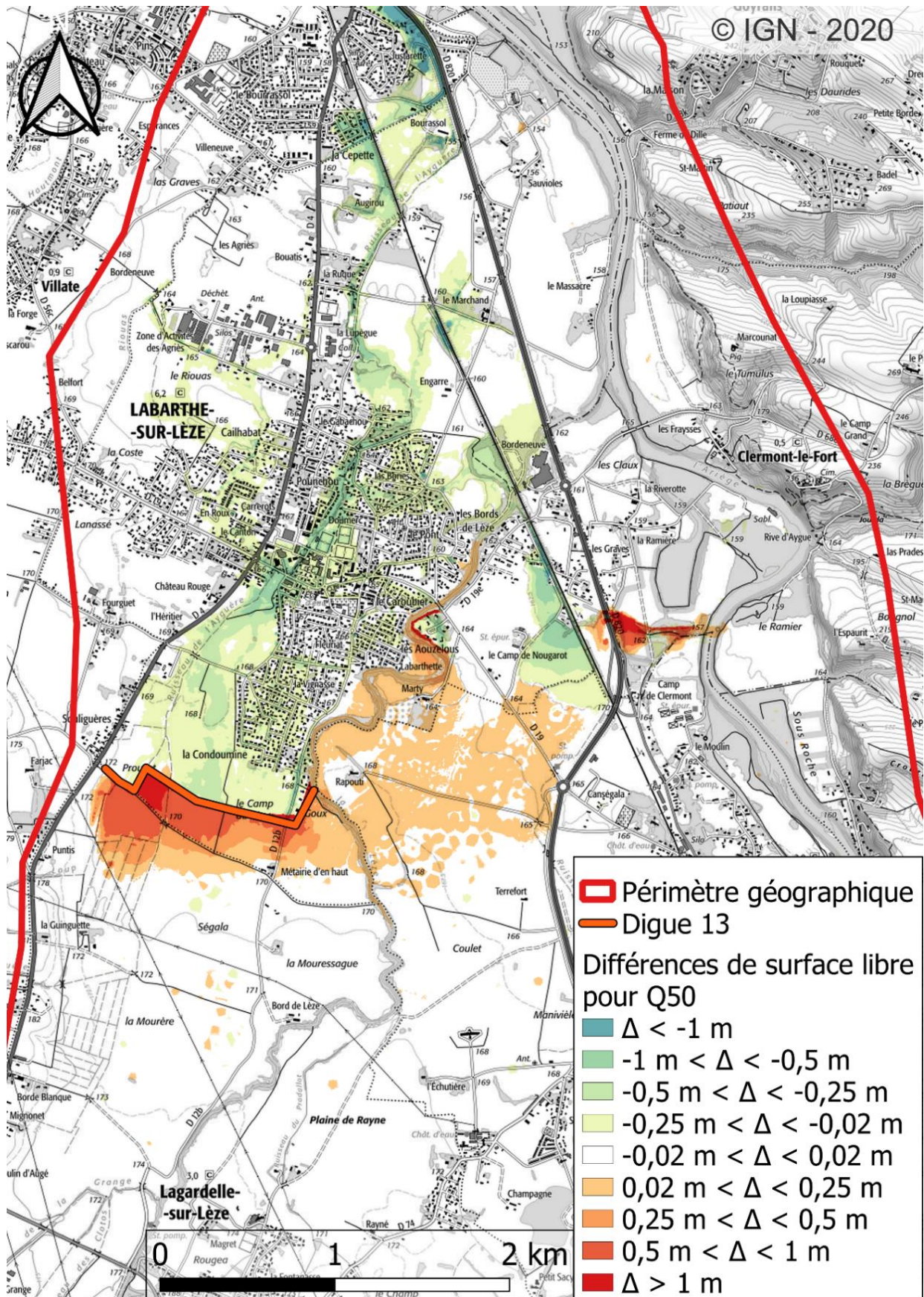


Figure 87 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q50 (zoom sur la digue 13)

Crue centennale Q100

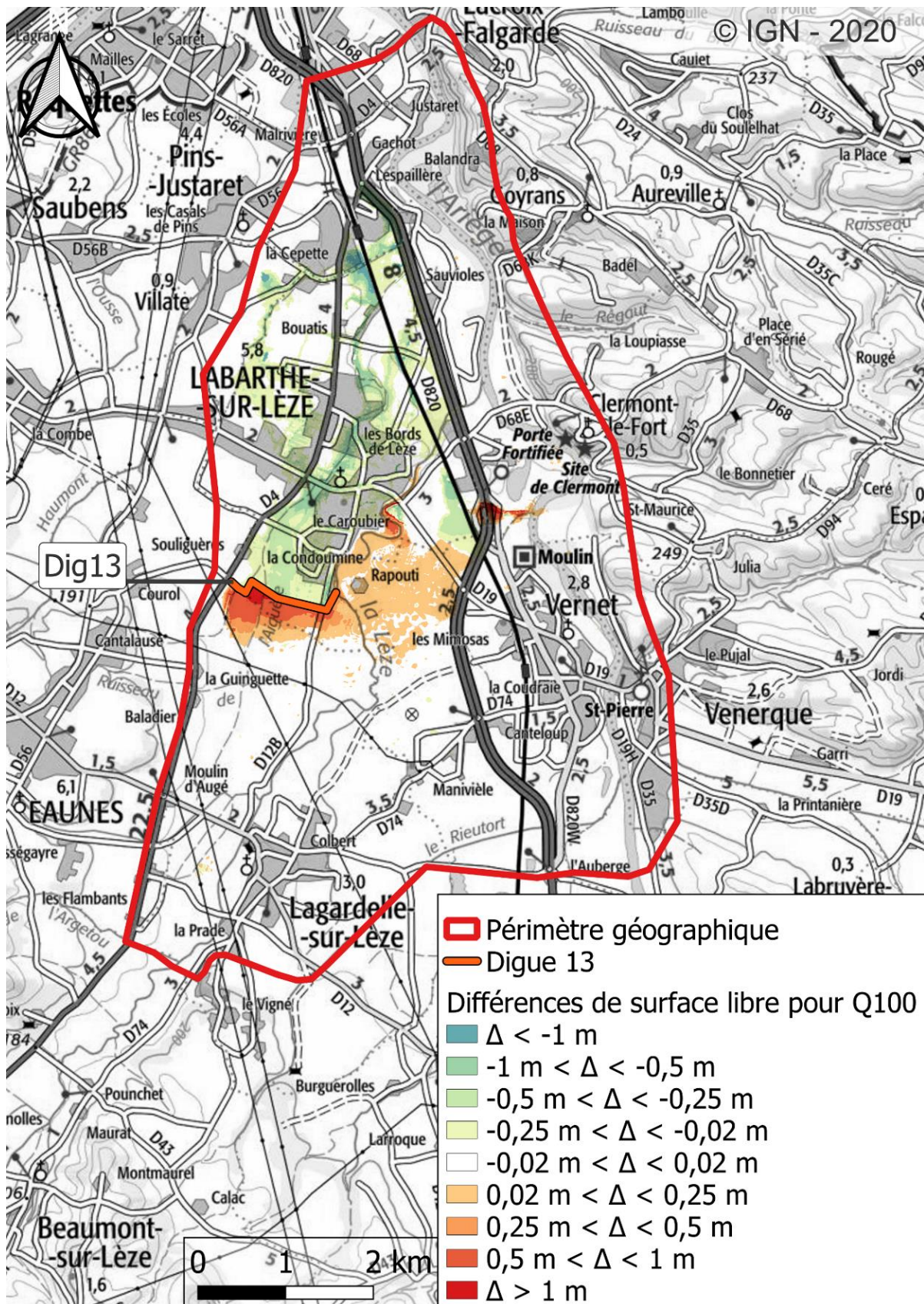


Figure 88 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge - Q100 (vue d'ensemble)

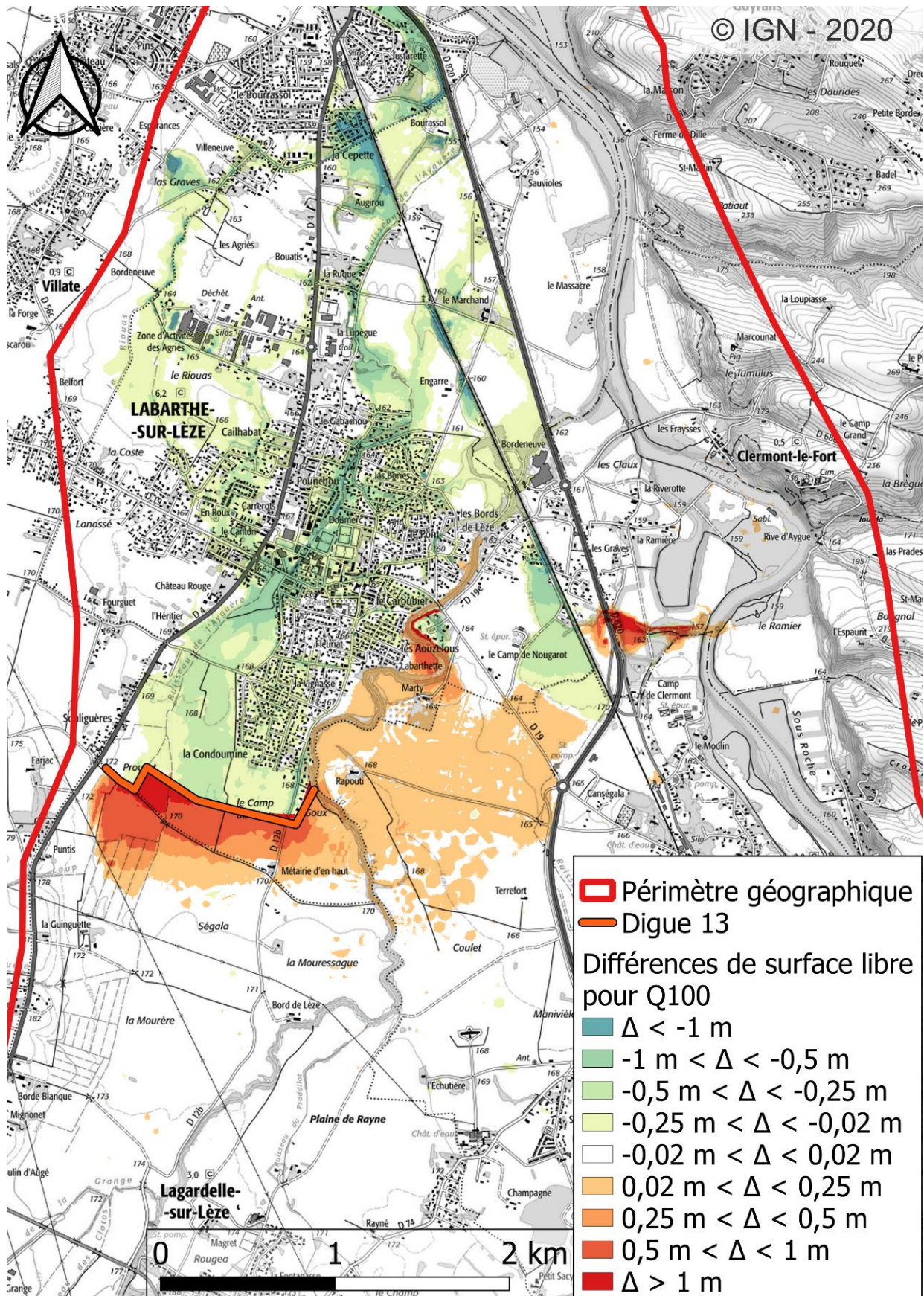


Figure 89 : Impact projet – Dig13 + ouvrage de décharge – Q100 (zoom sur la digue 13)

9.4 INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES

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 de logements	156	235	595	862
Impact bénéfique	29	84	422	674
Surinondation	2	8	20	43
Dommages (M€ H.T.)	1,92	2,71	6,93	10,2

Tableau 32 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	48	103	401	631
	502 014,16 €	959 514,67 €	4 387 249,24 €	6 947 312,83 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	2	2	4
	- €	16 229,88 €	16 229,88 €	84 102,65 €
Pins-Justaret	26	32	66	88
	451 569,69 €	566 746,97 €	1 129 869,47 €	1 598 127,22 €
Vernet	82	98	126	136
	966 181,34 €	1 163 322,49 €	1 401 452,06 €	1 554 675,05 €
Villate	0	0	0	3
	- €	- €	- €	20 240,09 €

Tableau 33 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune

Le nombre d'entreprises et établissements publics impactés et les dommages associés sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	71	123	329	443

	Q10	Q20	Q50	Q100
Impact bénéfique	6	51	252	368
Surinondation	0	8	4	19
Dommages (M€ H.T.)	1,43	2,19	5,36	7,81

Tableau 34 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat de référence

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	7	48	240	342
	49 352,19 €	472 155,12 €	3 278 842,74 €	5 590 226,84 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	15	24	30	37
	197 907,15 €	525 189,11 €	755 912,67 €	849 038,13 €
Vernet	49	51	59	60
	1 179 092,16 €	1 192 285,12 €	1 325 496,99 €	1 308 020,92 €
Villate	0	0	0	4
	- €	- €	- €	66 960,61 €

Tableau 35 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat de référence - Par commune

Remarque :

Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfiques car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

9.5 COUTS LIES A L'ETAT DE REFERENCE

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

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

9.6.1 LES COUTS DU PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

9.6.1.1 Les coûts d'investissement (M6)

Les coûts d'investissement s'élèvent à **6,2 M€ H.T.** en prenant en compte les coûts de travaux pour toutes les digues proposées. Ces coûts de travaux sont rappelés ci-dessous, et sont détaillés dans les rapports de faisabilité correspondants :

- Chenal : 3,5 M€ HT ;
- Digue 13 : 2,15 M€ HT ;
- Digue protégeant le quartier Aouzelous : 360 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Rapouti : 90 k€ HT ;
- Digue protégeant le lieu-dit Métairie d'en Haut : 120 k€ HT.

9.6.1.2 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 1 % a été retenue. En effet, la fourchette [2 ; 5] % du guide est basé sur des entretiens relatifs aux systèmes d'endiguements, ce qui ne représente pas la majorité du cout des aménagements considérés.

Les coûts d'entretien sont les suivants :

Situation de référence	Situation projet
CE ₀ = 0 €/an	CE _c = 62 200 €/an

Tableau 36 : Coût d'entretien € H.T. - Dig13 + ouvrage de décharge

Ces montants annuels ainsi calculés semblent être à l'échelle du projet. En effet, ce montant annuel permet de couvrir l'embauche d'un technicien « digue » par le GEMAPIen (le technicien ne sera pas à plein temps sur la gestion de ce système d'endiguement), permet de couvrir les coûts de maintenance (fauchage régulier de l'ouvrage, gros entretien de temps en temps, ...) et également permet de couvrir les éventuelles indemnités agricoles définies dans le rapport de faisabilité (cf. paragraphe 6.4 du rapport 20F-043-RS-16).

Un test de sensibilité sera réalisé sur le pourcentage des coûts d'investissement en coûts d'entretien.

9.6.2 LES BÉNÉFICES DU PROGRAMME D'AMÉNAGEMENTS

9.6.2.1 Préambule

Les bénéfices du programme d'actions sont la protection des enjeux à la suite de 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 ne prenons en compte que les bénéfices monétarisés pour les indicateurs M1 (logements), M2 (entreprises) et M4 (établissement publics). 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.

9.6.2.2 Les bénéfices monétarisés

Les tableaux ci-dessous présentent les dommages causés par les débordements de la Lèze et de l'Ariège aux logements, entreprises et établissements publics. La crue des premiers dommages est la crue décennale.

Nous avons pris pour hypothèse qu'à partir de la crue de période de retour 1000 ans, les dommages en état de référence et en état aménagé sont égaux.

Remarque : Pour les crues fréquentes (Q10 et Q20), les montants des dommages sont élevés mais ils sont majoritairement causés par les débordements de l'Ariège sur les communes du Vernet, Labarthe-sur-Lèze et Pins-Justaret (enjeux situés entre l'Ariège et la RD820). Comme rappelé au paragraphe 3.1, les crues de l'Ariège n'ont pas d'influence sur les débordements de la Lèze. Les dommages liés aux débordements de l'Ariège sont conservés dans l'analyse pour simplifier le traitement SIG mais ils n'ont pas d'impact dans l'analyse coûts bénéfices car ils sont égaux en état de référence et en état aménagé.

Dommages aux logements (M1)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre de logements	146	170	202	222
Impact bénéfique	29	84	422	674
Surinondation	2	8	20	43
Dommages (M€ H.T.)	1,83	2,09	2,41	2,73

Tableau 37 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge »

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	40	45	49	54
	432 430,15 €	458 396,35 €	503 531,71 €	575 388,53 €
	0	2	2	4

	Q10	Q20	Q50	Q100
Lagardelle-sur-Lèze	- €	16 229,88 €	16 229,88 €	84 102,65 €
Pins-Justaret	26	26	26	27
	451 569,69 €	459 868,83 €	485 209,23 €	513 890,27 €
Vernet	80	97	125	137
	949 940,58 €	1 153 656,35 €	1 402 495,89 €	1 559 586,26 €
Villate	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €

Tableau 38 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Par commune

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	-8	-58	-352	-577
	-69 584,01 €	-501 118,32 €	-3 883 717,53 €	-6 371 924,30 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	0	-6	-40	-61
	- €	-106 878,13 €	-644 660,24 €	-1 084 236,95 €
Vernet	-2	-1	-1	1
	-16 240,76 €	-9 666,14 €	+1 043,83 €	+4 911,21 €
Villate	0	0	0	-3
	- €	- €	- €	-20 240,09 €

Tableau 39 : Nombre de logements impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Ecart par commune

Dommages aux entreprises (M2) et aux établissements publics (M4)

	Q10	Q20	Q50	Q100
Nombre d'entreprises / étab. publics	70	73	88	90

	Q10	Q20	Q50	Q100
Impact bénéfique	6	51	252	368
Surinondation	0	8	4	19
Dommages (M€ H.T.)	1,42	1,46	1,72	1,72

Tableau 40 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues - Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge »

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	6	7	13	14
	43 779,50 €	50 089,41 €	164 608,32 €	170 930,32 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	15	15	16	16
	197 907,15 €	217 866,44 €	225 644,23 €	240 895,48 €
Vernet	49	51	59	60
	1 179 092,16 €	1 192 285,12 €	1 325 496,99 €	1 308 020,92 €
Villate	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €

Tableau 41 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Par commune

	Q10	Q20	Q50	Q100
Labarthe-sur-Lèze	-1	-41	-227	-328
	-5 572,68 €	-422 065,71 €	-3 114 234,42 €	-5 419 296,53 €
Lagardelle-sur-Lèze	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Pins-Justaret	0	-9	-14	-21
	- €	-307 322,67 €	-530 268,44 €	-608 142,65 €

	Q10	Q20	Q50	Q100
Vernet	0	0	0	0
	- €	- €	- €	- €
Villate	0	0	0	-4
	- €	- €	- €	-66 960,61 €

Tableau 42 : Nombre d'entreprises et d'établissements publics impactés et dommages pour les différentes crues – Etat projeté « Dig13 + ouvrage de décharge » - Ecart par commune

9.6.2.3 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 :

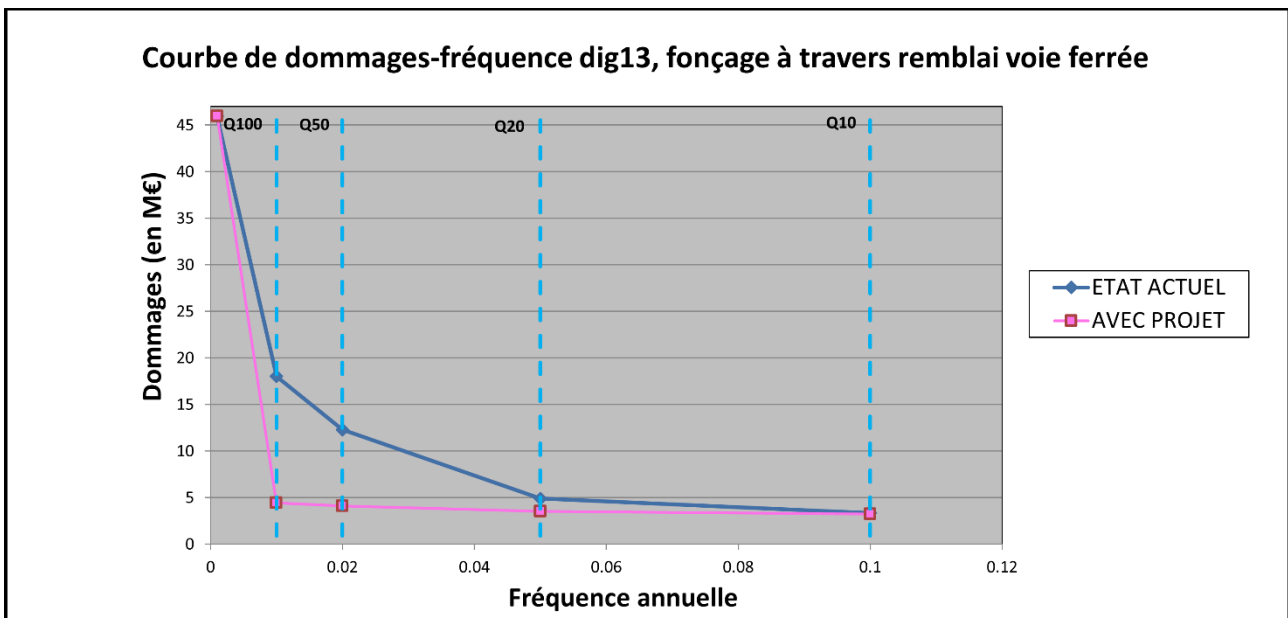


Figure 90 : Courbes dommages - fréquence - Dig13 et ouvrages de décharge

9.6.3 CALCUL DMA/DEMA

Pour calculer le DEMA (dommage évité moyen annuel), nous supposons que la courbe est linéaire entre 2 occurrences de crue.

Le DEMA est calculé par intégration de l'aire entre les courbes état actuel et avec projet par la méthode des trapèzes.

	Scénario de référence (k€ H.T.)	Scénario projet (k€ H.T.)
DMA	941	591
DEMA	-	349

Tableau 43 : DMA et DEMA – Dig13 + ouvrage de décharge

9.7 ANALYSE COÛTS BÉNÉFICES

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.

La VAN et le rapport Bénéfice/Coût (B/C) à l'horizon temporel de 50 ans sont présentés dans le tableau suivant. Un test de sensibilité considérant que les coûts d'entretien représentent 2% des coûts d'investissement du projet est réalisé.

Projet	Indicateur	Résultat à 50 ans	
		Coûts entretien 1 %	Coûts entretien 2 %
Dig 13 + ouvrage de décharge	VAN (en M€)	+2,0	+0,3
	B/C	1,25	1,03

Tableau 44 : Résultats de l'ACB – Dig13 + ouvrage de décharge

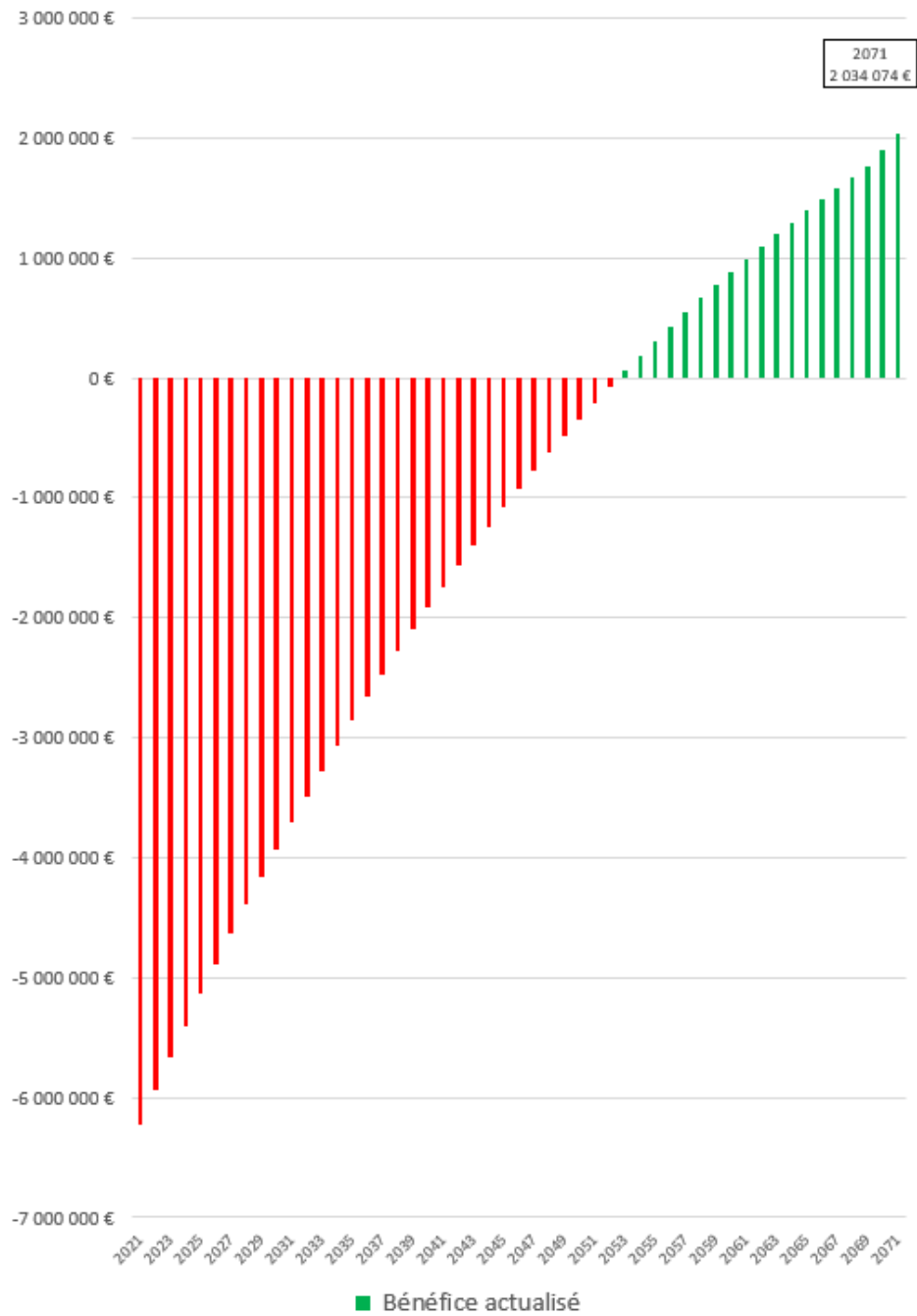


Figure 91 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + ouvrage de décharge, coûts d'entretien représentant 1% des coûts d'investissement du projet

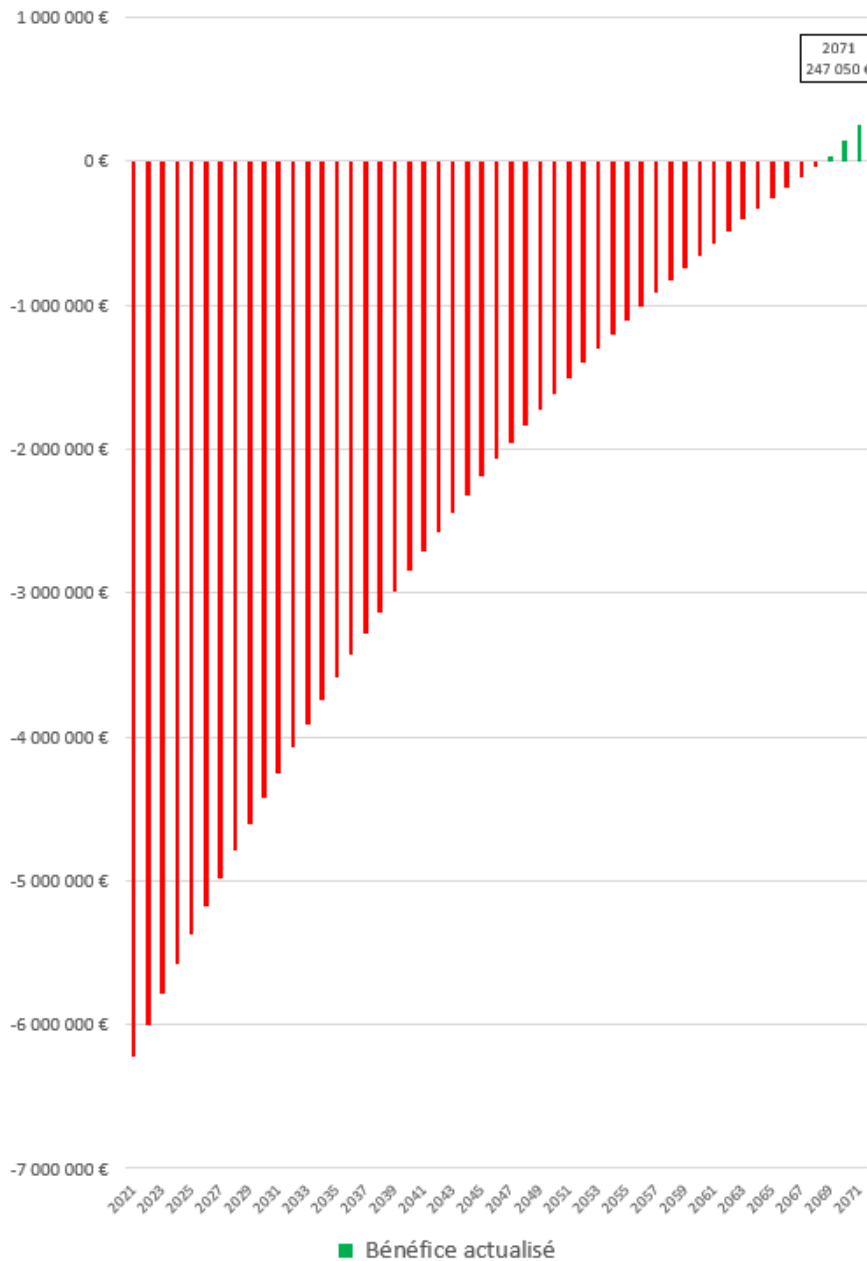


Figure 92 : évolution de la VAN au cours du temps – Dig13 + ouvrage de décharge, coûts d’entretien représentant 2% des coûts d’investissement du projet

Il en ressort donc que l’analyse coûts-bénéfices du programme d’action pour l’aménagement de la digue de Labarthe-sur-Lèze, couplé au fonçage au travers du remblai de la voie ferrée, et à des mesures de réduction de vulnérabilité, est favorable quelle que soit la configuration envisagée. Cette analyse n’est favorable qu’à partir de la 32^{ème} année, en considérant des coûts d’entretien de 1% des coûts d’investissement, et à partir de la 48^{ème} année, en considérant des coûts d’entretien de 2% des coûts d’investissement.

Un dernier test sur le cout d’entretien montre que l’analyse est négative à partir d’un coût d’entretien de 2,5 % / an soit 155 k€ / an. **Pour la valeur recommandée de 3% dans le CCTP PAPI 3**, l’ACB est donc négative mais le montant annuel d’entretien semble élevé.

9.8 VARIANTES DE L'ANALYSE COUT-BENEFICES

9.8.1 ANALYSE PREALABLE :MISE EN TRANSPARENCE SANS LE PROJET DIG13

Suite à la demande du SMIVAL lors de la réunion du 28/07/2022, une simulation hydraulique de l'état de transparence sans dig13 a été réalisée. La carte des hauteurs d'eau est affichée ci-après.

Ce scénario correspond à une crue centennale avec les ouvrages de décharge sous la voie ferrée et la RD820 et sans le projet dig13.

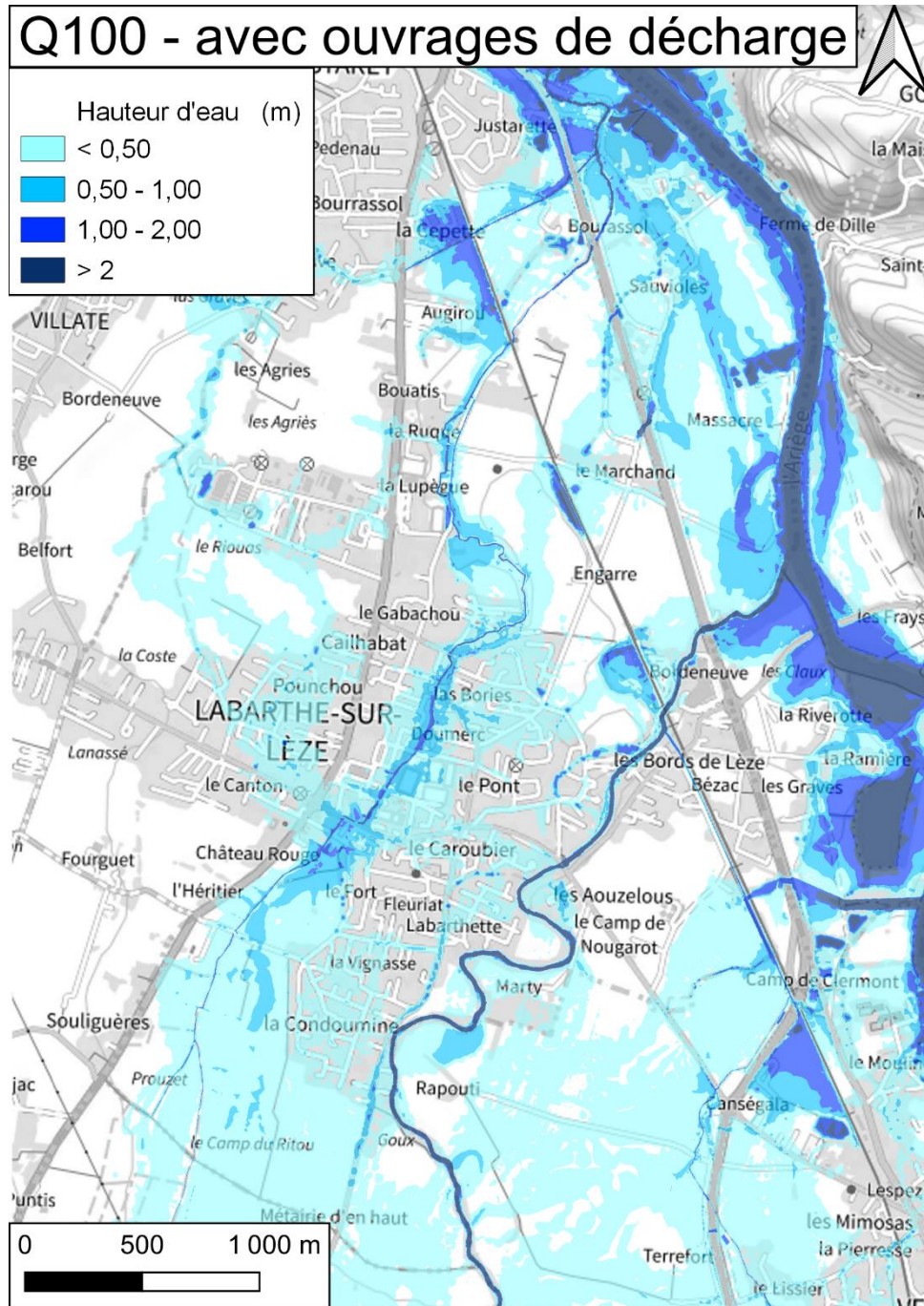


Figure 93 : Q100 – Etat actuel avec ouvrage de décharge

9.8.2 VARIANTES DE L'ACB

Suite à la réunion du 28/07/2022, le SMIVAL a souhaité réaliser 2 ACB sommaires avec les hypothèses relatives à l'état de référence suivantes :

- ACB sommaire incluant tous les coûts ;
- ACB alternative isolant les coûts de la transparence : dans ce cas de figure les couts de la mise en transparence sont intégrés dans l'état de référence. Le projet étudié est alors celui de la dig13 et les mesures compensatoires ponctuelles (Aouzelous, Rapouti, Métairie d'en haut)

Le cout de la mise en transparence de la RD820 est pris égal à **3 000 000 € H.T.**, acté suite à la réunion du 22/03/2022.

Au cours de la réunion du 28/07/2022, le cout du franchissement de l'axe ferroviaire est estimé « entre 4 et 7 à 9 millions d'euros ». Le cout retenu pour l'analyse est de **6 500 000 € H.T.** qui correspond au milieu de la fourchette fournie et est proche de 7 M€ H.T.

Sur la base de ce chiffrage et des précédents, l'ACB sommaire a été mise à jour et 4 variantes affichées :

1. ACB sommaire incluant tous les coûts + cout d'entretien de 1 %
2. ACB sommaire incluant tous les coûts + cout d'entretien de 2 %
3. ACB sommaire isolant les coûts de la transparence (RD820 et voie ferrée) + cout d'entretien de 1 %
4. ACB sommaire isolant les coûts de la transparence(RD820 et voie ferrée) + cout d'entretien de 2 %

Les couts d'entretien annuels sont pris inférieurs à la valeur 3%, valeur recommandée dans le CCTP PAPI 3 car l'entretien des ouvrages de décharge et supposé plus faible que celui de systèmes d'endiguement.

Les résultats sont affichés dans le tableau ci-après.

En incluant l'intégralité des couts, l'ACB sommaire est négative avec des rapports B/C compris entre 0,60 et 0,49 et des VAN comprises entre -6,6 et -10,3 M€ H.T.

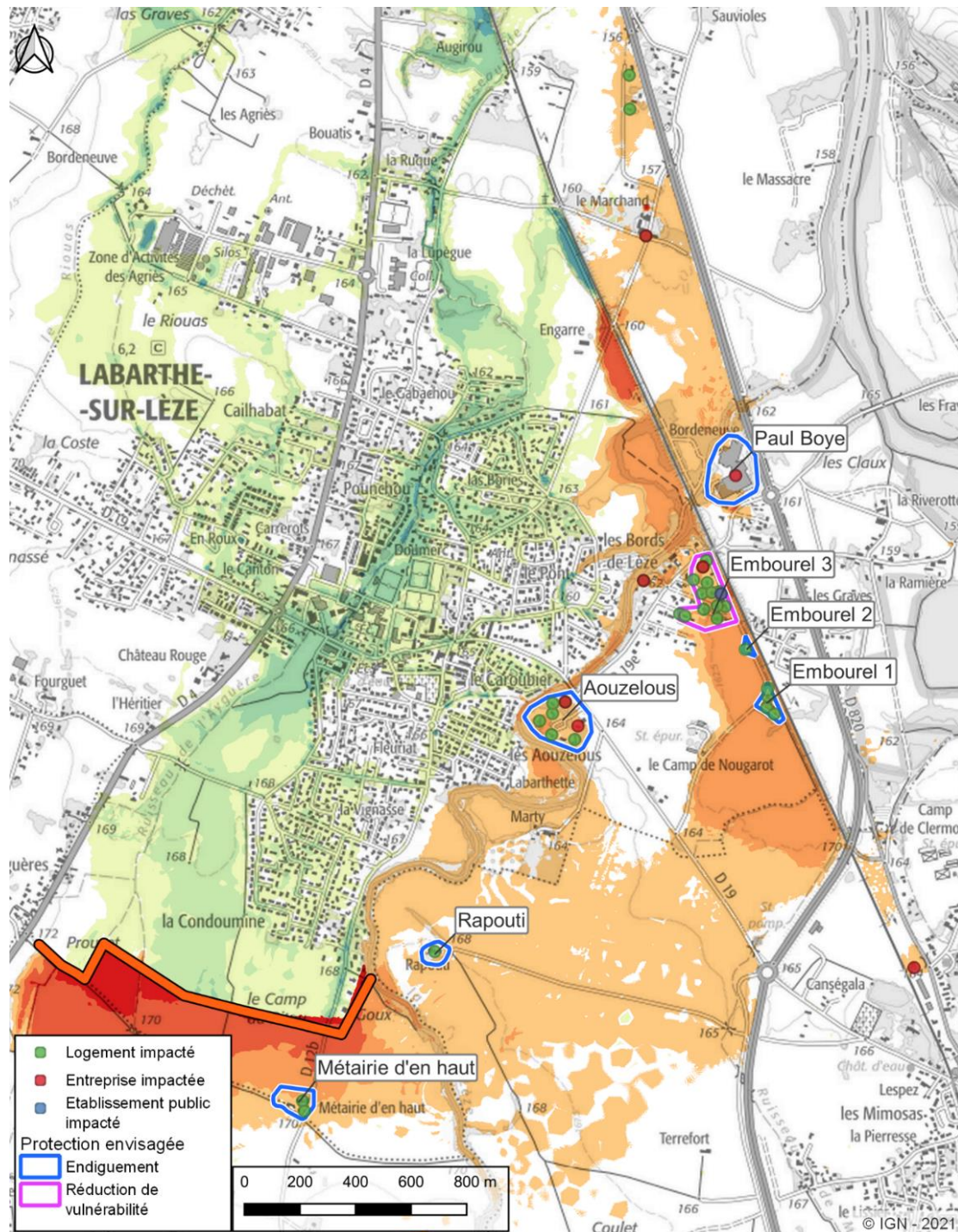
En isolant les coûts de la transparence, l'ACB sommaire est positive avec des rapports B/C compris entre 2,37 et 2,87 et des VAN comprises entre +5,8 et +6,5 M€ H.T.

Tableau 45 : variantes ACB - résultats

	Scénario	1	2	3	4
	Hypothèse "Etat de référence" Prise en compte des couts de mise en transparence	oui	oui	non	non
Détail des couts	Cout dig13 hors acquisitions foncières	2 076 500 €	2 076 500 €	2 076 500 €	2 076 500 €
	Acquisitions foncières dig13	73 500 €	73 500 €	73 500 €	73 500 €
	Cout mesures compensatoires (Aouzelous, Rapouti, Métairie d'en haut)	570 000 €	570 000 €	570 000 €	570 000 €
	Chenal hors acquisitions foncières	619 057 €	619 057 €	619 057 €	619 057 €
	Chenal Acquisitions foncières	70 005 €	70 005 €	70 005 €	70 005 €
	Ouvrage de franchissement RD820	3 000 000 €	3 000 000 €		
	Ouvrage de franchissement voie SNCF	6 500 000 €	6 500 000 €		
Répartition des couts	Cout total	12 909 063 €	12 909 063 €		
	Cout d'investissement intégré dans l'ACB	12 909 063 €	12 909 063 €	2 720 000 €	2 720 000 €
Entretien	Cout d'entretien annuel %	1%	2%	1%	2%
	Cout d'entretien annuel € H.T.	119 091 €	238 181 €	27 200 €	54 400 €
Résultats	Ratio B/C	0,60	0,49	2,87	2,34
	VAN	-6 576 776 €	-10 285 587 €	6 539 634 €	5 758 170 €

10 SYNTHÈSE

Le rapport précédent mettait en avant le parti pris d'aménagement consistant à construire l'ouvrage écrêteur de l'Ayguère, Dig13, en rive gauche de Lèze pour limiter les inondations dans la traversée du bourg de Labarthe sur Lèze. Cet ouvrage permettrait de limiter les inondations de la Lèze à Labarthe sur Lèze mais génère des sur-inondations au niveau de plusieurs sites (Métairie d'en haut, Rapouti) et des quartiers des Aouzelous et d'Embourel.



	Q10	Q20	Q50	Q100
Impact bénéfique	11	78	458	728
Surinondation	1	10	34	50

Tableau 46 : Impacts du projet dig13 sur les logements

	Q10	Q20	Q50	Q100
Impact bénéfique	4	51	248	367
Surinondation	0	1	7	11

Tableau 47 : Impacts du projet dig13 sur les entreprises

La création de la Dig13 engendre également une surinondation du remblai de la voie SNCF :

- En état-actuel, elle est légèrement submergée pour Q1000 (5 à 10 cm sur 400 m) ;
- En état projet, elle serait en limite de submersion pour Q100 (quelques centimètres de revanche).
- Aux incertitudes près, cela voudrait dire que la fréquence de submersion de la voie ferrée passerait de 1000 ans à 100 ans.

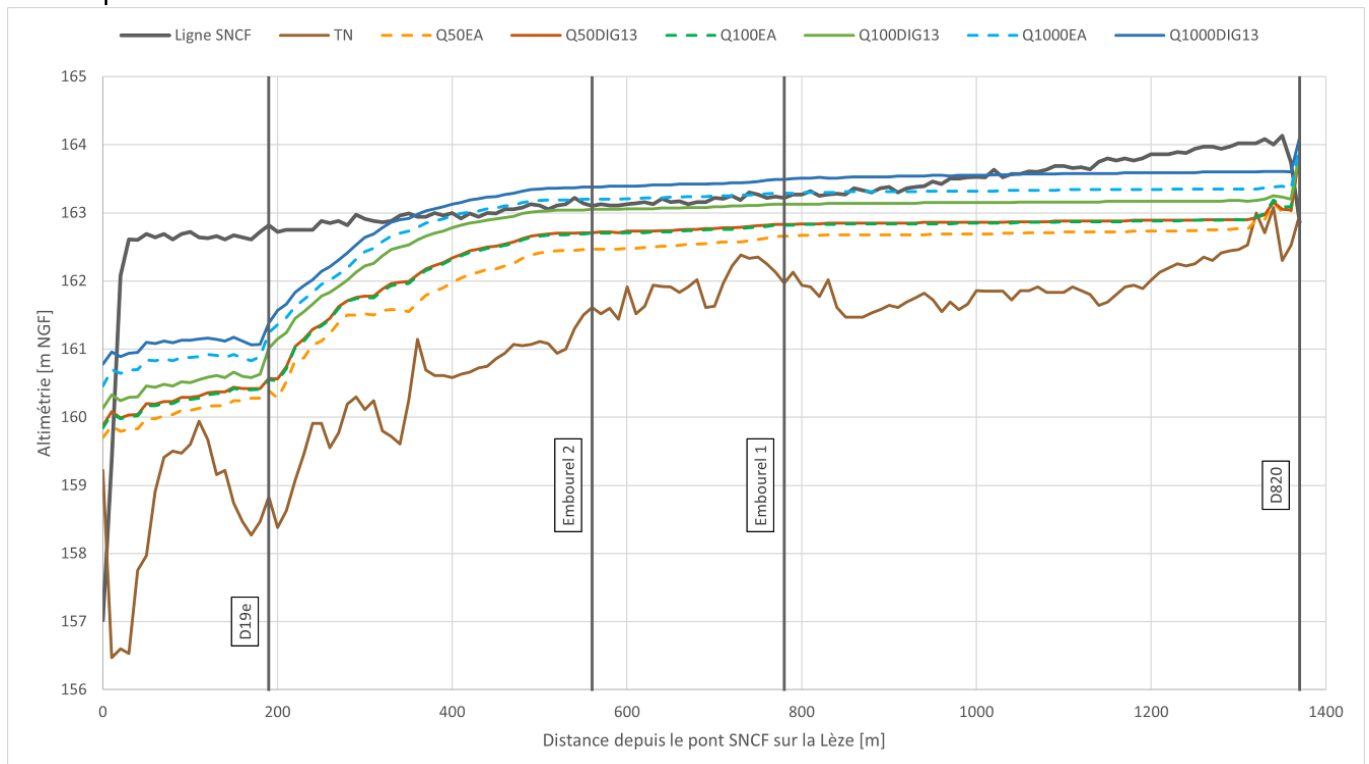


Figure 95 : Lignes d'eau le long du remblai SNCF en état actuel et pour Dig13

L'objet du présent rapport 20F-043-RS-22 était donc de trouver les mesures d'accompagnement adéquates pour limiter, réduire ou compenser ces sur-inondations.

Dans ces ACB sommaires, les mesures compensatoires permettant de limiter la surinondation due à l'ouvrage Dig13 ont été intégrées dans les modèles des écoulements. La protection par endiguement a été privilégiée. Trois stratégies se sont présentées :

- Stratégie 1 : stocker des volumes d'eau suffisants en amont pour compenser les sur-inondations au droit de l'ouvrage dig13 ; ces volumes d'eau seraient stockés dans les casiers écrêteurs de Beaumont sur Lèze (cas06), Saint Ybars (cas04), Artigat (cas01) ; ces trois casiers sont la résultante des phases successives de conception et d'optimisation menées en 2005 (AGERIN), 2012 (CACG), 2018 (ISL), 2021 (ISL) ;
- Stratégie 2 : réaliser des mesures compensatoires localement : digues locales et/ou mesures individuelles de réduction de vulnérabilité ;
- Stratégie 3 : évacuer le débit excédentaire vers l'Ariège via un fonçage dans les remblais ferroviaire et routier.

les cartes et tableau ci-après détaillent les aménagements envisagés localement et les couts associés.

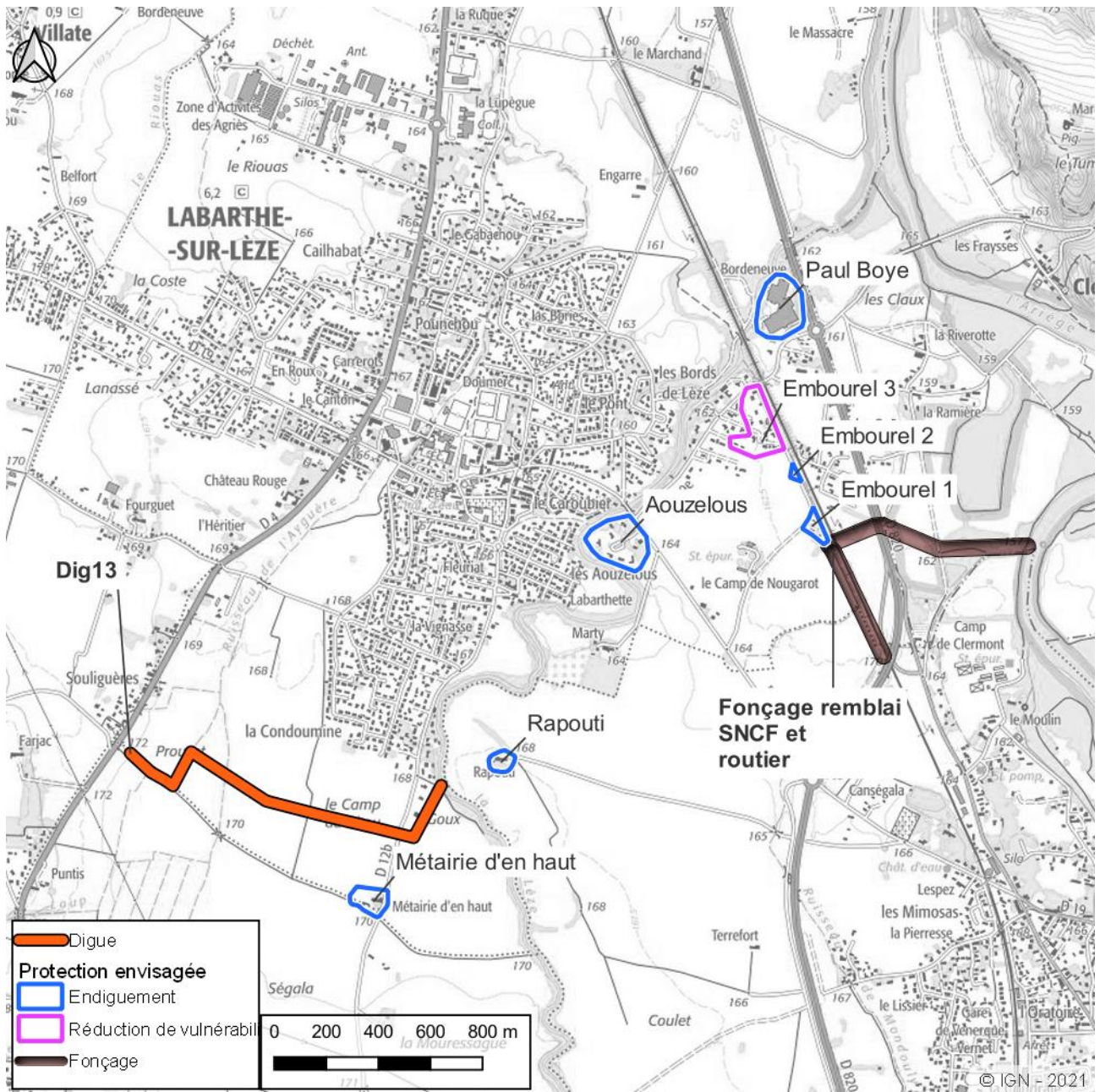


Figure 96 : Dig13 et meures compensatoires envisagées

Plusieurs combinaisons d'aménagements ont été étudiées.

Aménagements	Scénarios			
	Cas06 Dig13 mesures compensatoires	Cas06 Cas04 Dig13	Dig13 Mesures compensatoires	Dig13 ouvrage de décharge mesures compensatoires
Cas04		x		
Cas06	x	x		
Dig13	x	x	x	x
Ouvrage de décharge				x
Endiguement "Métairie d'en haut"	x		x	x
Endiguement "Rapouti"	x		x	x
Endiguement "Aouzelous"	x		x	x
Endiguement "Embourel 1"	x		x	
Endiguement "Embourel 2"	x		x	
Mesures de réduction de vulnérabilité	x		x	
Endiguement "Paul Boye"			x	

Tableau 48 : Aménagements étudiés

Le coût de ces aménagements figure ci-après.

Projet	Cout € H.T.	Commentaire
Digue 13	2 150 000,00 €	
Endiguement : Aouzelous	360 000,00 €	
Endiguement : Embourel 1	320 000,00 €	
Endiguement : Embourel 2	230 000,00 €	
Endiguement : Rapouti	90 000,00 €	
Endiguement : Métairie d'en haut	120 000,00 €	
Endiguement : Paul Boye	60 000,00 €	
Chenal de décharge	3 500 000,00 €	
Reduction de vulnérabilité	386 500,00 €	Enjeux surinondés par Dig13
Cas06 - cas A	3 900 000,00 €	Sans écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée
Cas06 - cas B	4 700 000,00 €	Sans écran étanche et avec zone d'emprunt éloignée
Cas04 - scénario C	4 100 000,00 €	Sans écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée Avec variante de déversoir
Cas04 - scénario D	4 600 000,00 €	Avec écran étanche et sans zone d'emprunt éloignée Avec variante de déversoir

Les résultats des analyses sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Scénario	Cout (€ H.T.)	VAN (€ H.T.)	B/C	% cout d'entretien	Impact pour Q100 (Log. / Ent.)		Synthèse			
					Bénéfique	Surinondation	Aspect hydraulique	Aspect réglementaire	Aspect technique	Aspect "Cout-Bénéfice"
cas06 + dig13 + mesures compensatoires	7 600 000.00 €	300 000.00 €	1.02	1%	735 / 393	75 / 32	Hypothèses hydrologiques favorables. Cas06 ne suffi pas à annuler les surinondations occasionnées par dig13.	Surinondation d'enjeux non réglementaire	faisable	Analyse négative
cas06 + dig13 + mesures compensatoires	7 600 000.00 €	- 4 200 000.00 €	0.71	2%						
cas06 + dig13 + mesures compensatoires	8 400 000.00 €	- 800 000.00 €	0.93	1%						
cas06 + dig13 + mesures compensatoires	8 400 000.00 €	- 5 600 000.00 €	0.64	2%						
cas06 + cas04 + dig13	10 200 000.00 €	- 3 300 000.00 €	0.75	1%	779 / 407	73 / 19	Hypothèses hydrologiques favorables. les casiers ne suffisent pas à annuler les surinondations occasionnées par dig13.	Surinondation d'enjeux non réglementaire	faisable	Analyse négative
cas06 + cas04 + dig13	10 200 000.00 €	- 9 200 000.00 €	0.51836504	2%						
cas06 + cas04 + dig13	11 500 000.00 €	- 5 000 000.00 €	0.67	1%						
cas06 + cas04 + dig13	11 500 000.00 €	- 11 600 000.00 €	0.46	2%						
Dig13 + Mesures compensatoires	3 700 000.00 €	3 900 000.00 €	1.66	2%	668 / 368	44 / 11	Augmentation du risque sur la voie ferrée	Surinondation d'enjeux non réglementaire	faisable	Analyse positive
Dig13 + Mesures compensatoires	3 700 000.00 €	2 300 000.00 €	1.30	3.5%					Mesures de réduction de vulnérabilité spécifiques sur Embourel	Analyse négative dès 6 % de taux d'entretien
Dig13 + ouvrage de décharge + mesures compensatoires	6 200 000.00 €	2 100 000.00 €	1.25	1%	674 / 368	43 / 19	Pas de surinondation d'enjeux	Faisable	Faisable Complexité technique des franchissements routiers et ferroviaires	Analyse positive
Dig13 + ouvrage de décharge + mesures compensatoires	6 200 000.00 €	300 000.00 €	1.03	2%					Concertation avec les exploitants de la RD820 et de la voie ferrée à prévoir	Analyse négative dès 2,5 % de taux d'entretien

Tableau 49 : synthèse

Suite à ces premières ACB et à 2 réunions de concertation, le couts des ouvrages de franchissement a été révisé à 3 000 000 € H.T. (RD820) et 6 500 000 € H.T. (voie SNCF). Des variantes d'ACB ont été réalisées sur cette base.

En intégrant le cout des ouvrages de mises en transparence dans l'état de, les ACB sommaires sont positives (rapport B/C entre 2,34 et 2,87).

En considérant un état de référence sans ouvrage de franchissements, les ACB sommaires sont négatives (rapport B/C entre 0,59 et 0,60).

	Scénario	1	2	3	4
	Hypothèse "Etat de référence" Prise en compte des couts de mise en transparence	oui	oui	non	non
Répartition des couts	Cout total	12 909 063 €	12 909 063 €	12 909 063 €	12 909 063 €
	Cout d'investissement intégré dans l'ACB	12 909 063 €	12 909 063 €	2 720 000 €	2 720 000 €
Entretien	Cout d'entretien annuel - %	1%	2%	1%	2%
	Cout d'entretien annuel - € H.T.	119 091 €	238 181 €	27 200 €	54 400 €
Résultats	Ratio B/C	0,60	0,49	2,87	2,34
	VAN	-6 576 776 €	-10 285 587 €	6 539 634 €	5 758 170 €

Conclusion

Stratégie 1 : Casiers

- Combinaison Dig13 + Cas06

Bénéfices : 624 logements et 344 entreprises protégés en Q100.

Des impacts résiduels persistent sur Métairie d'en haut, Rapouti, Aouzelous et Embourel 3, qui nécessiteraient des mesures compensatoires ou remettraient en cause le projet du point de vue réglementaire. L'ACB est globalement négative et les bénéfices sont quasi exclusivement liés à l'aménagement Dig13.

- Combinaison Dig13 + Cas06 + Cas04

Bénéfices : 598 logements et 340 entreprises protégés en Q100.

Des impacts résiduels persistent sur Métairie d'en haut, Aouzelous et Embourel 3, qui nécessiteraient des mesures compensatoires ou remettraient en cause le projet du point de vue réglementaire. L'ACB est très fortement négative et les bénéfices sont quasi exclusivement liés à l'aménagement Dig13.

- Combinaison Dig13 + Cas06 + Cas04 + Cas01

L'ajout du casier 01 n'a pas d'impact significatif sur les écoulement et augmente le prix global du scénario. Des mesures compensatoires restent nécessaires (endiguement Aouzelous). L'ACB sera sans aucun doute négative. Les bénéfices sont quasi exclusivement liés à l'aménagement Dig13.

Les ACB incluant des casiers sont globalement négatives et/ou ces derniers ne permettent pas de compenser les surinondations occasionnées par le projet « Dig13 » : d'un point de technico-économique ces solutions mettant en œuvre des casiers ne sont pas efficaces.

Stratégie 2 : Dig13 + mesures compensatoires

Bénéfices : 617 logements et 347 entreprises protégés en Q100.

L'analyse « Dig13 + mesures compensatoires » est positive mais :

- nécessite la mise en œuvre de mesures de réduction de vulnérabilité adaptées à de fortes hauteurs d'eau sur certaines habitations du quartier Embourel ;
- les mesures de réduction de vulnérabilité ne garantissent pas la transparence hydraulique demandé par l'arrêté ATEE0210027A² d'application de la rubrique 3.2.2.0 qui impose de ne pas aggraver les conséquences des inondations jusqu'à la crue de référence (la crue centennale dans le cas de la Lèze). Cependant, s'il s'agit de digues, elles seront incluses au système d'endiguement global et s'il s'agit de batardeaux, nous pouvons estimer que l'impact est faible ;

Cette solution n'est donc pas réglementairement réalisable (sauf rachat des bâtis surinondés) et occasionne une augmentation du risque sur la voie ferrée. Cette stratégie augmente le risque de submersion de la voie ferrée, ce qui apparaît comme inacceptable.

Stratégie 3 : Dig13 + évacuer le débit excédentaire vers l'Ariège via un fonçage

Bénéfices : 640 logements et 353 entreprises protégés en Q100.

² Arrêté ATEE0210027A du 13/02/2002 consolidé fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages ou remblais soumis à déclaration en application des art. L214-1 à L214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3220 (2°) de la nomenclature annexée au décret 93-743 du 29/03/93 modifié - Version consolidée au 01/10/06

L'analyse « Dig13 + ouvrages de décharges » est positive mais ce résultat est sensible au coût d'entretien retenu (négative avec 3%, valeur recommandée dans le CCTP PAPI 3, mais le montant annuel d'entretien semble élevé).

La réalisation du projet « Dig13 » et d'un ouvrage de décharge est envisageable. Cette solution nécessitait une concertation avec les exploitants de la RD820 et de la voie ferrée afin de préciser les solutions techniques et les coûts réels de l'opération.

Cette concertation a eu lieu les 22/03/2022 et 08/07/2022. Elle a abouti à la révision à la hausse du prix des aménagements : environ 3 M€ H.T. pour le franchissement de la RD820 et entre 4 et 9 M€ H.T. pour le franchissement de la voie ferrée (6,5 M€ H.T. retenu pour les calculs).

En considérant un état de référence sans ouvrages de franchissements (supposant donc qu'ils sont réalisés dans le cadre d'autres projets), les ACB sommaires sont positives (rapport B/C entre 2,34 et 2,87).

En intégrant le coût des ouvrages de mises en transparence dans l'état de référence, les ACB sommaires sont négatives (rapport B/C entre 0,59 et 0,60).

