

EPTB Charente

ETUDE DE MISE EN PLACE D'OUVRAGES DE DECHARGE DANS LES VOIES EN
REMBLAI DE LA VALLEE DE LA CHARENTE AVAL POUR LA REDUCTION DE L'ALEA
INONDATION

PHASE 2 : ETUDE DE FAISABILITE DES STRATEGIES


ARTELIA Ville & Transport
Agence de Bordeaux

Parc Sextant – Bâtiment D
6-8 avenue des Satellites
CS 70048
33187 LE HAILLAN CEDEX
Tel. : +33 (0) 5 56 13 85 82
Fax : +33 (0) 5 56 13 85 63



EPTB Charente

Etablissement Public Territorial de Bassin Charente

		Agence de Bordeaux Parc Sextant – Bâtiment D – 6/8 avenue des Satellites CS 70048 - 33187 LE HAILLAN CEDEX Tel. : 05 56 13 85 82 - Fax : 05 56 13 85 63		
N° Affaire		4352185		
Indice	Date	Établi par	Vérifié par	Commentaires / Modifications
0	11/2019	Anne Combes	Yvon Mensencal	-
1	12/2019	Anne Combes	-	Prise en compte des remarques de l'EPTB
2	12/2019	Anne Combes	-	Prise en compte des remarques de l'EPTB

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	5
2. OBJECTIFS	6
3. RAPPEL DES INFRASTRUCTURES	7
4. TESTS PRELIMINAIRES : EFFACEMENT DES INFRASTRUCTURES	7
4.1. RAPPEL DES CRUES DE REFERENCE RETENUES	7
4.1.1. Crue de période de retour 5 ans	7
4.1.2. Crue de période de retour 100 ans	8
4.2. DESCRIPTION DES TESTS UNITAIRES	9
4.2.1. Tests d'effacement complet	9
4.2.1.1. PRESENTATION	9
4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS	10
4.2.1. Tests d'effacement de la RD18	14
4.2.1.1. PRESENTATION	14
4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS	14
4.2.1. Tests d'effacement de la Chaussée Saint-James	18
4.2.1.1. PRESENTATION	18
4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS	18
4.2.1. Tests d'effacement de la RD24	22
4.2.1.1. PRESENTATION	22
4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS	22
4.2.1. Tests d'effacement des remblais du Lucérat	26
4.2.1.1. PRESENTATION	26
4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS	26
4.3. SYNTHESE	30
5. RENCONTRES AVEC LES GESTIONNAIRES	30
5.1. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LA DIR ATLANTIQUE	31
5.2. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LE CD17	32
5.3. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LA VILLE ET L'AGGLOMERATION DE SAINTES	33
5.4. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC SNCF RESEAU	33
6. TESTS UNITAIRES D'AMENAGEMENTS THEORIQUES	35
6.1. PRESENTATION DES TESTS D'AMENAGEMENTS	35
6.1.1. Ouvrages de décharge sur la RD18	35
6.1.1.1. PRESENTATION DU TEST 1	35
6.1.1.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1	37
6.1.2. Ouvrages de décharge sur la chaussée Saint-James	41
6.1.2.1. PRESENTATION DU TEST 1	41
6.1.2.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1	42
6.1.2.3. PRESENTATION DU TEST 2	45
6.1.2.4. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2	46
6.1.3. Ouvrages de décharge sur la RD24	49
6.1.3.1. PRESENTATION DU TEST 1	49
6.1.3.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1	50
6.1.4. Ouvrages de décharge sur les remblais du Lucérat	53
6.1.4.1. PRESENTATION DU TEST 1	53
6.1.4.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1	54
6.1.4.3. PRESENTATION DU TEST 2	57
6.1.4.4. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2	58
6.1.5. Les protections localisées	61
6.1.5.1. PRESENTATION DU TEST 1	61
6.1.5.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1	65
6.1.5.3. PRESENTATION DU TEST 2	69

6.1.5.4.	ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2	70
6.2.	DISCUSSION	75
7.	STRATEGIES DE PROTECTION	77
7.1.	RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE	77
7.2.	PRESENTATION DES SCENARIOS	78
7.2.1.	Scénario 0	79
7.2.1.1.	DESCRIPTION	79
7.2.1.2.	COUT DE L'AMENAGEMENT	79
7.2.1.3.	ANALYSE DES ENJEUX	80
7.2.1.4.	PERTINENCE DU SCENARIO	82
7.2.2.	Scénario 1	83
7.2.2.1.	DESCRIPTION	83
7.2.2.2.	COUT DE L'AMENAGEMENT	84
7.2.2.3.	ANALYSE DES ENJEUX	84
7.2.2.4.	PERTINENCE DU SCENARIO	88
7.2.3.	Scénario 2	89
7.2.3.1.	DESCRIPTION	89
7.2.3.2.	COUT DE L'AMENAGEMENT	91
7.2.3.3.	ANALYSE DES ENJEUX	91
7.2.3.4.	PERTINENCE DU SCENARIO	96
7.2.4.	Scénario 3	97
7.2.4.1.	DESCRIPTION	97
7.2.4.2.	COUT DE L'AMENAGEMENT	98
7.2.4.3.	ANALYSE DES ENJEUX	98
7.2.4.4.	PERTINENCE DU SCENARIO	103
7.2.5.	Contraintes liées aux protections localisées de la ville de Saintes	104
8.	CONCLUSIONS	105
ANNEXE 1	: Note de positionnement stratégique (mai 2019)	106

FIGURES

FIG. 1.	HYDROGRAMME RETENU POUR L'EVENEMENT Q_5	8
FIG. 2.	HYDROGRAMMES RETENUS POUR L'EVENEMENT Q_{100}	8
FIG. 3.	LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES	9
FIG. 4.	IDENTIFICATION DES ARASEMENTS PAR SECTEUR	10
FIG. 5.	PROFILS EN LONG POUR LES CRUES Q_5 ET Q_{100} POUR LES CONFIGURATIONS DE REFERENCE ET AVEC ARASEMENT TOTAL	11
FIG. 6.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	12
FIG. 7.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	13
FIG. 8.	LOCALISATION DES SECTEURS ARASES – RD18	14
FIG. 9.	PROFILS EN LONG POUR LES CRUES Q_5 ET Q_{100} POUR LES CONFIGURATIONS DE REFERENCE ET AVEC ARASEMENT RD18	15
FIG. 10.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	16
FIG. 11.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	17
FIG. 12.	ARASEMENT DE LA CHAUSSEE SAINT-JAMES ET RD127	18
FIG. 13.	PROFILS EN LONG POUR LES CRUES Q_5 ET Q_{100} POUR LES CONFIGURATIONS DE REFERENCE ET AVEC ARASEMENT DE LA CHAUSSEE SAINT-JAMES	19
FIG. 14.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	20
FIG. 15.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	21
FIG. 16.	EFFACEMENT DE LA RD24 – AVENUE DE SAINTONGE	22
FIG. 17.	PROFILS EN LONG POUR LES CRUES Q_5 ET Q_{100} POUR LES CONFIGURATIONS DE REFERENCE ET AVEC ARASEMENT DE LA RD24	23
FIG. 18.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	24
FIG. 19.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	25
FIG. 20.	EFFACEMENT DES REMBLAIS DU LUCERAT (ROCADE SUD + SNCF)	26
FIG. 21.	PROFILS EN LONG POUR LES CRUES Q_5 ET Q_{100} POUR LES CONFIGURATIONS DE REFERENCE ET AVEC ARASEMENT DES REMBLAIS DU LUCERAT	27
FIG. 22.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	28
FIG. 23.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	29
FIG. 24.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE RD18 – LE MUNG	36
FIG. 25.	LOCALISATION DE L'OUVRAGE DE DECHARGE RD18 – CANAL DU MOUSSARD	37
FIG. 26.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	39
FIG. 27.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	40
FIG. 28.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE – CHAUSSEE SAINT-JAMES – PORT-D'ENVAUX	41
FIG. 29.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	43
FIG. 30.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	44
FIG. 31.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE – CHAUSSEE SAINT-JAMES – PORT-D'ENVAUX	46
FIG. 32.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	47
FIG. 33.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	48
FIG. 34.	PROFIL EN LONG DE LA RD24 ET POSITIONNEMENT DES OUVRAGES DE DECHARGE (EN POINTILLES ROUGE)	49
FIG. 35.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE RD24 – SAINTES	49
FIG. 36.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	51
FIG. 37.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	52
FIG. 38.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE – REMBLAIS DU LUCERAT - SAINTES	53
FIG. 39.	PROFILS EN LONG DES REMBLAIS DU LUCERAT ET POSITIONNEMENT DES OUVRAGES DE DECHARGE (EN POINTILLES ROUGE)	54
FIG. 40.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	55
FIG. 41.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	56
FIG. 42.	LOCALISATION DES OUVRAGES DE DECHARGE RD24 ET REMBLAIS DU LUCERAT – SAINTES	57
FIG. 43.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	59
FIG. 44.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	60
FIG. 45.	PROFIL EN LONG DU QUAI DES ROCHES	62
FIG. 46.	PROFIL EN LONG DU QUAI PALISSY	62
FIG. 47.	PROFIL EN LONG DU QUAI DE VERDUN	63
FIG. 48.	PROFIL EN LONG DU QUAI DE L'YSER	63
FIG. 49.	SECTEUR QUAI DES ROCHES ET QUAI PALISSY – RIVE GAUCHE DE LA CHARENTE	64
FIG. 50.	SECTEUR QUAI DES ROCHES A QUAI DE VERDUN – RIVE GAUCHE DE LA CHARENTE	64
FIG. 51.	SECTEUR QUAI DE L'YSER – RIVE GAUCHE DE LA CHARENTE	65
FIG. 52.	EMPRISE DE LA ZONE INONDABLE POUR Q_5 – SECTEUR DE SAINTES	66
FIG. 53.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	67
FIG. 54.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	68
FIG. 55.	SECTEUR QUAI DES ROCHES – RIVE GAUCHE DE LA CHARENTE	69
FIG. 56.	SECTEUR GUILLET MAILLET ET RUE TAILLEBOURG - RIVE DROITE DE LA CHARENTE	70
FIG. 57.	SECTEUR SENTIER DES COURLIS - RIVE DROITE DE LA CHARENTE	70
FIG. 58.	EMPRISE DE LA ZONE INONDABLE POUR Q_5 – SECTEUR DE SAINTES	72
FIG. 59.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	73
FIG. 60.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	74
FIG. 61.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU A L'ECHELLE DE SAINTES	80
FIG. 62.	AVENUE DE SAINTONGE – RD24	83

FIG. 63.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU POUR Q_5 – ZOOM SUR SAINTES	84
FIG. 64.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU POUR Q_{100} – ZOOM SUR SAINTES	84
FIG. 65.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU POUR Q_5	85
FIG. 66.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU POUR Q_{100}	86
FIG. 67.	LOCALISATION DES PROTECTIONS EN RIVE GAUCHE (QUAI DE L'YSER EN AVAL ET QUAI PALISSY - SECTEUR DE L'AUBARREE EN AMONT)	89
FIG. 68.	VUE DU PRINCIPE DE BATARDEAU MOBILE SUR MURET BETON	90
FIG. 69.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	93
FIG. 70.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	94
FIG. 71.	LOCALISATION DE LA PROTECTION EN RIVE DROITE DE LA CHARENTE	98
FIG. 72.	EMPRISE DES ZONES INONDEES POUR Q_5	99
FIG. 73.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_5	100
FIG. 74.	IMPACTS SUR LES NIVEAUX D'EAU MAXIMAUX – Q_{100}	101

TABLEAUX

Tabl. 1 -	Population impactée en état de référence	81
Tabl. 2 -	Nombre d'emplois impactés en état de référence	81
Tabl. 3 -	Population impactée en état aménagé	81
Tabl. 4 -	Nombre d'emplois impactés en état aménagé	81
Tabl. 5 -	Population impactée en état de référence	87
Tabl. 6 -	Nombre d'emplois impactés en état de référence	87
Tabl. 7 -	Population impactée en état aménagé	87
Tabl. 8 -	Nombre d'emplois impactés en état aménagé	87
Tabl. 9 -	Population impactée en état de référence	95
Tabl. 10 -	Nombre d'emplois impactés en état de référence	95
Tabl. 11 -	Population impactée en état aménagé	95
Tabl. 12 -	Nombre d'emplois impactés en état aménagé	96
Tabl. 13 -	Population impactée en état de référence	102
Tabl. 14 -	Nombre d'emplois impactés en état de référence	102
Tabl. 15 -	Population impactée en état aménagé	102
Tabl. 16 -	Nombre d'emplois impactés en état aménagé	103

1. CONTEXTE

Le fleuve Charente présente, sur sa partie aval, de faibles pentes d'écoulement, et une vallée large et marquée occupée essentiellement par des prairies (« les prées »). Cette partie aval est soumise à l'influence maritime jusqu'en amont de la ville de Saintes, surtout marquée lors des forts coefficients de marées, et ce, malgré la présence de l'ouvrage régulé du barrage de Saint-Savinien.

Les crues de la Charente sont relativement fréquentes et longues (crues hivernales). Elles inondent alors toute la vallée et les zones agricoles et naturelles en aval de Saintes, mais peuvent également, lors des crues plus importantes, toucher les secteurs urbanisés de Saint-Savinien, de Taillebourg et de Saintes.

Ce phénomène est renforcé par l'envasement fort observé¹ en aval de Saint-Savinien et également en amont du barrage et par la présence de quelques routes en remblai barrant le lit majeur de la Charente. Ces obstacles provoquent une rehausse des niveaux d'eau en amont.

L'EPTB Charente consacre une partie de ses missions à la gestion des inondations. Dans ce cadre, il a porté un premier PAPI en 2004-2011 pour réduire le risque fluvial. Le diagnostic mené dans le cadre de ce premier programme d'actions a montré que la réduction de la vulnérabilité du territoire de la Charente aval ne peut être obtenue que par l'addition de différents aménagements, et non par la mise en œuvre d'une solution unique. Trois leviers d'actions ont alors été identifiés : actions sur les secteurs aval (Saintes/Saint-Savinien) pour faciliter l'évacuation des eaux de crues vers les pertuis, actions sur les bassins versants amont pour réduire les apports (limiter le ruissellement) et actions sur les personnes et les biens, en mettant en œuvre des systèmes d'alerte et de gestion de crise, et en travaillant sur la réduction de la vulnérabilité des bâtiments et sur la mise en œuvre de protections localisées.

Suite à ces premières réflexions ; un second PAPI porté par l'EPTB (PAPI Charente & Estuaire) a été déposé et labélisé en juillet 2012. Ce PAPI étend la volonté de réduction de la vulnérabilité du territoire aux parties aval soumises aux problématiques de submersion marine et ne se limite donc plus uniquement aux inondations fluviales du fleuve.

Un avenant au PAPI Charente & Estuaire a été labellisé par la Commission Mixte Inondation le 7 juillet 2016. Il complète le programme d'actions initial, en particulier dans l'estuaire de la Charente.

Le bureau d'études ARTELIA a été missionné par l'EPTB concernant une des actions du PAPI Charente & Estuaire.

Cette action concerne l'étude de scénarii de mise en œuvre d'une plus grande transparence des obstacles que créent les infrastructures présentes en travers du lit majeur du fleuve. De tels aménagements ont été étudiés sommairement précédemment et cette démarche s'inscrit dans le programme d'actions multiples à mettre en œuvre pour obtenir une réduction efficace de la vulnérabilité des enjeux du territoire.

Cette action fait également l'objet d'une disposition spécifique de la Stratégie Locale de Gestion du Risque d'Inondation (SLGRI) : IV-B-1 de la SLGRI « Favoriser la continuité hydraulique en lit majeur à proximité des zones à enjeux humains ».

En plus de ces réflexions, l'étude portera également sur la possibilité de mettre en œuvre des mesures de protections locales au niveau de la traversée de la zone urbaine de Saintes par le fleuve.

¹ Opérations de dragage prévues de Port d'Envaux jusqu'au Pont de l'autoroute A837 en aval (Action PAPI).

2. OBJECTIFS

L'étude doit donc permettre de répondre aux objectifs suivants :

- retenir le scénario d'aménagement le plus pertinent, permettant d'agir sur l'abaissement des lignes d'eau pour réduire l'aléa inondation et compléter/renforcer les actions déjà engagées (et celles à venir) portées par l'EPTB Charente, avec comme vision la réduction de la vulnérabilité des enjeux et en premier lieu des enjeux humains ;
- évaluer la pertinence de la mise en œuvre de mesures de protections locales au droit des secteurs les plus sensibles de l'agglomération de Saintes.

Cette analyse est menée en se focalisant sur les crues dommageables fréquentes.

Le gain et la pertinence des aménagements retenus sont également déterminés pour des crues plus rares (événement centennal et extrême). La non-aggravation du risque pour les tiers (principe de la Loi sur l'Eau) doit être respectée par les différents scénarii étudiés, tout comme le non impact sur le fonctionnement naturel de la Charente et de la biodiversité de la vallée.

L'étude se décompose en 3 phases :

- Phase 1 : Etude préalable. Cette partie comprend la synthèse bibliographique des études existantes, l'élaboration et le calage du modèle hydraulique, la simulation de crues à l'état de référence et l'identification des enjeux ;
- Phase 2 : Etude de faisabilité des stratégies. Cette partie regroupe l'ensemble des tests unitaires d'aménagements et de définition de stratégies d'aménagement complètes ainsi que la simulation hydraulique des scénarios et évaluation de leur intérêt ;
- Phase 3 : Analyse Multi-Critères. Cette tranche optionnelle comprend une description fine des scénarios, des résultats et comparatifs pour l'ensemble des occurrences de crues de projet ainsi que l'AMC.

Le présent rapport concerne la Phase 2 de l'étude.

Cette phase permettra de tester différents scénarii d'aménagement, concernant les infrastructures en remblai et leurs ouvrages de décharge, mais également des protections localisées au niveau de Saintes. Les tests seront très schématiques dans un premier temps, puis, sur un fonctionnement itératif, seront de plus en plus fins.

L'objectif de ces tests est de mettre en évidence les gains à attendre de la création d'ouvrages de décharge sur les différentes infrastructures en remblai, d'identifier lesquelles possèdent un levier important, de déterminer les rehausses associées à la protection de tel et tel quartier de Saintes.

Au final, il s'agit d'apporter l'ensemble des éléments nécessaires à une définition concertée et réfléchie des scénarii à tester de manière plus approfondie dans la suite de la mission.

3. RAPPEL DES INFRASTRUCTURES

Par soucis de clarté, il est important de rappeler ici que les infrastructures étudiées dans le cadre de la présente étude concernent les voies en remblai suivantes :

- La RD18 – secteur Le Mung et Saint-Savinien,
- La Chaussée Saint-James – secteur de Port-d'Envaux,
- La RD24 – Avenue de Saintonge - secteur de Saintes,
- Les remblais du Lucérat – voie SNCF et Rocade Sud – secteur de Saintes. Ces derniers ont été regroupés dans le cadre de la Phase 2 en raison de leur interdépendance.

4. TESTS PRELIMINAIRES : EFFACEMENT DES INFRASTRUCTURES

Des tests unitaires d'effacement total des 4 infrastructures en remblais ont été réalisés pour deux crues de référence Q_5 et Q_{100} .

Ces tests simplistes ont pour objectifs d'établir l'influence maximale en terme d'abaissement des niveaux d'eau à attendre pour des crues faibles et fortes et en terme de secteurs concernés en cas d'aménagement sur les différentes infrastructures étudiées.

Un dernier test unitaire, consistant à la représentation de l'effacement complet des 4 infrastructures en remblai simultanément, a été également réalisé.

Une comparaison a été menée pour chaque test à la configuration de référence (pour les deux événements de référence Q_5 et Q_{100}) de manière à mettre en évidence les gains hydrauliques obtenus dans tout le territoire.

La présentation et l'analyse de chaque test font l'objet du chapitre suivant.

4.1. RAPPEL DES CRUES DE REFERENCE RETENUES

Deux crues de référence sont retenues pour chaque test étudié. Il s'agit de la crue d'occurrence quinquennale et de la crue d'occurrence centennale. En effet, il semble pertinent d'étudier l'impact des différents aménagements pour des crues faibles à fortes.

4.1.1. Crue de période de retour 5 ans

La crue de novembre 2000 présente une période de retour de l'ordre de 5/6 ans. Ainsi, nous retiendrons cet événement pour la crue de référence 5 ans. Pour rappel, son débit de pointe à Saintes est de $510 \text{ m}^3/\text{s}$, le débit de la Seugne est considéré comme constant dans le modèle soit $Q=80 \text{ m}^3/\text{s}$ et le débit de la Boutonne est de $50 \text{ m}^3/\text{s}$ (débit également considéré comme constant).

La figure ci-dessous présente l'hydrogramme retenu pour la Charente à Beillant.

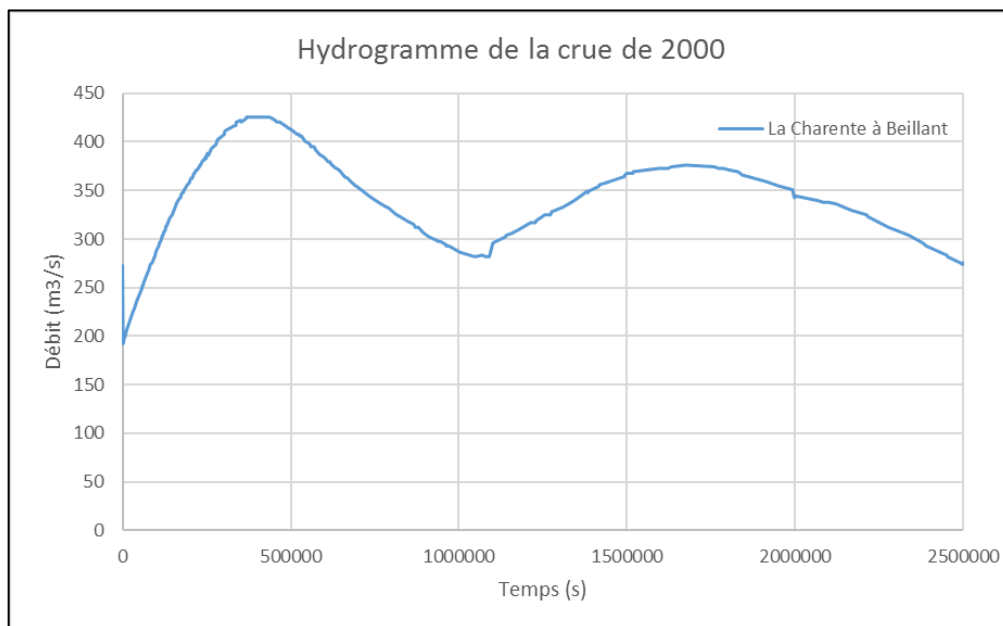


Fig. 1. Hydrogramme retenu pour l'événement Q_5

4.1.2. Crue de période de retour 100 ans

Nous retiendrons dans le cadre de cette étude, la crue de décembre 1982 comme crue de période de retour centennale. Pour rappel, le débit atteint à Saintes est de 815 m³/s (SOGREAH, 2006). Le débit imposé pour la Seugne est considéré comme constant dans le modèle soit $Q=115\text{m}^3/\text{s}$ (SOGREAH, 2006).

La figure ci-dessous présente les hydrogrammes de la Charente à Beillant et de la Boutonne, retenus pour l'événement Q_{100} .

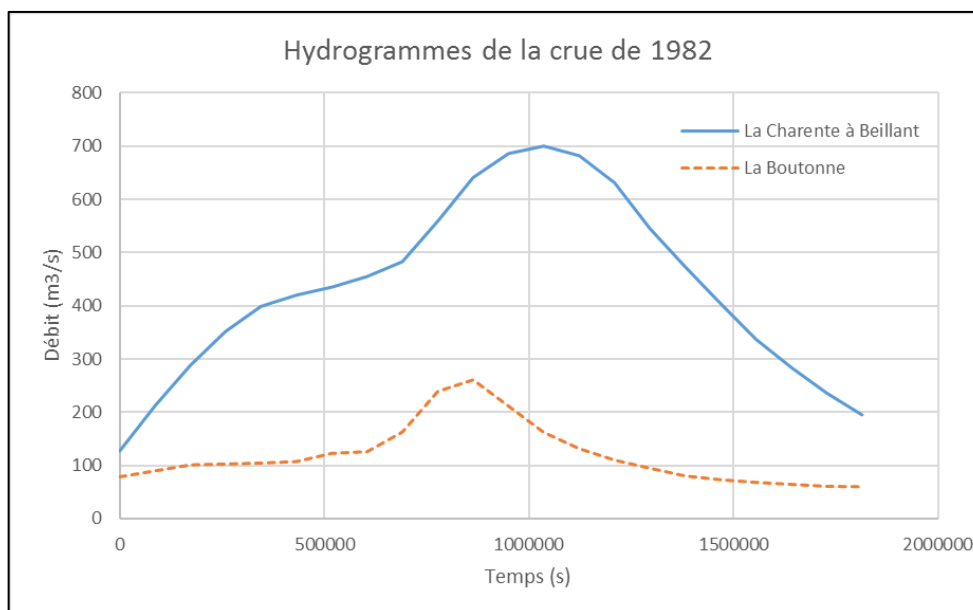


Fig. 2. Hydrogrammes retenus pour l'événement Q_{100}

4.2. DESCRIPTION DES TESTS UNITAIRES

La première partie de cette phase consiste à réaliser des tests d'effacement pour l'ensemble des infrastructures et pour deux crues de référence (Q_5 et Q_{100}). Les résultats de ces tests ont été analysés et permettent d'avoir une estimation des gains maximaux à attendre sur les secteurs présentant des enjeux notamment sur la commune de Saintes.

L'ensemble de ces tests et leurs analyses sont présentés ci-après. A noter que l'ensemble de ces tests a été préalablement validé par l'EPTB.

Pour rappel, la localisation des infrastructures est présentée ci-dessous.

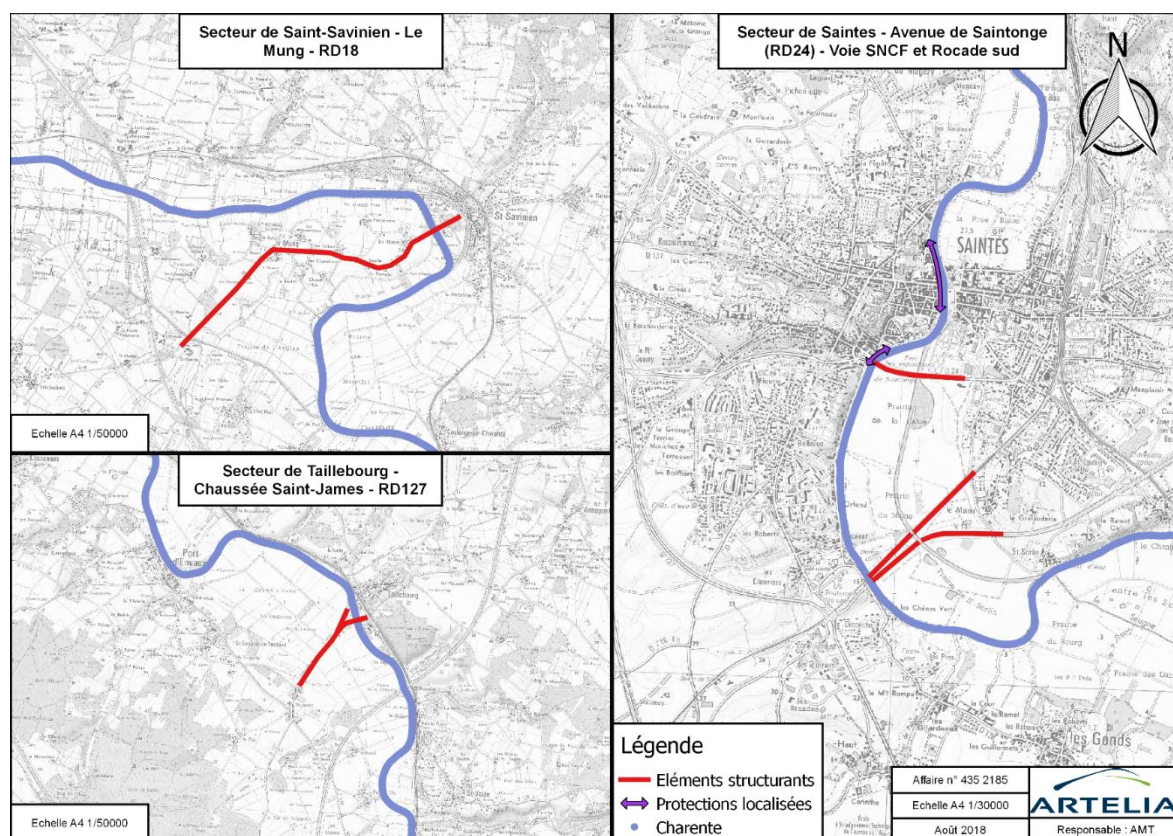


Fig. 3. Localisation des infrastructures

4.2.1. Tests d'effacement complet

4.2.1.1. PRESENTATION

L'effacement complet consiste à l'arasement de l'ensemble des infrastructures (cf. figure suivante) soient la RD18 (trois secteurs non continus), la Chaussée Saint-James, la RD24 (secteur entre la Charente et le chenal) et les remblais du Lucérat (Rodecad Sud et voie SNCF) par rapport à la configuration de référence (état actuel des sols + travaux PAPI).

L'arasement signifie que la voie en remblai présente une altimétrie équivalente à celle du terrain naturel situé aux alentours.

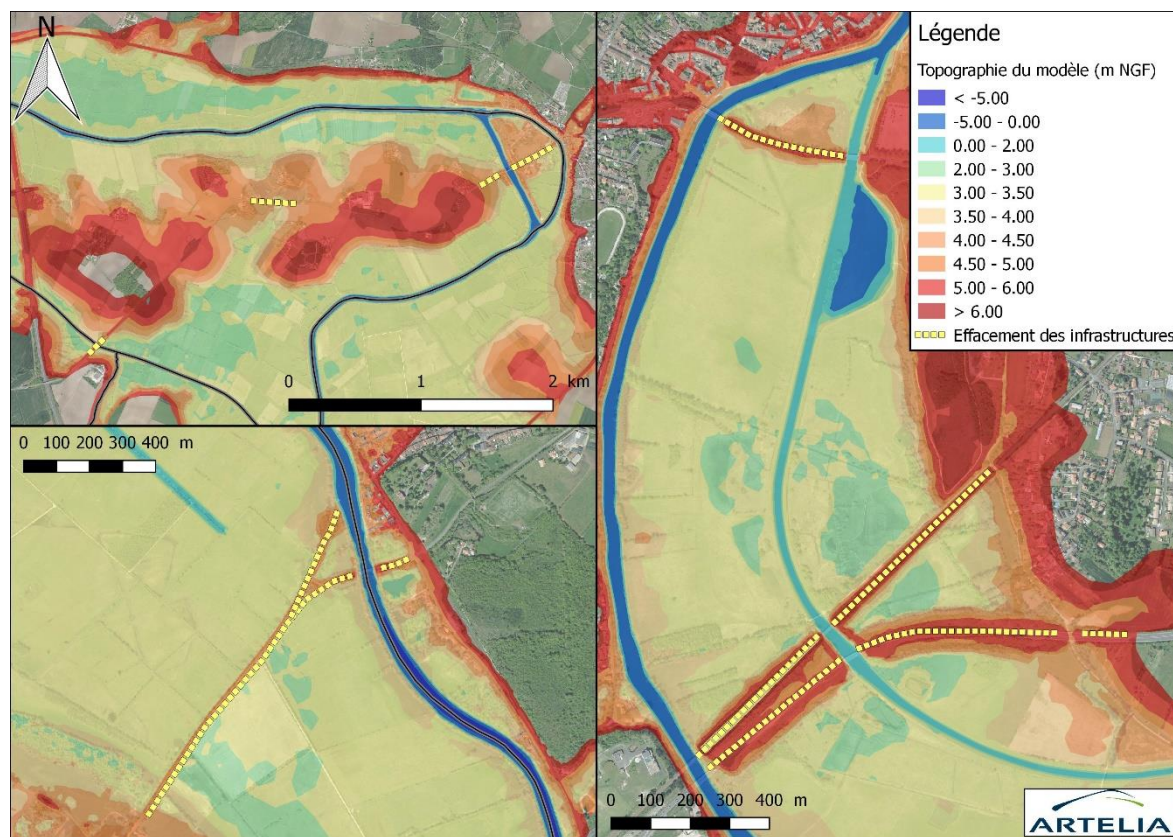


Fig. 4. Identification des arasements par secteur

4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS

Les figures suivantes présentent les résultats issus de la simulation pour chaque crue de référence.

Les profils en long de la ligne d'eau pour la configuration avec arasement sont comparés avec ceux pour la configuration de référence.

L'arasement total des 5 infrastructures entraîne une baisse significative du niveau d'eau de Saint-Savinien à Chaniers pour les deux crues de référence.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont respectivement de l'ordre de 5 et 11 cm pour Q_5 et Q_{100} .

Les gains obtenus en amont de Saintes sont respectivement de l'ordre de 13 et 25 cm pour Q_5 et Q_{100} .

Toutefois, il est identifié un risque d'aggravation de la situation en aval (secteur de le Mung) supérieur à +5cm localement. Quelques habitations sont impactées.

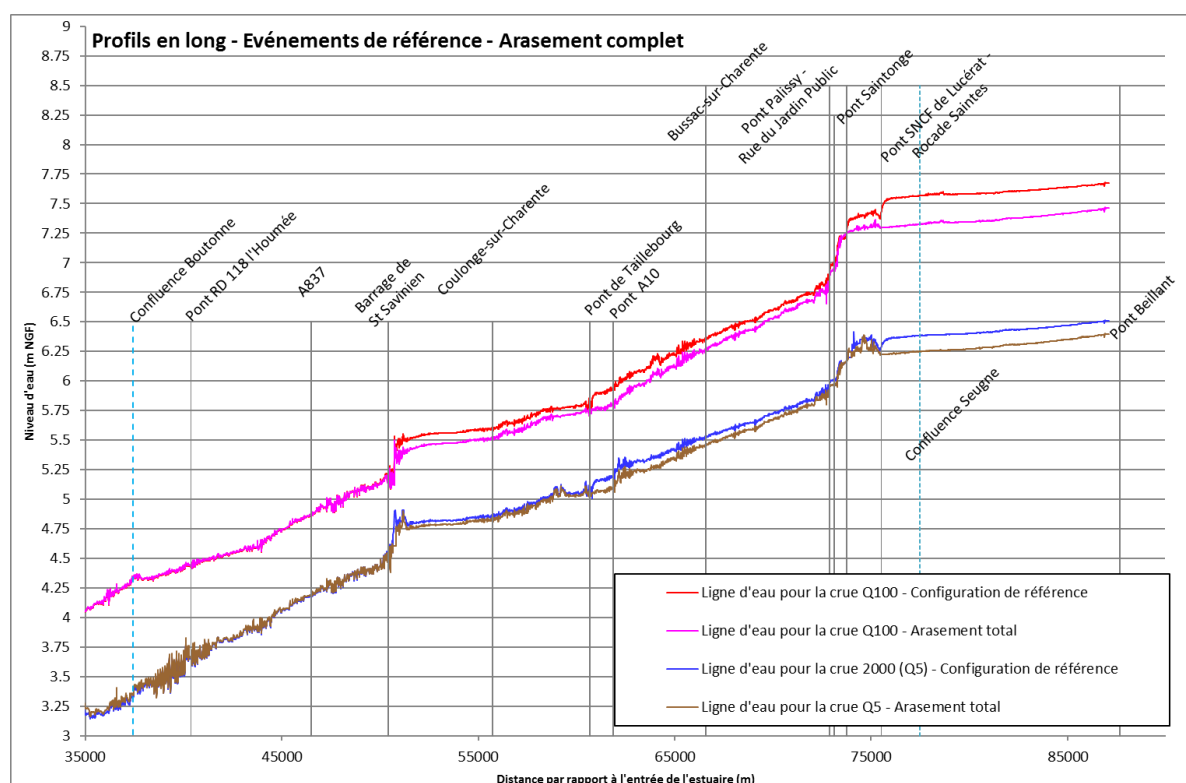


Fig. 5. Profils en long pour les crues Q_5 et Q_{100} pour les configurations de référence et avec arasement total

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration arasement complet.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung	Entre +5cm et +20cm	Entre +5cm et +20cm
En amont de Saint-Savinien	-2.5cm	-8cm
Taillebourg	-9cm	-13cm
En aval de Saintes	-5cm	-8cm
Centre urbain de Saintes	-4cm	-6cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-5cm	-11cm
En amont de Saintes	-13cm	-25cm

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

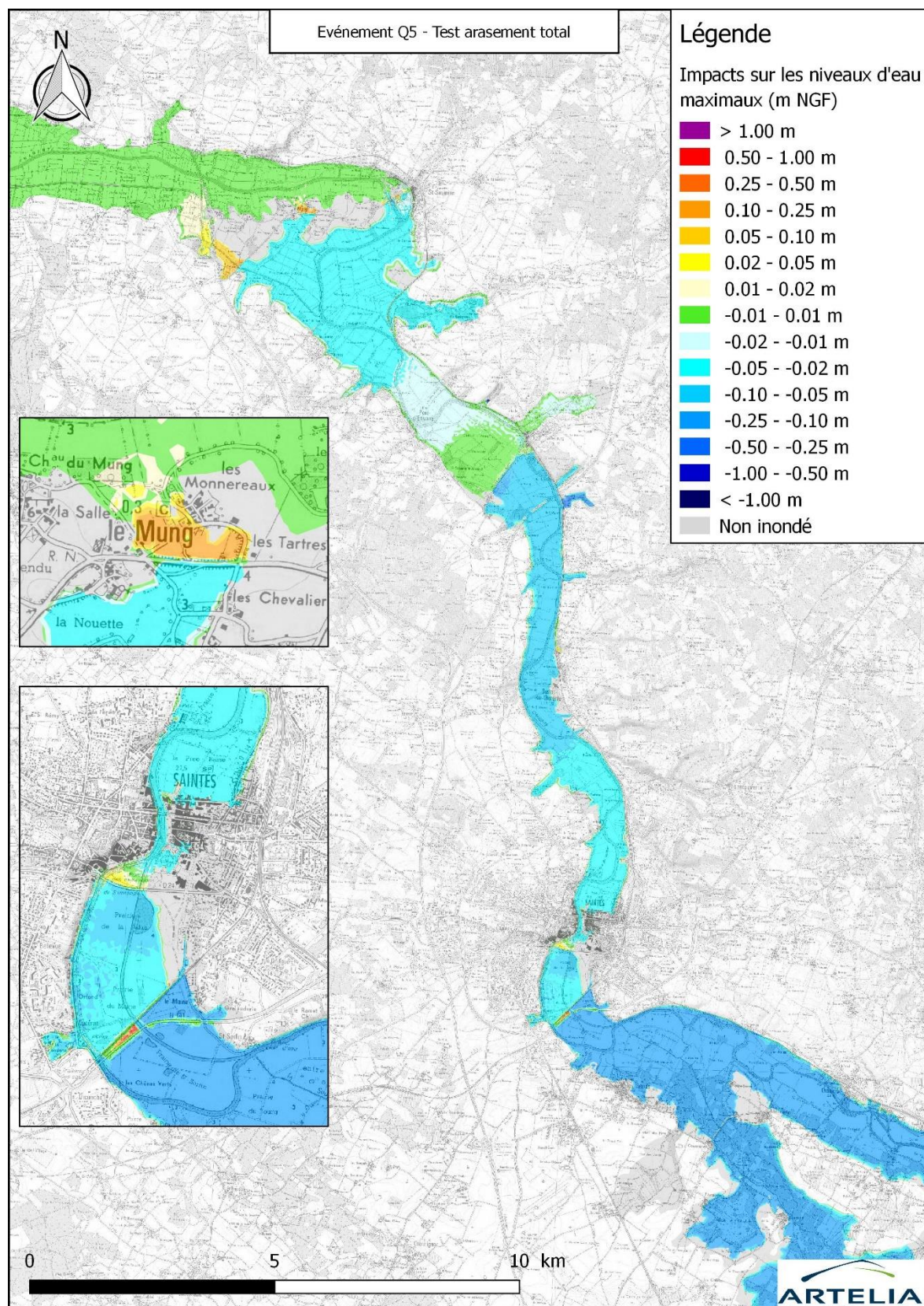


Fig. 6. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

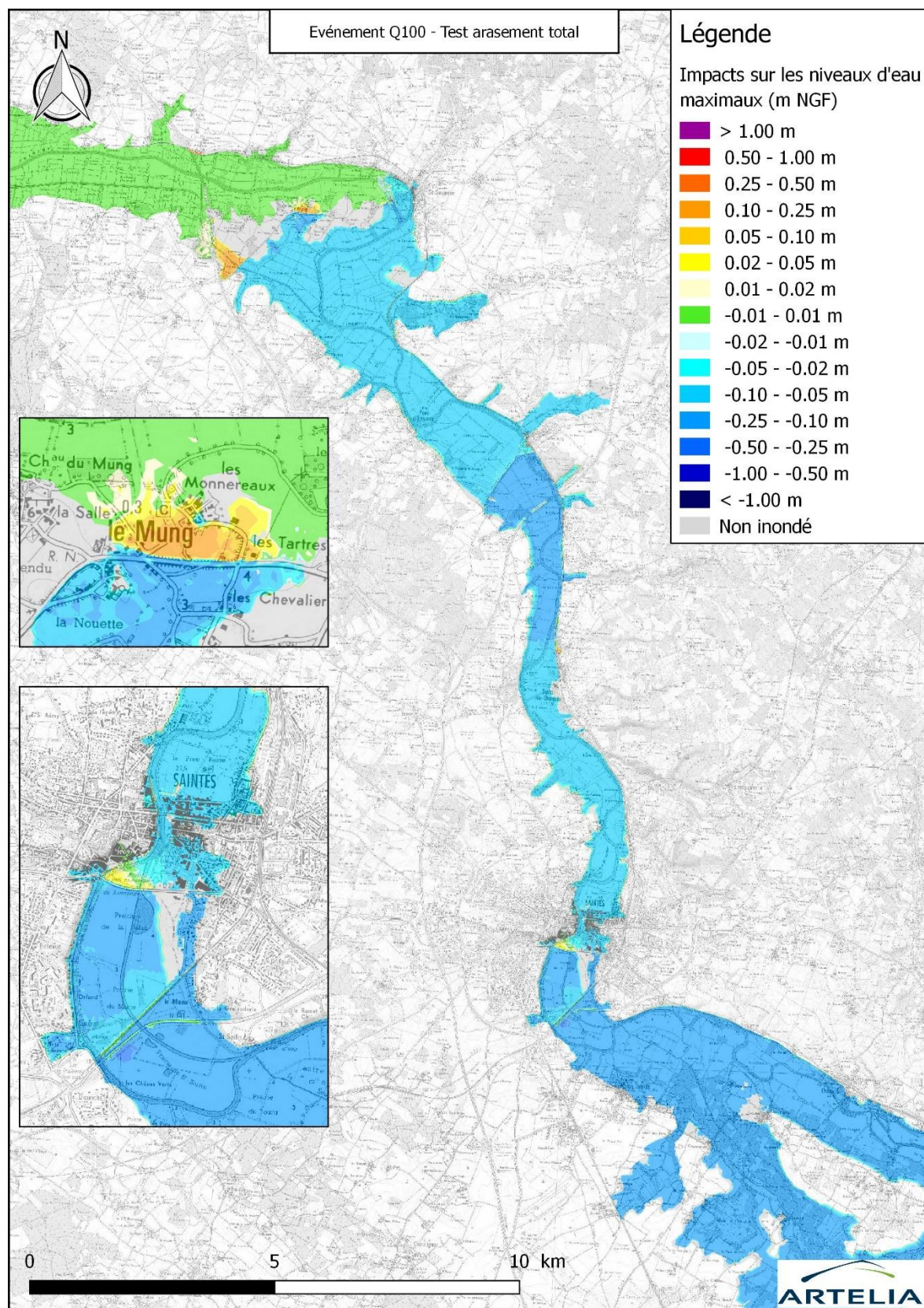


Fig. 7. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

4.2.1. Tests d'effacement de la RD18

4.2.1.1. PRESENTATION

L'effacement de la RD18 consiste en l'arasement de trois secteurs définis au préalable. Ces secteurs sont localisés au niveau du canal du Moussard, à la sortie de la commune Le Mung et au niveau du barrage de Saint-Savinien (y compris la zone entre la Charente et le canal de dérivation). L'altimétrie du terrain naturel ne permet pas un arasement sur la totalité du linéaire de la RD18. A noter par ailleurs que le barrage n'est pas effacé dans la simulation.

Les secteurs arasés figurent sur la carte ci-dessous.

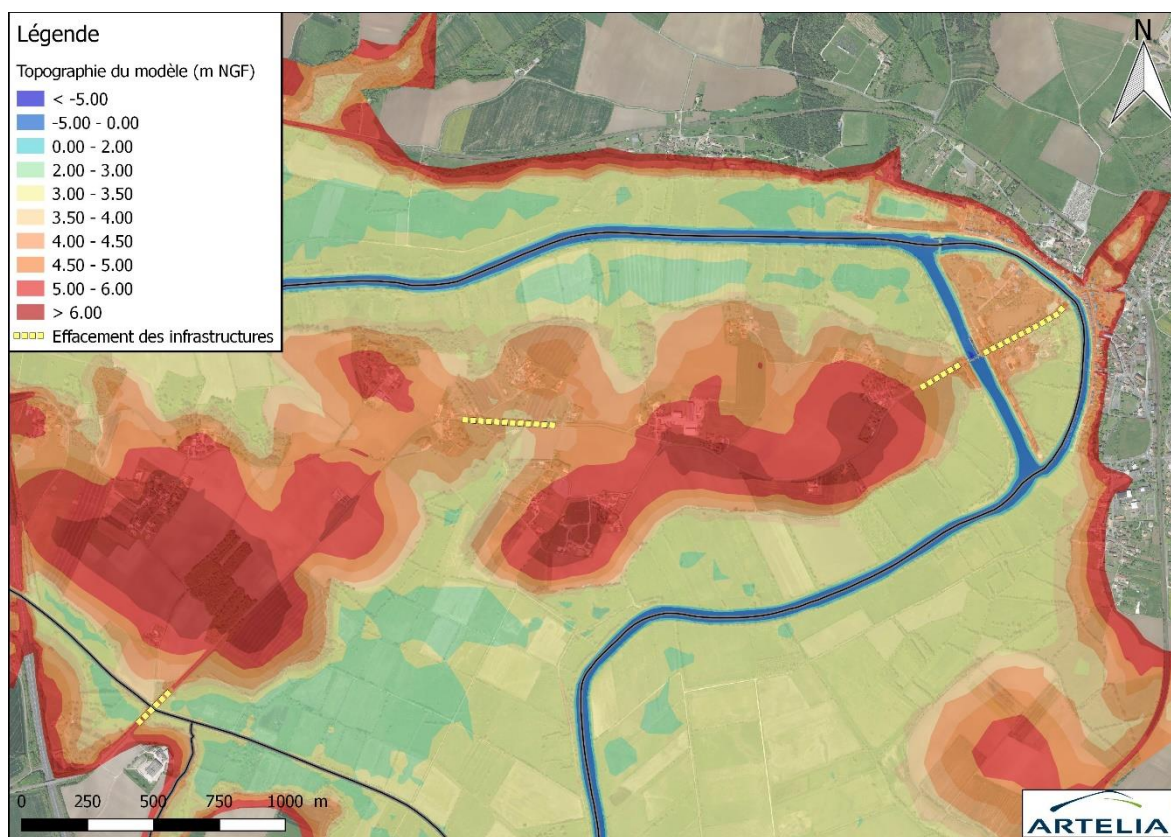


Fig. 8. Localisation des secteurs arasés – RD18

4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS

Les figures suivantes présentent les résultats issus de la simulation pour chaque crue de référence.

Les profils en long de la ligne d'eau pour la configuration avec arasement sont comparés avec ceux pour la configuration de référence.

L'arasement partiel de la RD18 entraîne une baisse du niveau d'eau de Saint-Savinien à Chaniers pour la crue de référence centennale. Pour la crue quinquennale, la baisse du niveau d'eau s'étend jusqu'à l'amont de Bussac-sur-Charente.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont de l'ordre de 1,6 cm pour Q_{100} .

Les gains obtenus en aval de Saint Vaize sont inférieurs à 5 cm pour Q_5 et inférieurs à 10 cm pour Q_{100} .

Par ailleurs, il est identifié un risque d'aggravation de la situation en aval (secteur de le Mung) supérieur à +5cm localement. Quelques habitations sont impactées.

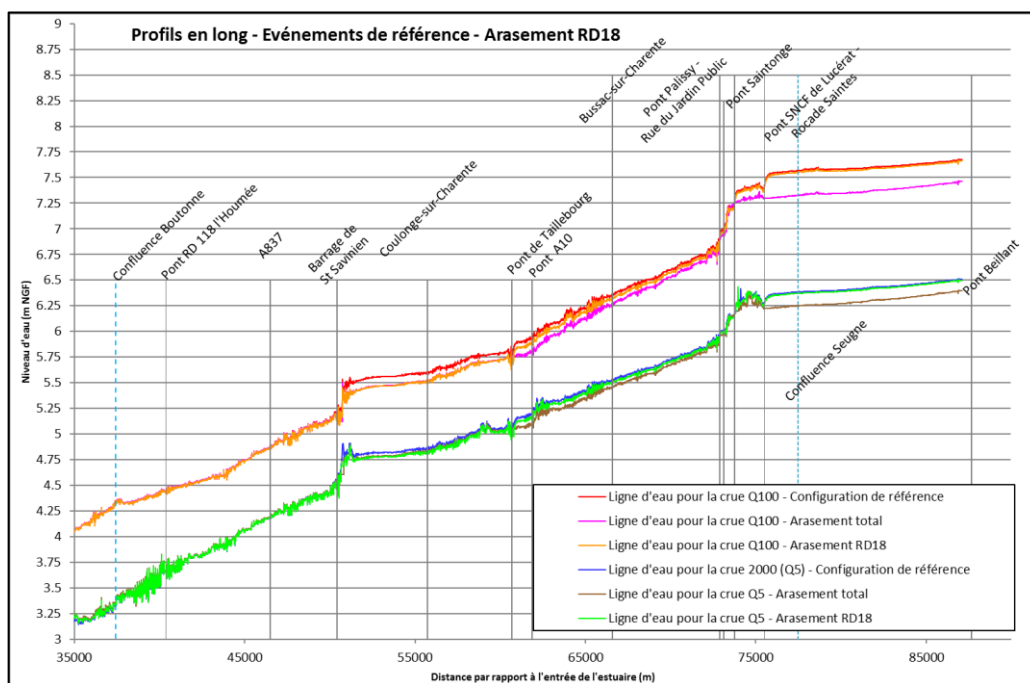
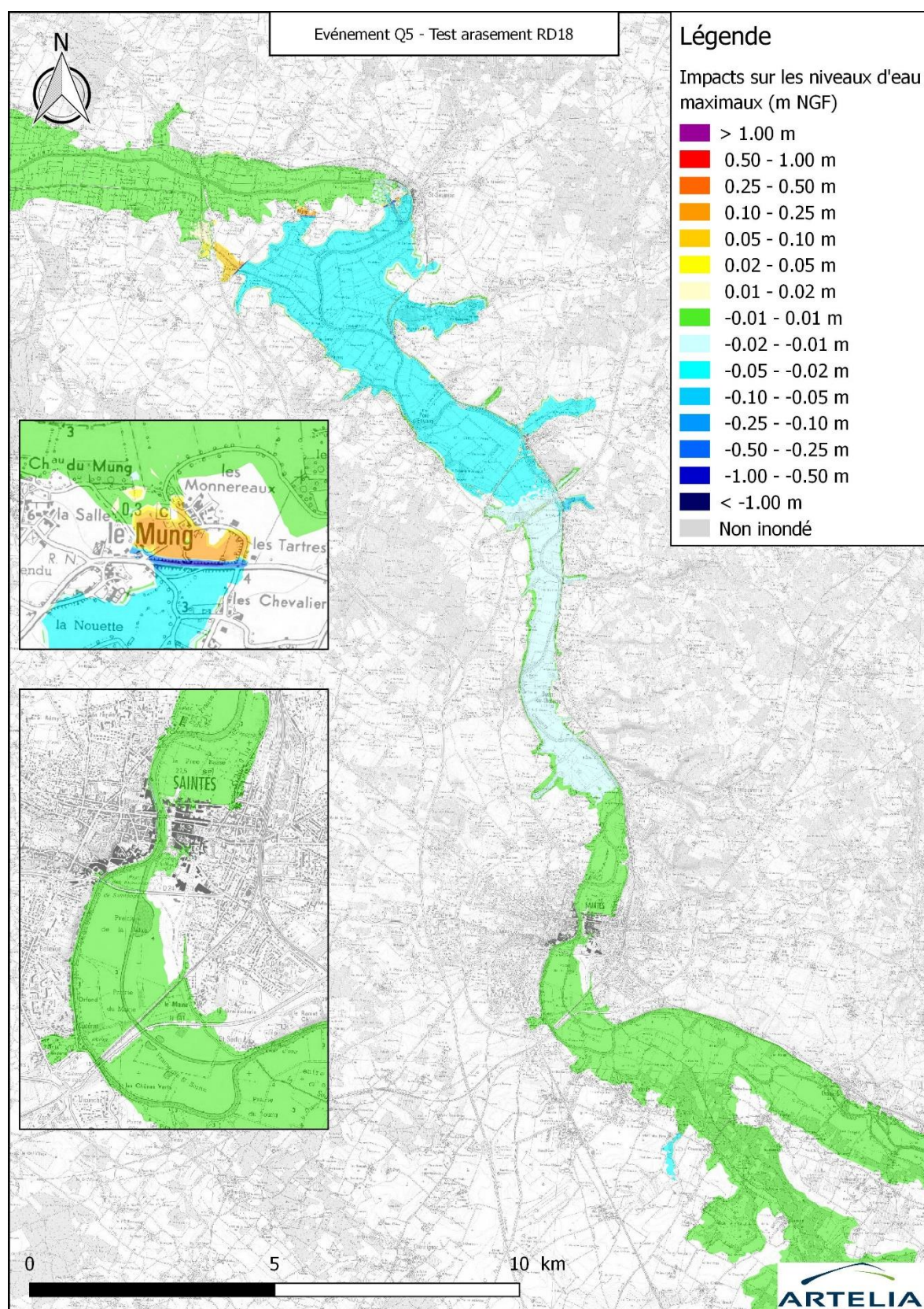


Fig. 9. Profils en long pour les crues Q_5 et Q_{100} pour les configurations de référence et avec arasement RD18

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration arasement de la RD18.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung	Entre +5cm et +20cm	Entre +5cm et +20cm
En amont de Saint-Savinien	-3cm	-9cm
Taillebourg	-2cm	-5cm
En aval de Saintes	0cm	-2,5cm
Centre urbain de Saintes	0cm	-2cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	0cm	-1,6cm
En amont de Saintes	0cm	-1,5cm

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

Fig. 10. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

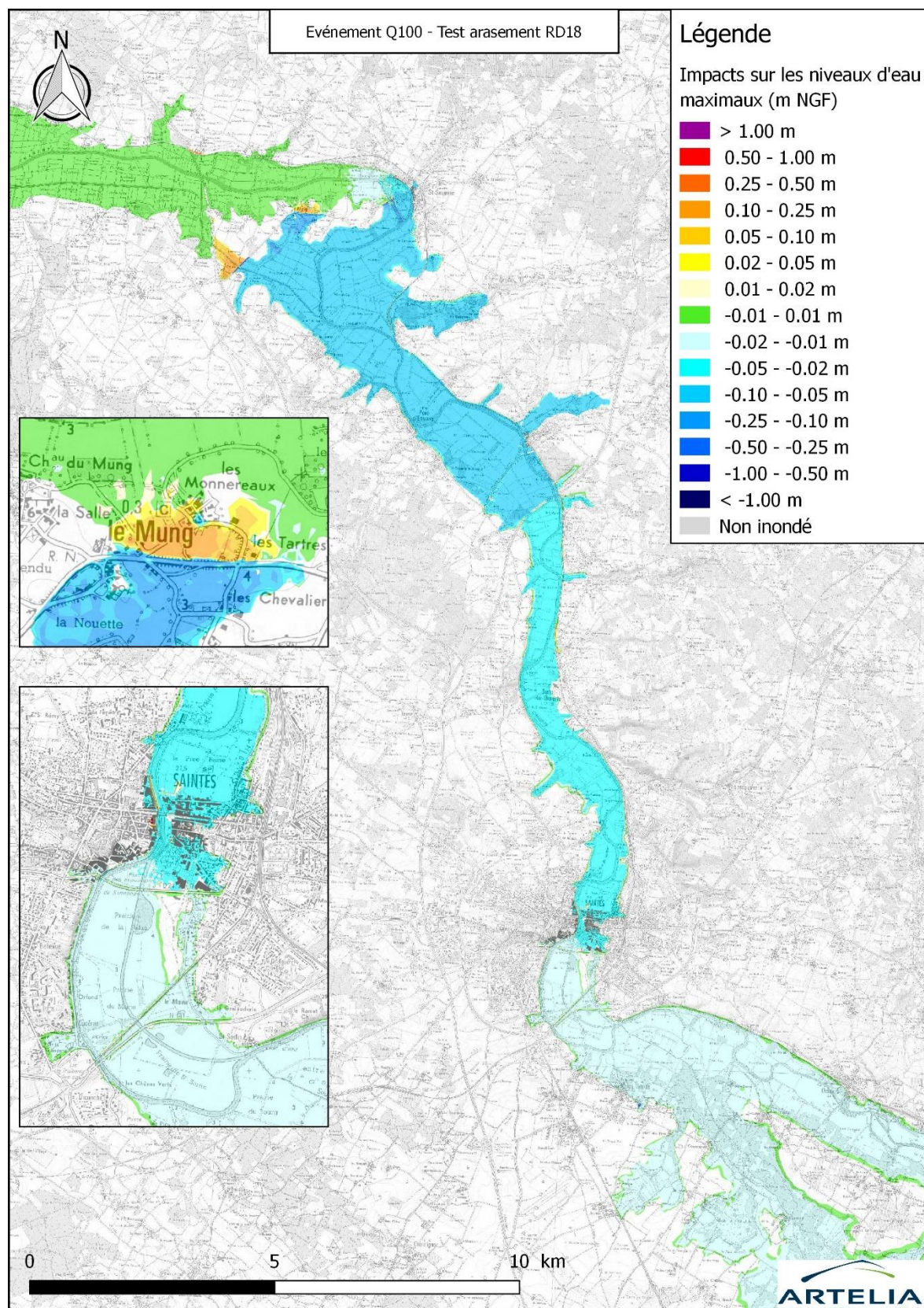


Fig. 11. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

4.2.1. Tests d'effacement de la Chaussée Saint-James

4.2.1.1. PRESENTATION

L'effacement de la chaussée Saint-James consiste en l'arasement de la totalité du linéaire. A noter toutefois que le pont de la RD127 n'est pas effacé dans la simulation. Une partie de la RD127 est également arasée (tronçons de part et d'autre du pont).

Le linéaire arasé figure sur la carte ci-dessous.

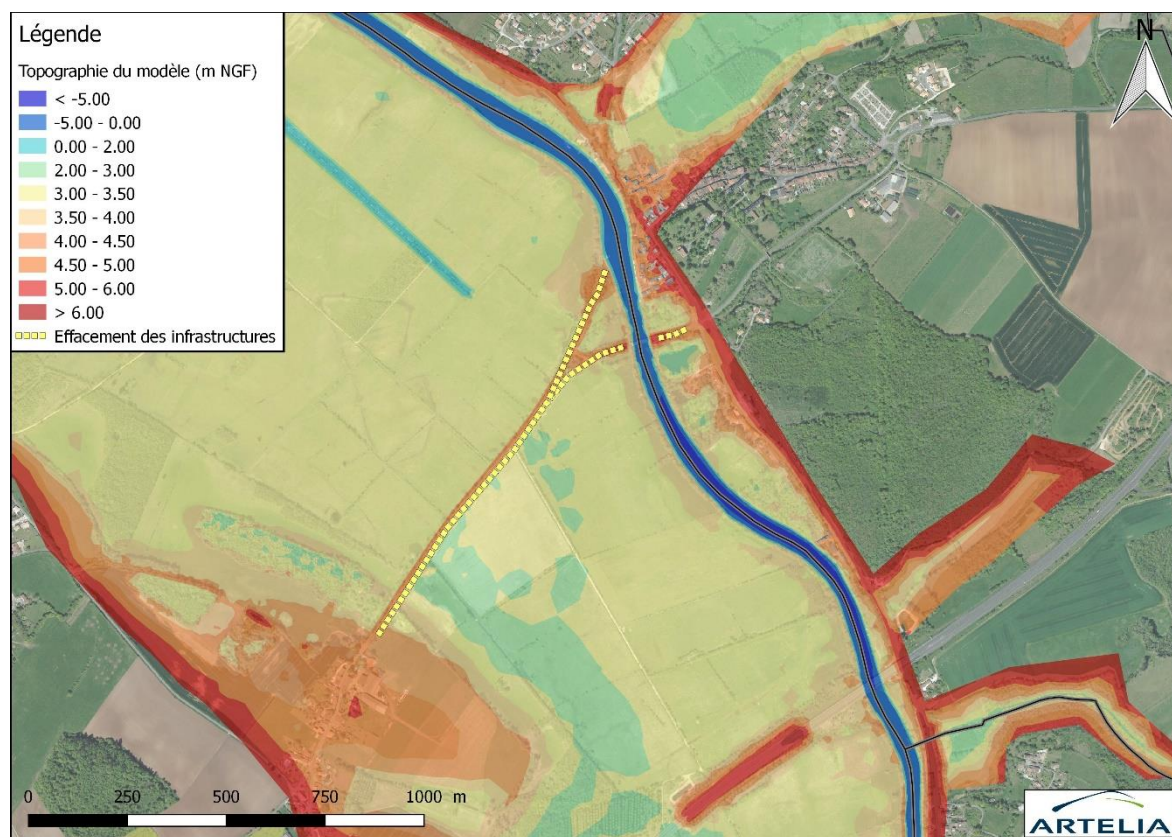


Fig. 12. Arasement de la chaussée Saint-James et RD127

4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS

Les figures suivantes présentent les résultats issus de la simulation pour chaque crue de référence.

Les profils en long de la ligne d'eau pour la configuration avec arasement sont comparés avec ceux pour la configuration de référence.

L'arasement total de la chaussée entraîne une baisse du niveau d'eau de Saint-Savinien à Chaniers pour les crues de référence quinquennale et centennale.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont de l'ordre de 3 cm pour Q_5 et Q_{100} .

Les gains obtenus en aval de Bussac sont inférieurs à 10 cm pour Q_5 et Q_{100} .

Par ailleurs, il est identifié un faible risque d'aggravation très localisé de la situation en aval (secteur de Taillebourg – impact de l'ordre de +1cm) pour Q_5 . Quelques habitations sont légèrement impactées.

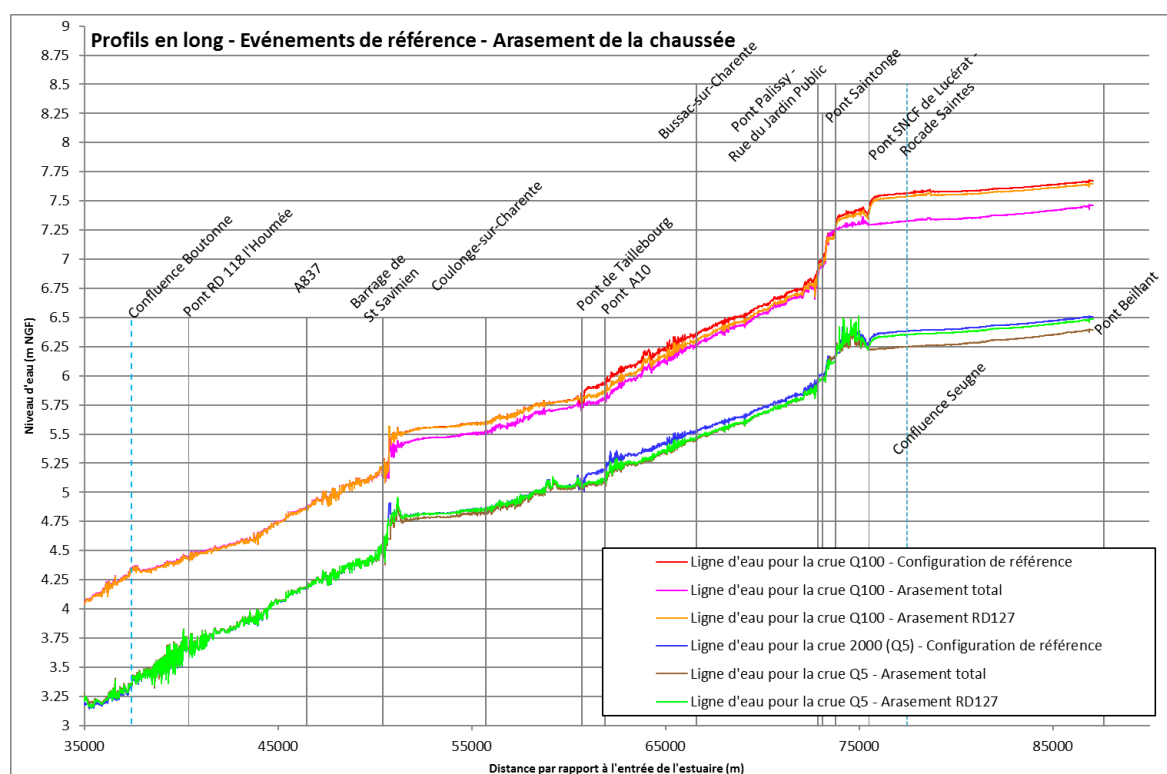


Fig. 13. Profils en long pour les crues Q_5 et Q_{100} pour les configurations de référence et avec arasement de la Chaussée Saint-James

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration arasement de la Chaussée St James.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung	0cm	0cm
En aval de Taillebourg	+1cm	0cm
Taillebourg	-8cm	-8cm
En aval de Saintes	-4cm	-5cm
Centre urbain de Saintes	-3cm	-4cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-2,5cm	-3cm
En amont de Saintes	-2cm	-3cm

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

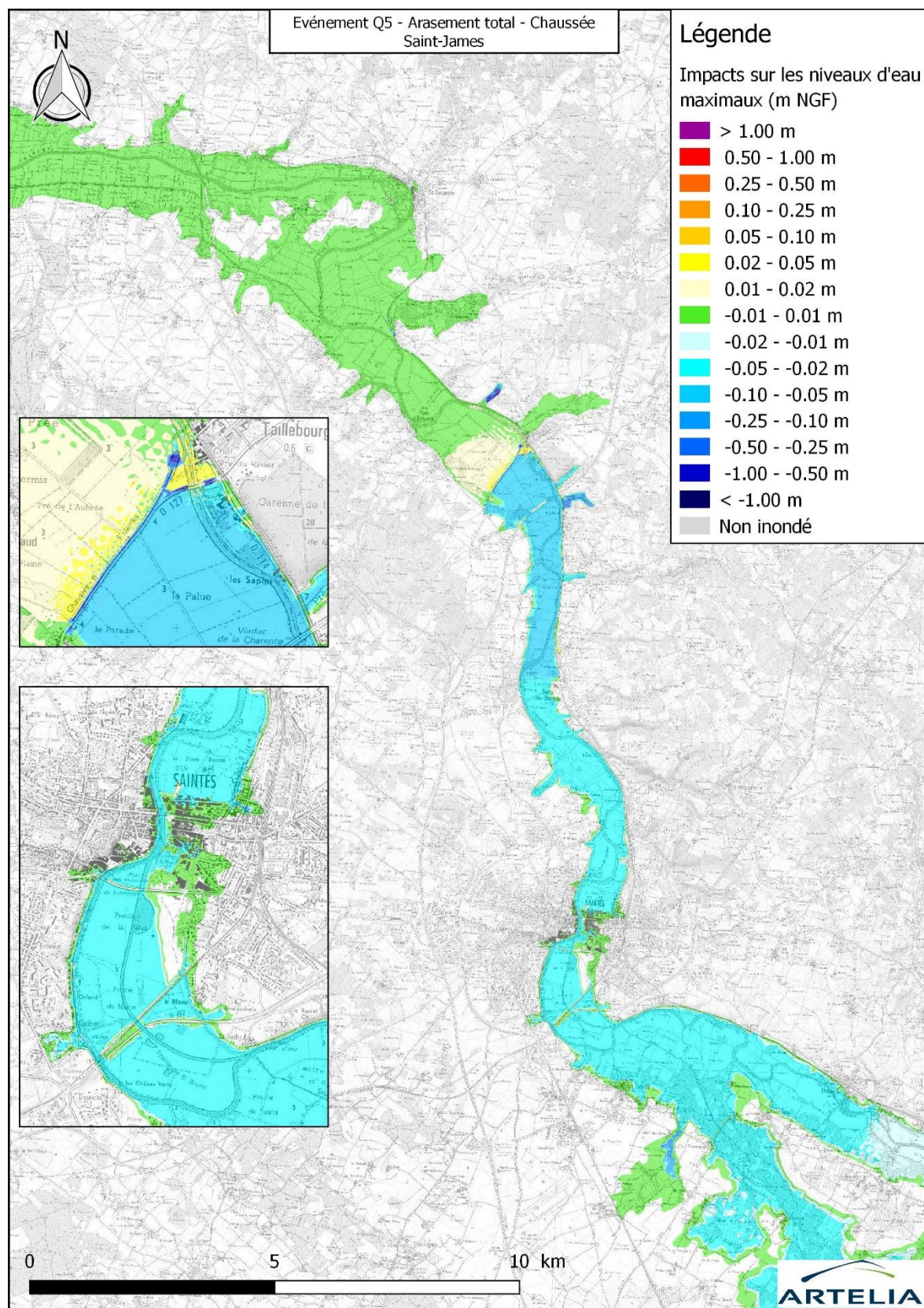


Fig. 14. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

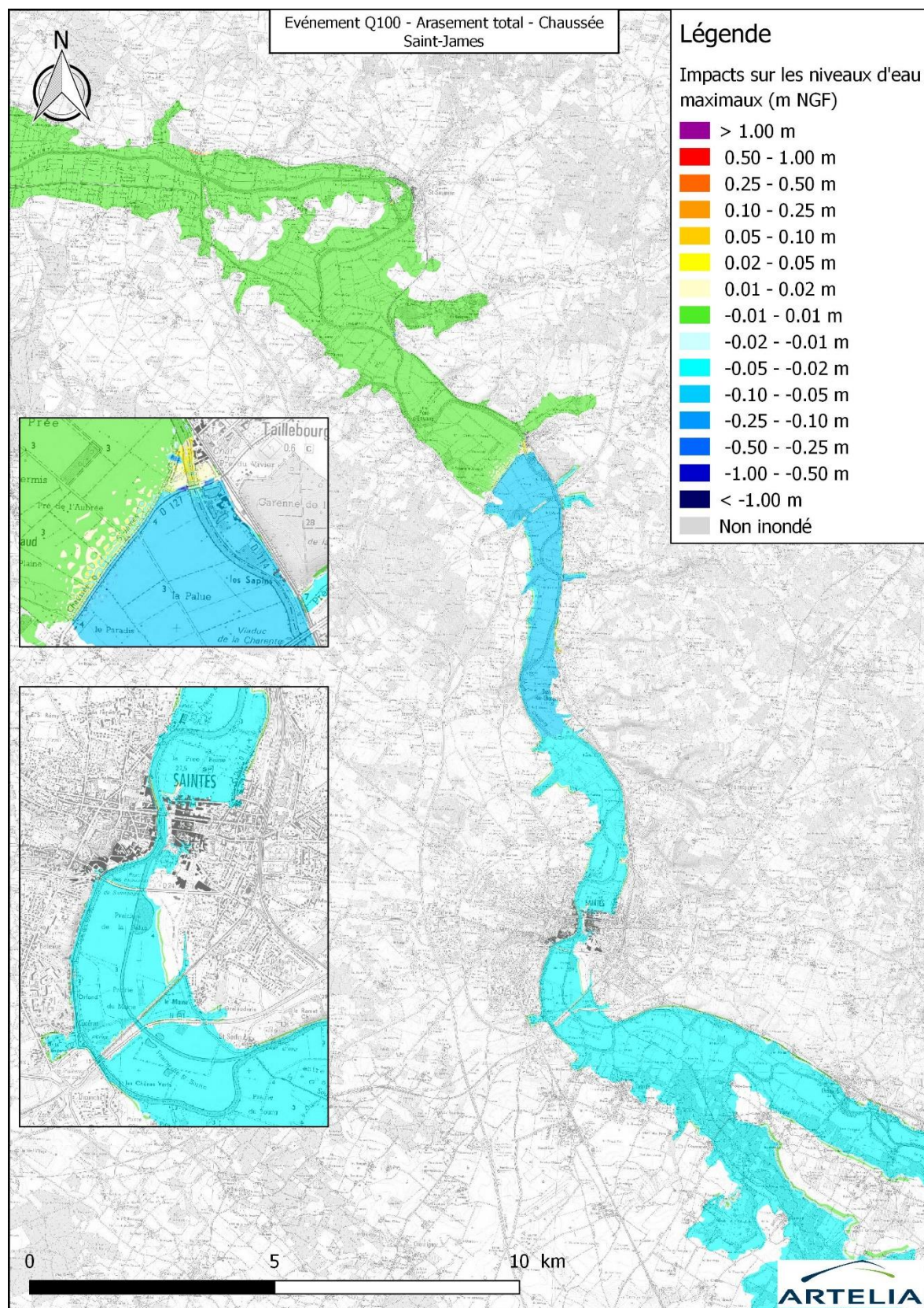


Fig. 15. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

4.2.1. Tests d'effacement de la RD24

4.2.1.1. PRESENTATION

L'effacement de la RD24 consiste en l'arasement du linéaire situé entre la Charente et le chenal. A noter toutefois que les ouvrages principaux et secondaires ne sont pas effacés dans la simulation.

Le linéaire arasé figure sur la carte ci-dessous.

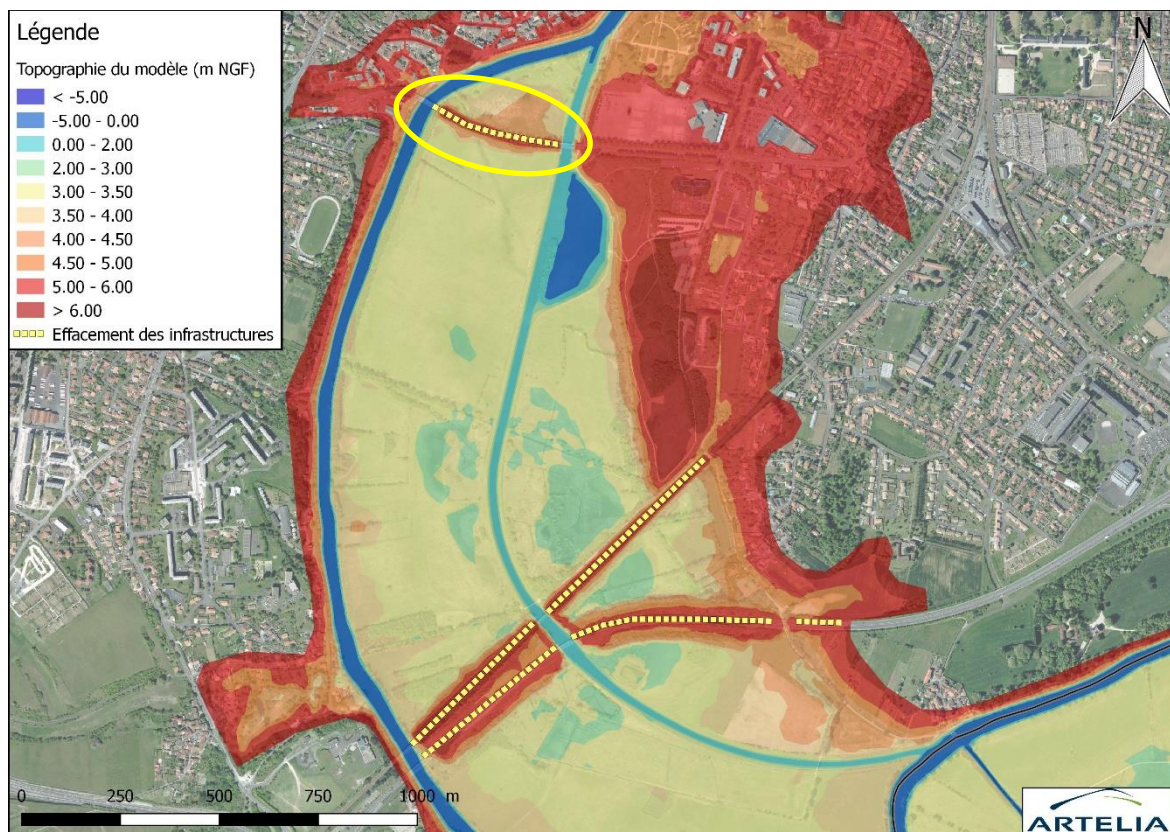


Fig. 16. Effacement de la RD24 – avenue de Saintonge

4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS

Les figures suivantes présentent les résultats issus de la simulation pour chaque crue de référence.

Les profils en long de la ligne d'eau pour la configuration avec arasement sont comparés avec ceux pour la configuration de référence.

L'arasement total de la RD24 entraîne une baisse significative du niveau d'eau en amont de l'avenue de Saintonge à Saintes jusqu'à Chaniers pour les crues de référence quinquennale et centennale.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes et en amont sont de l'ordre de 3 cm pour Q_5 et 7 cm pour Q_{100} .

Par ailleurs, il est identifié un risque d'aggravation très localisé de la situation en aval immédiat de l'avenue de Saintonge de l'ordre de +2cm pour Q_5 et +4cm pour Q_{100} . La zone urbaine n'est cependant pas impactée pour Q_5 .

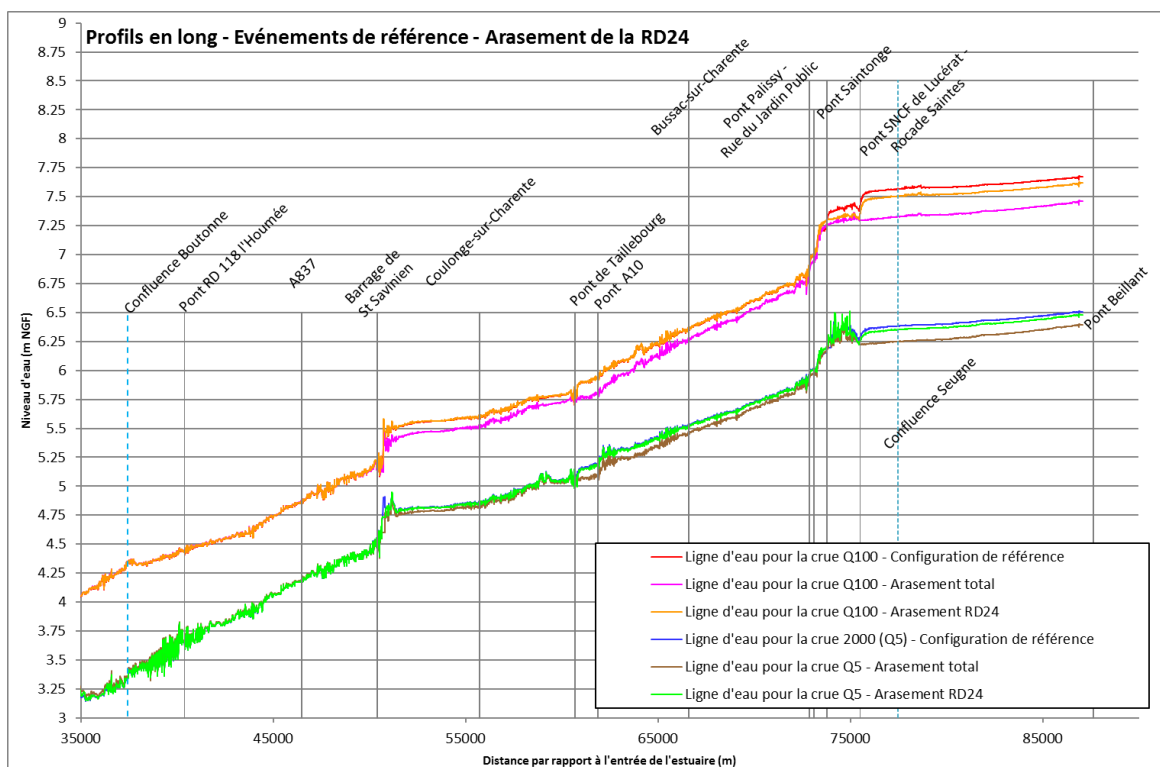


Fig. 17. Profils en long pour les crues Q_5 et Q_{100} pour les configurations de référence et avec arasement de la RD24

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration arasement de la RD24.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung	0cm	0cm
En aval de Taillebourg	0cm	0cm
Taillebourg	0cm	0cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-3cm	-7cm
En amont de Saintes	-2,4cm	-6,3cm

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

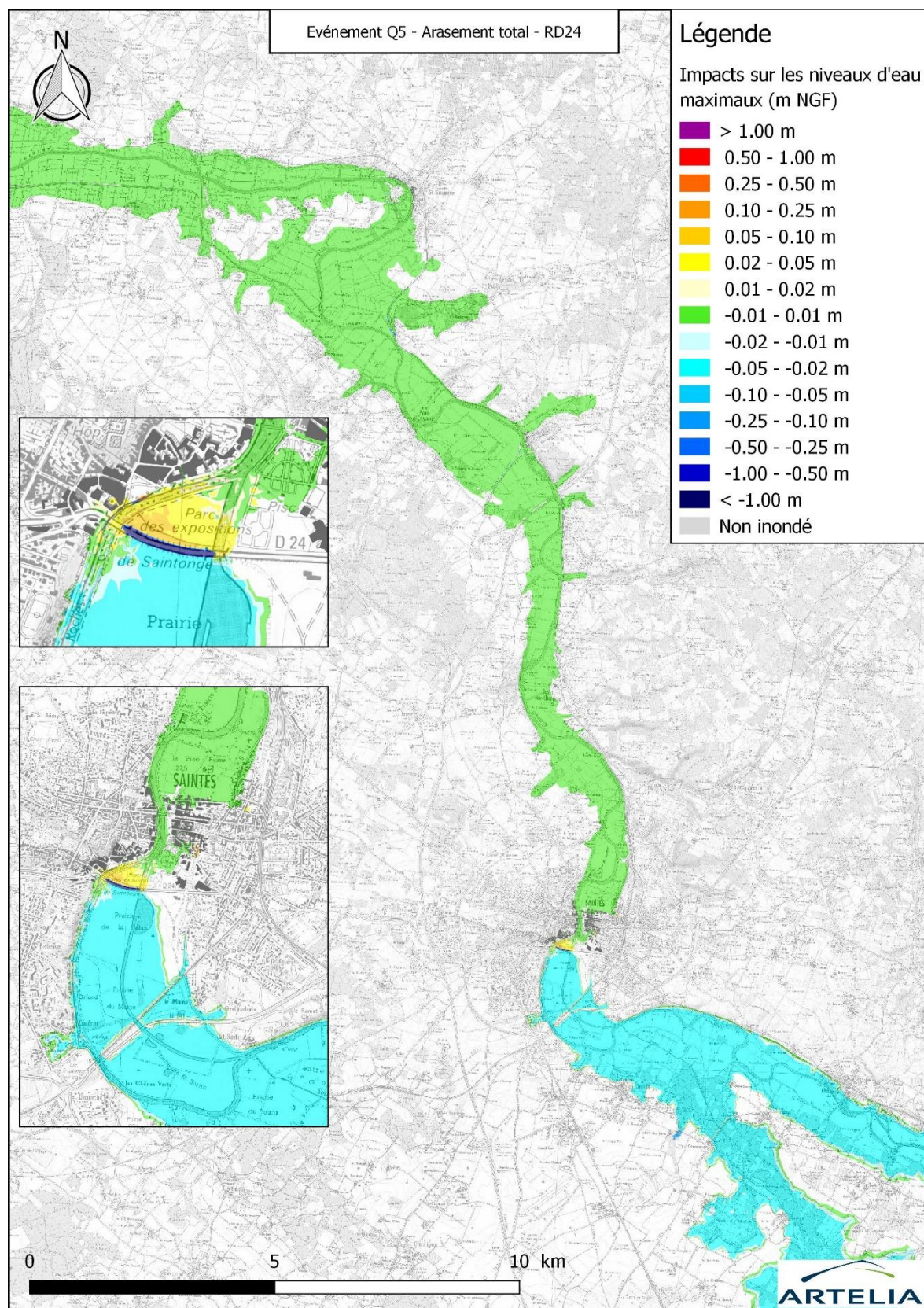


Fig. 18. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

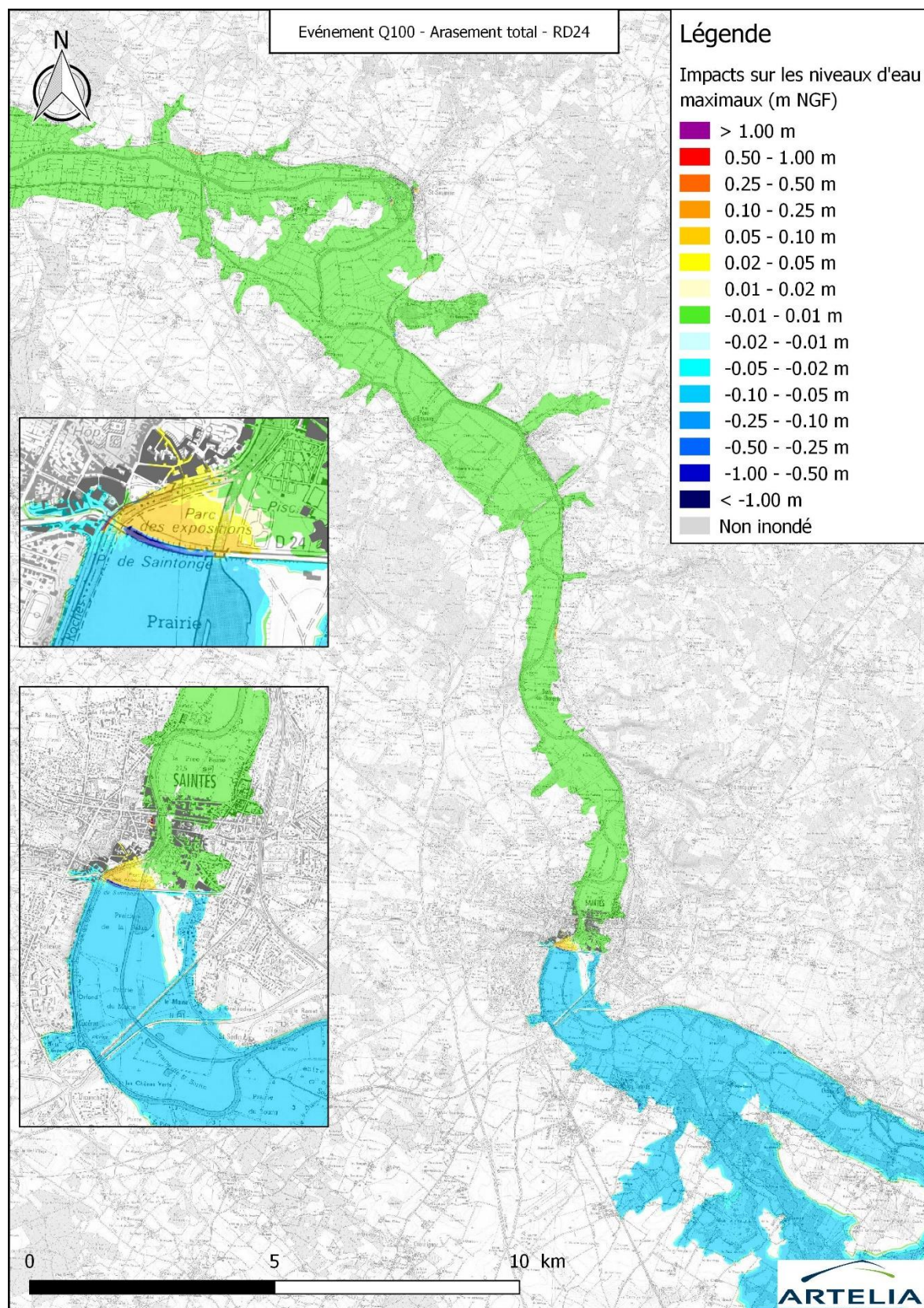


Fig. 19. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

4.2.1. Tests d'effacement des remblais du Lucérat

4.2.1.1. PRESENTATION

L'effacement des remblais du Lucérat consiste en l'arasement du linéaire de la voie ferrée et de la rocade sud dans l'emprise de notre modèle. A noter toutefois que les ouvrages principaux, secondaires et de décharge ne sont pas effacés dans la simulation.

Les linéaires arasés figurent sur la carte ci-dessous.

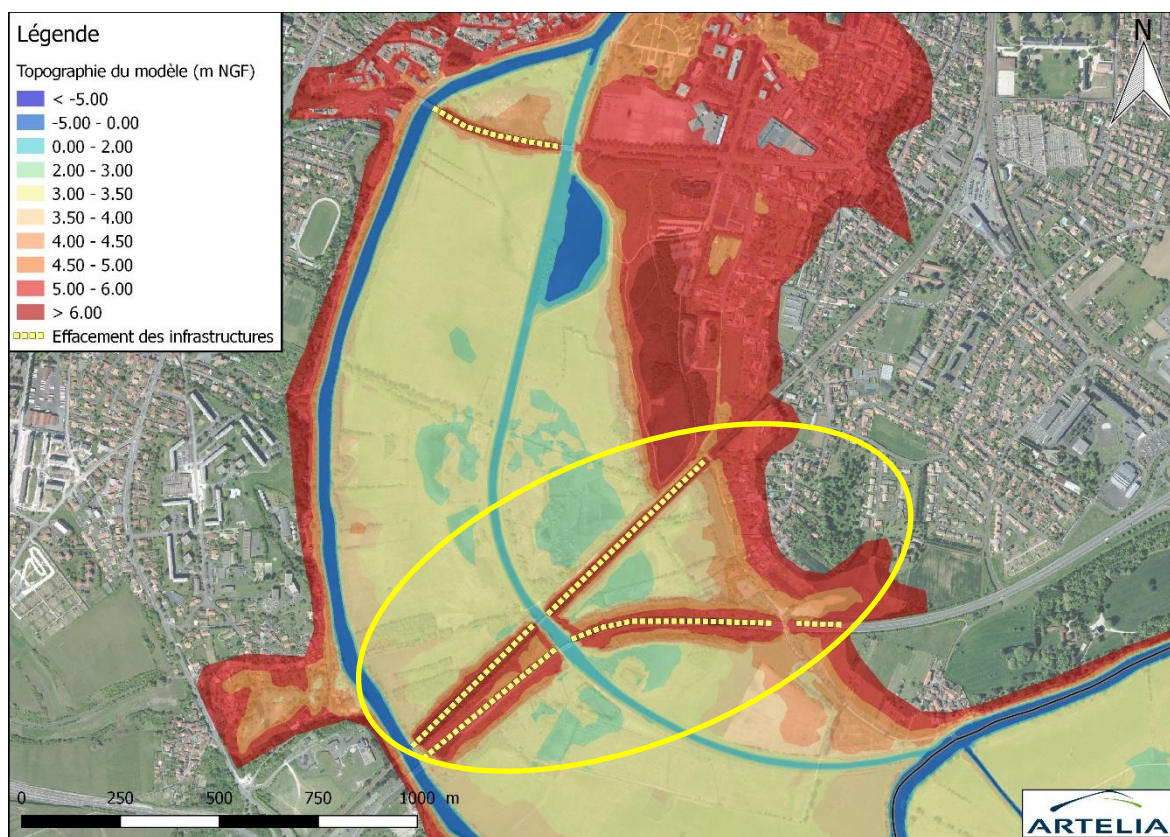


Fig. 20. Effacement des remblais du Lucérat (rocade sud + SNCF)

4.2.1.2. ANALYSE DES RESULTATS

Les figures suivantes présentent les résultats issus de la simulation pour chaque crue de référence.

Les profils en long de la ligne d'eau pour la configuration avec arasement sont comparés avec ceux pour la configuration de référence.

L'arasement total des remblais entraîne une baisse significative du niveau d'eau en amont immédiat des remblais du Lucérat à Saintes jusqu'à Chaniers pour les crues de référence quinquennale et centennale.

Les gains obtenus sur le secteur amont de Saintes et en amont sont de l'ordre de 7 cm pour Q_5 et 13 cm pour Q_{100} .

Par ailleurs, il est identifié un risque d'aggravation de la situation sur la prairie de la Palue et en rive gauche de la Charente de l'ordre de +1cm pour Q_5 et +2cm pour Q_{100} . Quelques habitations localisées en rive gauche sont faiblement impactées (secteur du chemin de la Salanderie).

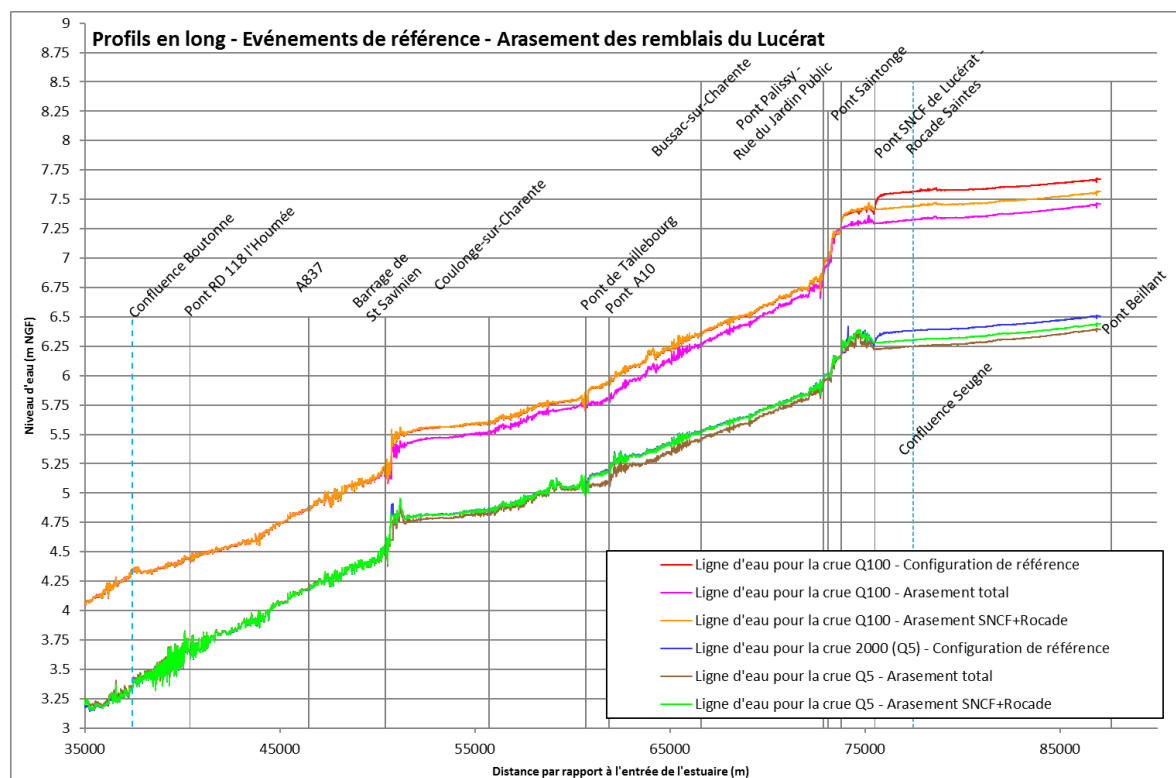
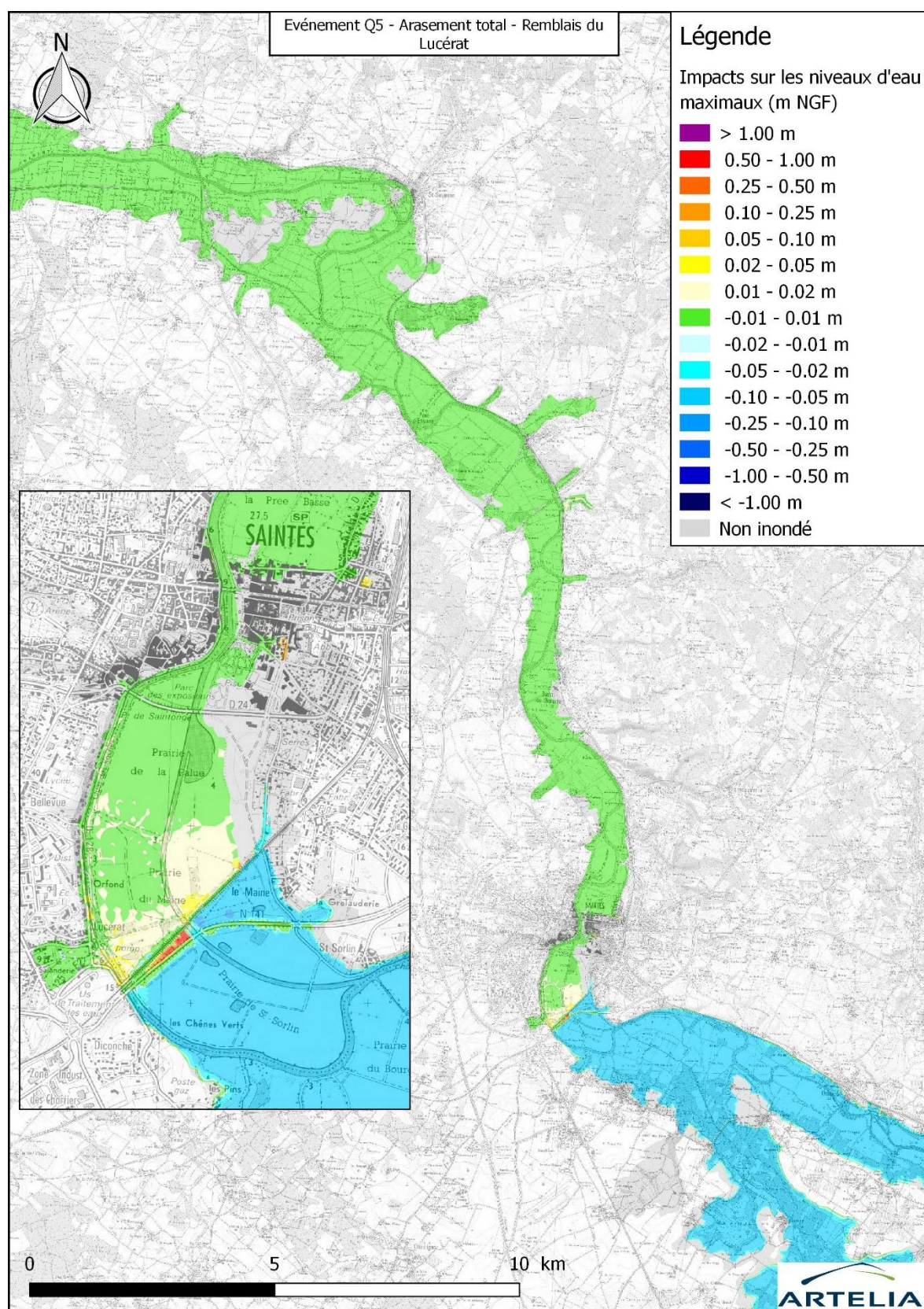


Fig. 21. Profils en long pour les crues Q₅ et Q₁₀₀ pour les configurations de référence et avec arasement des remblais du Lucérat

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration arasement des remblais du Lucérat.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q ₅	Q ₁₀₀
Le Mung	0cm	0cm
En aval de Taillebourg	0cm	0cm
Taillebourg	0cm	0cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	+1cm	+2cm
En amont de Saintes	-7cm	-13cm

Les cartographies des impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

Fig. 22. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

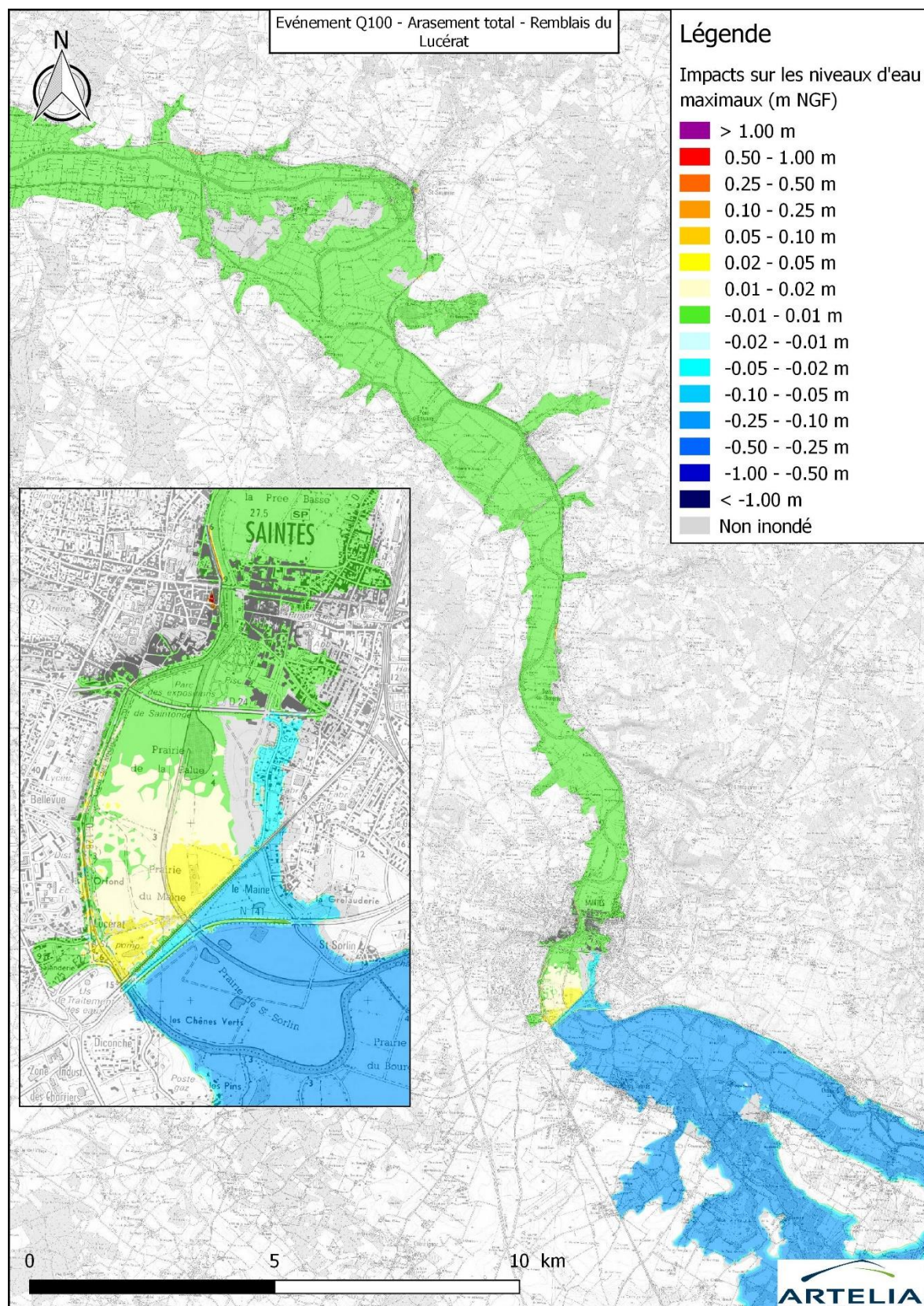


Fig. 23. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

4.3. SYNTHÈSE

Les aménagements les plus efficaces en termes de gains pour la ville de Saintes principalement sont la RD24 (avenue de Saintonge) et la Chaussée Saint-James. En effet, les marges de manœuvre concernant ces deux infrastructures sont les plus importantes. Par ailleurs, la ligne d'eau est abaissée sur les secteurs des Gonds et de Chaniers.

La RD18 est l'infrastructure présentant une forte perte de charge. La proposition d'arasement partiel ne permet pas d'obtenir de gains sur Saintes ou très peu mais elle permet un abaissement de la ligne d'eau jusqu'à Taillebourg.

Concernant les remblais du Lucérat, la mise en place d'ouvrages de décharge ne permettrait pas d'abaisser la ligne d'eau sur la zone urbaine de Saintes. Toutefois, la transparence hydraulique de ces remblais, a un impact important sur l'amont immédiat de Saintes.

5. RENCONTRES AVEC LES GESTIONNAIRES

A la suite de ces premiers tests, les gestionnaires des infrastructures franchissant le lit majeur (voies en remblai) ont été rencontrés individuellement.

Ces rencontres ont eu pour objectif de connaître l'historique de l'implantation de l'infrastructure et de déterminer le champ des possibles concernant un éventuel futur aménagement de celle-ci (identification des contraintes techniques notamment).

Ainsi, ont été rencontrés individuellement :

- les services techniques de la DIR Atlantique concernant l'infrastructure de la Rocade Sud,
- la Direction des Infrastructures du CD17 concernant la RD18, la Chaussée Saint-James et la RD24,
- les services techniques de la ville de Saintes et de l'agglomération de Saintes concernant les protections localisées et la RD24,
- les services techniques SNCF Réseau concernant la voie ferrée.

Lors de ces rencontres, les premiers tests d'effacement ont été présentés. La synthèse de ces rencontres a pour objectif l'étude des quatre configurations d'aménagements théoriques (cf. chapitre 6) pour l'ensemble du tronçon d'étude.

5.1. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LA DIR ATLANTIQUE

La rencontre a eu lieu dans les locaux de la DIRA à Saintes avec la présence de l'EPTB le 23 août 2018 à 14h.

La rocade sud est sous gestion de la DIR Atlantique.

La DIRA a sous gestion les petits aménagements et la chaussée. Les aménagements de la rocade sud ont été réalisés par la DREAL Poitiers avant 1994 pour se raccorder au giratoire de Diconche. En 2006, des études ont été lancées concernant le projet de Route Centre Europe Atlantique (RCEA). La DDE de la Charente-Maritime souhaitait aménager en 2x2 voies la totalité de la rocade sud de Saintes et ses ouvrages de franchissement. Cet objectif n'a pas été réalisé depuis.

Dans le cadre de ces études (RCEA, 2006), des scénarios d'aménagements ont été proposés notamment au sein des remblais du Lucérat et de Saintonge. Les principaux résultats sont décrits dans le rapport Phase 1 de la présente étude.

Afin d'obtenir des données supplémentaires sur ces études RCEA, ARTELIA a contacté la DREAL Poitou-Charentes. A l'issue de cette demande, peu d'informations ont été recueillies. Par ailleurs, aucun élément géotechnique n'a été récupéré et les données n'ont probablement pas été contrôlées et validées.

Lors de cette réunion, la DIRA a détaillé les principales contraintes de possibles aménagements futurs sur la rocade sud :

- La nature des sols sur le secteur nécessite la mise en place de structures adaptées, ce qui engendre un coût important pour les travaux. Les problèmes de portance sont notamment évoqués.
- Il n'est pas envisageable de couper le trafic de la rocade sud sur une durée importante et surtout en continu.
- Il peut être envisagé la mise en place temporaire d'une voie de circulation dans le cadre de la 2x2 voies de la rocade sud si le projet venait à être relancé.
- Des ouvrages de types buses peuvent être proposés sous les remblais du Lucérat.
- Les aménagements sont toutefois conditionnés par SNCF Réseau. En effet, la réalisation d'ouvrages de décharge sur la rocade doit être jumelée avec la voie ferrée. Dans le cas contraire, les gains apportés par ces ouvrages seraient moindres.
- Il n'y a pas de contraintes concernant les réseaux.

La DIRA souhaite connaître le rapport entre le gabarit type de l'ouvrage proposé et les gains attendus sur le secteur. La vulnérabilité des enjeux sera redéfinie lors des tests unitaires d'aménagements.

Par ailleurs, une estimation du coût des ouvrages devra être faite.

Enfin, il serait intéressant d'étudier en parallèle les aménagements sur la RD24 afin d'évaluer l'impact de ces ouvrages (remblais du Lucérat et Saintonge) sur les enjeux de la ville de Saintes.

Aussi, il est important de souligner que les résultats des tests d'effacement complet et individuels ne sont pas probants.

5.2. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LE CD17

La rencontre a eu lieu dans les locaux du CD17 plus précisément au sein de la Direction des Infrastructures à Saintes le 3 septembre 2018 à 10h.

La RD18 et la Chaussée Saint-James longeant la RD127 sont sous gestion du CD17. La gestion de la RD24 doit être transférée à la ville de Saintes d'ici peu.

Concernant la RD18, peu d'éléments ont été recueillis lors de cette réunion. Les secteurs où les ouvrages de décharge peuvent être envisagés ont été évoqués. Il s'agit du tronçon à la sortie de la commune Le Mung plus précisément à proximité d'un pont cadre existant. Par ailleurs, le secteur à proximité du canal du Moussard a aussi été rappelé bien que les gestionnaires émettent un doute quant à l'utilité d'un tel ouvrage dans ce secteur en raison de la proximité du remblai autoroutier A837 en aval. Enfin, le secteur proche du barrage de Saint-Savinien ne fera pas l'objet d'aménagements. En effet, des travaux concernant les vannes de l'ouvrage sont déjà en cours.

La principale contrainte concernant les hypothétiques aménagements de la RD18 est le trafic routier. Aussi, les gestionnaires souhaitent avoir une estimation des coûts de ces éventuels travaux et le gain associé en terme de vulnérabilité des enjeux.

Enfin, concernant cette infrastructure, les seuls éléments topographiques recueillis concernent le barrage de Saint-Savinien. Aucun élément géotechnique n'a par ailleurs été transmis.

La Chaussée Saint-James est une structure d'importance historique sur le territoire. Elle comprend 22 ouvrages de décharge de types cadres répartis sur tout le linéaire. Tout comme la RD18, très peu d'éléments sont disponibles. Aucun levé topographique n'a été transmis et aux dires du CD17, la chaussée ne semble pas avoir fait l'objet d'études spécifiques nécessitant des levés géotechniques et/ou topographiques. Toutefois, des fiches synthétiques d'ouvrages existent mais ne comportent pas d'informations utiles à la présente étude (cote d'arase de l'ouvrage par exemple). Ces données n'ont pas été transmises.

La chaussée Saint-James est utilisée en période d'inondation. Lors de la crue de 1982, la chaussée a été surversée par près de 30 cm d'eau et aucun dégât n'a été répertorié.

Concernant les aménagements possibles sur ce secteur, l'ouverture de la section hydraulique au niveau du lit de la Charente est à envisager à proximité immédiate du pont en rive gauche. D'autres ouvrages de décharge de types cadres peuvent également être envisagés en plus des 22 existants. Le secteur ne présente pas de contraintes particulières. Une estimation du chiffrage des travaux devra également être réalisée.

La RD24 ou avenue de Saintonge fait actuellement l'objet de travaux depuis le mois de juin 2018. Cet aménagement très fréquenté reliant les deux rives, entre dans le cadre de la convention signée en 2015 entre le Département et la Ville de Saintes. Les travaux concernent la transformation de l'avenue en boulevard urbain avec création d'une voie mixte piétons/cyclistes et la réfection des espaces publics. Par ailleurs, cette opération est couplée avec l'entretien des deux ouvrages sur le secteur de La Palu : le pont de Saintonge (ouvrage principal) et l'ouvrage sur le canal de décharge (ouvrage secondaire).

Des levés topographiques ont été recueillis dans le cadre de l'étude. Toutefois, aucune information concernant la géotechnique n'est disponible. Comme évoqué lors de la réunion avec la DIRA, les études RCEA de 2006 ont permis de déterminer l'impact des ouvrages de décharge théoriques au sein des remblais du Lucérat et de Saintonge. Il serait donc intéressant d'étudier l'impact d'un ouvrage de décharge de la RD24 couplé avec un ouvrage de décharge au sein des remblais du Lucérat.

La RD24 étant très fréquentée, les contraintes sont notamment liées au trafic routier. Aussi, les gestionnaires souhaitent avoir une estimation des coûts de ces éventuels travaux et le gain associé

en terme de vulnérabilité des enjeux. En effet, la nature des sols sur le secteur nécessite la mise en place de structures adaptées, ce qui engendre un coût important pour les travaux.

Enfin, il est important de souligner que les résultats des tests d'effacement complet et individuels ne sont pas probants.

5.3. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC LA VILLE ET L'AGGLOMERATION DE SAINTES

La rencontre a eu lieu à la mairie de Saintes avec la présence de l'EPTB le 3 septembre 2018 à 14h.

La gestion de la RD24 doit être transférée à la ville de Saintes d'ici peu.

Les travaux éventuels sur l'avenue de Saintonge ont été rapidement évoqués. Les résultats issus des études RCEA de 2006 ont montré un gain hydraulique de l'ordre de quelques centimètres en couplant des ouvrages de décharge sur les remblais du Lucérat et de Saintonge. Par ailleurs, les résultats issus des tests d'effacement ne permettent pas de justifier de l'intérêt de tels ouvrages sur le secteur en raison des coûts des travaux non négligeables.

L'étude d'ouvrages de décharge dans le remblai de Saintonge entre les deux rives sera quand même réalisée.

Toutefois, la Ville de Saintes préfère se focaliser sur l'aménagement des quais en rive gauche principalement, voire en rive droite dans un second temps.

Quelques protections localisées de types murets sont identifiées au niveau des Quais de Palissy et de l'Yser. Néanmoins, la présence de murets ajourés et de cales de mise à l'eau ne permet pas une protection efficace des enjeux en arrière immédiat sur ces secteurs. Pour un événement fréquent de type 2000 (période de retour de l'ordre de 5 ans), les enjeux sont impactés sur ces secteurs.

La Ville de Saintes souhaite donc que le bureau d'études ARTELIA réalise des tests de protections de types murets ou diguettes sur les secteurs impactés en rive gauche dans un premier temps soient les secteurs suivants : Quai des Roches, Quai de Palissy, Quai de Verdun et Quai de l'Yser. Les secteurs sans murets (Quais des Roches et de Verdun) pourraient présenter des protections de types diguettes. La création de murets ou la rehausse de murets existants est à privilégier sur les Quais de Palissy et de l'Yser.

Le niveau de protection de ces ouvrages (murets, diguettes) est fixé pour une période de retour de crue de 5 ans environ (crue de type 2000) avec prise en compte d'une revanche de 10 cm environ.

Par ailleurs, il doit être vérifié que ces tests n'engendrent pas d'impacts sur les enjeux localisés en rive droite.

Eventuellement dans un second temps, des tests simulant des protections en rive gauche et en rive droite pourront être étudiés, toujours pour une crue d'occurrence quinquennale.

Les secteurs ne présentent pas de contraintes particulières.

Une estimation du chiffrage devra être réalisée et les gains en termes de vulnérabilité des enjeux clairement décrits.

5.4. COMPTE-RENDU DE LA REUNION AVEC SNCF RESEAU

La rencontre a eu lieu dans les locaux de SNCF Réseau au sein de la Direction Technique Réseau à Bordeaux le 6 septembre 2018 à 14h.

La voie ferrée (infrastructure) est sous gestion de SNCF Réseau et a été mise en service dans les années 1860.

Des levés topographiques de la voie SNCF ont été récupérés dans le cadre de l'étude. Aucune donnée topographique en pied de remblai ou géotechnique n'a été transmise.

L'infrastructure est soumise à de nombreuses contraintes liées d'une part au trafic, et également techniques. En effet, le trafic ferroviaire est géré par SNCF Mobilités. Cette direction diffère de la direction SNCF Réseau. Par ailleurs, les coûts d'interruption de la circulation sont à prendre en compte.

Les contraintes techniques liées à ce type de remblai sont plus importantes que celles concernant les remblais routiers (appuis, dimensions). Aussi, en raison de la proximité de la rocade sud, des travaux de jumelage sont indispensables et cela engendrerait des coûts nettement plus importants pour la DIRA.

Des ouvrages de décharge théoriques dans les remblais du Lucérat doivent être simulés dans le cadre de l'étude afin d'identifier précisément les gains obtenus. Toutefois, les résultats des tests d'effacement ne sont pas éloquents et ne permettent pas de justifier auprès des gestionnaires d'éventuels travaux sur le secteur.

6. TESTS UNITAIRES D'AMENAGEMENTS THEORIQUES

A la suite des résultats des tests d'effacement (marges de manœuvre attendues) et des discussions menées avec les gestionnaires des infrastructures, des séries de tests ont été étudiées pour les deux crues de référence Q_5 et Q_{100} , correspondant à des configurations d'aménagements théoriques pour chaque infrastructure. A noter que ces tests ont été préalablement validés par l'EPTB.

Ainsi, deux séries de tests pour chaque infrastructure (RD18, Chaussée Saint-James, RD24 et remblais du Lucérat) et deux séries de tests consistant à l'étude de la mise en œuvre de protections locales au niveau du centre urbain de Saintes ont été réalisées.

L'objectif de ces tests est d'apporter des éléments de réflexion et d'aide à la décision pour la phase suivante de la mission, consistant à définir de manière plus approfondie les aménagements à étudier. Ainsi, des stratégies d'aménagement complètes combinant des ouvrages de décharge dans les voies en remblai et des protections localisées (parapets, diguettes...) seront proposées.

Les stratégies consistent en la définition des objectifs à atteindre par la mise en œuvre des aménagements en termes de réductions d'aléa, de non-aggravation du risque et de meilleure mobilisation des différents secteurs du territoire.

Les scénarii d'aménagement consistent à définir les moyens à mettre en œuvre pour arriver à satisfaire à la stratégie retenue (objectif d'abaissement du niveau d'eau maximal sur un secteur, mise hors d'eau complète d'un secteur urbain pour une gamme de crue donnée, etc.).

Ainsi, en fonction des analyses des différents tests étudiés, trois stratégies d'aménagement au maximum seront retenues et validées par le Comité de Pilotage de l'étude.

6.1. PRESENTATION DES TESTS D'AMENAGEMENTS

Nous rappelons ici que l'ensemble des tests est étudié pour les crues de référence Q_5 et Q_{100} .

Deux séries de tests sont présentées en fonction des résultats du premier test pour chaque ouvrage.

Ces deux séries de tests se veulent plus réalistes que les tests d'arasement décrits précédemment, en termes de faisabilité technique et de coûts de travaux, et ont vocation d'identifier plus précisément les objectifs à atteindre (diminution de la vulnérabilité des enjeux).

Ainsi, des ouvrages de décharge sont proposés sur les secteurs de la RD18, de la chaussée Saint-James, de la RD24 et des remblais du Lucérat. Les aménagements proposés sont décrits par secteur ci-après.

6.1.1. Ouvrages de décharge sur la RD18

6.1.1.1. PRESENTATION DU TEST 1

Dans le cadre de cette première série de tests, les ouvrages proposés sont :

- deux ouvrages de décharge de type cadre de 20m de large à proximité d'un pont cadre déjà existant de 10m de large (secteur Le Mung). Ce secteur présentant une topographie plus basse, est une zone active d'écoulement ;

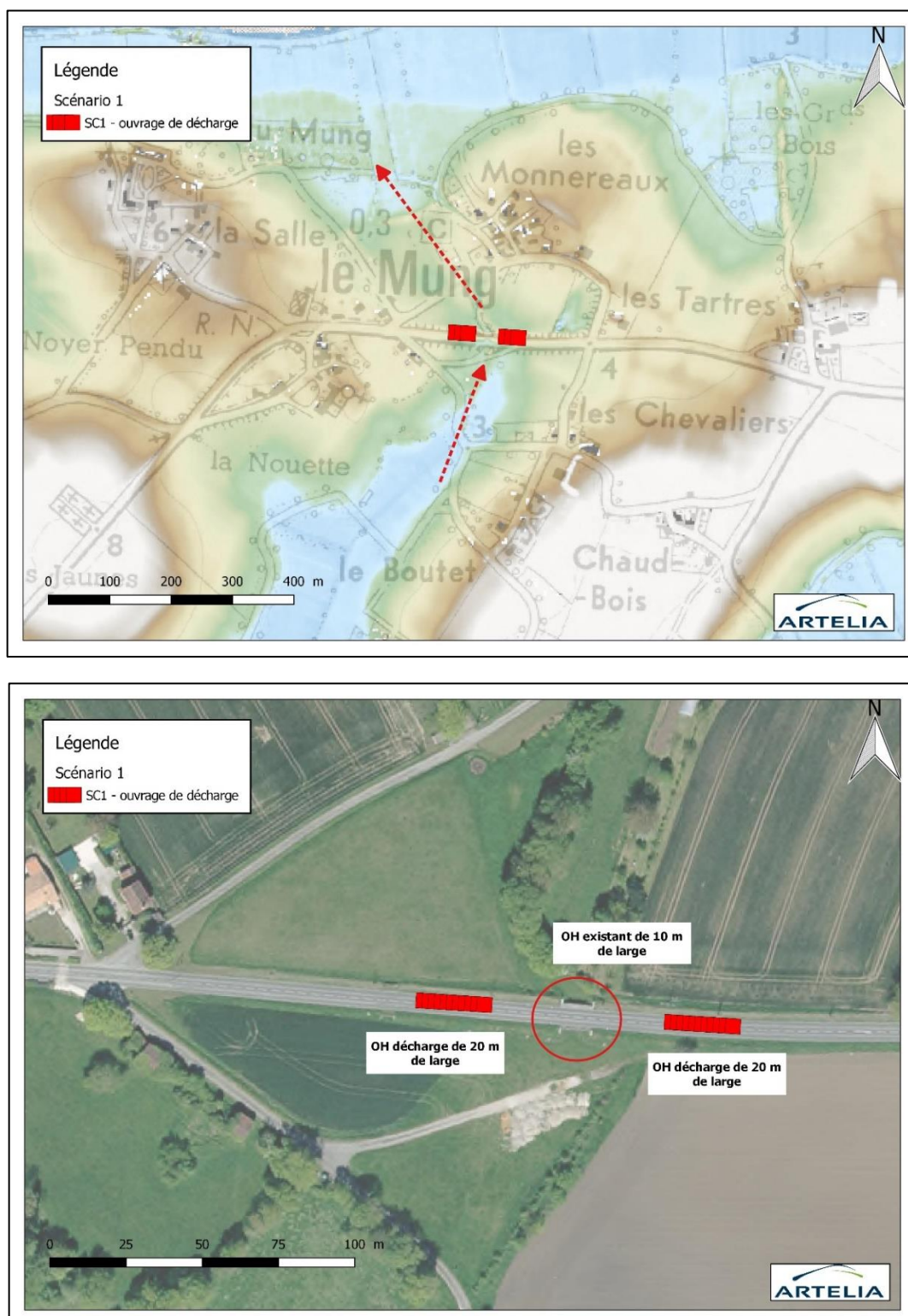


Fig. 24. Localisation des ouvrages de décharge RD18 – Le Mung

- un ouvrage de décharge de 40m de large à proximité d'un pont cadre déjà existant (secteur du canal du Moussard - intérêt à vérifier car remblai autoroutier en aval). Ce secteur présentant une topographie plus basse, est une zone active d'écoulement.

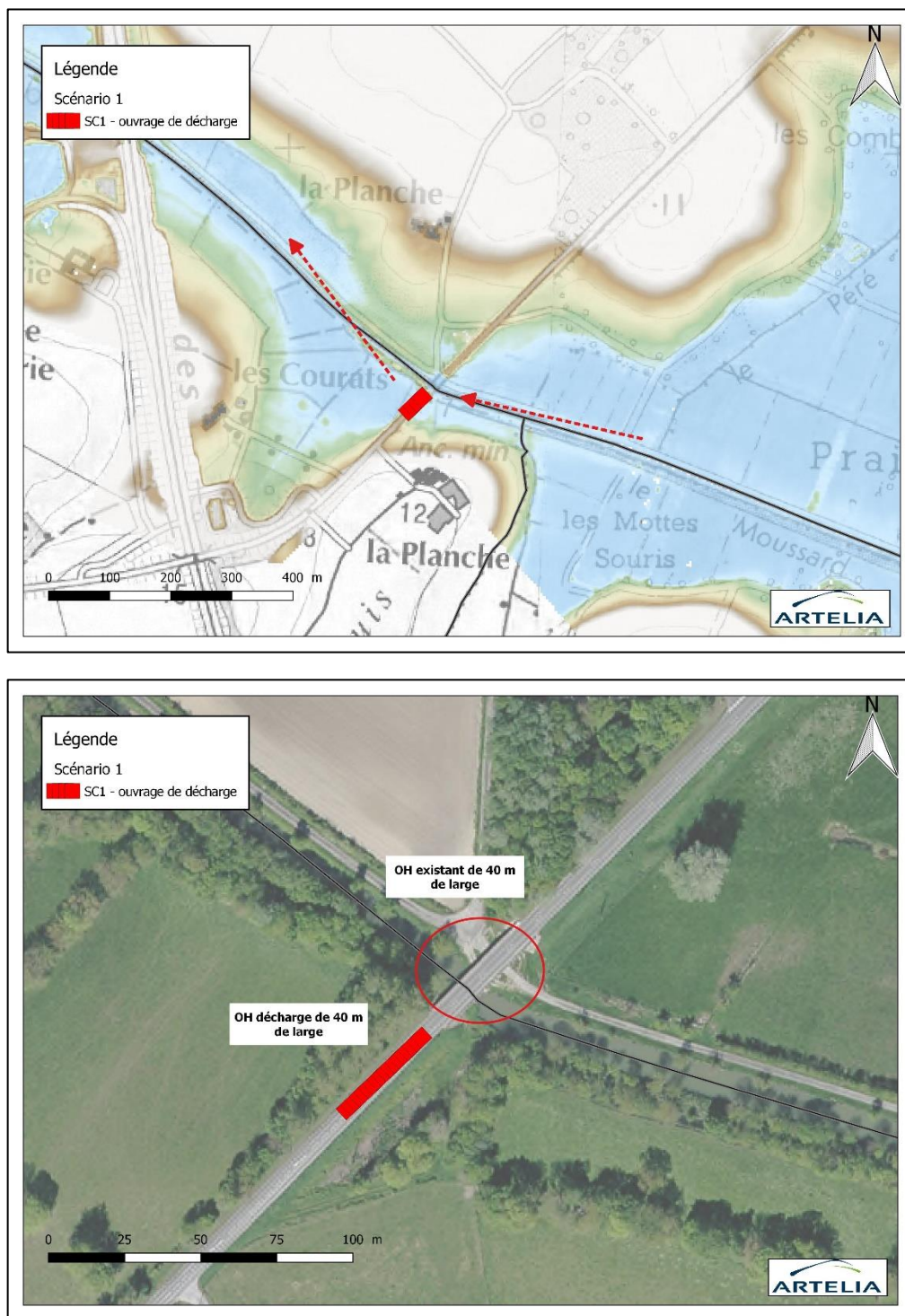


Fig. 25. Localisation de l'ouvrage de décharge RD18 – canal du Moussard

6.1.1.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1

La mise en place d'ouvrages de décharge au droit de la RD18 entraîne une baisse du niveau d'eau de Saint-Savinien à Taillebourg pour les crues de référence quinquennale et centennale. Toutefois, cette baisse est de 1,5 cm en moyenne ce qui reste très faible.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont nuls pour les deux crues.

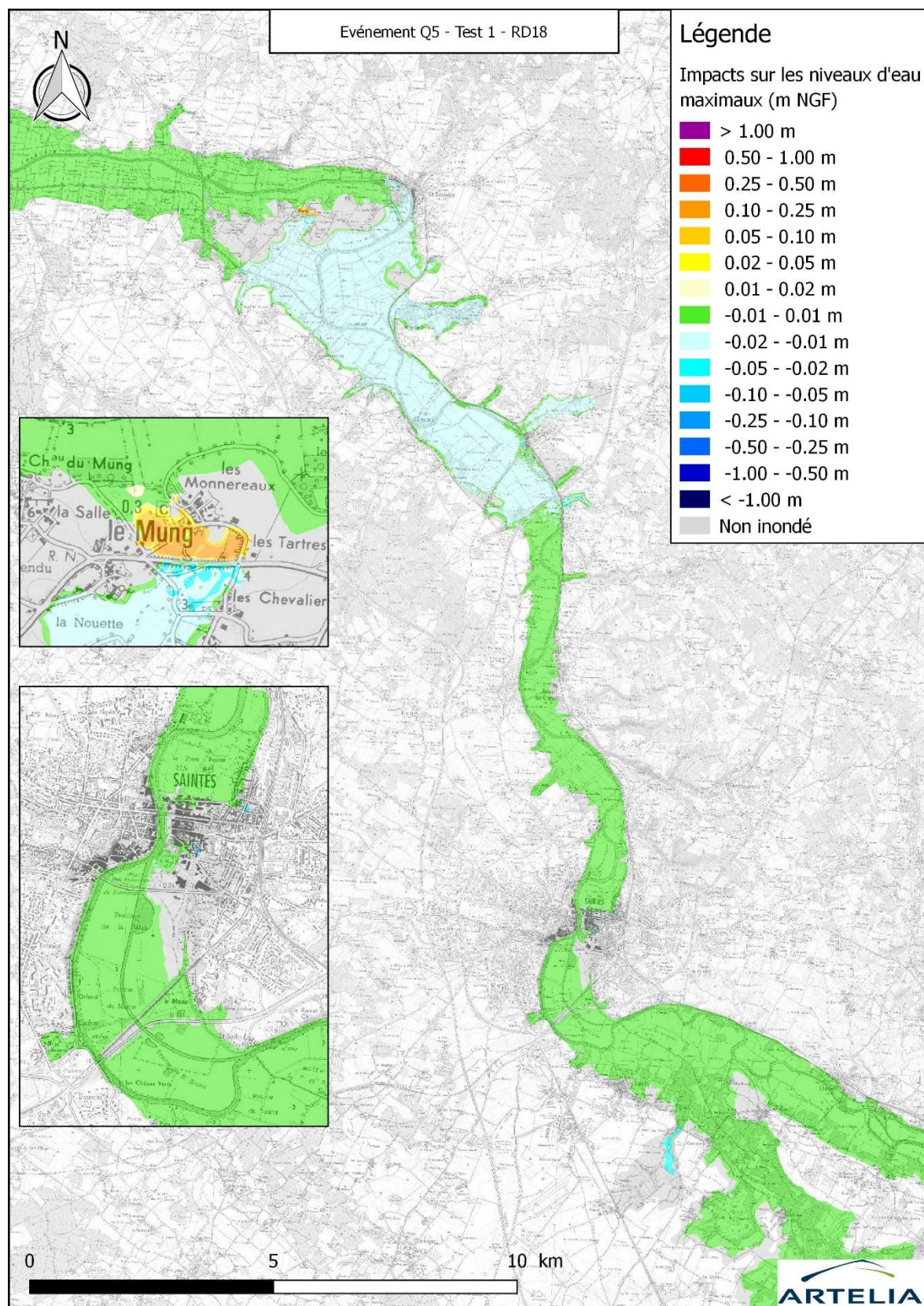
La présence d'ouvrages de décharge ne semble pas pertinente pour la réduction de la vulnérabilité sur Saintes notamment. Par ailleurs, il est identifié un risque d'aggravation de la situation en aval (secteur de le Mung). Quelques habitations sont impactées par une rehausse du niveau d'eau de l'ordre de +12cm pour Q₅ et +6cm pour Q₁₀₀.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur la RD18.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q ₅	Q ₁₀₀
Le Mung	+12cm	+6cm
En amont de Saint-Savinien	-1,4cm	-1,5cm
Taillebourg	-1cm	-0,5cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	0cm	0cm
En amont de Saintes	0cm	0cm

Ce test n'est donc pas concluant. La mise en place d'ouvrages de décharge sur la RD18 dans le but de diminuer la vulnérabilité des enjeux, n'est pas pertinente.

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

Fig. 26. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

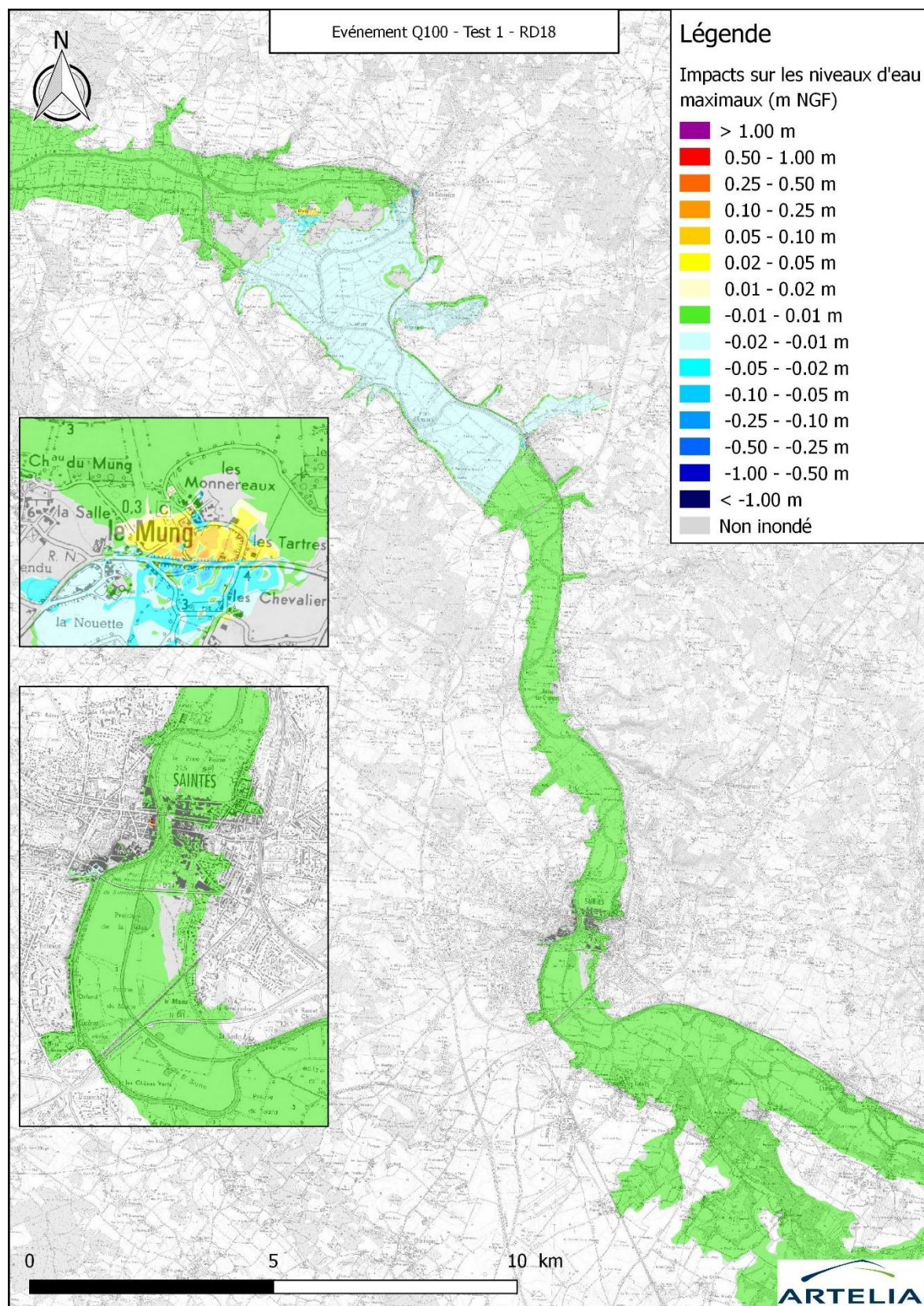


Fig. 27. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.2. Ouvrages de décharge sur la chaussée Saint-James

6.1.2.1. PRESENTATION DU TEST 1

Dans le cadre de cette première série de tests, les ouvrages proposés sont deux ouvrages de décharge de 50m de large dans la chaussée. Pour rappel, la chaussée comprend déjà 22 ouvrages de décharge.

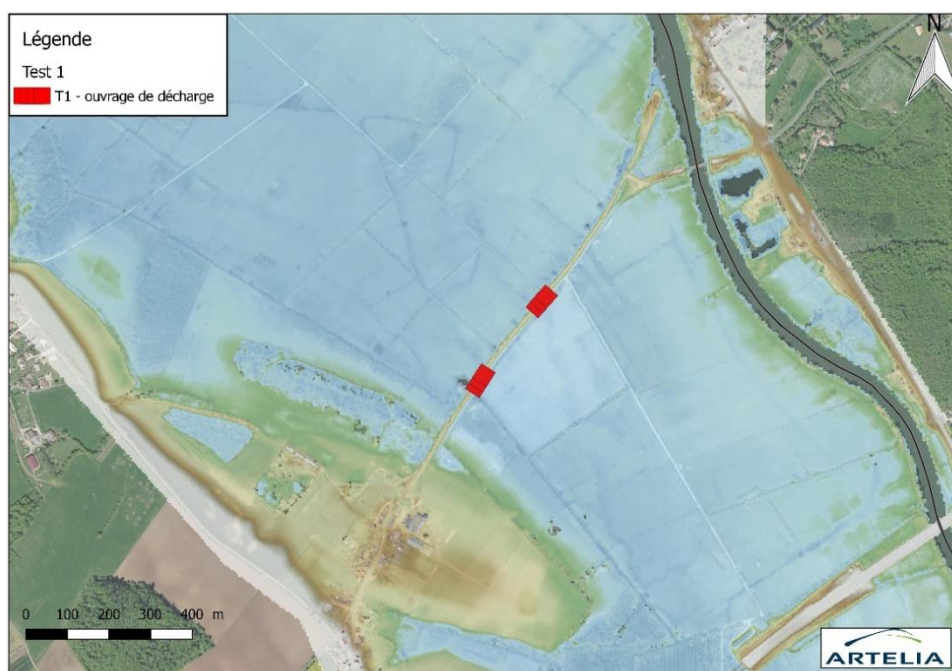
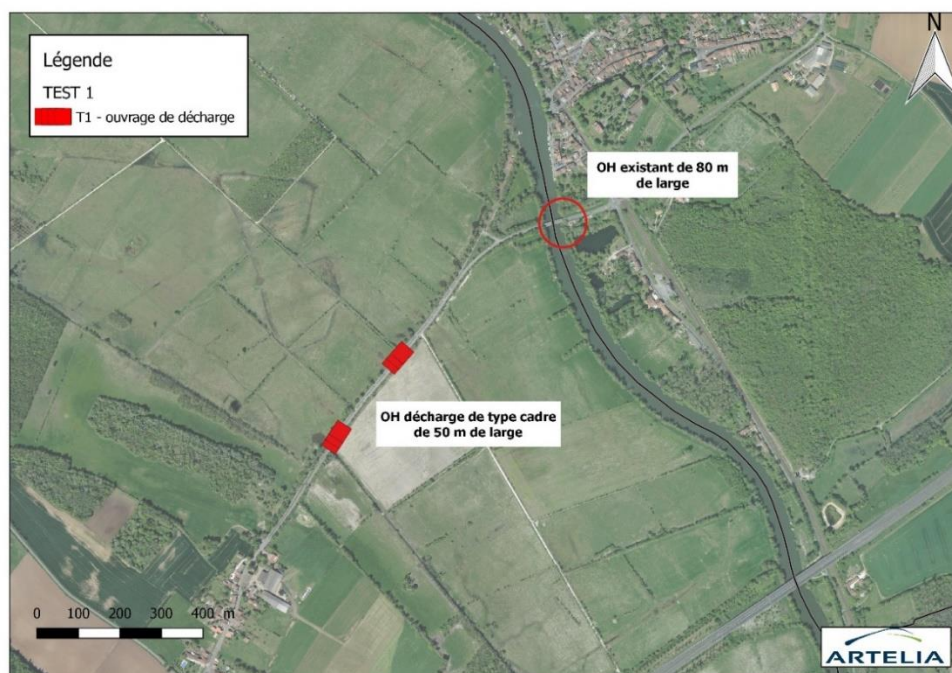


Fig. 28. Localisation des ouvrages de décharge – Chaussée Saint-James – Port-d'Envaux

6.1.2.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1

La mise en place d'ouvrages de décharge supplémentaires au droit de la chaussée entraîne une baisse du niveau d'eau de Taillebourg à Saintes pour les crues de référence quinquennale et centennale. Toutefois, cette baisse varie de 2,5 à 1cm en moyenne ce qui reste très faible.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont très faibles pour les deux crues (environ 1cm).

La présence d'ouvrages de décharge supplémentaires ne produit pas des gains hydrauliques très importants pour la réduction de la vulnérabilité sur Saintes notamment. Nous pouvons toutefois retenir qu'au contraire des aménagements proposés sur la RD18, les aménagements de la chaussée ne génèrent pas de rehausse du niveau d'eau en aval.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur la chaussée Saint-James.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q ₅	Q ₁₀₀
Le Mung	0cm	0cm
En amont de Saint-Savinien	0cm	0cm
Taillebourg	-2,5cm	-2,6cm
En aval de Saintes	-1,5cm	-1,7cm
Centre urbain de Saintes	-1,3cm	-1,4cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-1,2cm	-1,1cm
En amont de Saintes	-1cm	0cm

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

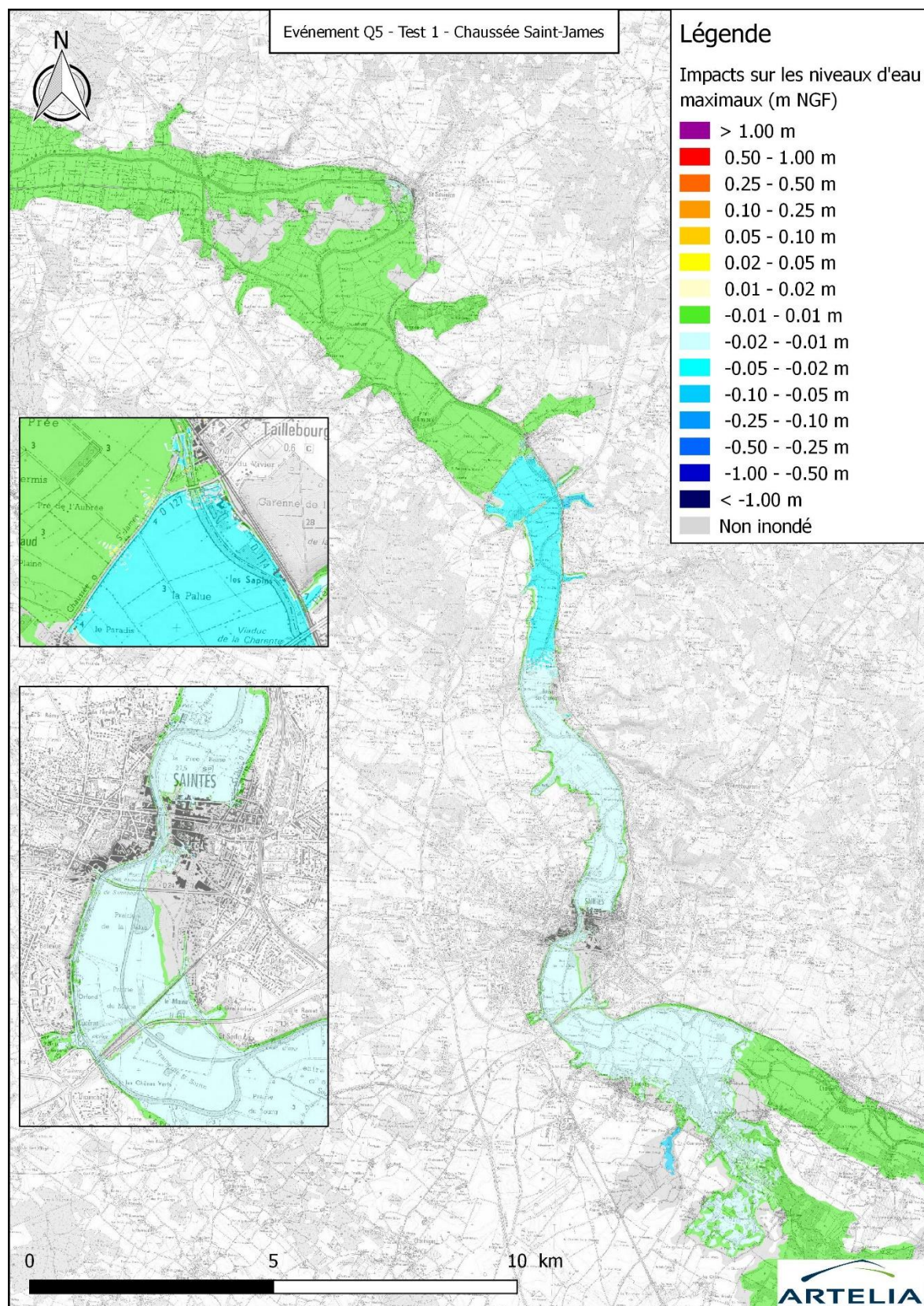


Fig. 29. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

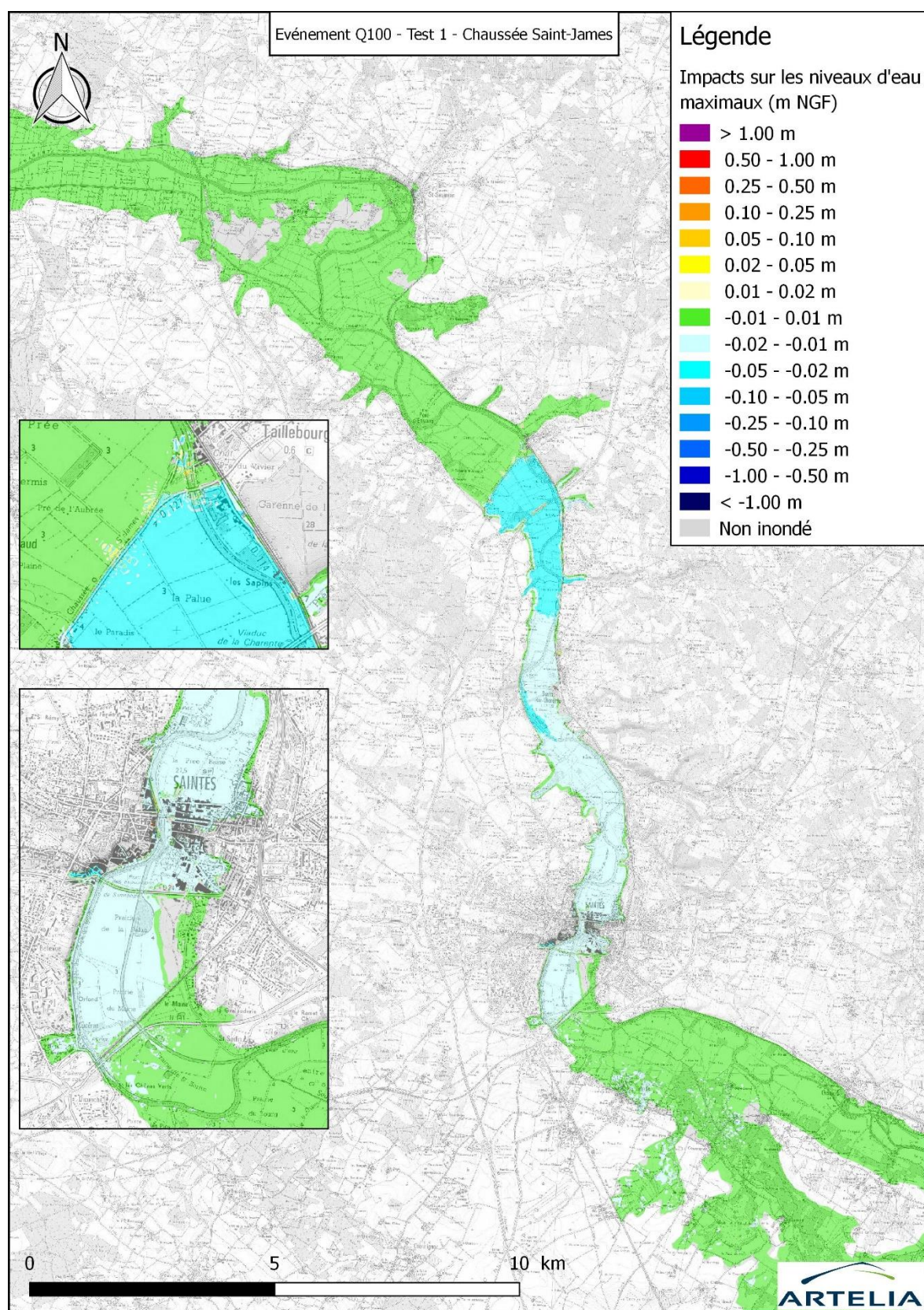


Fig. 30. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.2.3. PRESENTATION DU TEST 2

Dans le cadre de ce deuxième test, les ouvrages proposés sont trois ouvrages de décharge de 50m de large dans la chaussée ainsi que l'effacement du remblai en aval du pont. Pour rappel, la chaussée comprend déjà 22 ouvrages de décharge.

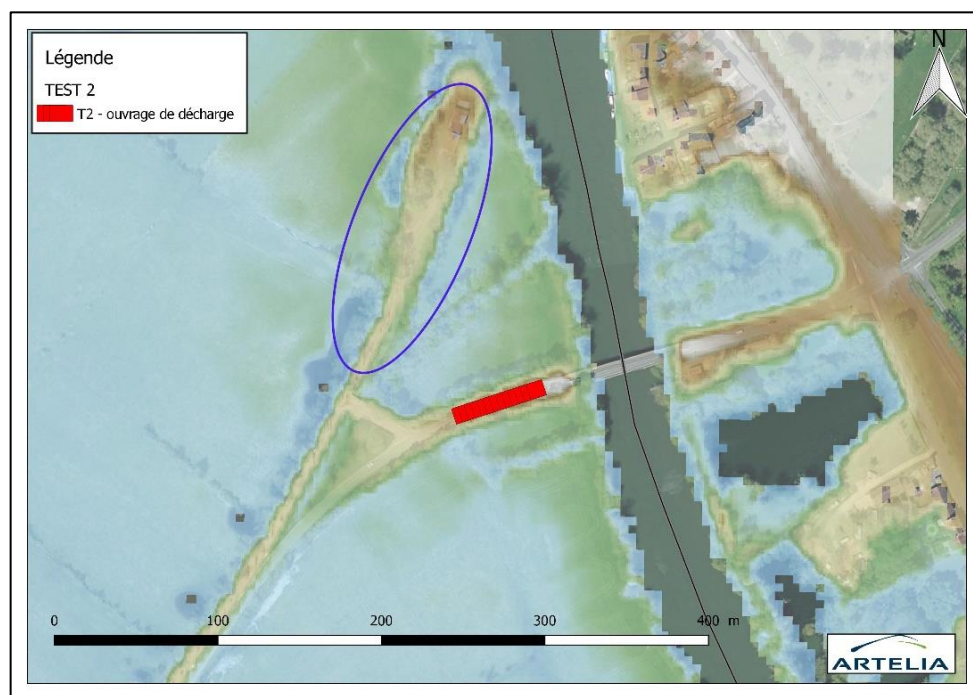
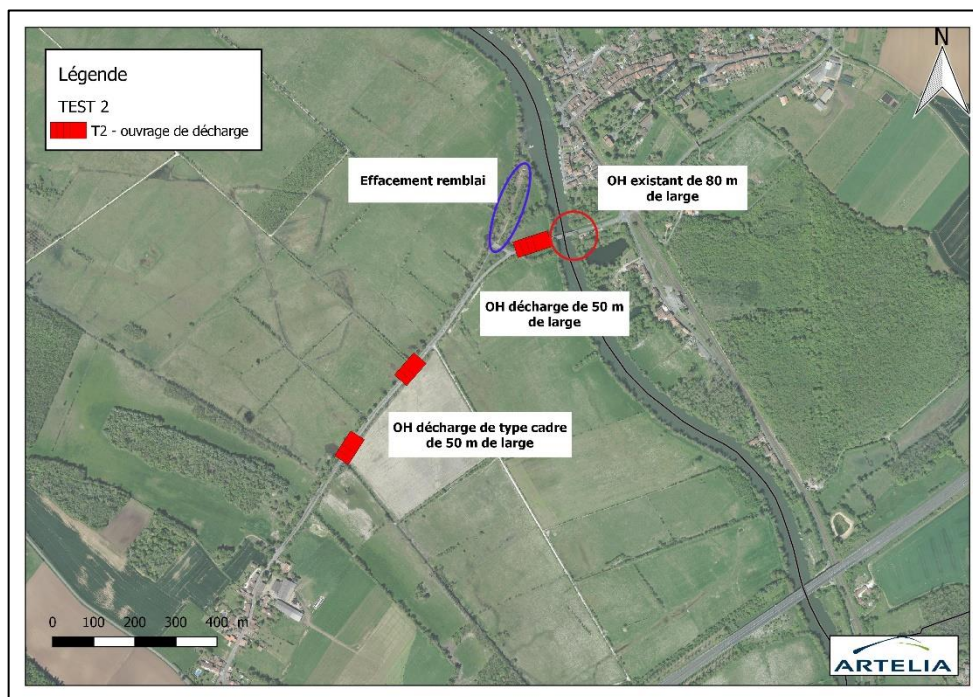




Fig. 31. Localisation des ouvrages de décharge – Chaussée Saint-James – Port-d'Envaux

6.1.2.4. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2

La mise en place d'ouvrages de décharge supplémentaires au droit de la chaussée entraîne une baisse du niveau d'eau de Taillebourg à Saintes pour les crues de référence quinquennale et centennale. Toutefois, cette baisse varie de 4 à 1cm en moyenne ce qui reste faible.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont faibles pour les deux crues (environ 1,5cm). En comparaison avec le test 1, il y a une faible amélioration du gain (baisse du niveau d'eau de 0,5cm en plus).

Ce test permet de réduire faiblement la vulnérabilité du territoire sur des secteurs à forts enjeux tel que Saintes. Les secteurs plus en aval qui présentent moins d'enjeux sont tout de même impactés de manière favorable.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur la chaussée Saint-James.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q ₅	Q ₁₀₀
Le Mung	0cm	0cm
En amont de Saint-Savinien	0cm	0cm
Taillebourg	-3cm	-4cm
En aval de Saintes	-2cm	-3cm
Centre urbain de Saintes	-1,5cm	-2cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-1cm	-1,5cm
En amont de Saintes	0cm	-1,4cm

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

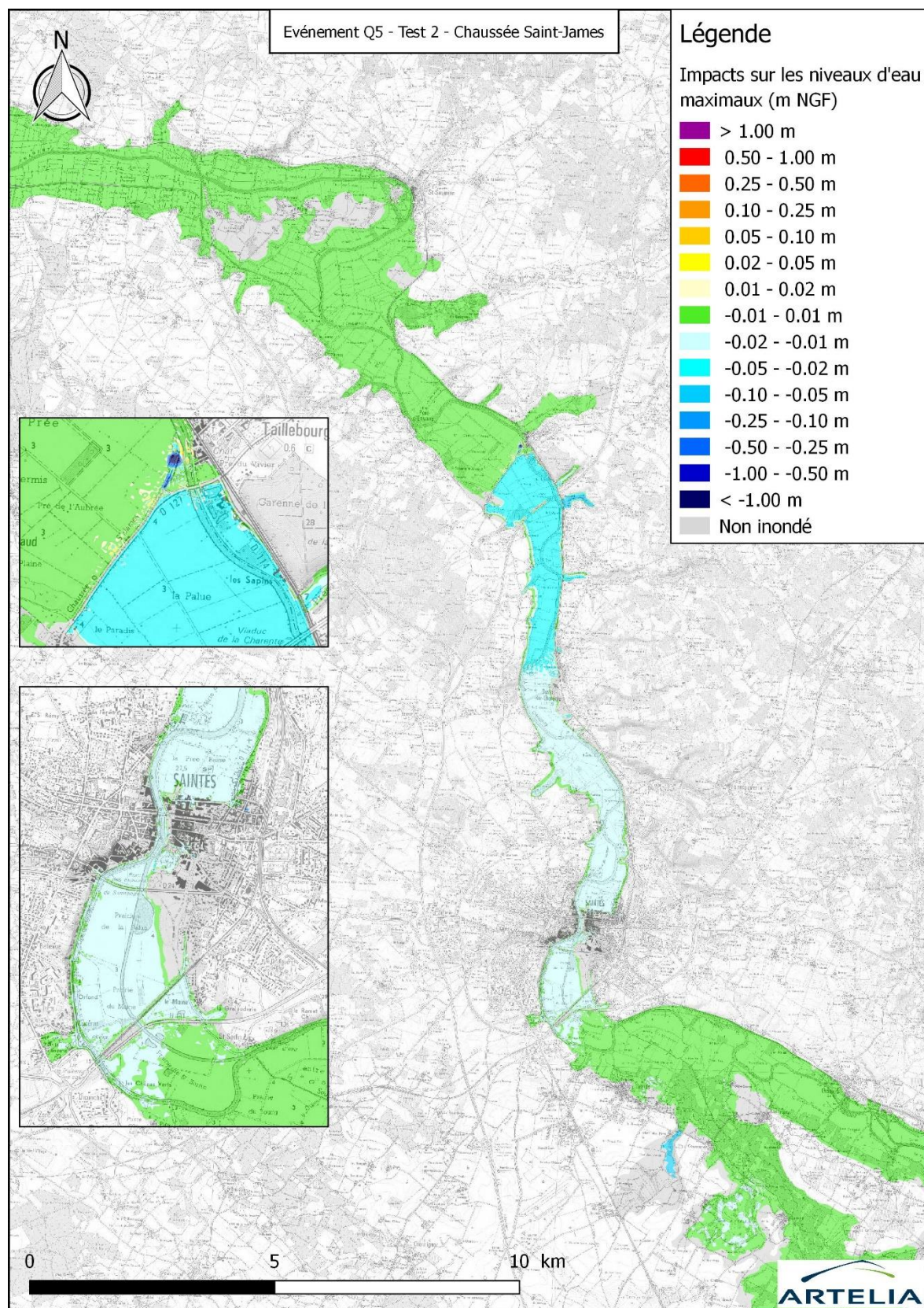


Fig. 32. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

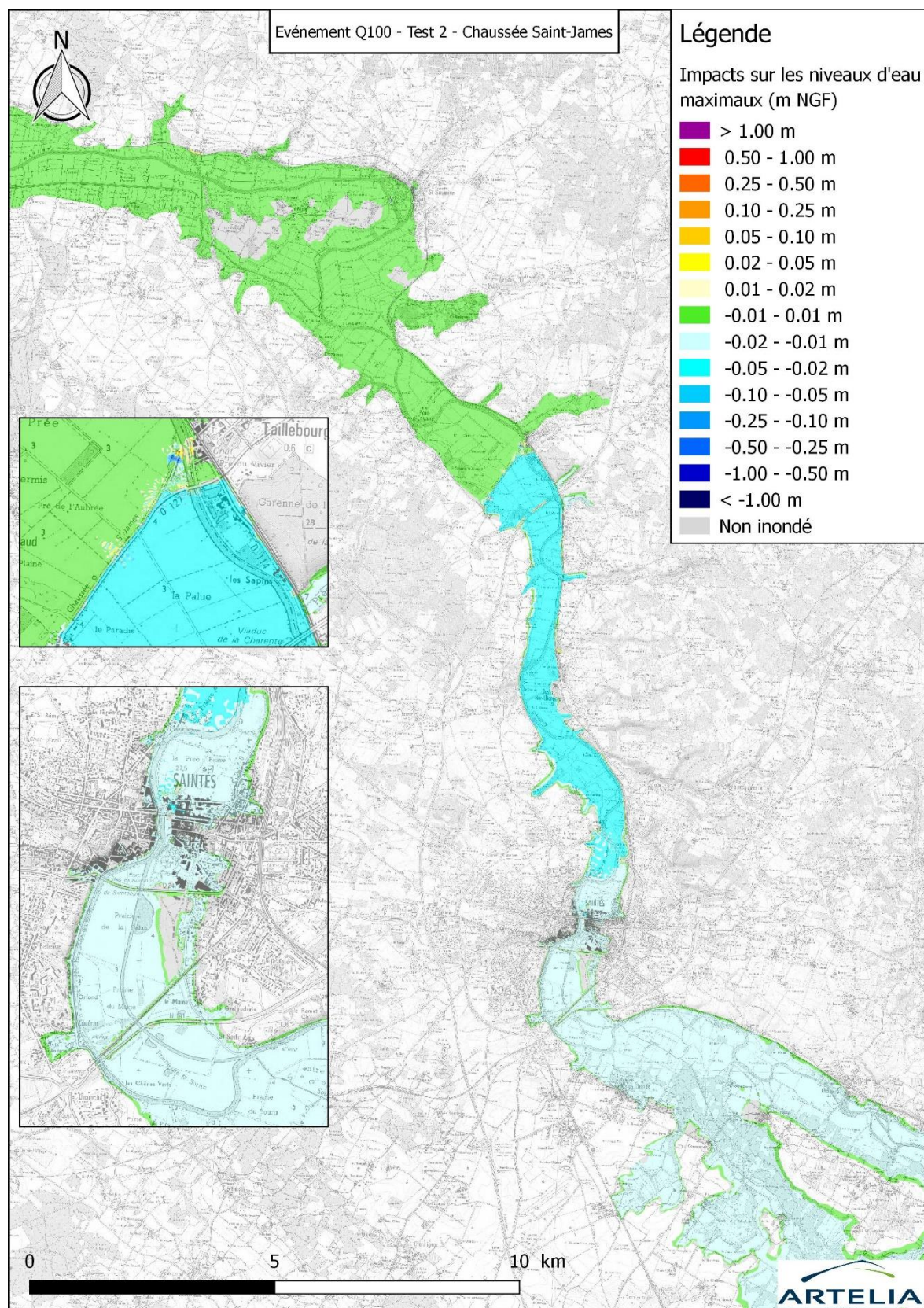


Fig. 33. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.3. Ouvrages de décharge sur la RD24

6.1.3.1. PRESENTATION DU TEST 1

Dans le cadre de cette première série de tests, les ouvrages proposés sont deux ouvrages de décharge de 50m de large à proximité des zones actives (Charente et canal de dérivation).

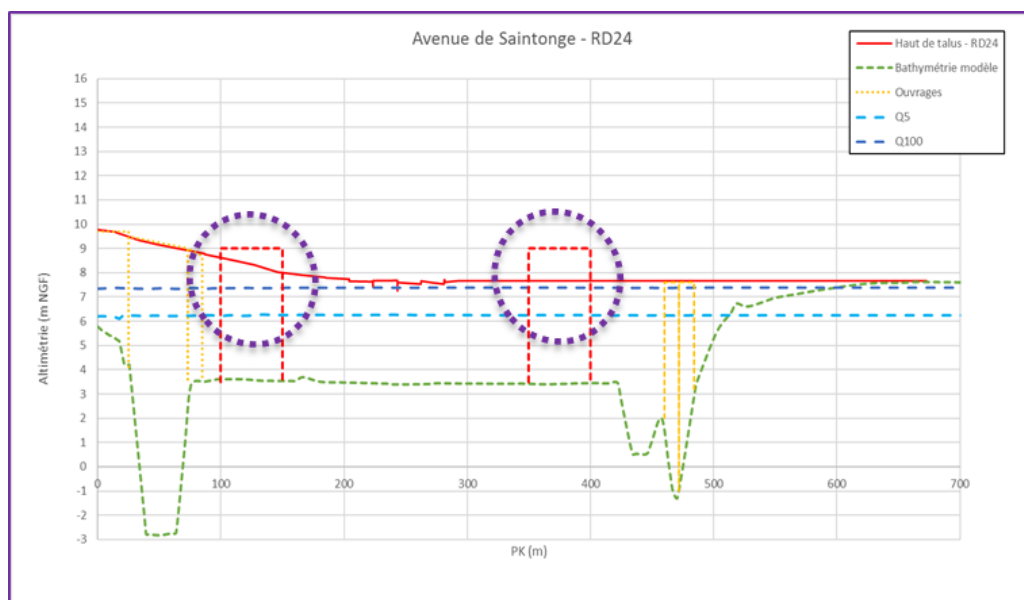


Fig. 34. Profil en long de la RD24 et positionnement des ouvrages de décharge (en pointillés rouge)

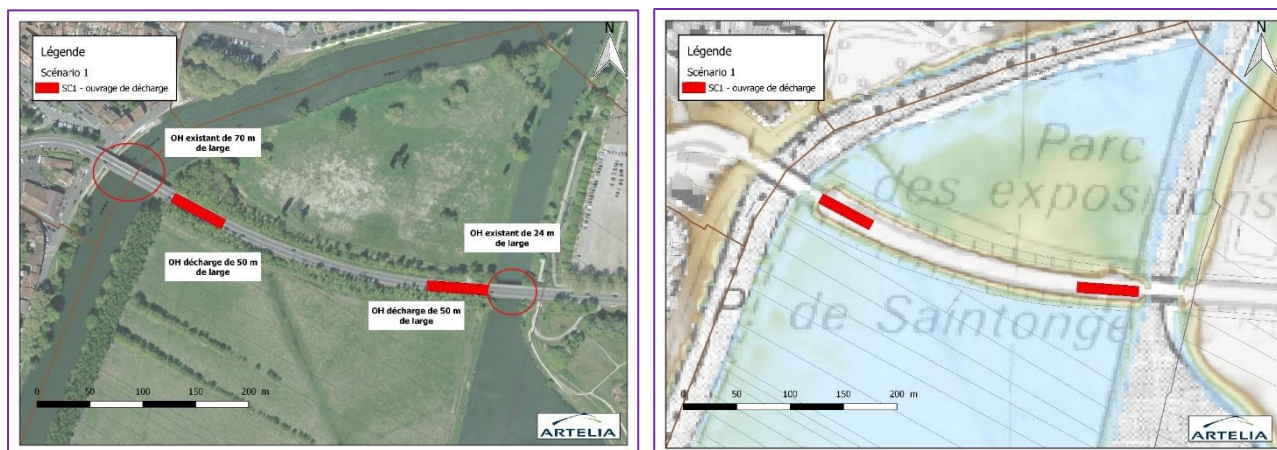


Fig. 35. Localisation des ouvrages de décharge RD24 – Saintes

6.1.3.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1

La mise en place d'ouvrages de décharge au droit de la RD24 entraîne une baisse du niveau d'eau de Saintes (en amont immédiat de l'avenue de Saintonge) à Chaniers pour les crues de référence quinquennale et centennale. Cette baisse varie de 4 à 2cm en moyenne ce qui reste faible.

Les gains obtenus sur le secteur de Saintes sont relativement faibles pour les deux crues. La présence d'ouvrages de décharge a peu d'impacts pour la réduction de la vulnérabilité sur Saintes notamment. Toutefois, ils engendrent des gains significatifs pour le secteur des Gonds et de Chaniers.

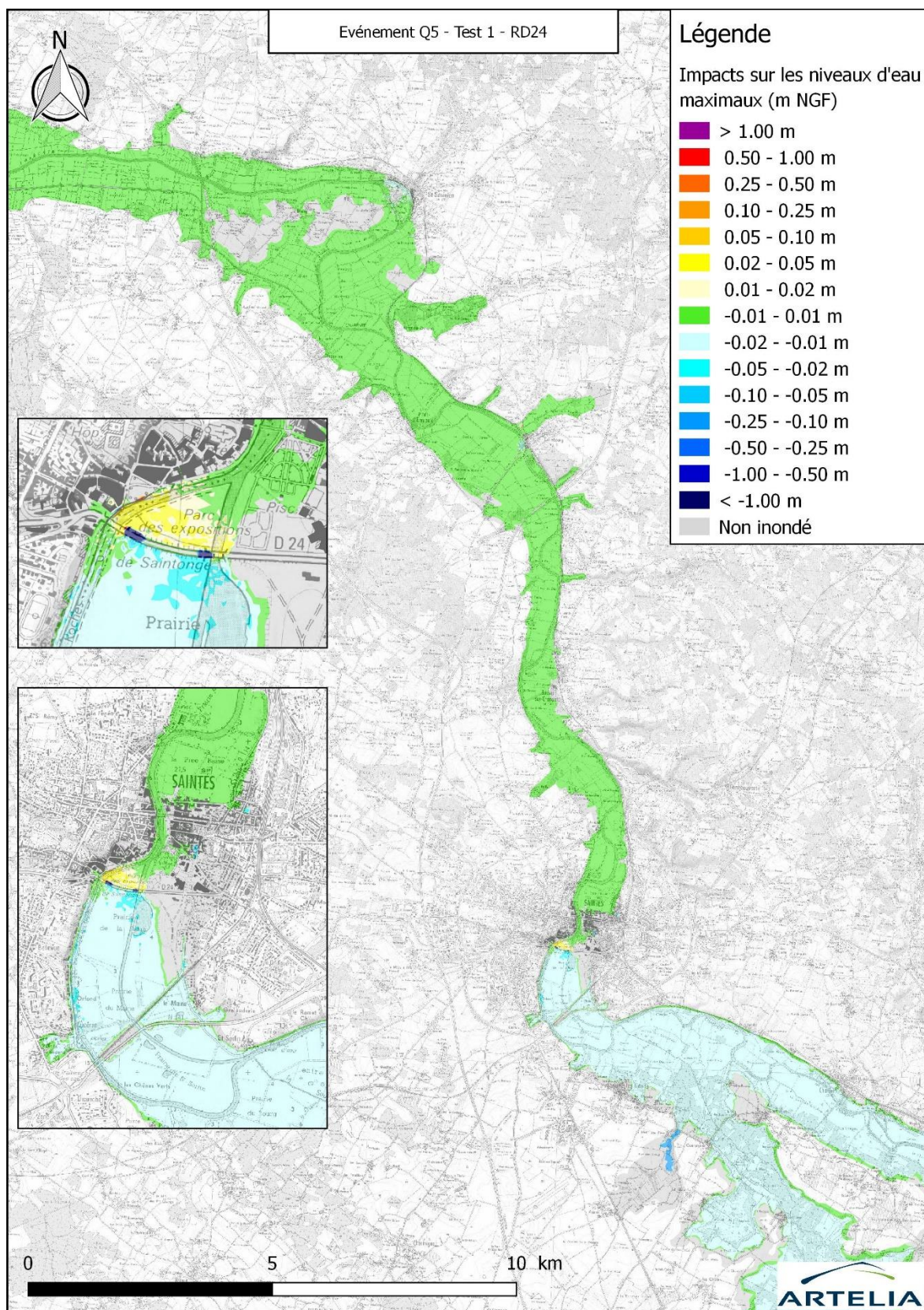
Par ailleurs, il est identifié un risque d'aggravation très localisé de la situation en aval immédiat de la RD24 (avenue de Saintonge) de l'ordre de 3cm pour Q_5 et Q_{100} . Quelques habitations localisées en rive gauche (Quai de Verdun) sont impactées par cette rehausse du niveau d'eau pour la crue centennale. Ailleurs plus en aval, il n'y a pas d'aggravation du risque.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur la RD24.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung - En amont de Saint-Savinien	0cm	0cm
Taillebourg	0cm	0cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
En aval immédiat de la RD24	+3cm	+3,8cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	-1,9cm	-4,3cm
En amont de Saintes	-1,7cm	-4cm

Ce test engendre quelques impacts négatifs mais mérite d'être étudié dans le cadre d'un autre scénario (regroupement d'aménagements sur plusieurs infrastructures afin d'évaluer la vulnérabilité du territoire – cf. chapitre 6.1.4 - test 2 Remblais du Lucérat).

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

Fig. 36. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

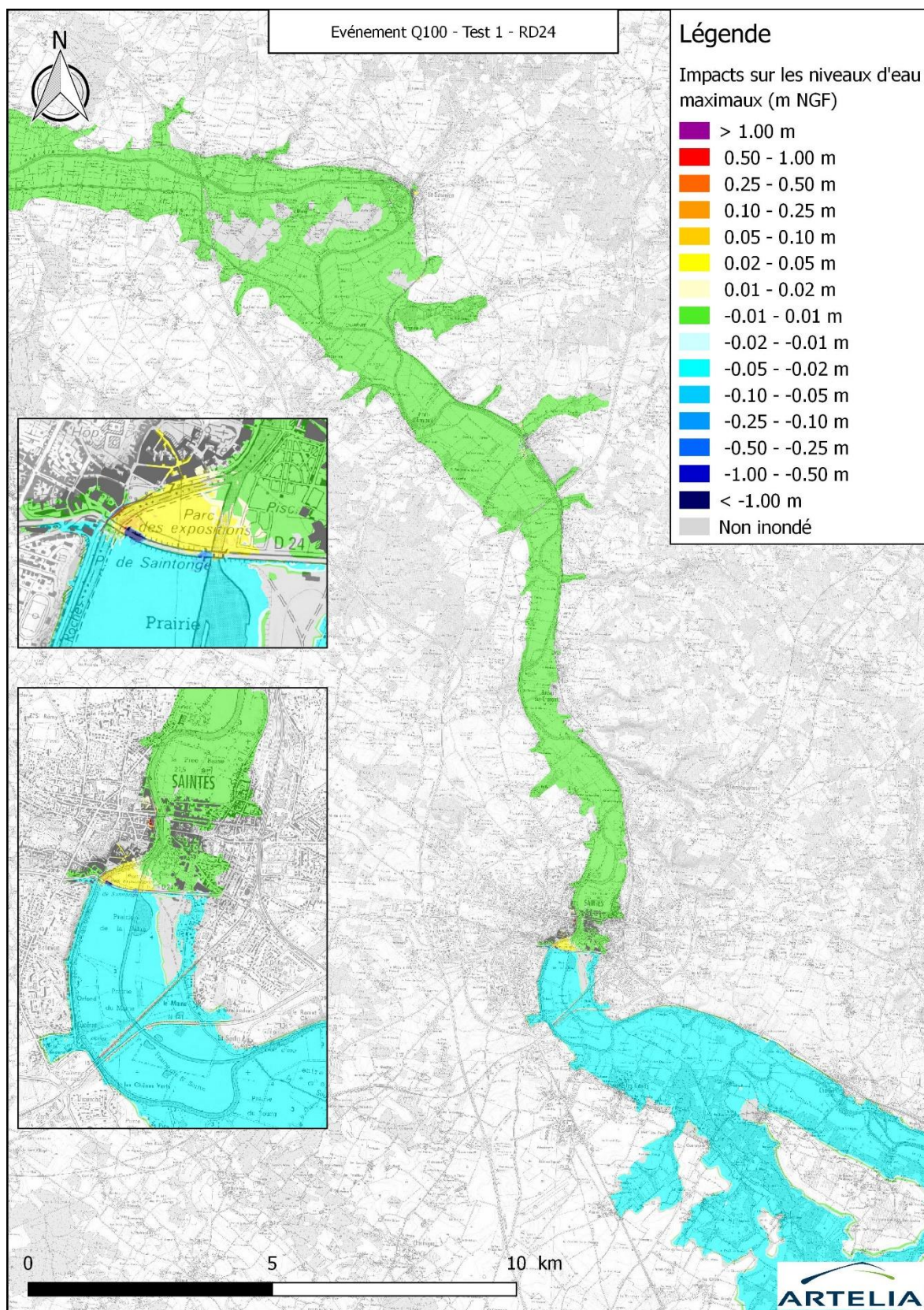


Fig. 37. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.4. Ouvrages de décharge sur les remblais du Lucérat

6.1.4.1. PRESENTATION DU TEST 1

Dans le cadre de cette première série de tests, les ouvrages proposés sont deux ouvrages de décharge de 50m de large dans les remblais du Lucérat entre la Charente et le chenal (canal de dérivation). Il s'agit de travaux de jumelage entre la SNCF et la DIR Atlantique en raison des remblais de la voie ferrée et de la rocade sud qui sont accolés.

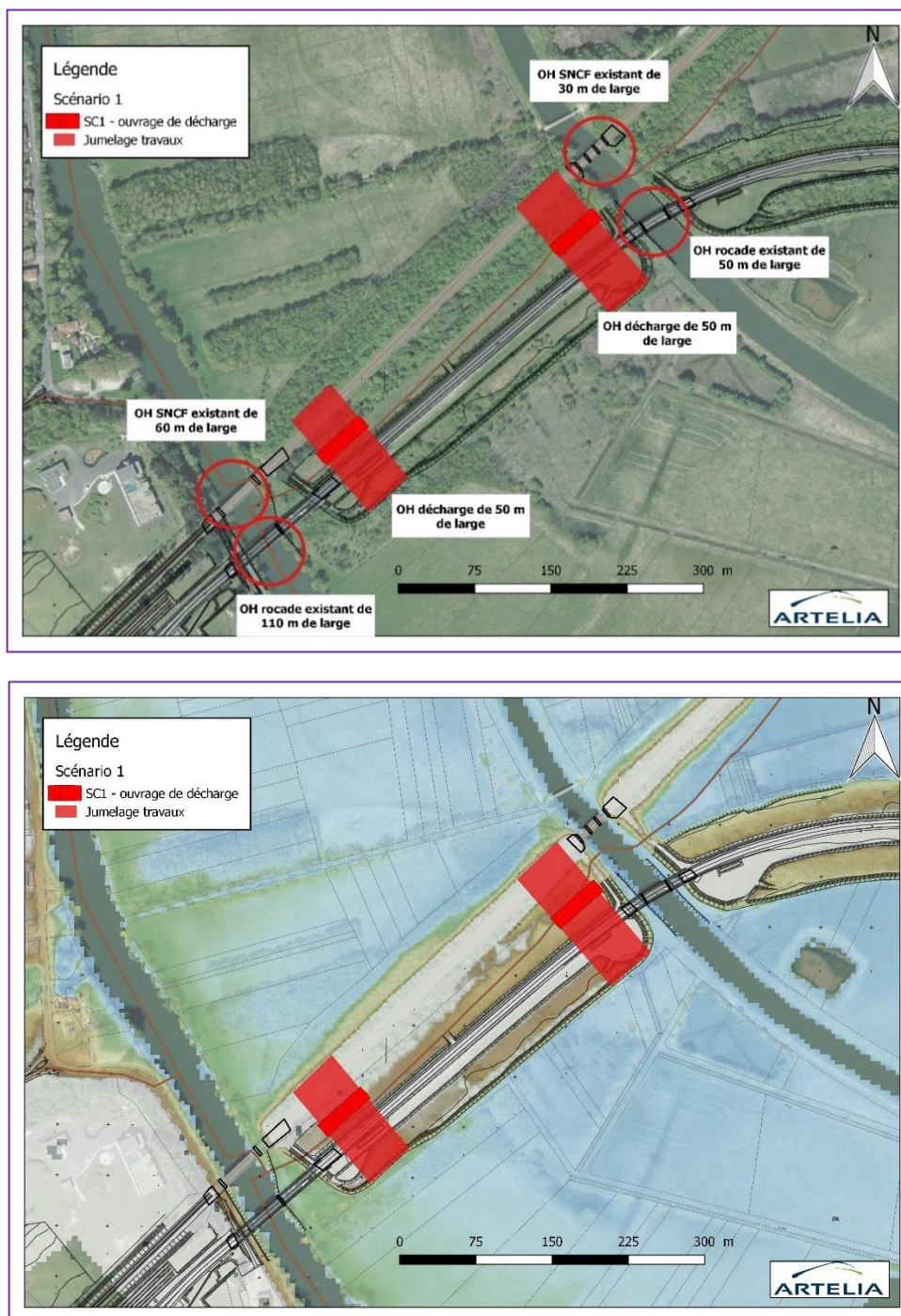


Fig. 38. Localisation des ouvrages de décharge – Remblais du Lucérat - Saintes

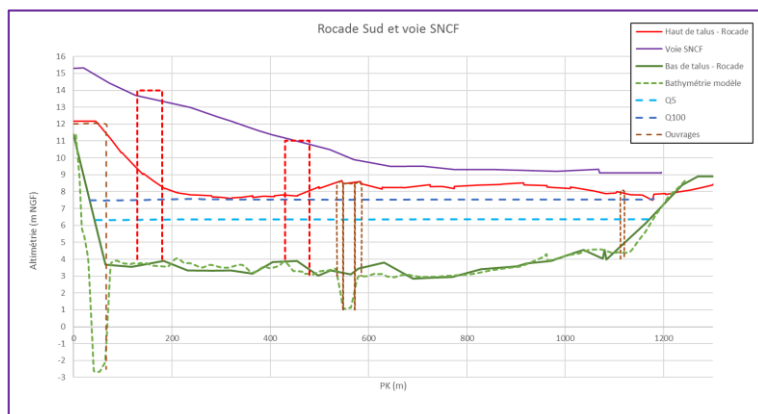


Fig. 39. Profils en long des remblais du Lucérat et positionnement des ouvrages de décharge (en pointillés rouge)

6.1.4.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1

La mise en place d'ouvrages de décharge au droit des remblais du Lucérat entraîne une baisse du niveau d'eau de Saintes amont à Chaniers pour les crues de référence quinquennale et centennale. Cette baisse varie de 6 à 3cm en moyenne ce qui reste faible.

Les gains obtenus sur le secteur amont de Saintes sont relativement faibles pour les deux crues. Concernant la partie aval de Saintes, secteur où la zone urbaine est la plus dense, il n'y a pas de gain. Toutefois, les ouvrages engendrent des gains significatifs pour le secteur des Gonds et de Chaniers.

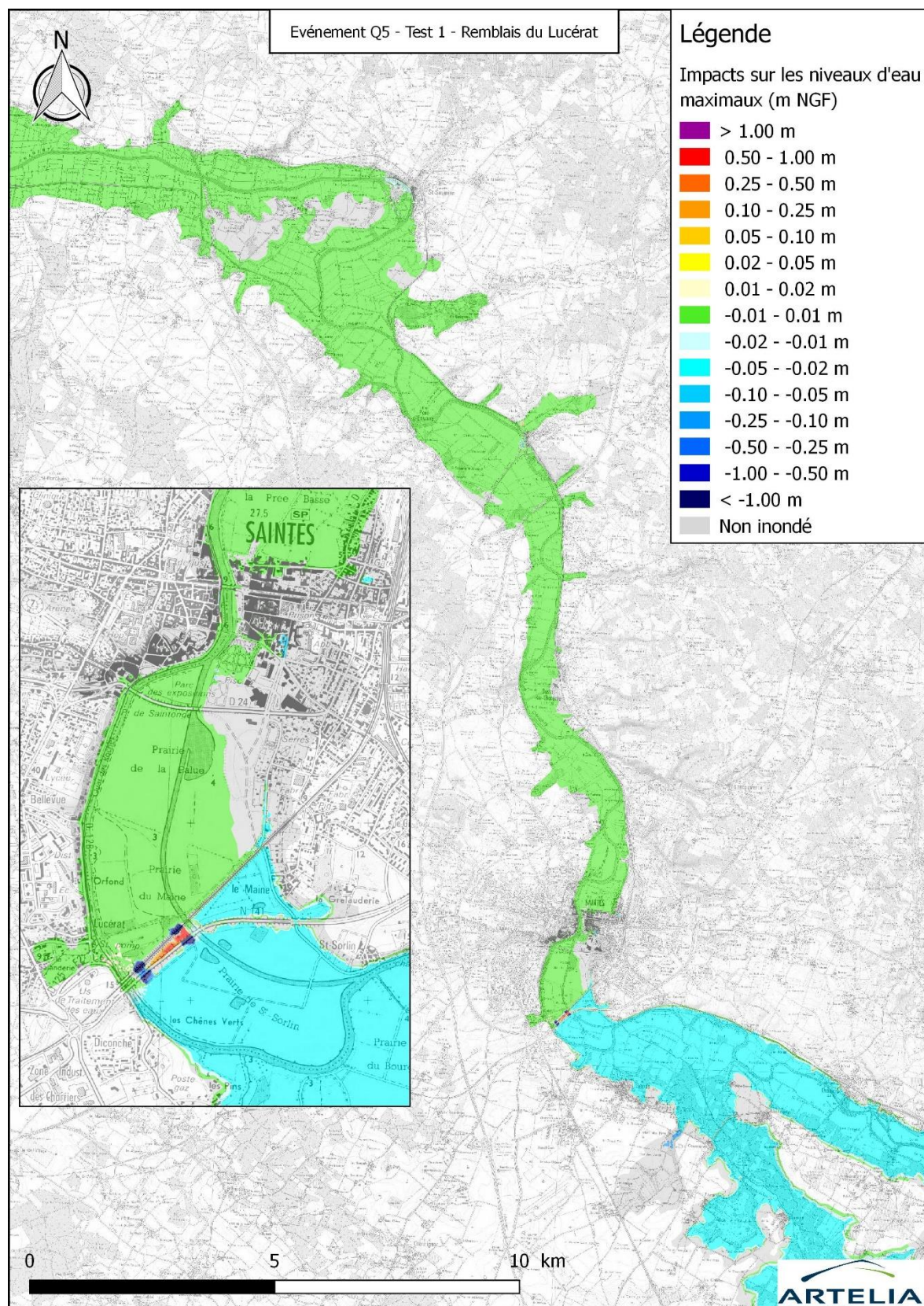
Par ailleurs, pour la crue centennale, il est identifié une aggravation très localisée de la situation sur quelques habitations en rive droite au niveau du chemin de la Salanderie. Les impacts sont de l'ordre de +1.5cm. Ailleurs plus en aval, il n'y a pas d'aggravation du risque.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur les remblais du Lucérat.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q ₅	Q ₁₀₀
Le Mung - En amont de Saint-Savinien	0cm	0cm
Taillebourg	0cm	0cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
En aval immédiat de la RD24	0cm	0cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	0cm	+1,5cm localement
En amont de Saintes	-3cm	-6cm

Ce test semble pertinent sur la partie amont. De ce fait, il serait intéressant d'analyser un test regroupant des aménagements sur les remblais du Lucérat ainsi que sur la RD24.

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

Fig. 40. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

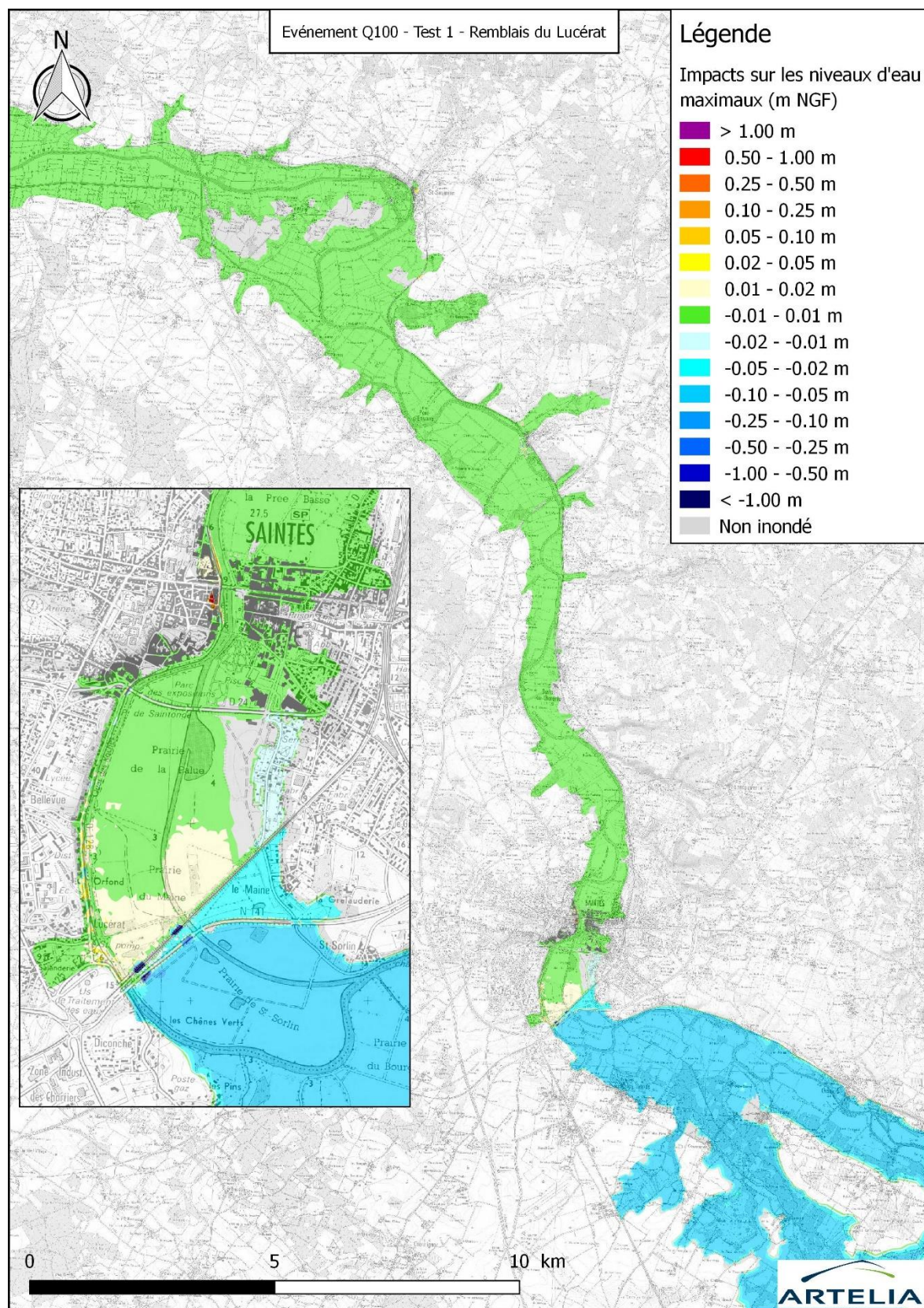


Fig. 41. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.4.3. PRESENTATION DU TEST 2

Dans le cadre de ce deuxième test, les ouvrages proposés sont deux ouvrages de décharge de 50m de large répartis sur la RD24 et sur les remblais du Lucérat (un ouvrage par infrastructure).

Ce test réduit la transparence des remblais par rapport au test précédent mais ces aménagements permettent de mobiliser la zone d'écoulement active et d'étudier des aménagements simultanés (intérêt de la mutualisation).

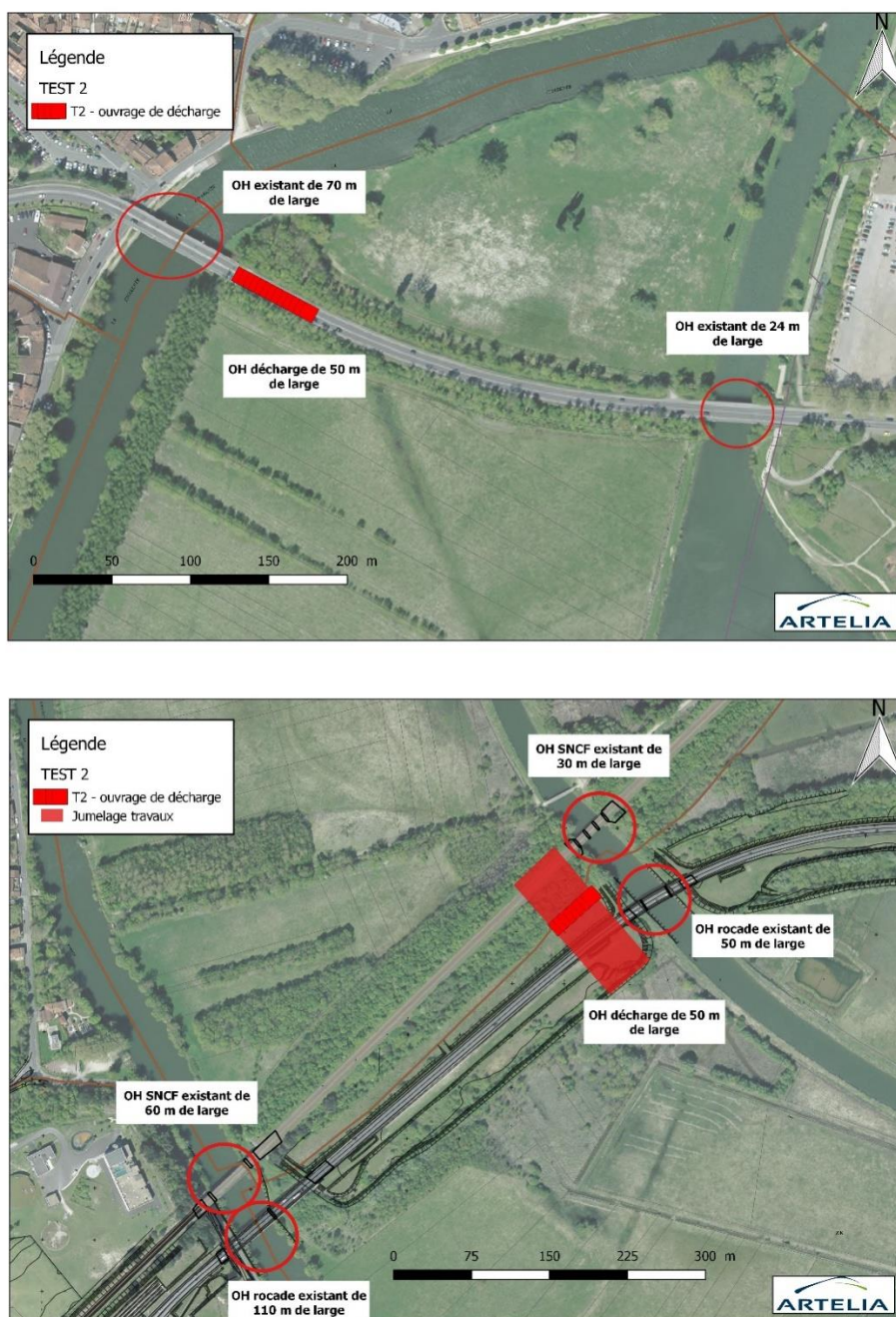


Fig. 42. Localisation des ouvrages de décharge RD24 et remblais du Lucérat – Saintes

6.1.4.4. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2

La mise en place d'ouvrages de décharge au droit de la RD24 et des remblais du Lucérat entraîne une baisse du niveau d'eau à l'amont de la zone urbaine de Saintes. Les gains obtenus sur les secteurs des Gonds et de Chaniers sont compris entre 7cm et 2cm pour Q_{100} et de l'ordre de 3cm pour Q_5 .

Il n'y a pas d'amélioration de la situation sur le centre urbain de Saintes.

Il est identifié un risque d'aggravation très localisé de la situation en aval immédiat de la RD24 (avenue de Saintonge) de l'ordre de 1,2cm pour Q_5 et 2,5cm pour Q_{100} . Quelques habitations localisées en rive gauche (Quai de Verdun) sont impactées par cette rehausse du niveau d'eau pour la crue centennale. Ailleurs plus en aval (ainsi qu'en amont), il n'y a pas d'aggravation du risque.

Le tableau ci-dessous renseigne les gains/impacts obtenus pour la configuration ouvrages de décharge sur la RD24 et les remblais du Lucérat.

Secteurs	Gains/Impacts	
	Q_5	Q_{100}
Le Mung - En amont de Saint-Savinien	0cm	0cm
Taillebourg	0cm	0cm
En aval de Saintes	0cm	0cm
Centre urbain de Saintes	0cm	0cm
En aval immédiat de la RD24	+1,2cm	+2,5cm
Saintes entre RD24 et Remblais du Lucérat	0cm	Entre -1,7cm et -3,6cm
En amont de Saintes	-2,5cm	-7cm

Ce test permet de conclure que les aménagements proposés ne permettent pas d'obtenir de gain suffisant sur les zones urbaines denses (Saintes) malgré une amélioration sur les secteurs des Gonds et de Chaniers, et qu'au contraire, ils tendent à rehausser les niveaux d'eau sur des secteurs urbanisés en aval immédiat ce qui n'est pas acceptable. Des mesures d'accompagnement seraient à prévoir.

Les résultats cartographiques obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

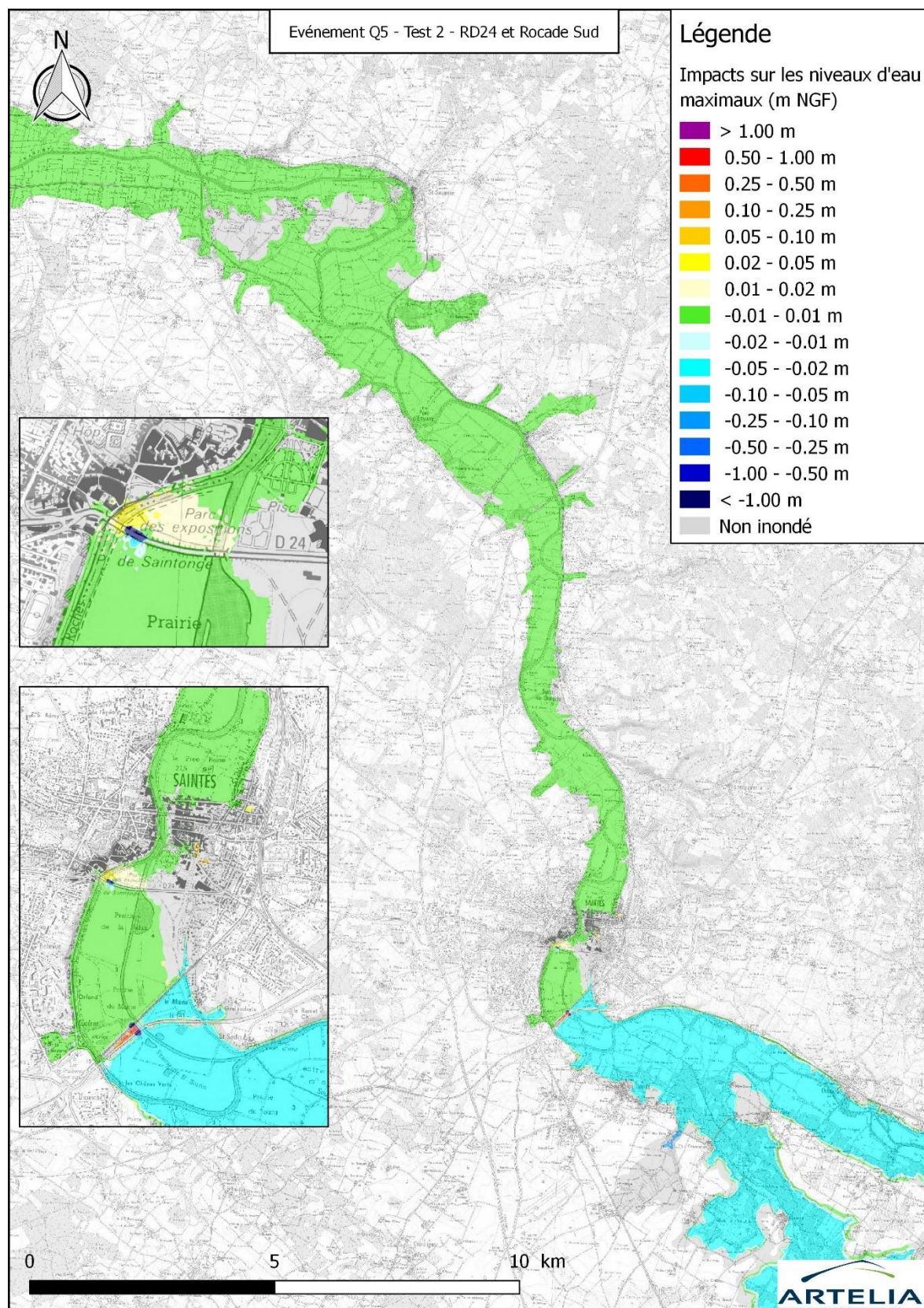


Fig. 43. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

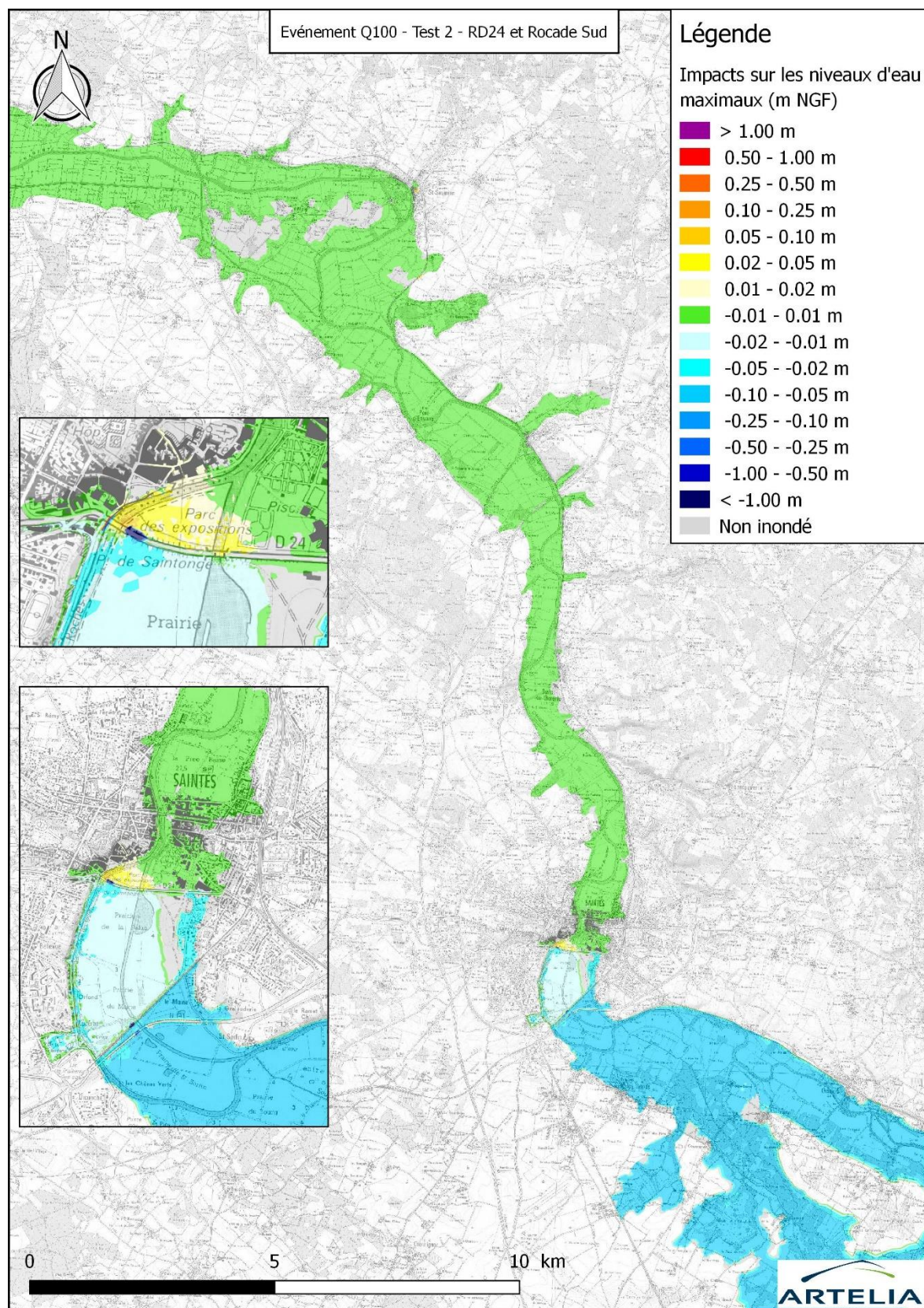


Fig. 44. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

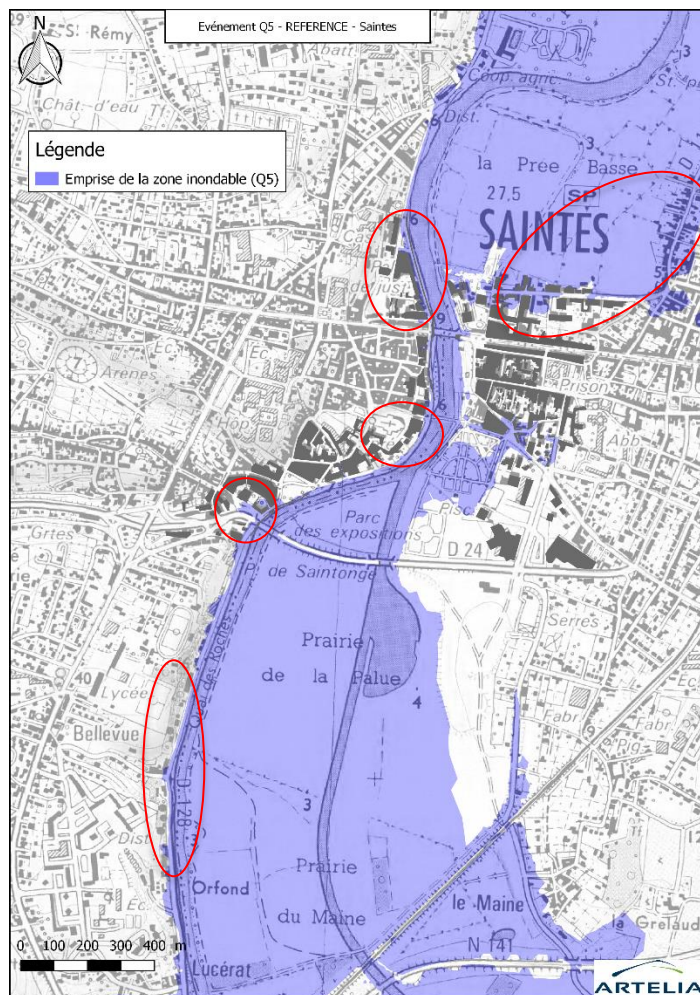
6.1.5. Les protections localisées

Dans le cadre de cette étude, les protections localisées de la ville de Saintes sont également à étudier. Ces aménagements (murets, diguettes) permettent, pour un objectif de protection défini au préalable avec les gestionnaires, d'assurer une protection directe des enjeux humains et économiques sur le secteur urbanisé de Saintes.

6.1.5.1. PRESENTATION DU TEST 1

En parallèle à la première série de tests réalisée pour les infrastructures, un test pour chaque crue de référence Q_5 et Q_{100} a été effectué pour les protections localisées en rive gauche de la Charente.

L'objectif de protection défini avec les gestionnaires a été défini pour une crue de période de retour 5 ans, ce qui correspond à une crue de type 2000. En effet, la rive gauche et la rive droite sont régulièrement inondées pour des crues fréquentes.



A l'heure actuelle, des murets non continus sont présents sur les quais de Palissy et de l'Yser. Toutefois, ceux-ci ne protègent pas les enjeux situés en arrière de la route en raison d'une part de la présence de points bas (cales de mise à l'eau et murets ajourés pour Quai de l'Yser) et d'autre part, d'une altimétrie insuffisante sur certains tronçons (Quai Palissy) pour l'objectif de protection.

Pour rappel, en l'état actuel, le Quai de Verdun et le Quai des Roches ne comportent pas de protections localisées. Il en est de même pour le Quai de la République qui comprend uniquement des murets ajourés. Toutefois, l'altimétrie de ce dernier est nettement plus haute que le niveau d'eau généré pour une crue de type 2000 sur ce tronçon.

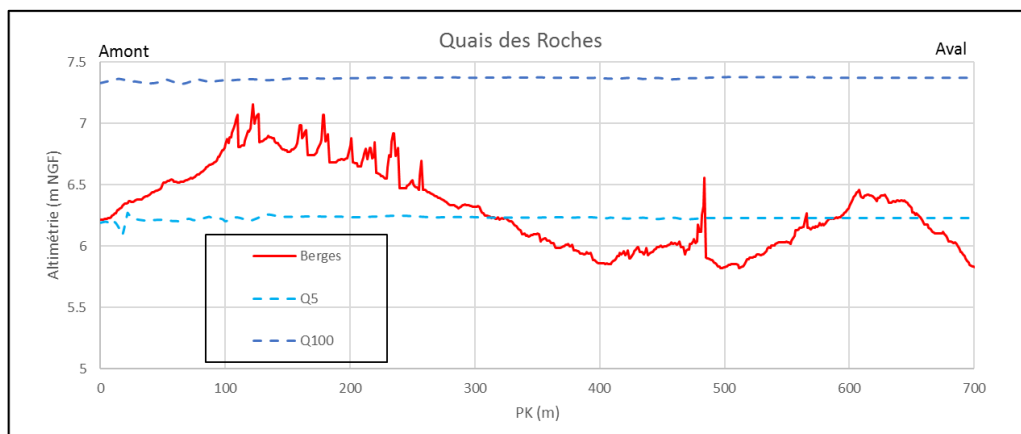


Fig. 45. Profil en long du Quai des Roches

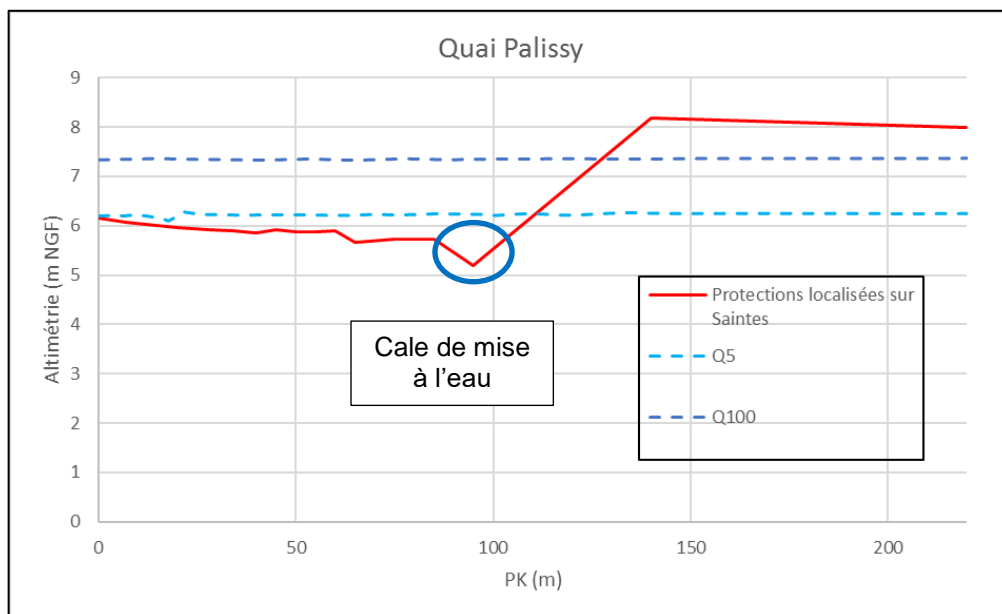


Fig. 46. Profil en long du Quai Palissy

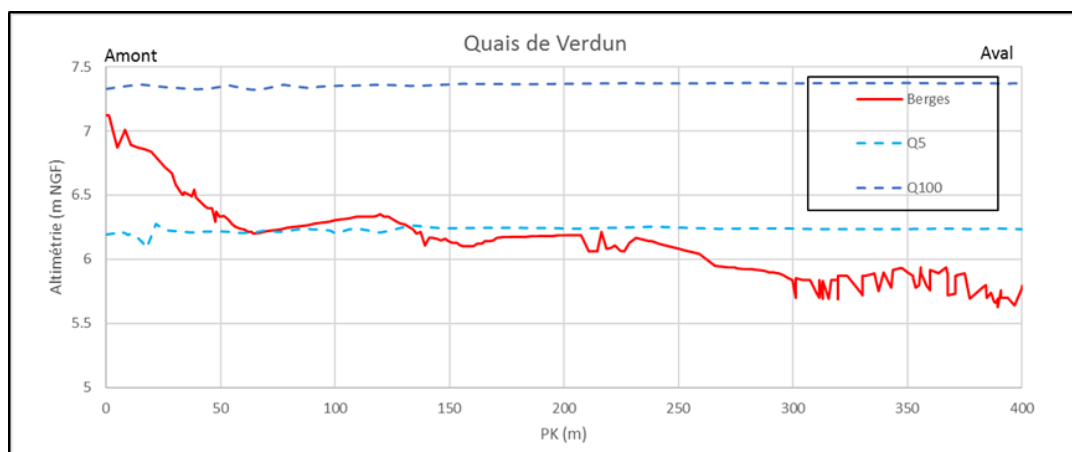


Fig. 47. Profil en long du Quai de Verdun

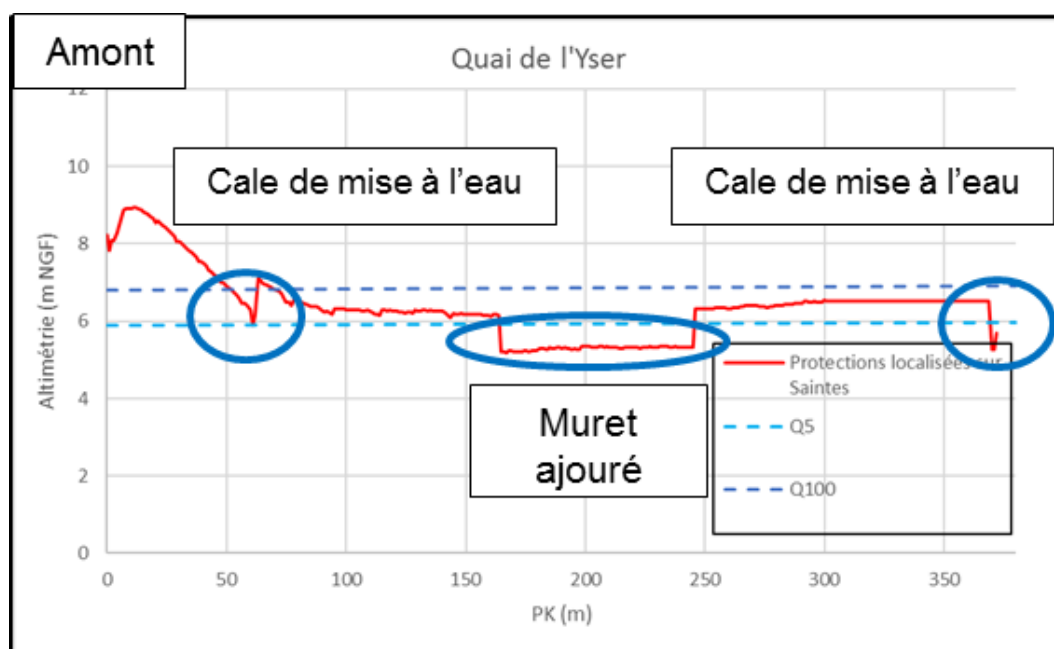


Fig. 48. Profil en long du Quai de l'Yser

Ainsi, dans le cadre de ce test 1 concernant les protections localisées de la ville de Saintes, sont proposées d'amont en aval :

- la création d'une diguette à 6,40 m NGF sur une portion du linéaire du Quai des Roches,
- la rehausse des murets le long du Quai Palissy à 6,30 m NGF (avec mise en place d'une cale de mise à l'eau),
- la création d'une diguette entre 6,30 et 6,20 m NGF sur le Quai de Verdun,
- la rehausse et création de murets le long du Quai de l'Yser à 6,00 m NGF.

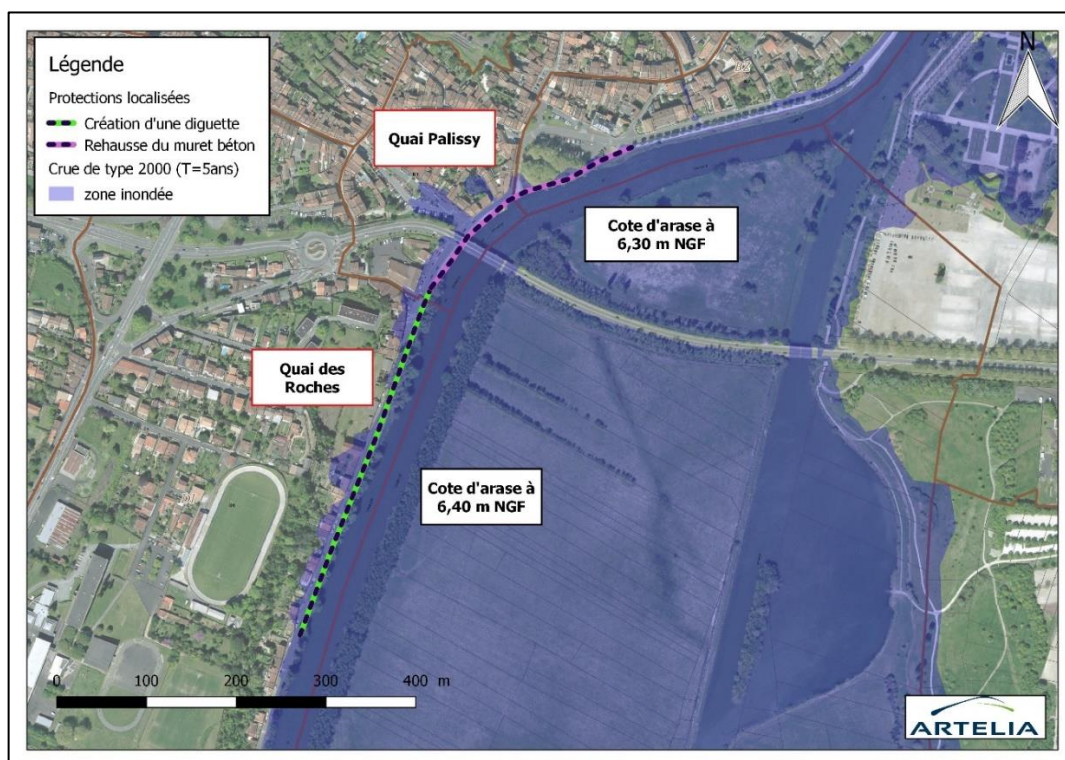


Fig. 49. Secteur Quai des Roches et Quai Palissy – rive gauche de la Charente

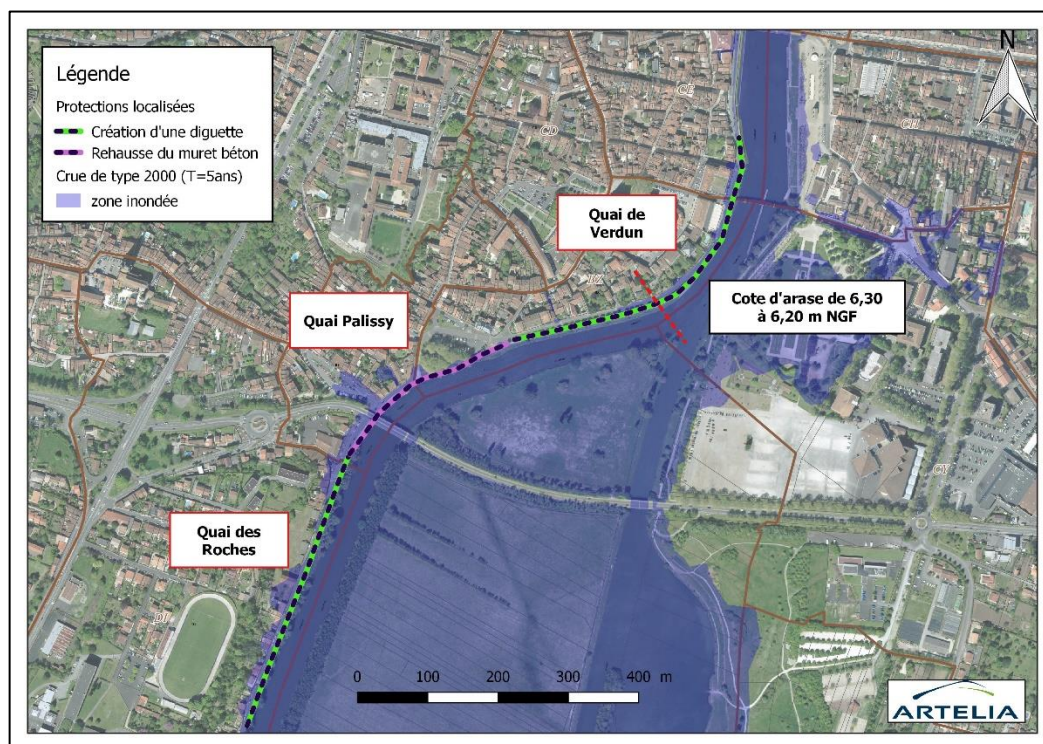


Fig. 50. Secteur Quai des Roches à Quai de Verdun – rive gauche de la Charente

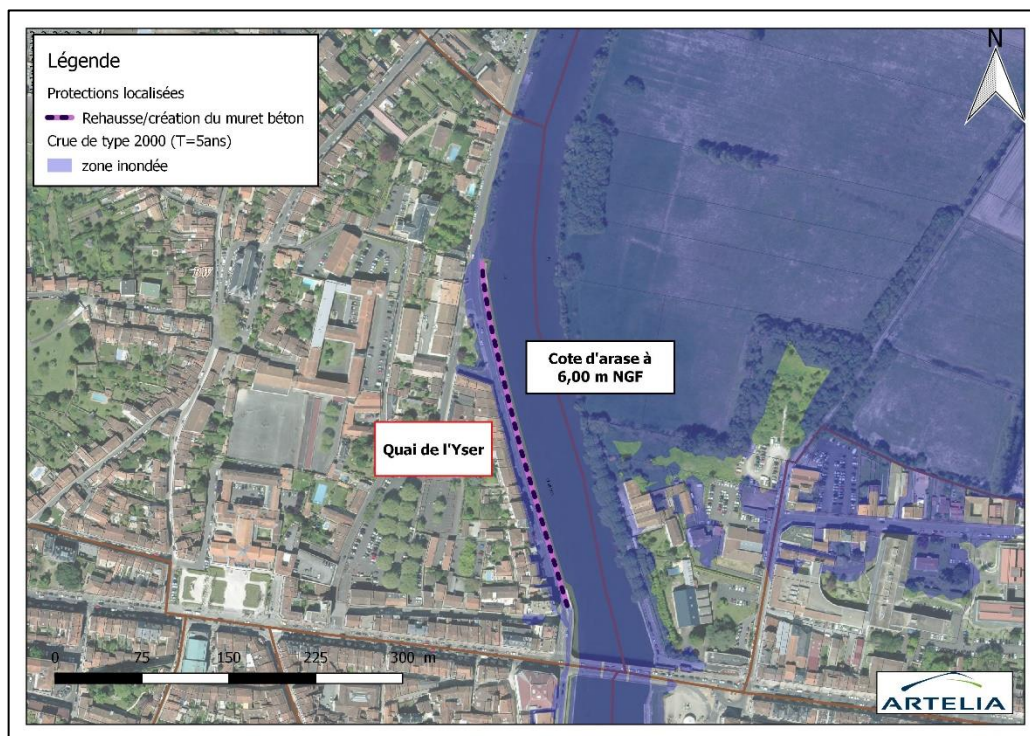


Fig. 51. Secteur Quai de l'Yser – rive gauche de la Charente

6.1.5.2. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 1

Il convient maintenant de s'assurer que les enjeux sont protégés pour une crue de type 2000 et que la mise en place de ces protections ne génère pas de rehausse du niveau d'eau (absence d'impacts sur les tiers) pour les crues de référence.

Les résultats cartographiques (zone inondable pour la crue de type 2000 et impacts sur les niveaux d'eau maximaux pour Q_5 et Q_{100}) obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

Pour une crue de type 2000, les enjeux en arrière des protections sont protégés.

Pour rappel, la figure ci-dessous présente les zones impactées par les inondations pour un événement Q_5 en l'état actuel.

Les protections localisées proposées ne génèrent pas d'impacts sur les tiers pour Q_5 .

Pour la crue centennale, les protections localisées génèrent des impacts très localisés sur les tiers en rive gauche (au droit des secteurs protégés pour Q_5) de l'ordre de +2cm au niveau du Quai Palissy et de l'ordre de +4cm au niveau du Quai de l'Yser. Toutefois, ces impacts sont dus aux volumes d'eau supplémentaires stockés en arrière immédiat des protections en raison de la rehausse de celles-ci pour un événement plus fort que celui correspondant à l'objectif de protection. La mise en place d'ouvrages de ressuyage (clapets anti-retour, fossés, cale de mise à l'eau par exemple) est indispensable dans ce cas-là car ils permettent d'accélérer le retour à la normale après la crue dans les secteurs inondés.

Il serait intéressant de tester des aménagements en rive droite combinés avec ceux proposés en rive gauche. En effet, la rive droite est rapidement inondée pour des crues d'occurrences faibles et les enjeux présents sont nombreux (beaucoup d'habitations et d'entreprises impactées).

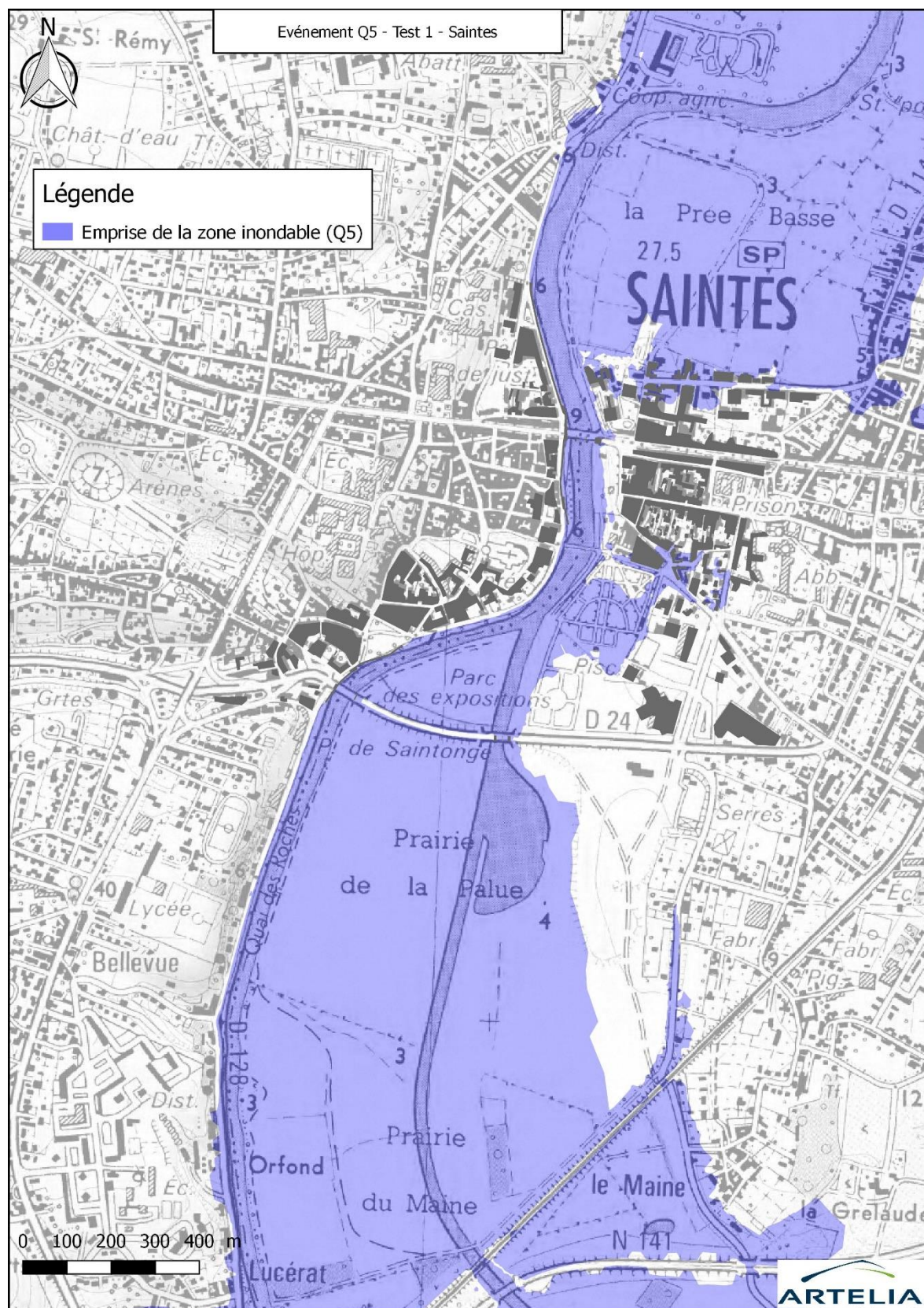
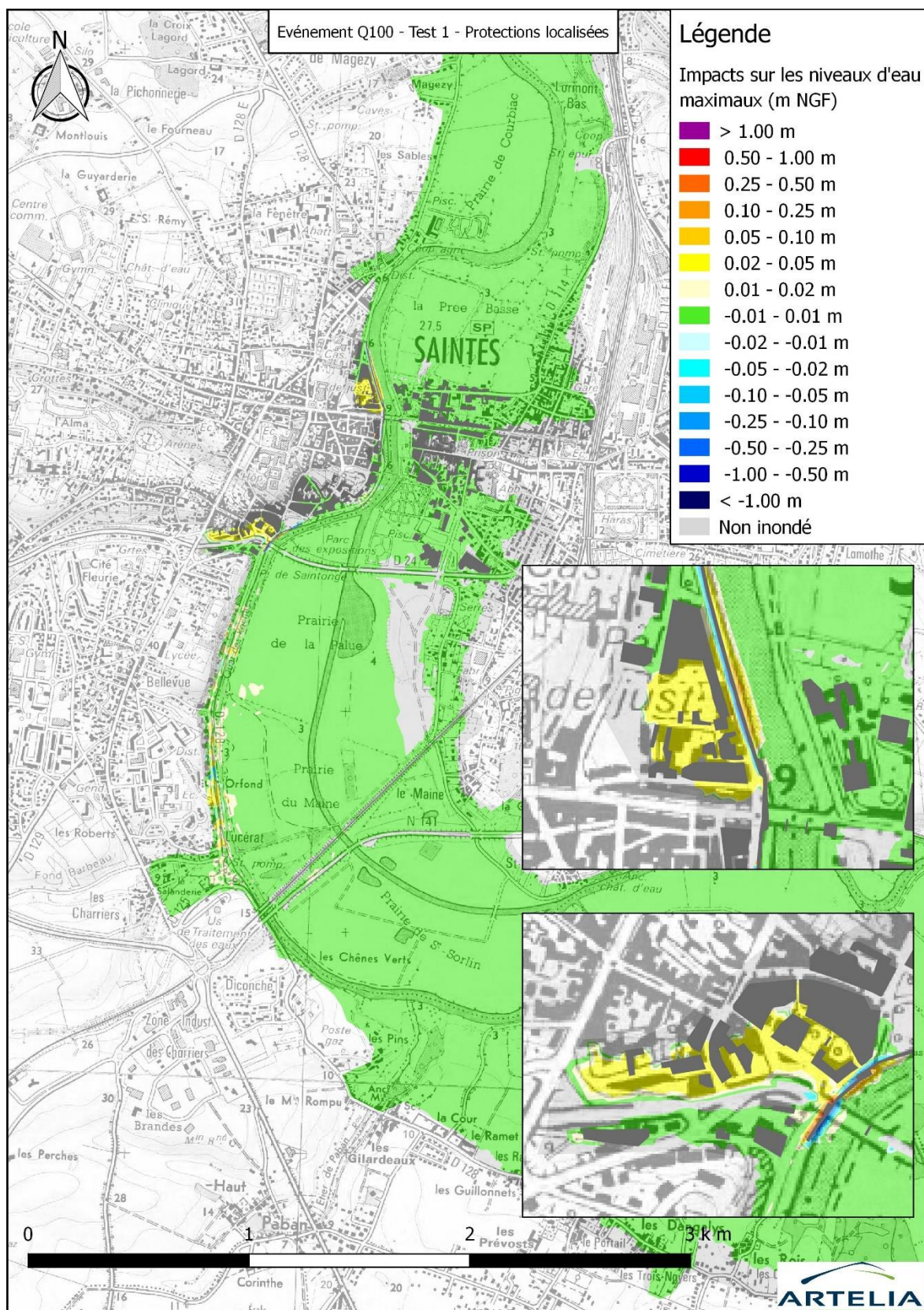


Fig. 52. Emprise de la zone inondable pour Q₅ – secteur de Saintes



Fig. 54. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.1.5.3. PRESENTATION DU TEST 2

Pour faire suite à la première série de tests réalisée pour les infrastructures, une deuxième série de tests pour chaque crue de référence Q_5 et Q_{100} a été effectuée pour les protections localisées en rive gauche et rive droite de la Charente.

L'objectif de protection est maintenu pour une crue de période de retour 5 ans.

Les protections localisées en rive gauche simulées lors du test 1 sont reprises ici. En plus, il est question de protéger le secteur Quai des Roches – Chemin de la Salandrière (extension en rive gauche) ainsi que les secteurs suivants en rive droite :

- création de digues le long du Sentier des Courlis jusqu'au secteur aval de Palissy,
- création de digues en aval du Boulevard Guillet-Maillet et de la rue Taillebourg,
- mise en place d'un batardeau au niveau du chemin de la Prairie sous l'ouvrage de rétablissement de la Rocade Sud. Il n'y a pas de débordements du chenal vers la rive droite.

Pour rappel, il n'y a pas de protections localisées en rive droite à l'heure actuelle. Il convient donc de protéger les enjeux en arrière sur les secteurs identifiés.

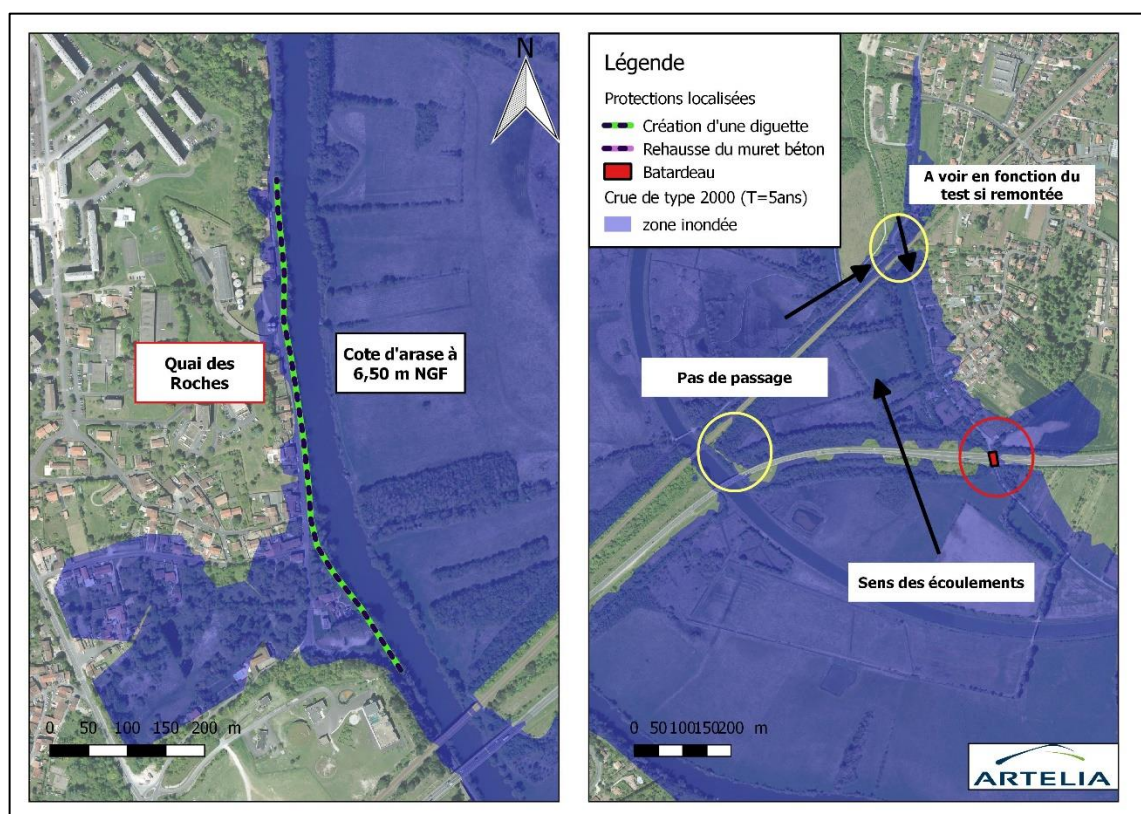


Fig. 55. Secteur Quai des Roches – rive gauche de la Charente

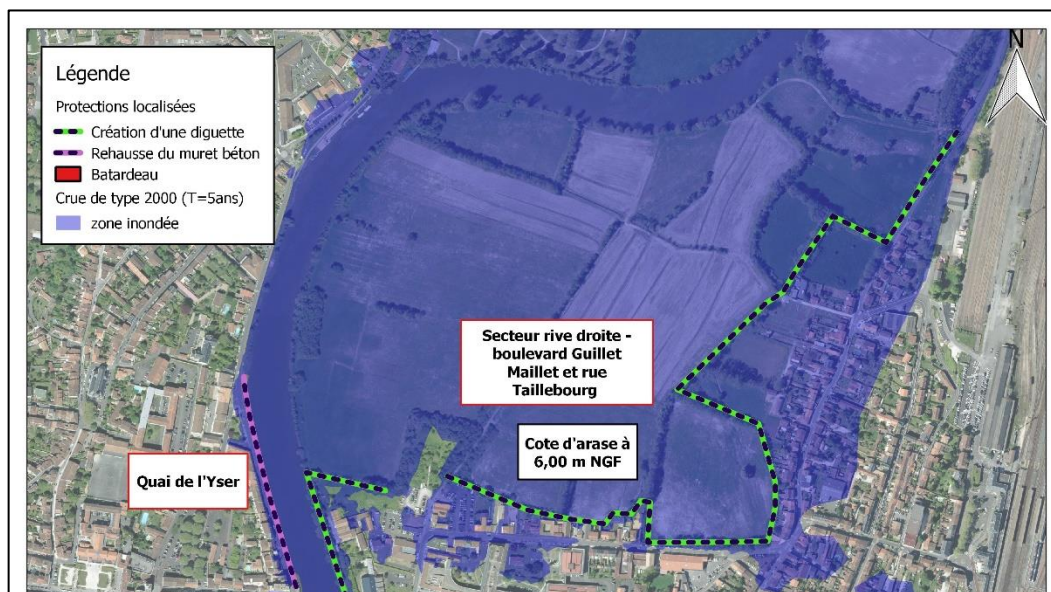


Fig. 56. Secteur Guillet Maillet et rue Taillebourg - rive droite de la Charente

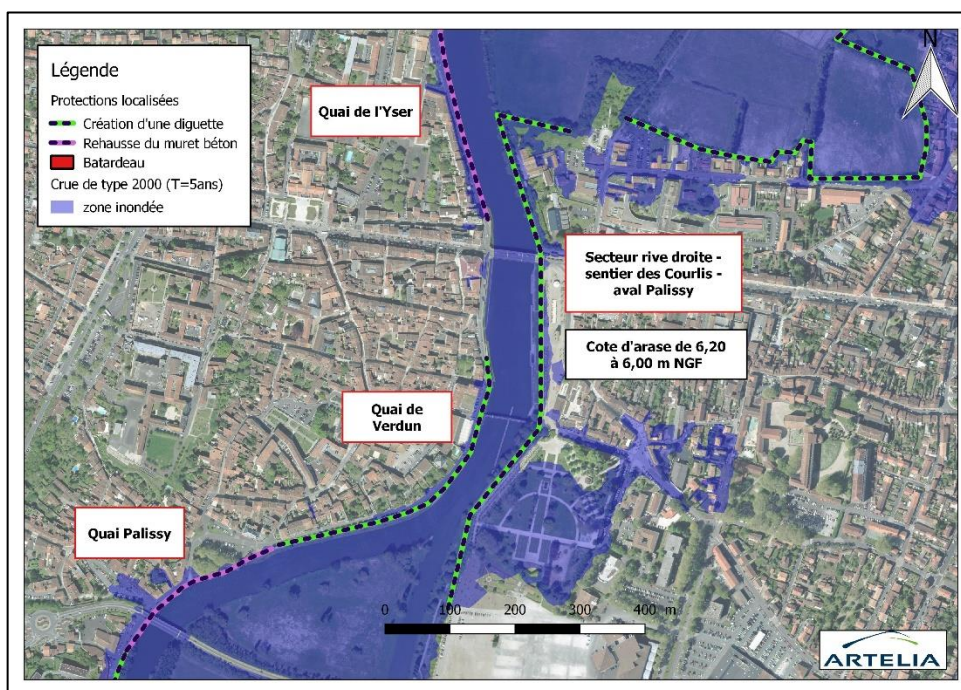


Fig. 57. Secteur Sentier des Courlis - rive droite de la Charente

6.1.5.4. ANALYSE DES RESULTATS DU TEST 2

Il convient maintenant de s'assurer que les enjeux sont protégés pour une crue de type 2000 et que la mise en place de ces protections ne génère pas de rehausse du niveau d'eau (absence d'impacts sur les tiers) pour les crues de référence.

Les résultats cartographiques (zone inondable pour la crue de type 2000 et impacts sur les niveaux d'eau maximaux pour Q_5 et Q_{100}) obtenus pour ce test sont présentés ci-après.

Pour rappel, la figure ci-dessous présente les zones impactées par les inondations pour un événement Q_5 en l'état actuel.

Pour une crue de type 2000, les enjeux en arrière des protections sont bien protégés.

De la même manière que pour le test 1, des ouvrages de ressuyage sont à prévoir en rive gauche pour des crues plus fortes que la crue d'occurrence quinquennale.

Les protections localisées proposées génèrent des impacts significatifs sur les niveaux d'eau sur les tiers pour Q_5 et Q_{100} . Ces impacts localisés en amont sont de l'ordre de 4-5cm pour Q_5 et de l'ordre de 6cm pour Q_{100} . Ces impacts sont dus au linéaire de la digue en rive droite car celui-ci engendre une réduction de la section d'écoulement en amont.

Les aménagements proposés en rive gauche et rive droite de Saintes permettent de protéger pour une crue d'occurrence 5ans les enjeux en arrière. Pour des crues plus fortes, les enjeux ne sont plus protégés et le retour à la normale sur ces zones doit se faire le plus rapidement possible via la mise en place d'ouvrages de ressuyage.

Les impacts hydrauliques sur les niveaux d'eau sont significatifs. De ce fait, il faudrait modifier la localisation et l'emprise de la protection en rive droite de la Charente afin de réduire ces rehausses du niveau d'eau.

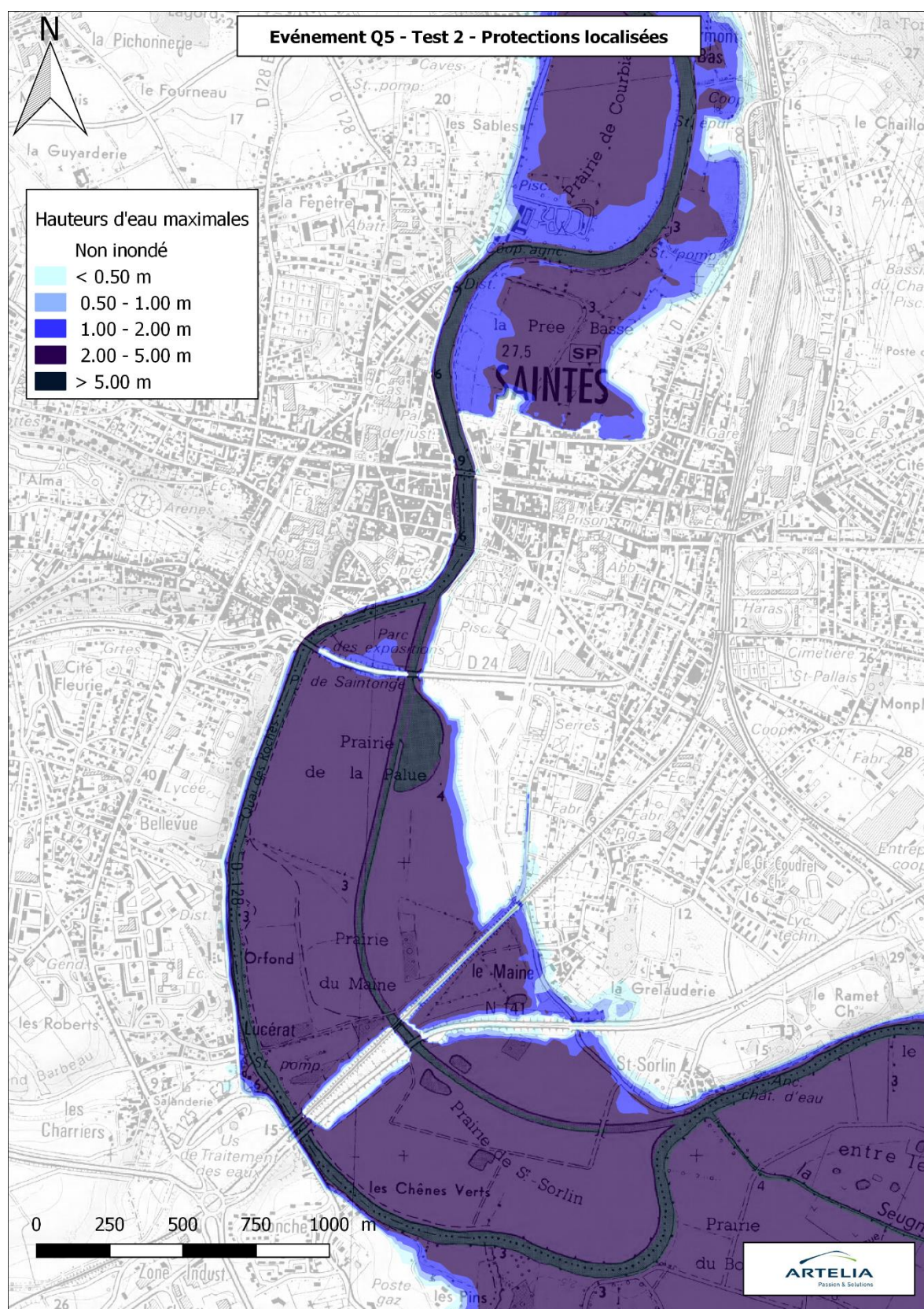


Fig. 58. Emprise de la zone inondable pour Q5 – secteur de Saintes

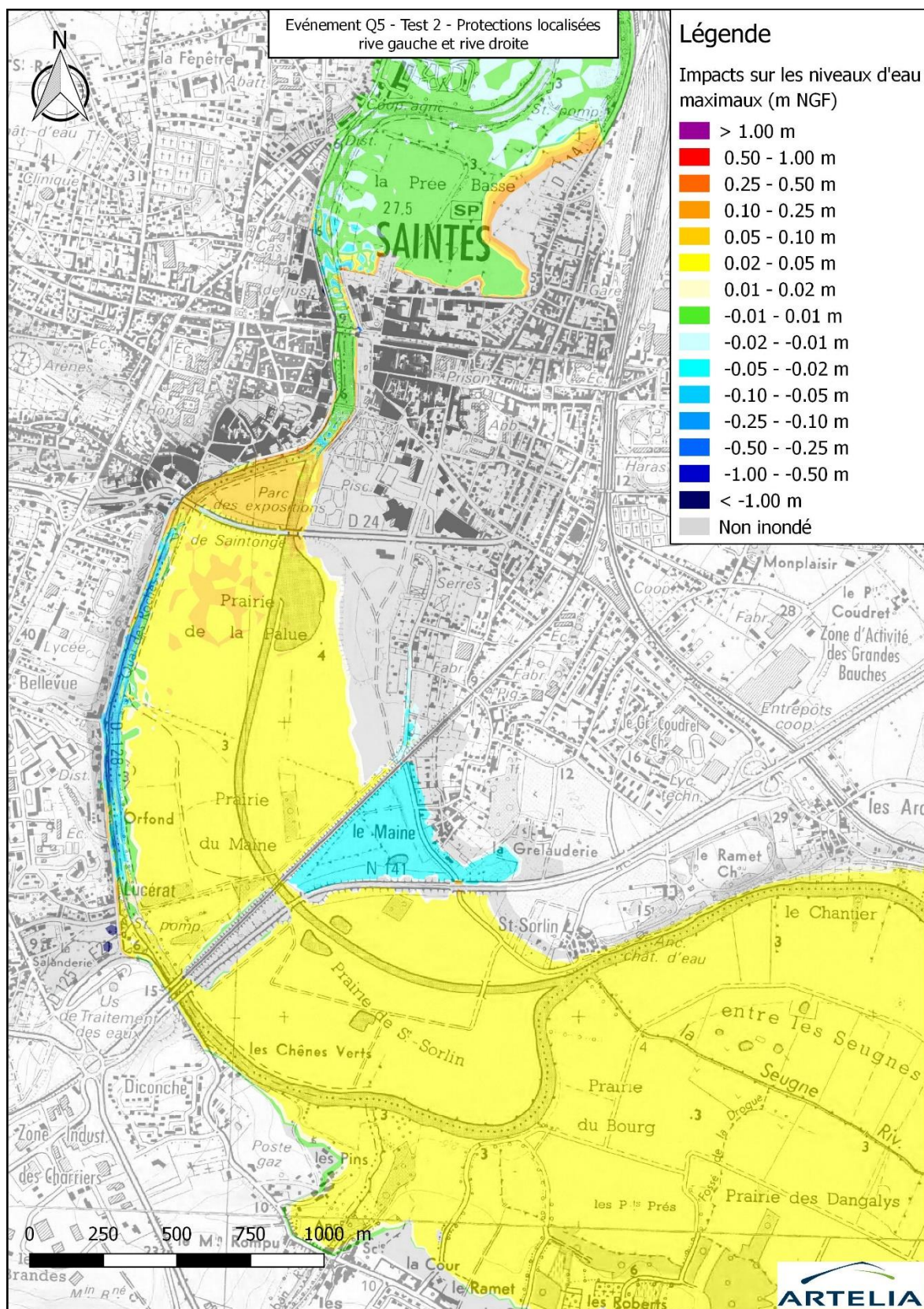
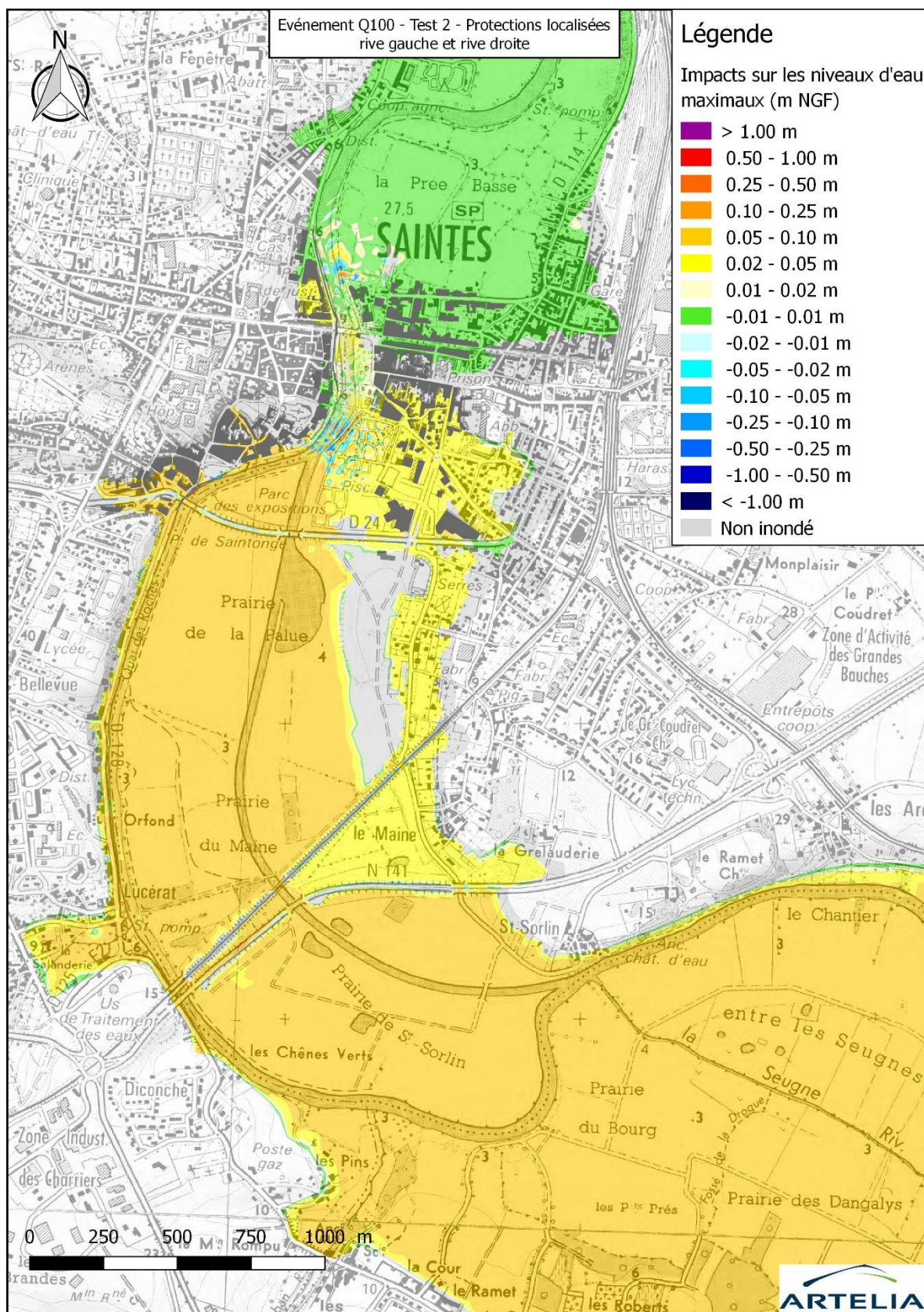


Fig. 59. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₅

Fig. 60. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

6.2. DISCUSSION

L'ensemble des résultats de ces phases de tests a permis de mettre en évidence les points suivants :

- Il y a un faible intérêt de travailler sur les remblais de la RD18, du fait de son éloignement des zones d'enjeux et du faible impact des tests d'aménagements menés sur celle-ci.
- Il y a un faible intérêt de travailler sur les infrastructures situées en amont de la ville de Saintes (rocade et voie ferrée). En effet, ces infrastructures combinent un impact nul sur les zones de fort enjeux (zones urbaines de Saintes) au bénéfice des zones urbaines des Gonds et de Chaniers moins concentrées en enjeux, et une complexité (et donc un coût de mise en œuvre) très élevée pour en améliorer la transparence.
- L'aménagement aval le plus proche de Saintes soit la chaussée Saint-James, génère des gains faibles sur la commune de Saintes. Les secteurs plus en aval qui présentent moins d'enjeux sont tout de même impactés de manière favorable. La perte de charge actuelle au droit de cette infrastructure est tout de même réduite (17cm pour la configuration de référence contre 12cm avec deux ouvrages de décharge supplémentaires).
- La présence d'ouvrages de décharge sur la RD24 a peu d'impacts pour la réduction de la vulnérabilité sur Saintes notamment. Toutefois, ils engendrent des gains significatifs pour le secteur des Gonds et de Chaniers. Ces ouvrages engendrent quelques impacts négatifs mais l'aménagement sur la RD24 mérite d'être étudié dans le cadre d'un autre scénario (regroupement d'aménagements sur plusieurs infrastructures afin d'évaluer la vulnérabilité du territoire).
- Il demeure donc intéressant de travailler à la fois sur la Chaussée Saint-James et sur la RD24 (coûts des travaux moindres par rapport aux remblais du Lucérat et proximité des infrastructures sur les secteurs à enjeux).

Tests unitaires : ouvrages de décharge	Abaissement de la ligne d'eau Pour Q5	Abaissement de la ligne d'eau Pour Q100	Synthèse
RD18	Abaissement quasi nul sur les secteurs à enjeux		Pas d'intérêt
Chaussée Saint-James	-1.5cm sur Saintes	-2cm sur Saintes	A tester avec la RD24
RD24	Pas d'abaissement sur Saintes -2cm sur Les Gonds (RD24)	Pas d'abaissement sur Saintes -4cm sur Les Gonds (RD24)	A tester avec la Chaussée
Remblais du Lucérat	-3cm sur Les Gonds (Remblais du Lucérat seuls et avec RD24)	-6cm sur Les Gonds (Remblais du Lucérat) -7cm sur Les Gonds (Remblais du Lucérat et RD24)	Faible intérêt par rapport au projet

- Les tests sur les protections localisées sont limités dans le cadre de la prestation de base mais au vu des résultats obtenus, il serait intéressant d'approfondir les réflexions sur ces aménagements. En effet, les aménagements proposés en rive gauche et rive droite de Saintes permettent de protéger pour une crue d'occurrence 5ans les enjeux en arrière. La localisation des protections localisées en rive droite de la Charente sur Saintes est à affiner afin d'éviter les impacts identifiés en amont.
- Concernant les protections locales sur la ville de Saintes, les remontées des eaux par les réseaux pluviaux ou à travers les protections (mise en place de clapets par exemple) ne sont pas prises en compte. Le travail sur les réseaux est donc à mener en préalable à tout aménagement de type protection locale.

Le marché a été suspendu plusieurs mois afin de permettre notamment à l'ensemble des collectivités de consulter l'ensemble des résultats, d'éclairer juridiquement les compétences en matière de maîtrise d'ouvrages des éventuels projets issus de l'étude (compétence GEMAPI, intervention sur le domaine public fluvial ou routier...) et aussi de disposer des informations réglementaires plus stabilisées sur la mise en œuvre de protections localisées et notamment sur les deux points suivants : niveau de protection associé issu de l'application du décret « digue » et impact sur le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (bandes de précaution en arrière des protections).

Une note de présentation (disponible en annexe 1 du présent rapport) a été produite par l'EPTB Charente avec l'appui d'ARTELIA à destination de l'ensemble des acteurs afin de faciliter les prises de décisions concernant la validation des stratégies d'aménagements objets de la seconde partie de la Phase 2. Il est notamment évoqué l'organisation de la compétence prévention des inondations, la synthèse de l'ensemble des résultats issus des différents tests modélisés, les nouvelles informations sur le cadre réglementaire concernant la création de nouveaux systèmes d'endiguement (révision du décret « digue » en mars 2019 et projet de décret « PPRi » en 2018), ainsi que la proposition de trois scénarios d'aménagements.

7. STRATEGIES DE PROTECTION

Comme évoqué précédemment, les différentes concertations menées ont permis d'élaborer quatre scénarios d'aménagements permettant de répondre aux objectifs définis : abaissement du niveau d'eau maximal sur les secteurs de Saintes (secteur prioritaire car beaucoup d'enjeux), Taillebourg, les Gonds et Chaniers principalement, mise hors d'eau complète des secteurs urbains soumis aux premiers débordements sur Saintes pour une crue fréquente (rive droite et rive gauche).

La définition de chaque scénario précise le dimensionnement, la nature et l'implantation des ouvrages à mettre en œuvre en tenant compte des contraintes techniques, urbanistiques, paysagères et environnementales.

Concernant la mise en œuvre de protections localisées dans le centre urbain de Saintes, il est question de tenir compte de la dynamique fluviale (trajectoires, surverse, ressuyage...), du contexte hydrogéologique (remontée d'eau), des points de fragilité (accès au fleuve, exutoires d'émissaires), de l'intégration paysagère et de l'usage des espaces et de la faisabilité technique.

Pour rappel, le niveau de définition du projet est mené au stade Etude Préliminaire. Chaque scénario défini est simulé pour les deux occurrences de crues Q_5 et Q_{100} .

Chaque scénario fera l'objet d'une synthèse reprenant les principaux bénéfices et les principaux impacts du projet pour présenter de manière simple les principales conclusions à retenir de la mise en œuvre de l'aménagement et de son impact sur la réduction de vulnérabilité des enjeux du territoire.

7.1. RAPPEL DU CADRE REGLEMENTAIRE

Dans le cadre des propositions d'aménagements, il convient de vérifier la faisabilité des scénarios du point de vue réglementaire (décrets digue et PPRi).

Ainsi, concernant la révision du décret « digue » n°2019-895 du 28 août 2019, des propositions d'adaptation des règles relatives aux ouvrages sont notifiées. L'article R. 214-119-3 est intéressant ici car il offre la possibilité aux gestionnaires de mettre en place un ouvrage de protection contre les inondations dimensionné pour des crues inférieures à 50 ans.

En effet, les mots : « la sécurité des personnes contre des venues d'eau provenant directement du cours d'eau y est assurée lorsque la probabilité d'occurrence annuelle d'une telle crue est inférieure à 1/50 s'il relève de la classe C² » sont remplacés par les mots : « les ouvrages qui sont compris dans ce système d'endiguement sont conçus, entretenus et surveillés de telle sorte que le risque de rupture soit minime en cas de crue d'une probabilité d'occurrence inférieure à 1/50 pour un système d'endiguement de classe C [...] ».

Concernant la révision du décret « PPRi » n°2019-715 du 5 juillet 2019, la largeur de la bande de sur-aléa (classée en zone d'aléa de référence très fort) derrière le système d'endiguement doit être de : $100 \times H$ (niveau d'eau de la crue – TN en arrière de la protection). Toutefois, cette largeur peut être adaptée avec un minimum de 50m sur justification.

Aussi, il est important de signaler que les constructions en centre urbain dans la zone de sur-aléa (cartographiées en zone d'aléa très fort) sont possibles avec prescriptions, si l'opération de renouvellement urbain a pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre.

² Les ouvrages proposés dans le cadre de l'étude seraient de classe C en raison du nombre de personnes protégées sur Saintes qui est inférieur à 3000.

7.2. PRESENTATION DES SCENARIOS

Dans cette partie, trois scénarios sont proposés. En plus de ces derniers, un scénario de rappel (scénario 0) est traité également :

- Scénario 0 : trois ouvrages de décharge sur la chaussée Saint-James. Ce scénario permet d'abaisser la ligne d'eau sur les secteurs de Taillebourg, des Gonds et de Chaniers.
- Scénario 1 : scénario 0 + ouvrage de décharge sur la RD24. Ce scénario permet d'abaisser la ligne d'eau sur les secteurs de Taillebourg, des Gonds et de Chaniers de manière un peu plus importante.
- Scénario 2 : protections localisées en rive gauche de Saintes. Ce scénario permet de sortir deux secteurs de la zone inondable pour une crue d'occurrence 5 ans.
- Scénario 3 : protections localisées en rive gauche et rive droite de Saintes. Ce scénario permet de sortir plusieurs secteurs de la zone inondable pour une crue d'occurrence 5 ans.

Le choix de l'objectif de protection concernant les scénarios 2 et 3 a été fait en raison de la fréquence des surverses sur ces secteurs (secteurs de 1ers débordements) tout en limitant les impacts paysagers et les coûts (hauteurs importantes des ouvrages).

Chaque scénario fait l'objet :

- d'une description avec emprise et localisation des transparences ou aménagements,
- d'un chiffrage sommaire (étude préliminaire),
- d'une analyse des enjeux impactés (caractérisation de la réduction de la vulnérabilité),
- d'une synthèse sur la pertinence de la stratégie avec prise en compte des contraintes identifiées sur le site.

Il est par ailleurs précisé ici que, le tableau présentant le nombre d'emplois impactés en état de référence est différent de celui figurant dans le rapport Phase 1 de la présente étude. Cette forte différence vient du fait que la table « emplois » utilisée pour le croisement des enjeux en Phase 2, n'intègre plus les anciens emplois affectés au bâtiment du siège social du Crédit Agricole qui a été délocalisé. Le nombre d'emplois qui est affecté au bâtiment à l'heure actuelle correspond à un regroupement de plusieurs entreprises soit un total d'environ 300 emplois (contre environ 1000 emplois précédemment).

Il est précisé ici que le chiffrage ne tient pas compte :

- de l'emprise foncière à acquérir,
- des dévoiements éventuels des réseaux existants sur l'emprise des ouvrages à réaliser, des dévoiements et/ou déplacements du réseau de drainage, de collecte des eaux de ruissellement (fossé par exemple) présent sur l'emprise des ouvrages à réaliser,
- des travaux d'abattage et de dessouchage des parcelles boisées.

Les coûts travaux incluent :

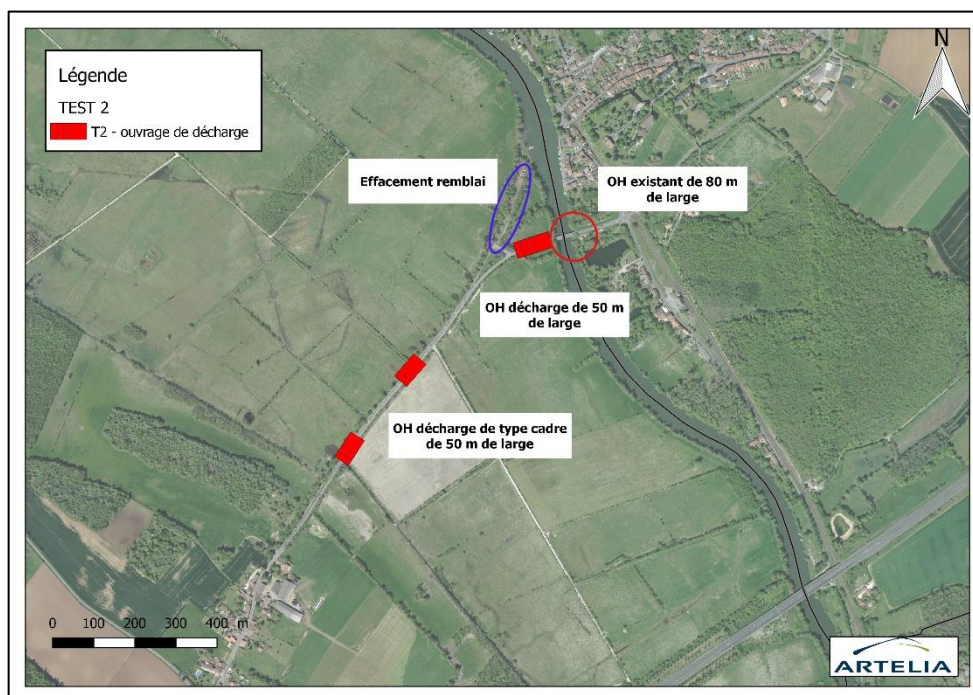
- les terrassements regroupant les opérations de déblais/remblais y compris l'évacuation des matériaux impropres à leur réutilisation, l'approvisionnement de matériaux, le compactage soigné et toutes sujétions nécessaires pour la réalisation de merlon en terre ou la préparation des fondations des ouvrages de génie civil ;
- le génie civil et les équipements qui comprennent toutes les prestations liées aux ouvrages en béton armé et les équipements spécifiques de protection contre les risques de submersion (clapets, batardeaux, etc.) ;
- les finitions et la remise en état des lieux portant principalement sur la réfection des abords des aménagements, le régalage de terre végétale et l'ensemencement des surfaces en terre.

7.2.1. Scénario 0

7.2.1.1. DESCRIPTION

Le scénario 0 correspond au test unitaire 2 présenté dans le chapitre 6.1.4.1. Pour rappel, il s'agit de la mise en place de 3 ouvrages de décharge de 50m de large et de l'effacement du remblai aval de la chaussée.

Ces ouvrages se présentent sous forme de ponts/passerelles dimensionnés de manière à supporter le passage de véhicules en cas de crue notamment (transparence hydraulique assurée avec mise en place de piles).



7.2.1.2. COUT DE L'AMENAGEMENT

Le coût travaux estimé pour ce scénario est de l'ordre de 600 K€ soit 200 K€ par ouvrage.

A cela, il faut rajouter environ 120 K€ pour les études diverses (géotechnique, topographie, environnemental, etc.).

7.2.1.3. ANALYSE DES ENJEUX

Les cartes d'impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées dans le chapitre 6.1.4.1.2. Pour rappel, les gains obtenus en amont du secteur (centre urbain de Saintes principalement) sont faibles pour Q₅ et Q₁₀₀, et il n'y a pas d'aggravation du risque en amont et en aval du secteur.

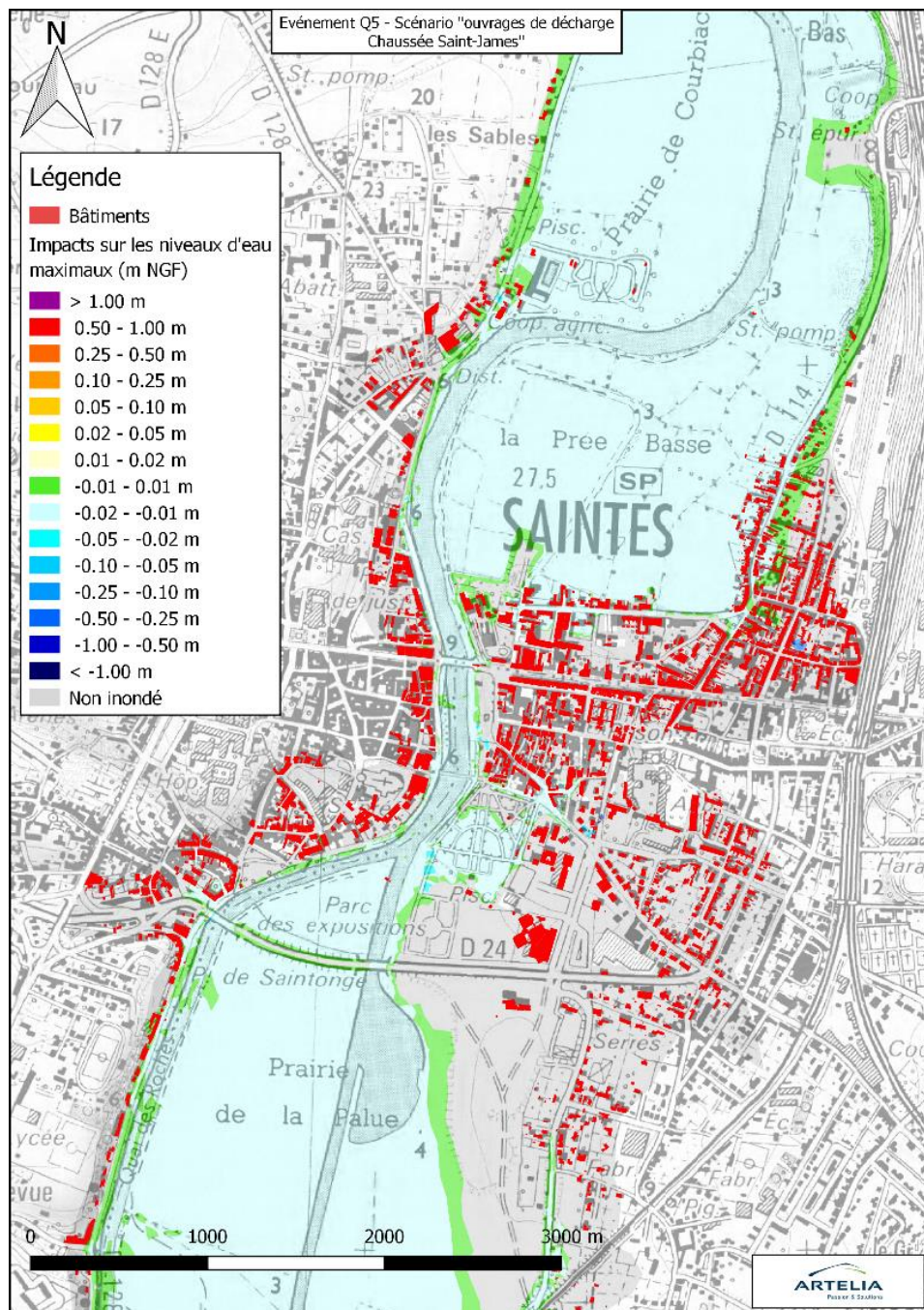


Fig. 61. Impacts sur les niveaux d'eau à l'échelle de Saintes

L'analyse des enjeux (croisement des enjeux « habitants/emplois » avec classes de hauteurs d'eau issues des résultats des simulations) a permis de mettre en évidence le nombre d'habitants et d'emplois sortis de la zone inondable pour les événements Q₅ et Q₁₀₀.

Ainsi, une cinquantaine d'habitants et 1 emploi sont sortis de la zone inondable pour une crue fréquente ($\leq Q5$). Une dizaine d'habitants sont sortis de la zone inondable pour une crue centennale. Pour une crue centennale, il est observé une faible diminution des hauteurs d'eau maximales (1 à 4 cm).

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des croisements enjeux/hauteurs d'eau pour les états de référence et aménagé.

Tabl. 1 - Population impactée en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1261	3098
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	848	1434
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	275	934
Population dans les zones > 1m	138	729

Tabl. 2 - Nombre d'emplois impactés en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	592	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	819	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	495	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	697	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

Tabl. 3 - Population impactée en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1210	3085
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	801	1425
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	282	926
Population dans les zones > 1m	122	734

Tabl. 4 - Nombre d'emplois impactés en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	592	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	819	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	495	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	696	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

7.2.1.4. PERTINENCE DU SCENARIO

Le scénario offre une faible réduction de la vulnérabilité des enjeux et il présente des coûts importants qui, après retour du CD17, semblent sous-évalués.

Occurrence de crue	Gain hydraulique à Saintes	Enjeux sortis de la ZI	Coûts Travaux + Etudes
Q5	-1cm	51 habitants/1emploi	Environ 720K€
Q100	-1.5cm	13 habitants	

Le secteur présente par ailleurs, des contraintes environnementales et patrimoniales.

En effet, la Chaussée Saint-James se situe à l'emplacement d'une ancienne voie Romaine et est identifiée comme élément patrimonial dans le PLU de Port d'Envaux, mais n'est pas classée ou inscrite. Aussi, le site est localisé dans le périmètre de protection du monument historique du Château de Taillebourg.

Les zones naturelles remarquables concernées par l'emprise de la Chaussée sont :

- Le Site Natura 2000 Directive Oiseaux : Vallée de la Charente moyenne et Seugnes,
- Le Site Natura 2000 Directive Habitats : Moyenne vallée de la Charente et Seugnes et Coran,
- La ZICO : Vallée de la Charente et de la Seugne,
- Les ZNIEFF 1 et 2 : prairie de Montalet et Vallée de la Charente moyenne et Seugne.

Le scénario en phase travaux principalement, peut engendrer des incidences sur ces sites. En effet, la zone fait partie d'un site régional majeur par l'étendue et la qualité de certains habitats liés aux vallées inondables (frênaie alluviale à Frêne oxyphylle, prairies hydrophiles, etc.) et une très grande richesse faunistique est inféodée à ces milieux.

Au regard de l'ensemble des résultats, le scénario 0 n'a pas été considéré comme pertinent par le Comité de Pilotage de l'étude réuni le 10/10/2019.

7.2.2. Scénario 1

7.2.2.1. DESCRIPTION

Le scénario 1 se compose du scénario 0 décrit précédemment, ainsi que d'un ouvrage de décharge de 50m de large localisé sur la RD24.

Cet ouvrage peut se présenter soit sous la forme d'un pont de 50m (similaire à l'existant sur la Charente), soit 5 ponts type cadre avec ouverture de 10m (similaire à l'existant sur passage berge en rive droite de la Charente).

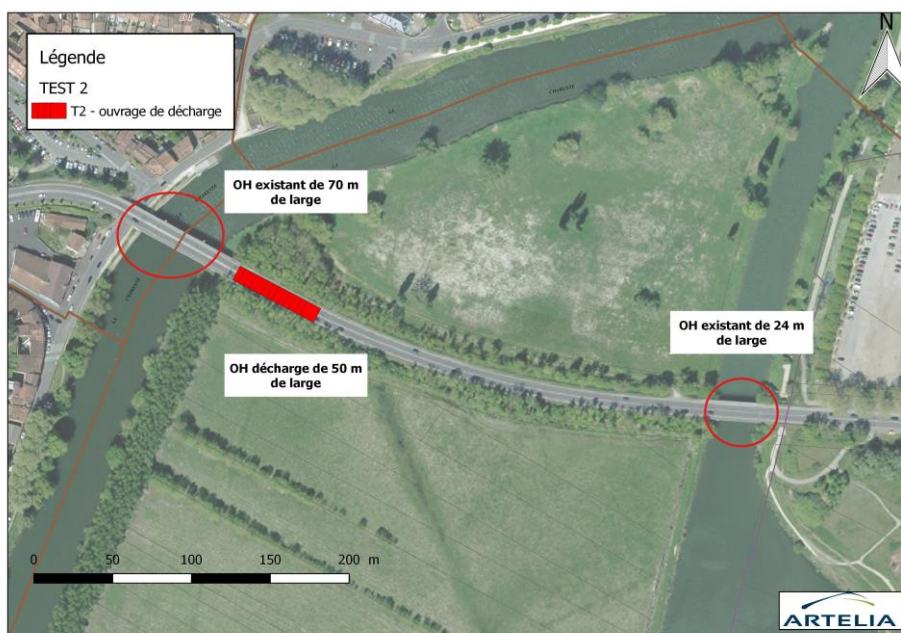


Fig. 62. Avenue de Saintonge – RD24

7.2.2.2. COUT DE L'AMENAGEMENT

Le coût travaux estimé pour ce scénario dans le cas où l'ouvrage de la RD24 est un pont de 50m, est estimé entre 2,5 M€ et 3,1 M€. A cela, il faut rajouter environ 450 K€ pour les études diverses (géotechnique, topographie, environnemental, etc.).

Les ponts type cadre sont moins onéreux. L'ensemble des aménagements du scénario 1 présente dans ce cas un coût travaux de l'ordre de 1,45 M€. Le coût relatif aux diverses études s'élève aux environs de 270 K€.

7.2.2.3. ANALYSE DES ENJEUX

Les cartes d'impacts sur les niveaux d'eau maximaux sont présentées ci-après.

La mise en place d'ouvrages de décharge au droit de la Chaussée Saint-James et de la RD24 entraîne une baisse significative du niveau d'eau de Taillebourg à Saintes pour les crues de référence quinquennale et centennale. Toutefois, cette baisse varie de 3 à 2cm en moyenne pour Q_5 ce qui reste faible.

Les gains obtenus pour Q_{100} sur le secteur de Saintes sont un peu plus importants (de l'ordre de 3,5cm).

Il est important de signaler qu'il n'y a pas d'aggravation du risque pour les tiers sur l'ensemble du territoire d'étude. L'emprise de la zone inondée reste similaire à celle en état de référence.

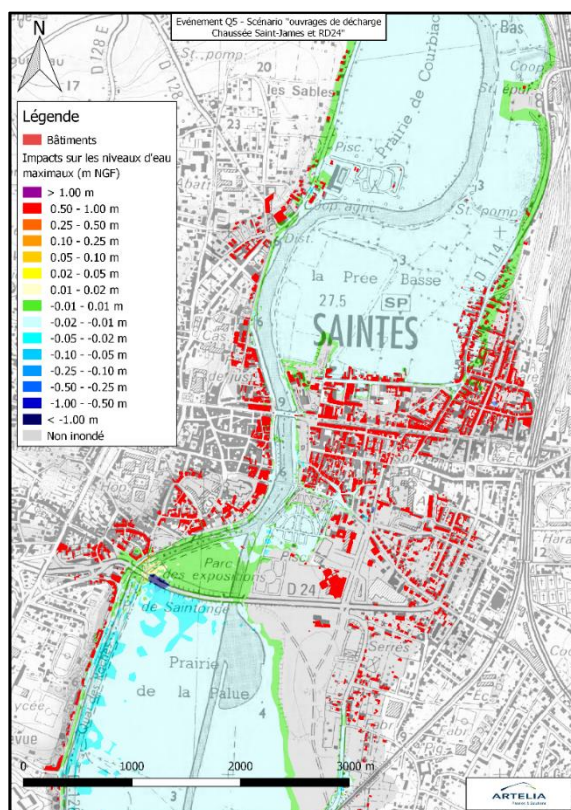


Fig. 63. Impacts sur les niveaux d'eau pour Q_5 – zoom sur Saintes

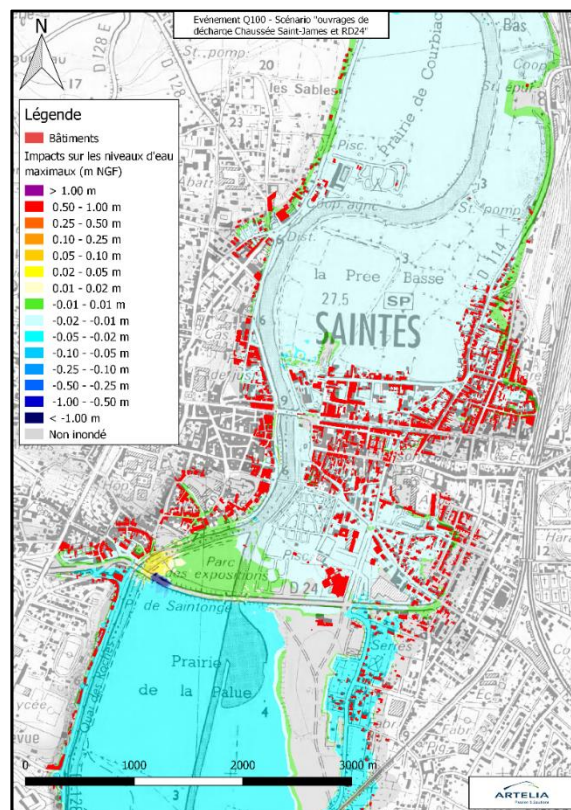
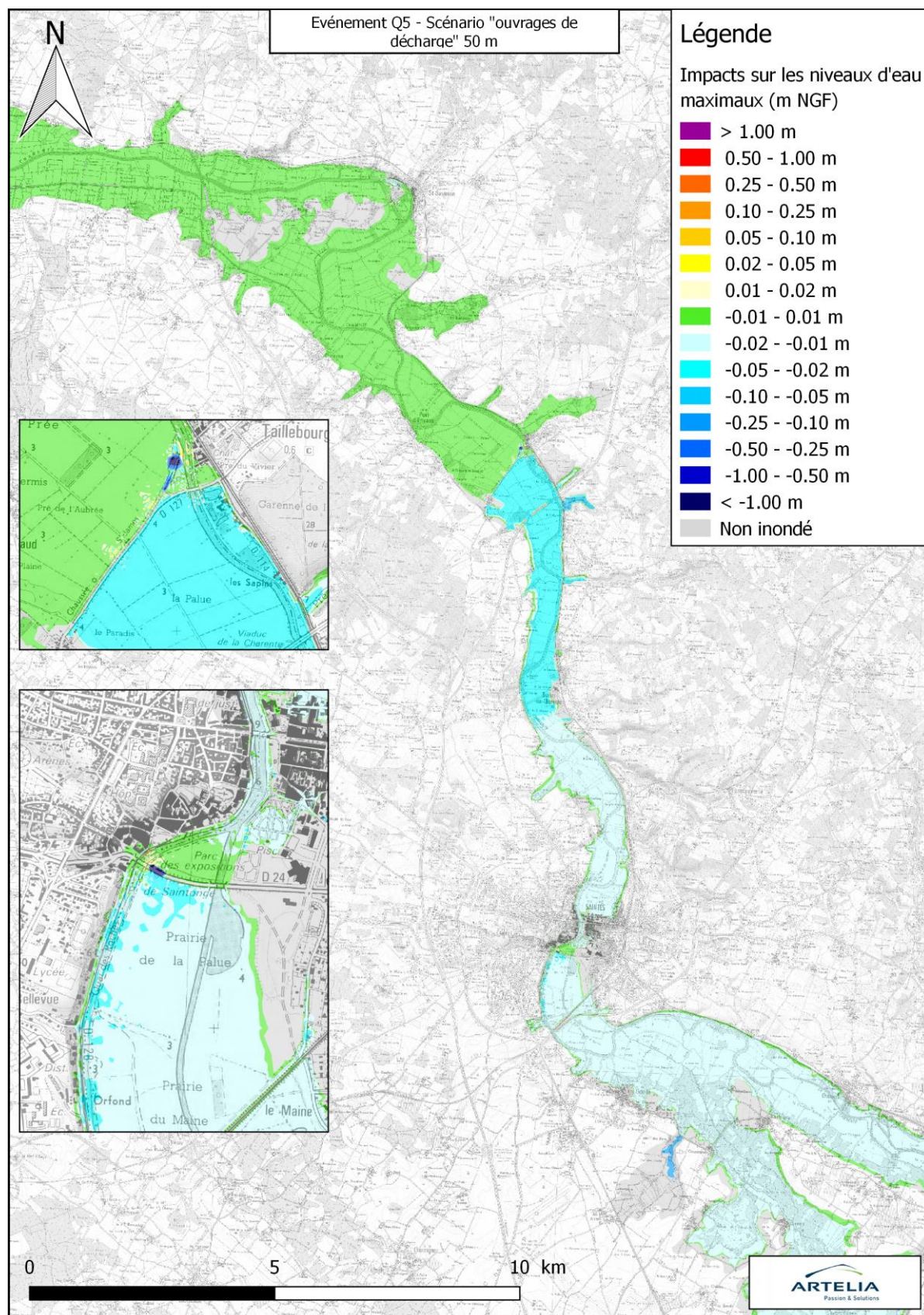


Fig. 64. Impacts sur les niveaux d'eau pour Q_{100} – zoom sur Saintes

Fig. 65. Impacts sur les niveaux d'eau pour Q₅

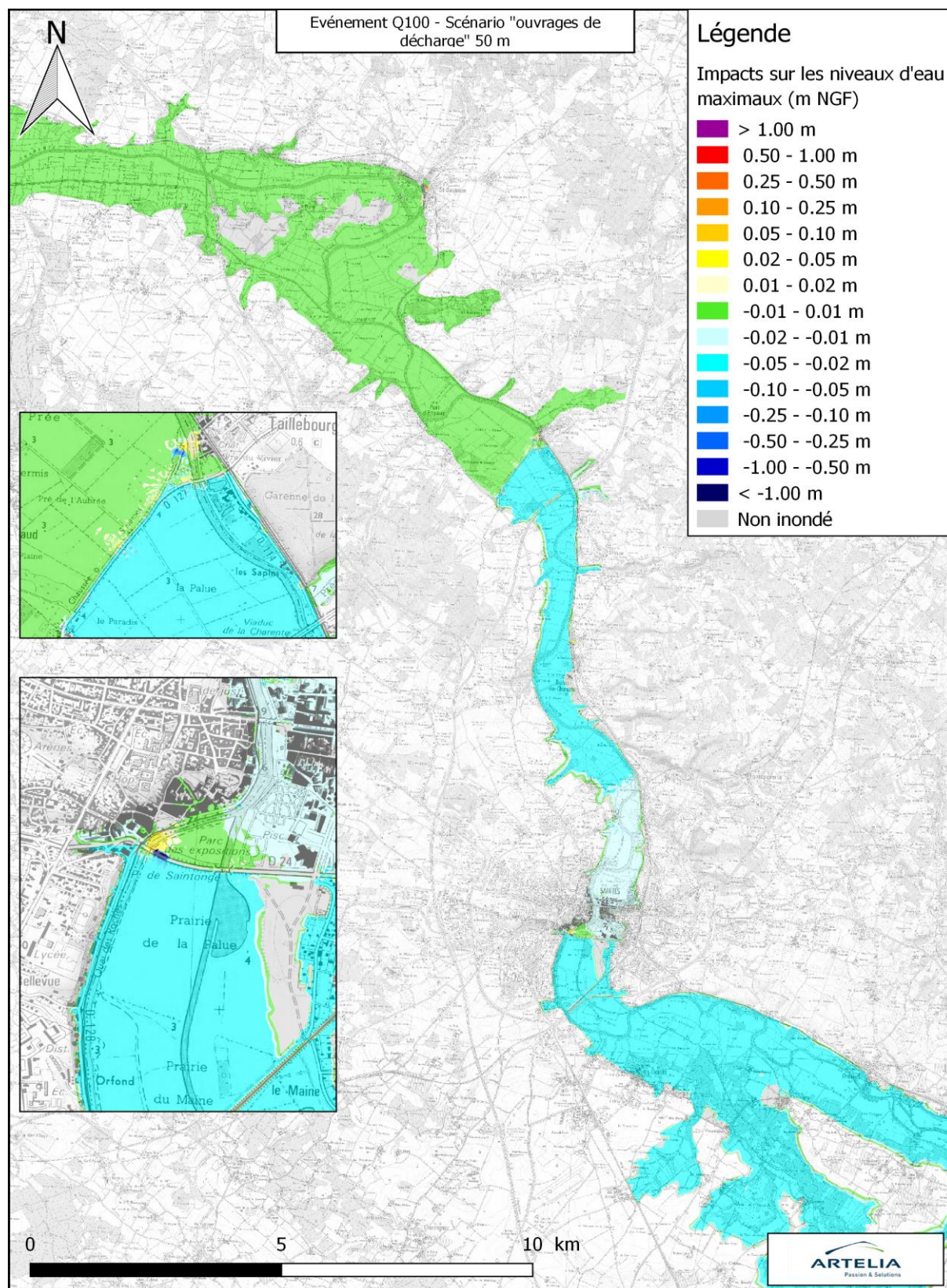


Fig. 66. Impacts sur les niveaux d'eau pour Q100

L'analyse des enjeux (croisement des enjeux « habitants/emplois » avec classes de hauteurs d'eau issues des résultats des simulations) a permis de mettre en évidence le nombre d'habitants et d'emplois sortis de la zone inondable pour les événements Q₅ et Q₁₀₀.

Ainsi, une soixantaine d'habitants et une dizaine d'emplois sont sortis de la zone inondable pour une crue fréquente ($\leq Q_5$). Une vingtaine d'habitants et aucun emploi sont sortis de la zone inondable pour une crue centennale. Pour une crue centennale, il est observé une faible diminution des hauteurs d'eau maximales (1,5 à 3,5 cm).

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des croisements enjeux/hauteurs d'eau pour les états de référence et aménagé.

Tabl. 5 - Population impactée en état de référence

Événement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1261	3098
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	848	1434
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	275	934
Population dans les zones > 1m	138	729

Tabl. 6 - Nombre d'emplois impactés en état de référence

Événement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	592	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	819	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	495	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	697	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

Tabl. 7 - Population impactée en état aménagé

Événement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1197	3080
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	796	1437
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	279	914
Population dans les zones > 1m	122	729

Tabl. 8 - Nombre d'emplois impactés en état aménagé

Événement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	577	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	800	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	497	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	698	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	48	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	56	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

7.2.2.4. PERTINENCE DU SCENARIO

Le scénario offre une faible réduction de la vulnérabilité des enjeux et il présente des coûts importants.

Occurrence de crue	Gain hydraulique à Saintes	Enjeux sortis de la ZI	Coûts Travaux + Etudes
Q5	-1.5cm	64 habitants/15 emplois	Entre 1.8M€ et 3.3M€
Q100	-2cm	18 habitants	

Le secteur présente par ailleurs, des contraintes environnementales et patrimoniales.

La RD24 est localisée dans le Quartier St Eutrope, qui est un site inscrit. Cette zone impose des contraintes dont le dépôt d'une déclaration 4 mois avant le commencement des travaux.

Les zones naturelles remarquables concernées par l'emprise de la RD24 sont :

- Le Site Natura 2000 Directive Oiseaux : Vallée de la Charente moyenne et Seugnes,
- Le Site Natura 2000 Directive Habitats : Moyenne vallée de la Charente et Seugnes et Coran,
- La ZICO : Vallée de la Charente et de la Seugne,
- Les ZNIEFF 1 et 2 : prairie de Montalet et Vallée de la Charente moyenne et Seugne.

Le scénario en phase travaux principalement, peut engendrer des incidences sur ces sites. En effet, la zone fait partie d'un site régional majeur par l'étendue et la qualité de certains habitats liés aux vallées inondables (frênaie alluviale à Frêne oxyphylle, prairies hydrophiles, etc.) et une très grande richesse faunistique est inféodée à ces milieux.

Au regard de l'ensemble des résultats, le scénario 1 n'a pas été considéré comme pertinent par le Comité de Pilotage de l'étude réuni le 10/10/2019.

7.2.3. Scénario 2

7.2.3.1. DESCRIPTION

Le scénario 2 correspond aux protections localisées en rive gauche de Saintes.

Suite aux tests unitaires, il a été décidé de concentrer la protection localisée dans les poches de 1ers débordements en plein cœur de Saintes. Ces poches étant circonscrites, cela permet de réduire le linéaire de protection à prévoir.

Ces protections sont des créations et/ou des rehausses de murets béton sur les berges sur les secteurs de l'Aubarrée et le Quai de l'Yser. La localisation et la description de ces aménagements sont présentées ci-après. Ces aménagements présentent un objectif de protection pour une crue type 2000 (environ Q₅).

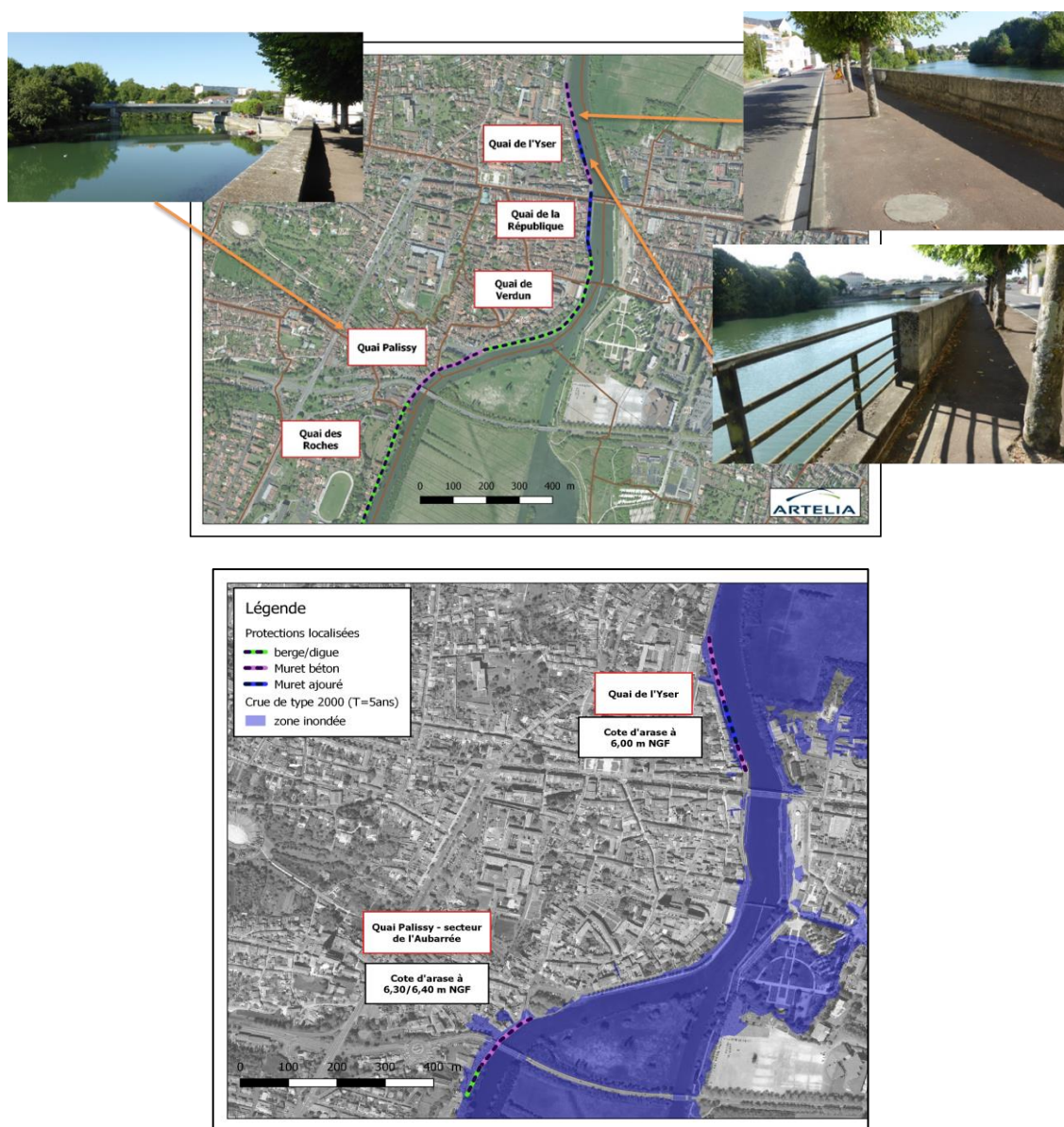


Fig. 67. Localisation des protections en rive gauche (Quai de l'Yser en aval et Quai Palissy - secteur de l'Aubarrée en amont)

Pour la protection au droit du Quai de l'Yser, il s'agit d'une création d'un muret béton au niveau du muret ajouré à une cote d'arase à 6m NGF sur 60m soit une hauteur de 0,75m environ (à partir du trottoir). La mise en place d'un batardeau en aval est indispensable afin d'assurer la continuité de la protection. Celui-ci se raccorde au muret existant jusqu'au point haut en aval.

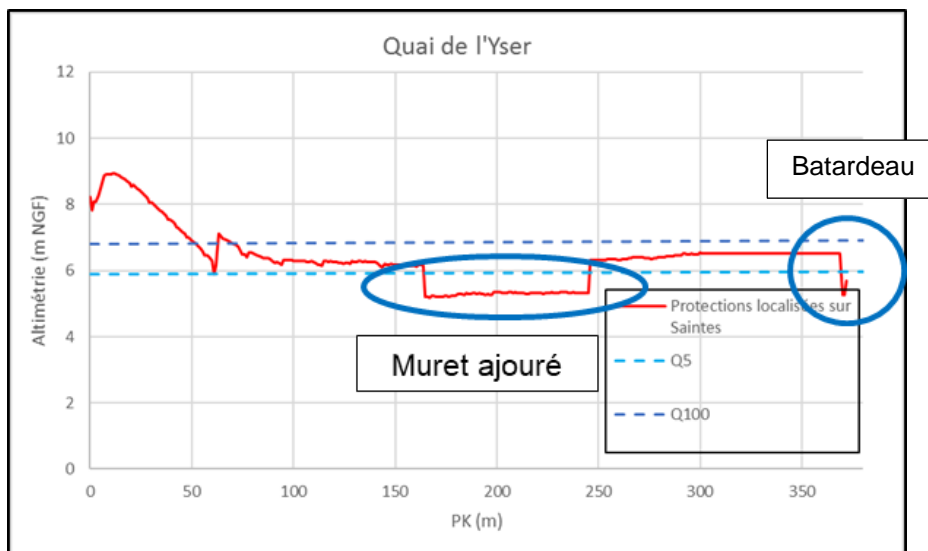
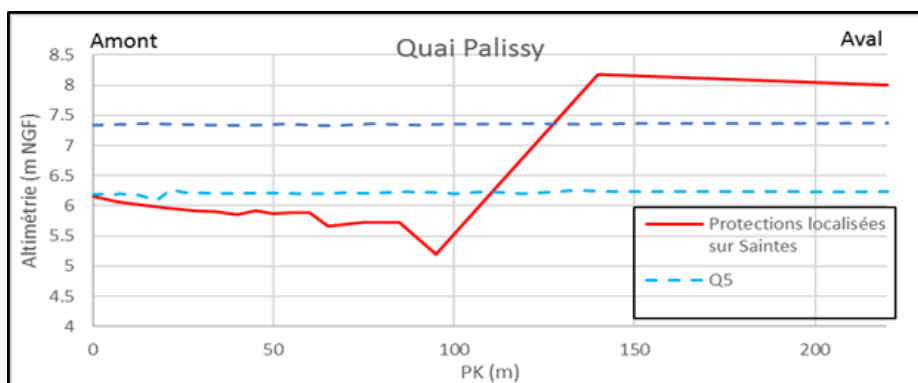


Fig. 68. Vue du principe de batardeau mobile sur muret béton

Concernant le secteur de l'Aubarrée (Quai Palissy), une rehausse du muret existant à une cote d'arase à 6,30m NGF sur 140m est proposée, soit une rehausse de 0,60m et une hauteur totale d'environ 1m. En plus, nous proposons la création d'un muret béton sur la berge en amont à 6,40m NGF sur 60m soit une hauteur de 0,50 à 0,90m.



A noter que l'hypothèse « bonne structure des murets existants » a été retenue ici.

Il est important de préciser par ailleurs, que concernant les secteurs Quai de Verdun et Quai de la République, aucune protection n'est envisagée. En effet, il n'y a pas d'enjeux humains/emplois impactés pour Q₅. Quelques débordements sur les routes sont observés sur le Quai de Verdun et le Quai de la République avec respectivement des hauteurs d'eau maximales comprises entre 5 et 30 cm et 5 et 15 cm pour Q₅.

A noter que la présence de clapets au droit des murets est indispensable afin de garantir un retour à la normale le plus vite possible (ressuyage).

7.2.3.2. COUT DE L'AMENAGEMENT

Le coût des travaux estimé concernant la reprise du muret ajouré pour le Quai de l'Yser est compris entre 20 K€ et 100 K€. Dans l'hypothèse où tout le muret est reconstruit sur l'ensemble du linéaire (300m), le coût est estimé à 350 K€. A cela, il faut rajouter environ 20 à 70 K€ pour les études diverses (géotechnique, topographie, environnemental, etc.).

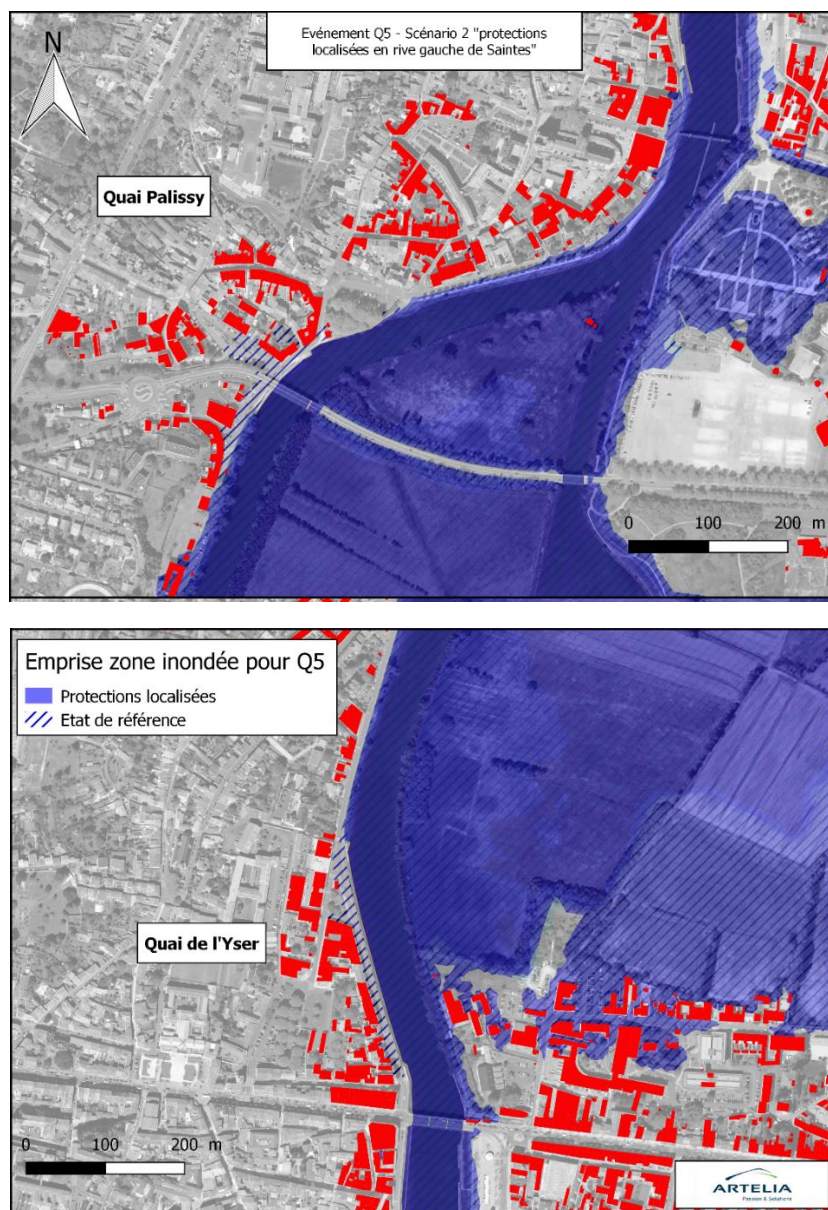
Concernant le Quai Palissy, le coût des travaux estimé concernant la reprise du muret existant est de 80 K€. Dans l'hypothèse où tout le muret est reconstruit sur l'ensemble du linéaire (200m), le coût est estimé à 250 K€. A cela, il faut rajouter environ 10 à 50 K€ pour les études diverses (géotechnique, topographie, environnemental, etc.).

Le coût d'un clapet varie en fonction de son diamètre (ne fait pas l'objet de la présente étude). Pour exemple, un clapet de diamètre 600mm est estimé à 3000 €.

7.2.3.3. ANALYSE DES ENJEUX

Il convient maintenant de s'assurer que les enjeux sont protégés pour une crue de type 2000 et que la mise en place de ces protections ne génère pas de rehausse du niveau d'eau (absence d'impacts sur les tiers) pour les crues de référence.

Les figures ci-dessous présentent les emprises des zones inondées en configuration « protections localisées » et en état de référence.



Sur les cartographies, les secteurs présentant les premiers débordements en rive gauche sont identifiés. Quelques bâtiments sont sortis de la zone inondée pour l'événement Q₅. Concernant les Quais de Verdun et de la République, ils sont inondés pour Q₅ mais uniquement les infrastructures routières. Pour rappel, les hauteurs d'eau au droit de celles-ci restent faibles.

Les résultats cartographiques (impacts sur les niveaux d'eau maximaux pour Q₅ et Q₁₀₀) obtenus pour ce scénario sont présentés ci-après.

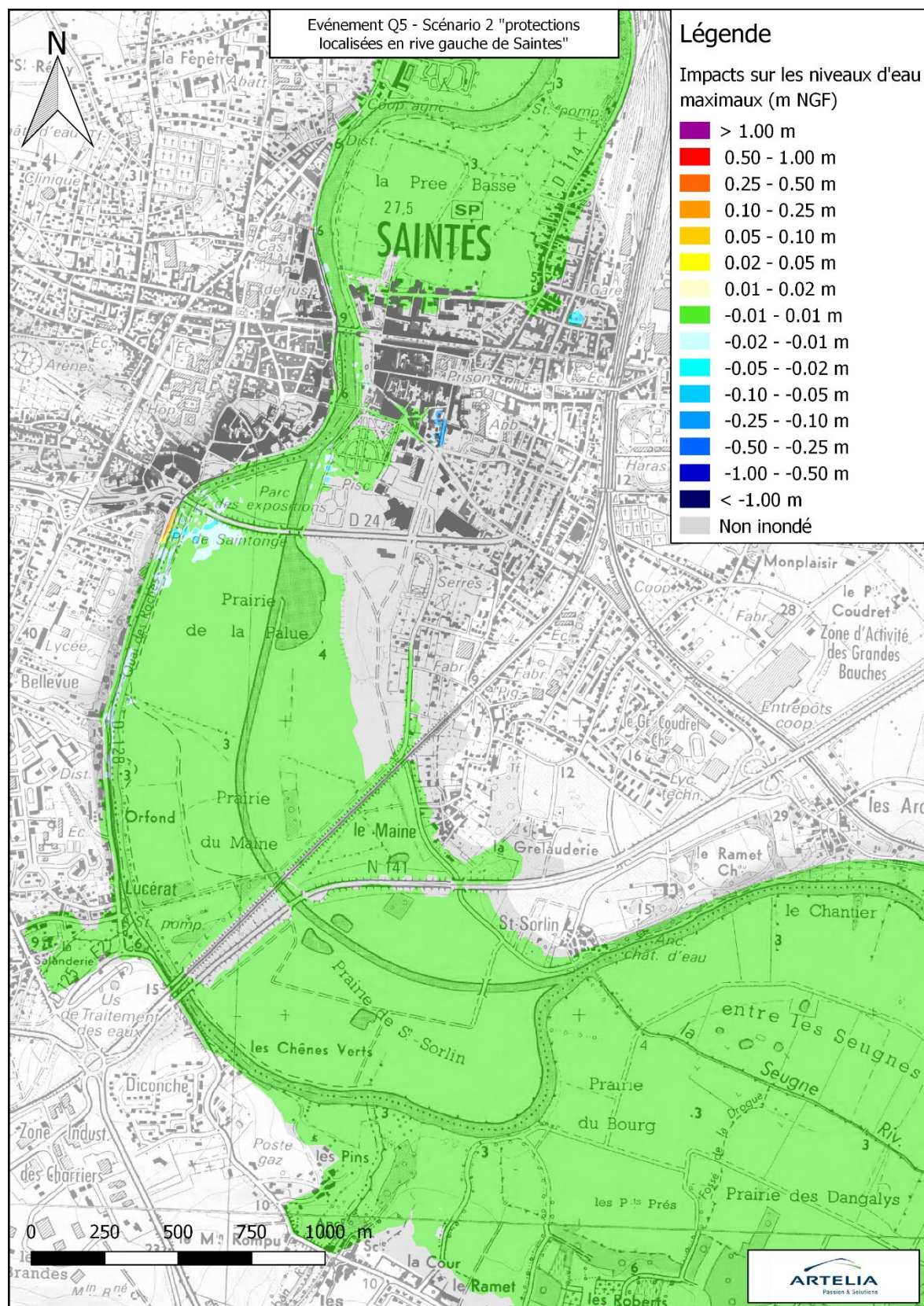
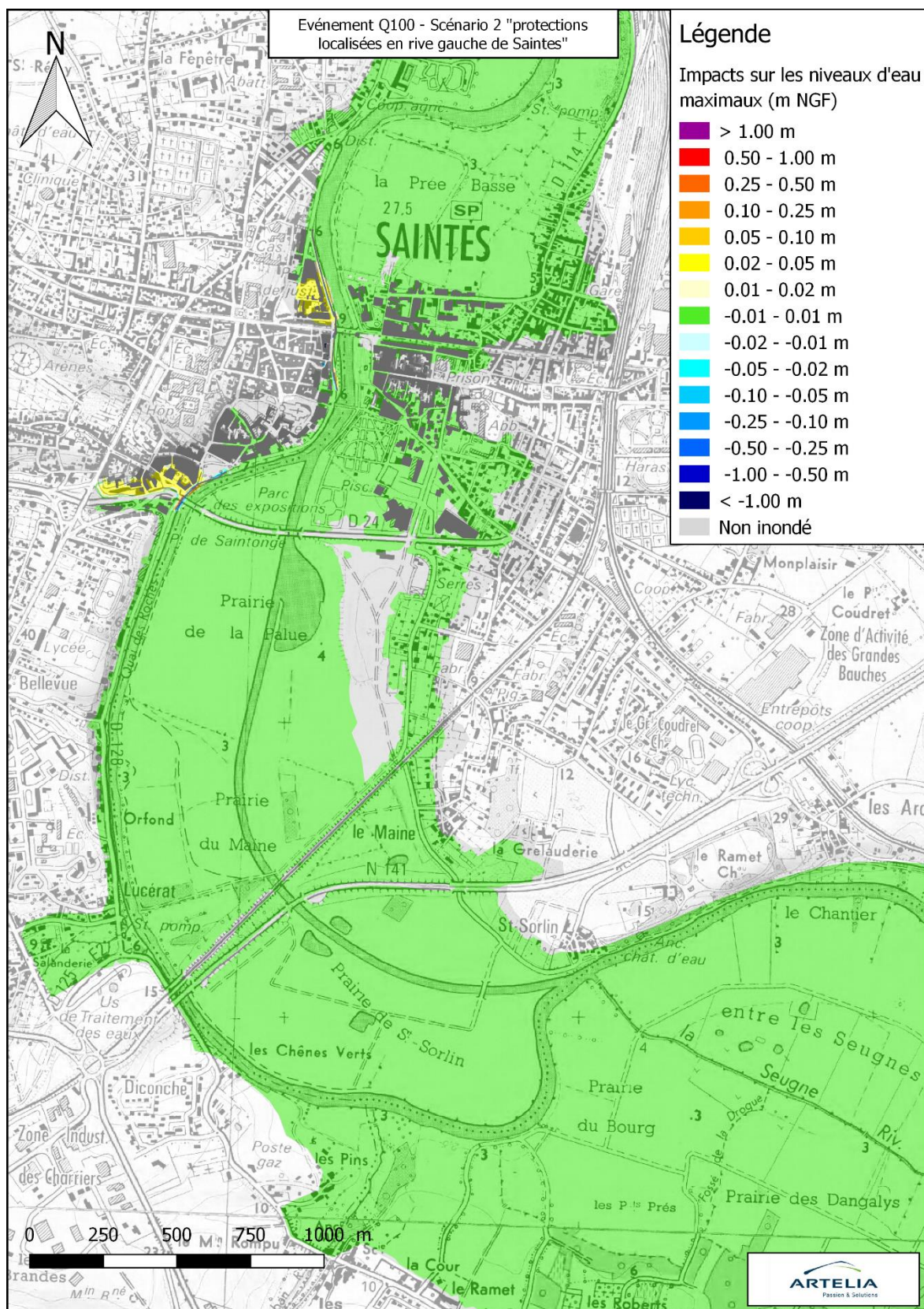


Fig. 69. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q5

Fig. 70. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

Pour une crue de type 2000, les enjeux en arrière des protections sont donc bien protégés.

De la même manière que pour les tests 1 et 2 précédents, des ouvrages de ressuyage sont à prévoir en rive gauche pour des crues plus fortes que la crue d'occurrence quinquennale.

Les protections localisées proposées en rive gauche ne génèrent pas d'impacts significatifs sur les niveaux d'eau sur les tiers pour Q₅ et Q₁₀₀.

L'analyse des enjeux (croisement des enjeux « habitants/emplois » avec classes de hauteurs d'eau issues des résultats des simulations) a permis de mettre en évidence le nombre d'habitants et d'emplois sortis de la zone inondable pour les événements Q₅ et Q₁₀₀.

Ainsi, une trentaine d'habitants et une trentaine d'emplois sont sortis de la zone inondable pour une crue fréquente ($\leq Q_5$). Aucun habitant et aucun emploi ne sont sortis de la zone inondable pour une crue centennale. Pour rappel, le ressuyage doit être prévu afin d'éviter l'aggravation de la vulnérabilité des enjeux pour Q₁₀₀.

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des croisements enjeux/hauteurs d'eau pour les états de référence et aménagé.

Tabl. 9 - Population impactée en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1261	3098
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	848	1434
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	275	934
Population dans les zones > 1m	138	729

Tabl. 10 - Nombre d'emplois impactés en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	592	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	819	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	495	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	697	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

Tabl. 11 - Population impactée en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1229	3106
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	824	1435
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	280	919
Population dans les zones > 1m	125	752

Tabl. 12 - Nombre d'emplois impactés en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	570	1585
Nombre total d'emplois en ZI max	793	2264
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	486	591
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	693	800
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	446
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	691
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	548
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	773

7.2.3.4. PERTINENCE DU SCENARIO

Le scénario 2 offre une faible réduction de la vulnérabilité des enjeux (peu d'enjeux impactés pour Q₅ en rive gauche) et il présente des coûts non négligeables pour un objectif de protection faible.

Occurrence de crue	Impacts	Enjeux sortis de la ZI	Coûts Travaux + Etudes
Q5	Pas d'impacts sur les tiers	32 habitants/25 emplois	De 200K€ à 600K€
Q100	Ressuyage à prévoir	/	

Les secteurs présentent par ailleurs, des contraintes environnementales, patrimoniales et architecturales.

Le Quai Palissy est localisé dans le Quartier St Eutrope (ZPPAUP³) et le Quai de l'Yser est localisé dans les Quartiers Anciens, qui sont des sites inscrits. Ces zones imposent des contraintes dont le dépôt d'une déclaration 4 mois avant le commencement des travaux.

Les zones naturelles remarquables concernées par l'emprise du Quai Palissy et du Quai de l'Yser sont :

- Le Site Natura 2000 Directive Oiseaux : Vallée de la Charente moyenne et Seignes,
- Le Site Natura 2000 Directive Habitats : Moyenne vallée de la Charente et Seignes et Coran,
- La ZICO : Vallée de la Charente et de la Seugne (Quai Palissy uniquement),
- Les ZNIEFF 1 et 2 : prairie de Montalet et Vallée de la Charente moyenne et Seugne.

Par ailleurs, les secteurs sont soumis au règlement du PLU qui impose pour les zones U.A.a, U.A.b et U.A.c des contraintes architecturales : les matériaux/parements utilisés pour la protection doivent être en harmonie avec le caractère architectural des constructions anciennes existantes. Cette contrainte aurait un impact significatif sur les coûts des matériaux.

Au regard de l'ensemble des résultats, le scénario 2 n'est pas considéré comme pertinent par le Comité de Pilotage réuni le 10/10/2019. Pour ce niveau de protection retenu (Q₅), le nombre d'enjeux protégés est trop faible au regard des contraintes identifiées sur ce secteur et du coût des travaux.

³ Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager.

7.2.4. Scénario 3

7.2.4.1. DESCRIPTION

Le scénario 3 correspond aux protections localisées en rive gauche et en rive droite de Saintes.

Le linéaire de protection en rive droite a été réajusté par rapport au test unitaire pour éviter les impacts sur les hauteurs d'eau en amont (section d'écoulement du lit majeur à maintenir). Le linéaire de protection est donc limité aux secteurs de premiers débordements.

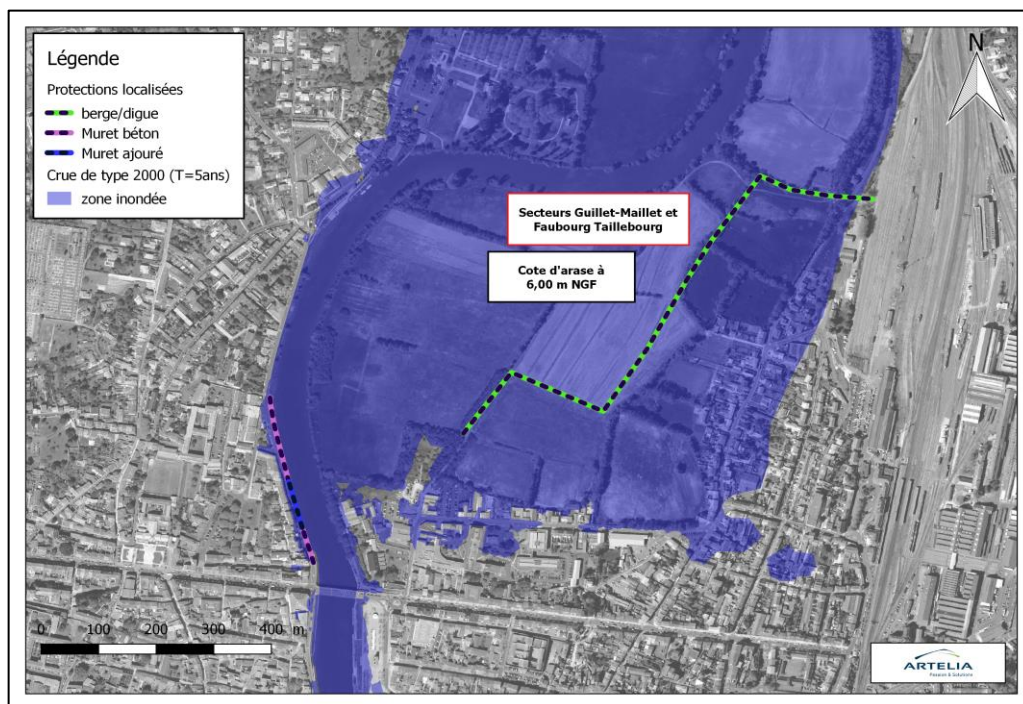
Les aménagements proposés dans ce dernier scénario sont :

- les aménagements du scénario 2 pour la protection localisée en rive gauche,
- la création d'une digue en terre sur le secteur de Guillet-Maillet et Faubourg Taillebourg.

La digue en terre présente un linéaire de 1km, une cote de crête à 6m NGF soit une hauteur d'environ 2,20m. Elle vient se raccorder aux points hauts en amont et en aval (cf. figure ci-dessous). Elle présente une emprise en pied d'environ 10 m dont une largeur en crête de digue de 2m. Les pentes du talus sont de 2H/1V.

A noter que l'emprise de la digue a été positionnée de manière sécuritaire par rapport à l'impact hydraulique sur les tiers. Une bande de précaution suffisamment large derrière le système d'endiguement (hauteur supérieure à 1.50m) a été prise en compte. Cette dernière peut être ajustée en fonction des contraintes d'urbanisme (bande de sur-aléa), d'usage des terrains, Natura 2000, etc.

Les aménagements décrits dans le cadre du scénario 3 présentent un objectif de protection pour une crue type 2000 (environ Q_5).



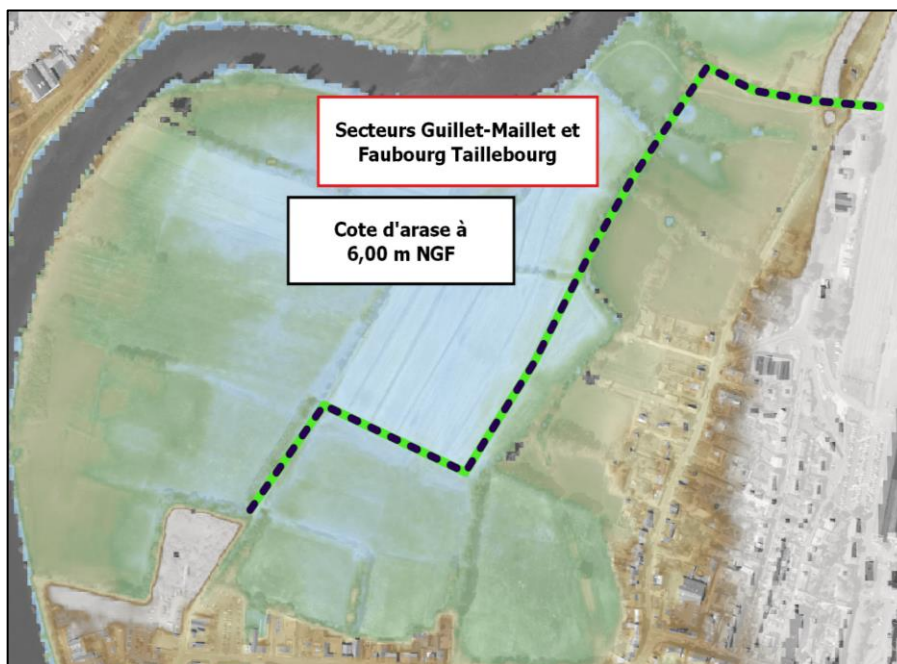


Fig. 71. Localisation de la protection en rive droite de la Charente

A noter que la présence de clapets au droit de la digue est indispensable afin de garantir un retour à la normale le plus vite possible (ressuyage). Par ailleurs, la mise en place d'un déversoir de crue de sécurité de 10m (type enrochements) doit être envisagée pour ce type d'aménagement afin d'éviter les surverses non contrôlées au-delà d'une crue Q_5 et le risque d'érosion régressive pouvant entraîner des brèches.

7.2.4.2. COUT DE L'AMENAGEMENT

Le coût des travaux estimé pour la création de la digue en terre est compris entre 1 M€ et 1,5 M€. Le coût du déversoir est estimé à 50 K€.

A cela, il faut rajouter environ 150 K€ pour les études diverses (géotechnique, topographie, environnemental, etc.).

Le coût total des travaux (scénario 3) est compris entre 1,5 M€ et 2,5 M€ (dont de 200 K€ à 600 K€ pour les aménagements en rive gauche du scénario 2).

7.2.4.3. ANALYSE DES ENJEUX

Il convient maintenant de s'assurer que les enjeux sont protégés pour une crue de type 2000 et que la mise en place de ces protections ne génère pas de rehausse du niveau d'eau (absence d'impacts sur les tiers) pour les crues de référence.

La figure ci-après présente les emprises des zones inondées en configuration « protections localisées » et en état de référence.

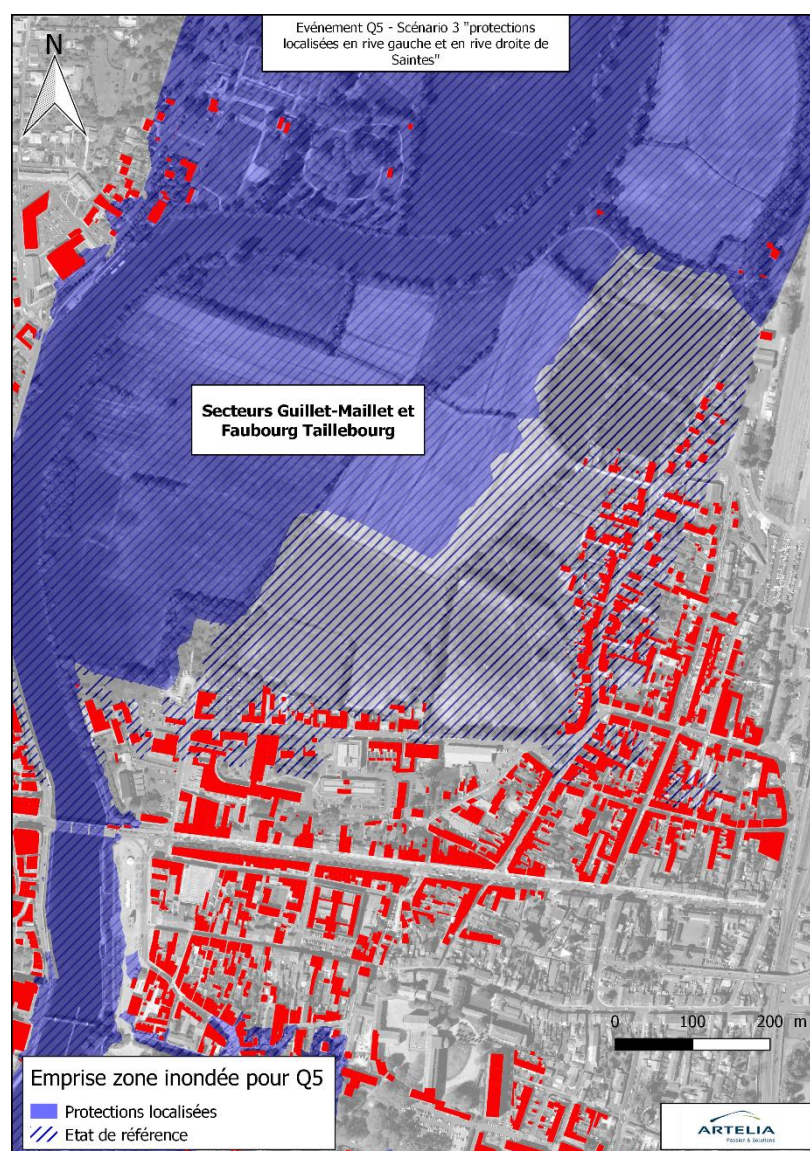


Fig. 72. Emprise des zones inondées pour Q₅

Les secteurs présentant les premiers débordements en rive droite sont identifiés. De nombreux bâtiments sont sortis de la zone inondée pour l'événement Q₅.

Les résultats cartographiques (impacts sur les niveaux d'eau maximaux pour Q₅ et Q₁₀₀) obtenus pour ce scénario sont présentés ci-après.

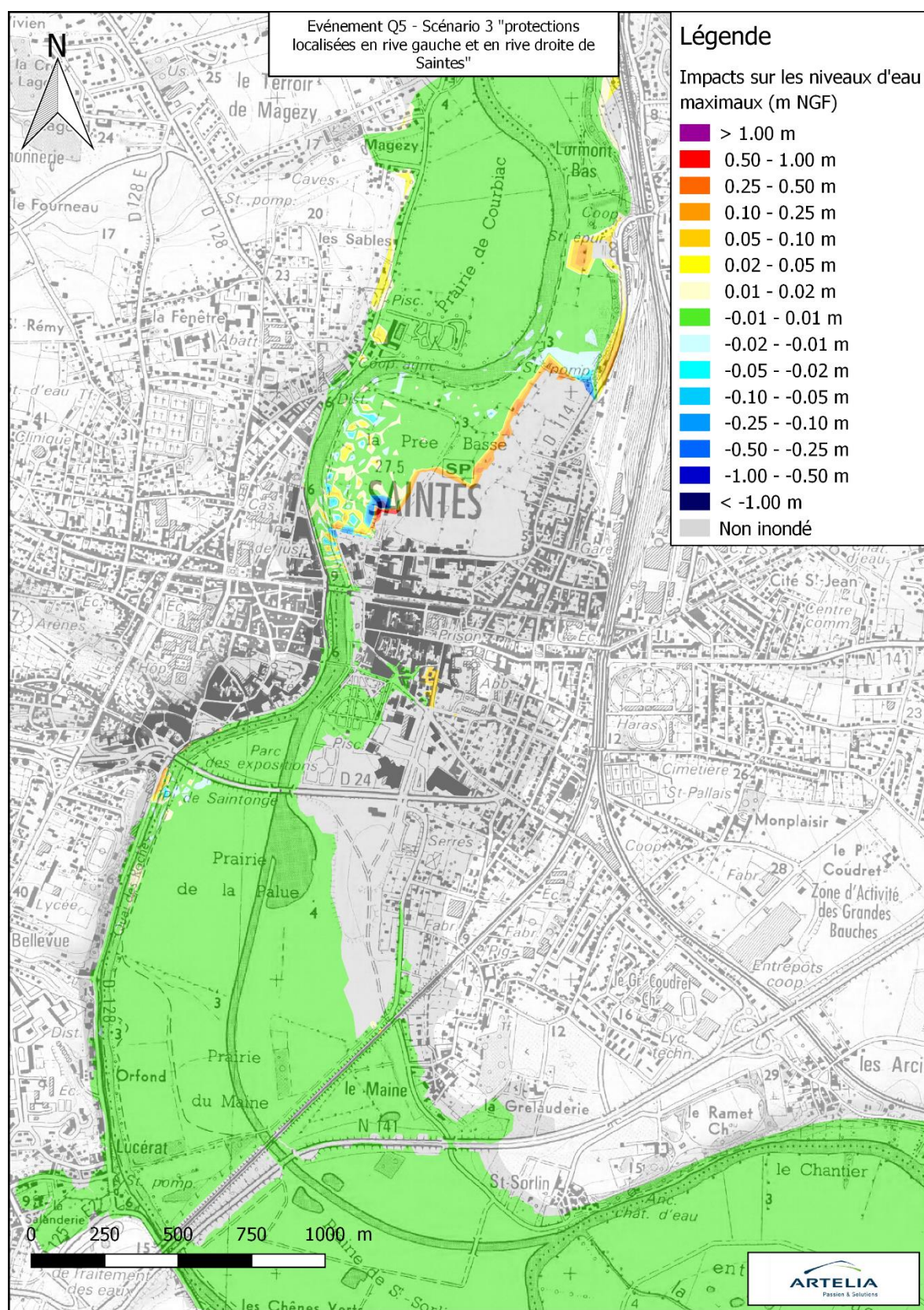
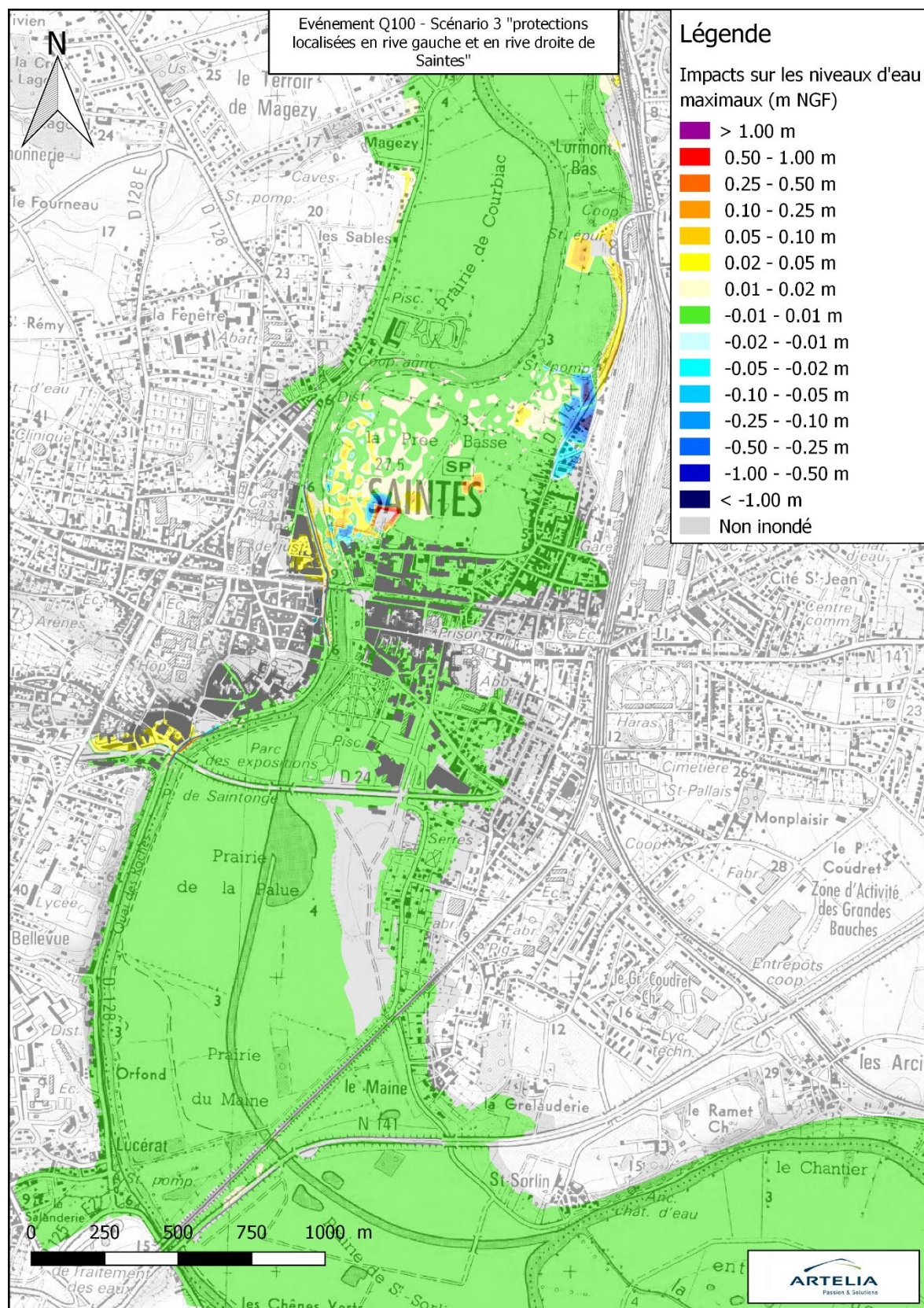


Fig. 73. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q5

Fig. 74. Impacts sur les niveaux d'eau maximaux – Q₁₀₀

Pour une crue de type 2000, les enjeux en arrière des protections sont donc bien protégés.

De la même manière que pour le scénario 2 précédent, des ouvrages de ressuyage sont à prévoir en rive gauche pour des crues plus fortes que la crue d'occurrence quinquennale.

Les protections localisées proposées en rive gauche et en rive droite ne génèrent pas d'impacts significatifs sur les niveaux d'eau sur les tiers pour Q_5 et Q_{100} .

L'analyse des enjeux (croisement des enjeux « habitants/emplois » avec classes de hauteurs d'eau issues des résultats des simulations) a permis de mettre en évidence le nombre d'habitants et d'emplois sortis de la zone inondable pour les événements Q_5 et Q_{100} .

Ainsi, environ 300 habitants et 320 emplois sont sortis de la zone inondable pour une crue fréquente ($\leq Q_5$). Aucun habitant et aucun emploi ne sont sortis de la zone inondable pour une crue centennale. Pour rappel, le ressuyage doit être prévu afin d'éviter l'aggravation de la vulnérabilité des enjeux pour Q_{100} .

Les tableaux ci-dessous présentent les résultats des croisements enjeux/hauteurs d'eau pour les états de référence et aménagé.

Tabl. 13 - Population impactée en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	1261	3098
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	848	1434
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	275	934
Population dans les zones > 1m	138	729

Tabl. 14 - Nombre d'emplois impactés en état de référence

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	592	1572
Nombre total d'emplois en ZI max	819	2242
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	495	596
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	697	798
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	41	432
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	48	676
Emplois dans les zones >1m tranche min	31	544
Emplois dans les zones >1m tranche max	44	768

Tabl. 15 - Population impactée en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Population totale en zone inondable	939	3109
Population dans les zones [0 - 0,5 m]	674	1423
Population dans les zones [0,5 - 1 m]	150	937
Population dans les zones > 1m	115	749

Tabl. 16 - Nombre d'emplois impactés en état aménagé

Evénement	Q5	Q100
Nombre total d'emplois en ZI min	254	2312
Nombre total d'emplois en ZI max	333	3022
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche min	177	618
Emplois dans les zones [0 - 0,5m] tranche max	231	858
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche min	45	445
Emplois dans les zones [0,5 - 1m] tranche max	57	690
Emplois dans les zones >1m tranche min	32	1249
Emplois dans les zones >1m tranche max	45	1474

7.2.4.4. PERTINENCE DU SCENARIO

Le scénario 3 offre une forte réduction de la vulnérabilité des enjeux (principalement en rive droite) mais il présente des coûts non négligeables.

Occurrence de crue	Impacts	Enjeux sortis de la ZI	Coûts Travaux + Etudes
Q5	Pas d'impacts sur les tiers	316 habitants/environ 320 emplois	De 1.5M€ à 2.5M€
Q100	Ressuyage à prévoir	/	

Le secteur présente par ailleurs, des contraintes environnementales, patrimoniales et architecturales.

Les contraintes concernant le Quai Palissy et le Quai de l'Yser sont décrites dans le scénario 2.

Les zones naturelles remarquables qui interceptent les secteurs de Guillet-Maillet et Faubourg Taillebourg sont :

- Le Site Natura 2000 Directive Oiseaux : Vallée de la Charente moyenne et Seignes,
- Le Site Natura 2000 Directive Habitats : Moyenne vallée de la Charente et Seignes et Coran,
- Les ZNIEFF 1 et 2 : prairie de Montalet et Vallée de la Charente moyenne et Seigne.

Au regard de l'ensemble des résultats, le scénario 3 serait le plus pertinent. Toutefois, le Comité de Pilotage réuni le 10/10/2019, considère que les contraintes environnementales qui pèsent sur le projet sont très fortes, pour un système d'endiguement limité à une protection contre Q₅.

7.2.5. Contraintes liées aux protections localisées de la ville de Saintes

La mise en œuvre de protections localisées dans le centre urbain de Saintes, doit tenir compte de plusieurs thématiques à savoir :

- la dynamique fluviale,
- le contexte hydrogéologique,
- les points de fragilité du système,
- l'intégration paysagère et l'usage des espaces,
- la faisabilité technique.

Après analyse des scénarios 2 et 3, il en ressort les conclusions suivantes.

Concernant la dynamique fluviale, les surverses seront moins fréquentes (jusqu'à une crue d'occurrence 5 ans) et il n'y a pas d'impacts identifiés sur les tiers lors d'une crue de référence (Q_{100}).

La mise en œuvre de clapets sur les émissaires permet un retour à la normale le plus rapidement possible (ressuyage). Il faut toutefois veiller à entretenir les ouvrages afin de limiter l'entassement d'embâcles.

Les aménagements proposés offrent une protection contre les débordements directs du fleuve (pour une crue fréquente) mais des remontées de nappe sont possibles. De ce fait, des équipements en plus sont à prévoir, en terme de vidange par pompage des collecteurs d'eau pluviale.

Concernant les accès au fleuve, il n'y a pas de modification par rapport à l'état actuel. En effet, la mise en place de batardeaux amovibles au droit des cales de mise à l'eau est préconisée (ouverts en temps normal).

L'intégration paysagère des aménagements fait partie des contraintes à étudier en concertation avec la commune (notamment sur le plan architectural).

Enfin, afin de vérifier la faisabilité technique des ouvrages, il est indispensable de prendre en compte les contraintes paysagères, environnementales et patrimoniales, et de mettre en place des études géotechniques.

8. CONCLUSIONS

Le territoire d'étude est fortement vulnérable quel que soit l'événement de référence. Ainsi, des réflexions pour identifier les aménagements pouvant être mis en œuvre sur ce territoire pour en diminuer la vulnérabilité, ont été engagées.

L'ensemble de ces analyses a permis de faire ressortir les éléments suivants.

Les aménagements proposés sur la RD18 n'ont aucun impact ressenti sur la zone de Saintes et n'ont qu'un impact très minime entre Taillebourg et Saint Savinien. Les aménagements sur les remblais du Lucérat n'ont pas d'impact sur Saintes et les gains sur les tâches urbaines amont des Gonds et de Chaniers ne justifient pas l'ampleur d'un projet d'ouvrage de décharge dans ces remblais.

Sur les scénarios modélisés, l'intérêt de travailler sur les infrastructures en remblais de la Chaussée Saint-James et la RD24, se révèle au final très faible. En effet, ces infrastructures combinent un impact faible sur les zones de fort enjeux (zones urbaines de Saintes) et une complexité ainsi qu'un coût de mise en œuvre très élevés pour en améliorer la transparence.

Les protections localisées sur la ville de Saintes bien qu'efficaces notamment en rive droite de la Charente, présentent de nombreuses contraintes principalement liées à l'architecture de la ville et au volet environnemental (site Natura2000 concernant l'emprise de la digue en rive droite). Un objectif de protection plus important notamment en ce qui concerne les protections localisées en rive gauche, aurait pu être envisagé. Toutefois, les coûts de ces ouvrages ainsi que les diverses contraintes freinent cette possibilité.

Une étude de vulnérabilité au droit du bâti, est de ce fait, plus adaptée sur le centre urbain de Saintes.

Le Comité de Pilotage de l'étude réuni le 10 octobre 2019, a considéré que l'ensemble de ces analyses ne permettait pas de justifier le déclenchement de la phase optionnelle à savoir l'analyse Multi-Critères.

Au vu des résultats concernant les impacts générés par ces stratégies d'aménagements, il est préférable de retenir les volumes d'eau (ralentissement dynamique) sur les territoires en amont afin de soulager les territoires en aval. En effet, le travail de réduction de la vulnérabilité des territoires s'inscrit dans une démarche plus globale portée par l'EPTB Charente à l'échelle du bassin versant. Ainsi, l'étude sur le ralentissement dynamique, bien que non abordé dans la présente étude, est bien un des axes de travail porté par l'établissement.

ANNEXE 1 : Note de positionnement stratégique (mai 2019)