

Création d'un système d'endiguement rapproché des habitations sur la commune de La Tremblade – PAPI Seudre Action VII.M.2

Analyse Multi-critères

unima
L'expert public des territoires d'eau



MAITRE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	Communauté d'Agglomération Royan-Atlantique Pôle Cycle de l'Eau et Environnement
COORDONNÉES	107 Avenue de Rochefort 17 201 ROYAN Cedex
INTERLOCUTEUR	GUILLAUD Clémentine E-mail : c.guillaud@agglo-royan.fr

UNIMA

RAISON SOCIALE	UNIMA Syndicat Mixte formé par Arrêté Ministériel du 9 MARS 1966
COORDONNÉES	28 rue de Vaucanson Z.I. 17180 PÉRIGNY Tel : 05.46.34.34.10
INTERLOCUTEUR	GOUYET Cindy E-mail : cindy.gouyet@unima.fr
PÔLE	Prévention des inondations

RAPPORT

TITRE	Création d'un système d'endiguement rapproché des habitations sur la comune de La Tremblade – PAPI Seudre Action VII.M.2 Analyse multi-critères
REFERENCE	Programme n°3726
MOTS CLÉS	Plan digues, La Tremblade, AMC

RÉVISIONS

INDICE	RÉDACTION	DATE	VÉRIFICATION	DATE
0	Gouyet Cindy	22/11/2022	Lagié Blandine	16/01/2023
1	Gouyet Cindy	08/02/2023	Lagié Blandine	16/02/2023
2	Gouyet Cindy	04/04/2023	Lagié Blandine	11/04/2023

SOMMAIRE

1.	DEFINITION DE L'ETUDE	7
1.1.	Contexte de l'étude	7
1.2.	Principe de l'étude	7
1.2.1.	Les indicateurs élémentaires	8
1.2.2.	Les indicateurs synthétiques	9
2.	DEFINITION DU PERIMETRE DE L'ETUDE	10
3.	CARACTERISATION DE L'ALEA SUR LE TERRITOIRE	11
3.1.	L'évènement fréquent ou aléa faible	11
3.2.	L'évènement de référence ou l'aléa moyen	11
3.3.	L'évènement rare ou l'aléa fort (aléa du projet)	11
3.4.	L'évènement extrême ou l'aléa très fort	12
3.5.	Synthèse des aléas	12
4.	INDICATEURS D'ENJEUX	13
4.1.	Méthodologie générale des enjeux présents sur le territoire	13
4.1.1.	Habitations	13
4.1.2.	Activités économiques (hors agriculture)	13
4.1.3.	Activités agricoles	13
4.1.4.	Etablissements publics	13
4.1.5.	Réseaux	13
4.1.6.	Synthèse des enjeux considérés	14
4.1.7.	Tableau d'indicateur élémentaires étudiés dans le cadre de l'AMC	15
4.2.	P1 : Nombre de personnes habitants en zone inondable et part communale	16
4.2.1.	Portée et méthodologie	16
4.2.2.	Résultats	16
4.3.	P2 : Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable	18
4.3.1.	Portée et méthodologie	18
4.3.2.	Résultats	18
4.4.	P3 : Capacité d'accueil des établissements sensibles en zone inondable	19
4.4.1.	Méthodologie	19
4.4.2.	Résultats	19
4.5.	P4 : Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable	20
4.5.1.	Méthodologie	20
4.5.2.	Résultats	20
4.6.	S2 : Capacités d'hébergement communale hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation	20
4.6.1.	Méthodologie	20
4.6.2.	Résultats	20

4.7. P6 : Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées	23
4.7.1.Méthodologie	23
4.7.2.Résultats	24
4.8. P7 : Nombre d'emplois en zone inondable	25
4.8.1.Méthodologie	25
4.8.2.Résultats	25
4.9. S3 : Nombre de postes « énergies et télécommunication » en zone inondable.....	26
4.9.1.Méthodologie	26
4.9.2.Résultats	26
4.10. S4 : Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable	27
4.10.1. Méthodologie	27
4.10.2. Résultats	27
5. INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	29
5.1. M1 : Dommages aux habitations	29
5.1.1.Recensement du nombre de logements en zone inondable.....	29
5.1.2.Méthodologie	29
5.1.3.Résultats	32
5.2. M2 : Dommages aux activités économiques.....	34
5.2.1.Recensement du nombre d'entreprises en zone inondable	34
5.2.2.Méthodologie	34
5.2.3.Résultats	35
5.3. M3 : Dommages aux activités agricoles	37
5.3.1.Recensement du nombre d'activités agricoles dans la zone inondable	37
5.3.2.Méthodologie	37
5.3.3.Résultats	38
5.4. M4 : Dommages aux bâtiments publics	40
5.4.1.Recensement du nombre de bâtiments publics dans la zone inondable.....	40
5.4.2.Méthodologie	40
5.4.3. Résultats	41
5.5. M5 : Dommages sur les infrastructures de transport.....	43
5.5.1.Recensements des infrastructures de transport dans la zone inondable.....	43
5.5.2.Méthodologie	43
5.5.3.Résultats	44
5.6. Synthèse sur les dommages	47
48	
6. DETERMINATION DES COUTS LIES AU PROJET	49
6.1. Définition du projet	49
6.2. Coûts estimatifs des travaux	53
6.3. Coûts estimatifs des travaux d'entretien.....	53
6.4. Coûts de réparation.....	53
6.5. Coûts environnementaux	54

6.6. Synthèses des coûts	55
7. ANALYSE COUT BENEFICE	56
7.1. Les hypothèses de départ considérer dans l'analyse	56
7.2. Mesure de l'efficacité du projet	56
7.2.1. Nombre moyen annuel habitant (NMA)	56
7.2.2. Nombre moyen annuel d'habitants protégés par le projet (NEMA). ..	56
7.2.3. Dommages moyens annuels (DMA)	57
7.2.4. Dommages Evités Moyens Annuels (DEMA)	57
7.3. Mesure de l'efficacité du projet	57
7.3.1. La VAN (Valeur Actualisée Nette) du projet	57
7.3.2. Le ratio B/C (Bénéfices/Coûts)	58
7.4. Résultats et analyse	58
8. ANALYSE ET SENSIBILITE	60
9. CONCLUSION.....	65

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Les indicateurs élémentaires de l'AMC (source : CGEDD, 2018)	8
Figure 2 : Les indicateurs synthétiques de l'AMC (source : CGEDD, 2018)	9
Figure 3 : Localisation du périmètre de l'étude	10
Figure 4 : Comparaison des dommages entre l'état de référence et l'état aménagé en fonction de la fréquence de l'aléa	47
Figure 5 : Typologie des ouvrages retenues et développées pour le tracé nord à l'issue de l'avant-projet.....	50
Figure 6 : Typologie des ouvrages retenues et développées pour le tracé sud à l'issue de l'avant-projet.....	52
Figure 7 : Indicateurs synthétiques	59
Figure 8 : Paramètres utilisés dans l'analyse de sensibilité	60

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des aléas utilisés dans l'AMC	12
Tableau 2 : Synthèse des enjeux utilisés dans l'AMC	14
Tableau 3 : Nombre de personnes habitants en zone inondable	16
Tableau 4 : Part communale des personnes en zone inondable	17
Tableau 5 : Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable	18
Tableau 6 : Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable par rapport à la part communale.	19
Tableau 7 : Indicateur P6 - codes NAF	23
Tableau 8 : Part des entreprises aidant à la reconstruction située dans la zone inondable	24
Tableau 9 : Nombre d'emplois en zone inondable	25
Tableau 10 : Bases de données utilisées pour l'indicateur S3	26
Tableau 11 : Nombre de transformateurs électriques en zone inondable	26
Tableau 12 : Espaces naturels protégés en zone inondable	27
Tableau 13 : Nombre de logements localisés en zone inondable	29
Tableau 14 : Courbe d'endommagement aux logements pour une submersion marine	30
Tableau 15 : Courbe d'endommagement aux mobiliers pour une submersion marine	31
Tableau 16 : Dommages aux logements	33
Tableau 17 : Nombre d'entreprises dans la zone inondable	34
Tableau 18 : Dommages aux entreprises	36
Tableau 19 : Nombre d'exploitations agricoles situées en zone inondable	37
Tableau 20 : Dommages aux activités agricoles	39
Tableau 21 : Nombre de bâtiments publics localisés en zone inondable	40
Tableau 22 : Dommages aux équipements publics	42
Tableau 23 : Infrastructures de transport en zone inondable	43
Tableau 24 : Dommages aux infrastructures de transport.....	45
Tableau 25 : Tableau synthétique sur les dommages	48
Tableau 26 : Grille des ratios de coûts environnementaux préconisés en fonction du type de mesures mises en place. Source : CGDD	54
Tableau 27 : Synthèse des coûts	55
Tableau 28 : Analyse de sensibilité avec l'horizon temporel de 30 ans	62
Tableau 29 : Analyse de sensibilité avec l'horizon temporel de 50 ans	64
Tableau 30 : Courbe de fonction de dommages aux activités agricoles	90

ANNEXES

ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIES

ANNEXE 2 : COURBES DE FONCTIONS DE DOMMAGES AUX ACTIVITES AGRICOLES

1. Définition de l'étude

1.1. Contexte de l'étude

Le PAPI Seudre, porté par le Syndicat Mixte du Bassin de la Seudre (SMBS), a été labellisé en octobre 2017 par la Commission Mixte Inondation (CMI).

Cette étude s'insère dans le cadre du programme d'actions de ce PAPI et plus précisément dans la fiche action n°VII.M.2, qui concerne la création d'un système d'endiguement rapproché des habitations sur la commune de La Tremblade.

Une étude préalable a été proposée à la maîtrise d'ouvrage en mai 2021, puis un AVP en mai 2022. Après l'étude de cette AVP, une AMC a été demandée afin d'évaluer la pertinence, l'efficacité et l'efficience du projet.

Notons toutefois que l'AMC a été réalisée par les modélisations générées sur les tracés de l'EP et non de l'AVP. Le tracé de l'AVP, plus récent, protège un nombre d'enjeux légèrement plus important tout en ne modifiant que très légèrement la zone soustraite à la submersion (cf. cartographie en annexes). Le chiffrage des travaux a, quant-à-lui, bien été calculé à partir du tracé de l'AVP. Les modifications apportées par le tracé AVP par rapport au tracé de l'EP sont donc considérées comme négligeables dans la suite de l'étude. De plus, 6 modélisations ont été fournies par le bureau d'étude Artelia, correspondant aux 3 premiers aléas (faible, moyen, fort), cependant, le projet étant réalisé sur l'aléa fort, les enjeux en état de référence et en état aménagé sont identiques, car l'ouvrage n'aurait pas d'incidence sur cet aléa. Par conséquent, l'AMC reste cohérente.

1.2. Principe de l'étude

Il existe différents outils permettant d'évaluer la pertinence, la faisabilité, l'efficacité et l'efficience de mesures de prévention des inondations : justification économique, analyse coût-bénéfice (ACB) et analyse multicritères (AMC).

L'analyse multicritère a été développée dans le cadre de la mise en œuvre du deuxième appel à projet « PAPI ». L'AMC s'identifie à l'ACB à la différence qu'elle intègre la notion d'enjeux tangibles et non tangibles d'un point de vue économique, ce qui précise l'intérêt du projet, son optimisation et sa justification.

Il s'agit d'une méthode d'évaluation socioéconomique basée sur une approche multicritère permettant de décrire l'impact potentiel d'un projet sur la réduction des conséquences des inondations pour la société et de juger sa pertinence au regard de son coût.

Bien que le montant estimatif du projet d'endiguement sur la commune de La Tremblade s'élève autour de 4,56 millions d'euros et qu'une AMC est seulement obligatoire à partir de 5 millions, il paraît toutefois intéressant de réaliser une AMC au vu de l'augmentation conséquente de l'enveloppe des travaux pour ce projet (augmentation de 292%).

L'analyse coût-bénéfice est basée sur deux séries d'indicateurs :

- Les **indicateurs élémentaires** qui permettent de caractériser précisément les coûts et les bénéfices potentiels d'un projet.
- Les **indicateurs synthétiques** qui permettent, par des calculs mathématiques, d'évaluer l'efficacité et l'efficience d'un projet par des indicateurs comme la VAN (Valeur Actualisée Nette) et le ratio B/C (Bénéfices sur Coûts).

1.2.1. Les indicateurs élémentaires

Les indicateurs élémentaires sont construits autour de différents objectifs :

- La mise en sécurité des personnes,
- La réduction des dommages aux biens,
- L'amélioration de la résilience du territoire,
- La protection de l'environnement,
- La protection du patrimoine culturel.

Tableau a : Les indicateurs élémentaires de l'AMC. Source : CGDD

Objectifs	Sous-objectifs	Axes de la DI	N°	Indicateurs élémentaires
Générer des bénéfices...	Mise en sécurité des personnes	Santé humaine	P1	Nombre de personnes habitant en ZI et part communale
			P2	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en ZI par commune
			P3	Capacités d'accueil des établissements sensibles en ZI
			P4	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en ZI
	Autres indicateurs secondaires : S1, S2			
	Réduction des dommages aux biens (et réduction des pertes d'exploitation)	Économie	M1	Dommages aux habitations
			M2	Dommages aux entreprises
			M3	Dommages aux activités agricoles
			M4	Dommages aux établissements publics
	Autres dommages monétarisables (dommages indirects réseaux : M5*)			
	Amélioration de la résilience du territoire	Économie	P5	Trafic journalier des réseaux de transport en ZI.
			P6	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
			P7	Nombre d'emplois en ZI
			Autre indicateur secondaire : S3	
	Protection de l'environnement (*)	Environnement	P8	Stations de traitement des eaux usées en ZI : charge journalière entrante en moyenne annuelle
			P9	Déchets : capacités de traitement et de stockage en ZI
P10			Nombre de sites dangereux en zone inondable	
Autre indicateur secondaire S4				
Protection du patrimoine culturel "immatériel"	Patrimoine	P11	Nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en ZI	
		Autre indicateur secondaire : S5		
... à moindre coût			M6	Coûts d'investissement
			M7	Coûts annuels différés
			M8	Coûts environnementaux

(*) L'indicateur M5 est obligatoire uniquement dans certains cas (voir 2.1.4.5. fonctions de dommages indirects aux réseaux de transports routiers).

Figure 1 : Les indicateurs élémentaires de l'AMC (source : CGEDD, 2018)

Ces indicateurs permettent d'approfondir la connaissance de la vulnérabilité du territoire, d'évaluer si le projet est pertinent et équilibré, d'évaluer la répartition des bénéfices, de donner une caractérisation physique concrète du projet.

1.2.2. Les indicateurs synthétiques

Les indicateurs synthétiques permettent d'évaluer l'efficacité, le coût/efficacité et l'efficience du projet. Ils reposent sur une analyse des enjeux pour différents scénarios d'inondation.

- Les indicateurs d'efficacité synthétisent l'information sur les enjeux principaux protégés par le projet (population, emploi et biens).
- Les indicateurs de rapport coût/efficacité synthétisent l'information comparant les coûts aux bénéfices non monétarisés. Ils permettent d'évaluer le coût que la société consent pour protéger les enjeux principaux.
- La VAN et le rapport B/C synthétisent l'information comparant les coûts aux bénéfices monétarisés. Ils donnent une mesure de la production de bien-être du projet pour la société.

Tableau b : Les indicateurs synthétiques de l'AMC. Source : CGDD

Objectifs	Indicateurs synthétiques	Notés dans la suite du texte...	
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants*	Indicateurs non monétaires
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'habitants dans la zone inondable en situation de référence	NEMA habitants* / NMAhabitants.Sref	
	Nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet	NEMA emplois*	
	Rapport du nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet sur le nombre (moyen annuel) d'emplois dans la zone inondable en situation de référence	NEMA emplois* / NMAemplois.Sref	
	Rapport des dommages évités (moyens annuels) sur les dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA / DMA.Sref	Indicateurs monétaires
Coût-efficacité	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par habitant protégé grâce au projet	Cmoy / NEMA habitants	
	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par emploi protégé grâce au projet	Cmoy / NEMA emplois	
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet	VAN	
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	

* Un ou deux autres indicateurs d'efficacité supplémentaires peuvent être calculés sous la forme d'indicateurs moyens annuels d'enjeux protégés (NEMA) en fonction de la vulnérabilité spécifique du territoire.

Figure 2 : Les indicateurs synthétiques de l'AMC (source : CGEDD, 2018)

Les indicateurs synthétiques contenus dans le guide méthodologique sont en euros 2016. Pour prendre en compte la réalité économique actuelle, ces fonctions de dommages ont été actualisée en euros 2022 à l'aide des indices des coûts de construction et des prix à la consommation de l'INSEE. Un coefficient multiplicateur d'inflation de 1.099475488 a été appliquée à toutes les fonctions de dommages du guide méthodologique de 2018.

Cette AMC sera réalisée dans le respect des préconisations du document « Analyse multicritère des projets de prévention des inondations – Guide méthodologique 2018 » édité par le Ministère de la Transition écologique et solidaire en mars 2018.

2. Définition du périmètre de l'étude

La définition du paramètre d'étude s'est faite en tenant compte des zones potentiellement exposées aux aléas et présentant donc une vulnérabilité potentielle, vis-à-vis du risque de submersion marine.

Le périmètre géographique de l'étude correspond à la zone inondable de la commune de La Tremblade, située entre la D728 et le canal de La Tremblade.



Figure 3 : Localisation du périmètre de l'étude

L'horizon temporel permet de considérer les coûts et les bénéfices d'un projet dans la durée, toutefois, il ne correspond pas nécessairement à la durée de vie maximale des ouvrages. Conformément au guide de l'AMC, dans le cadre des projets de protection contre les inondations, **l'horizon temporel de la présente étude est fixé à 50 ans.**

3. Caractérisation de l'aléa sur le territoire

Dans le cadre de cette étude, il est nécessaire de définir plusieurs aléas avec des périodes de retour distinctes pour pouvoir mener à bien les analyses préconisées dans la méthodologie de référence de l'AMC. **Ces 3 scénarios de submersion sont ceux fournis par le bureau d'étude Artelia pour la réalisation de cette AMC, il ne prend pas en compte l'évènement extrême (Xynthia +60 cm/vents Martin) pourtant présent dans le PAPI.**

Les 3 évènements sont les suivants :

- Évènement fréquent ou aléa faible
- Évènement de référence ou aléa moyen
- Évènement rare ou aléa fort

3.1. L'évènement fréquent ou aléa faible

L'évènement fréquent retenu correspond à l'apparition des premières habitations inondables. Il a été construit sur la base de la marée théorique de la tempête Xynthia, de sa surcote barométrique moins 30 cm au large, et du vent Xynthia de la tempête du 27 et 28 février 2010 avec 30 cm de moins au large. Cet évènement maritime avait un coefficient de marée de 102, une surcote barométrique de 0,43 m ainsi que des vents de 160 km/h en rafales et 140 km/h sur l'île d'Oléron.

Une période de retour entre 10 et 30 ans est estimée pour cet évènement.

3.2. L'évènement de référence ou l'aléa moyen

Pour être conforme au PPRL, l'évènement simulé doit avoir une période de retour au moins centennale.

L'évènement de référence est construit à partir du cycle de la marée théorique de Xynthia, de la surcote barométrique de Xynthia, associées avec l'intensité et la direction du vent Martin (vent moyen de 100 à 150 km/h, rafales à 200 km/h, orientation ouest).

Une période de retour entre 100 et 150 ans est attribuée à cet évènement.

3.3. L'évènement rare ou l'aléa fort (aléa du projet)

L'évènement correspond à l'évènement de référence - marée théorique et surcote barométrique de Xynthia, vents de Martin – additionnée d'une lame d'eau de 20 cm de large, de façon à prendre en compte l'influence du changement climatique à court terme.

Le projet actuel est réalisé en fonction de cet aléa.

La période de retour actuelle sur cet évènement est estimée autour de 300 ans.

3.4. L'évènement extrême ou l'aléa très fort

L'évènement extrême est construit à partir de l'évènement de référence – marée théorique et surcote barométrique de Xynthia, vents de Martin – additionnée d'une lame d'eau de 60 cm au large, de façon à prendre en compte l'influence du changement climatique à l'horizon 2100.

Une période de retour actuelle est estimée autour de 1 000 ans.

3.5. Synthèse des aléas

Scénarios	Notation	Caractéristiques	Période de retour
Evènement fréquent	X -30	Tempête Xynthia moins 30 cm au large	10 et 30 ans
Evènement de référence	NXVM	Niveau Xynthia, vents Martin (intensité et direction)	100 et 150 ans
Evènement rare	NX20VM	Niveau Xynthia + 20 cm au large avec les vents de Martin (intensité et direction) → Aléa du projet	300 ans
Evènement extrême	NX60VM	Niveau Xynthia + 60 cm au large avec les vents de Martin (intensité et direction)	1 000 ans

Tableau 1 : Synthèse des aléas utilisés dans l'AMC

4. Indicateurs d'enjeux

4.1. Méthodologie générale des enjeux présents sur le territoire

La méthodologie sur les recensements des enjeux se base sur les recommandations faites par le guide méthodologique de 2018. Cette analyse a été réalisée sur SIG en croisant les différents scénarios d'inondation avec les données des différentes catégories d'enjeux.

4.1.1. Habitations

Pour les habitations, un croisement est réalisé entre les polygones (issue de la BD Topo) et les données MAJIC. Afin d'affiner les résultats, ils sont complétés par photo-interprétation d'étude de photographie aérienne (Ortho 2018) et par StreetView (Google Maps). Les bâtiments non résidentiels (hangars, garages...) sont supprimés, et les polygones appartenant en réalité à la même résidence sont fusionnés. Les surfaces de chaque logement sont mises à jour après les différentes manipulations.

4.1.2. Activités économiques (hors agriculture)

Pour les activités économiques, la principale ressource est la base de données SIRENE issue de l'INSEE, elle permet de recenser, géolocaliser et caractériser les établissements administrativement actifs exerçant une activité sur le territoire. Sa principale contrainte est qu'elle répertorie le siège des entreprises qui dans de nombreux cas est localisé dans les habitations des particuliers. Cette base est ensuite nettoyée (erreurs de géocodage) puis chaque entreprise restante est vérifiée, afin de supprimer les entités juridiques sans existence physique (gestion de fonds, SCI...).

4.1.3. Activités agricoles

Pour le recensement des activités agricoles, c'est la base de données RPG (Registre Parcellaire Graphique) qui a été exploitée. Cette base de données permet l'identification des parcelles agricoles en France, elle est mise à jour sur la base des dossiers de déclaration de surfaces adressés par les agriculteurs à l'administration. Il est important de préciser que le RPG n'est pas exhaustif en termes d'occupation du sol, en effet seuls les agriculteurs bénéficiant d'aides agricoles déclarent leurs parcelles.

4.1.4. Etablissements publics

La base de données BD TOPO est la source utilisée pour localiser les établissements publics dans le périmètre d'étude. Les polygones sont ensuite croisés avec les données MAJIC, puis consolidé par photo-interprétation avec photographie aérienne (Ortho 2018) et Google StreetView.

4.1.5. Réseaux

Pour les réseaux, le recensement a été réalisé à partir de la BD Topo. Les enjeux choisis sont les routes et les postes électriques, enjeux où les dommages peuvent être quantifiés.

4.1.6. Synthèse des enjeux considérés

Enjeux	Sources données	Date de la donnée	Traitements
Habitations	BD TOPO (IGN) MAJIC (DGFIP)	2022 2021	Suppression des bâtiments non résidentiels, fusion de polygones si nécessaire
Activités économiques	BD SIRENE (INSEE)	2022	Suppression des erreurs, vérification de chaque entreprise restante.
Activités agricoles	RPG (IGN)	2019	
Etablissements publics	BD TOPO (IGN) MAJIC (DGFIP)	2022 2021	Vérification par photo-interprétation
Réseaux	BD TOPO	2022	

Tableau 2 : Synthèse des enjeux utilisés dans l'AMC

Pour les autres indicateurs, la méthodologie est expliquée dans les parties correspondantes.

4.1.7. Tableau d'indicateur élémentaires étudiés dans le cadre de l'AMC

Indicateur	Définition	Présence sur le périmètre d'étude
P1	Nombre de personnes habitant en ZI + part communale	Oui
P2	Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en ZI	Oui
P3	Capacité d'accueil des établissement sensibles	Oui
P4	Bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en ZI	Oui
S1	Alimentation en eau potable	Non
S2	Capacités d'hébergement communales hors ZI en cas de nécessité d'évacuation	Oui
P5	Trafic journalier des réseaux de transport en ZI	Non
P6	Part des entreprises aidant à la reconstruction après une inondation	Oui
P7	Nombre d'emplois en ZI	Oui
S3	Nombre de poste « énergie et télécommunication » en ZI	Oui
P8	Station de traitement des eaux usées en ZI	Non
P9	Déchets – capacité de traitement et de stockage en ZI	Non
P10	Nombre de sites dangereux (EPCI) en ZI	Non
S4	Espaces protégés en ZI	Oui
P11	Bâtiments patrimoniaux et sites remarquable en ZI	Non
S5	Nombres annuel de visiteurs dans les musées situés en ZI	Non
M1	Dommmages aux logements	Oui
M2	Dommmages aux entreprises	Oui
M3	Dommmages aux activités agricoles	Oui
M4	Dommmages aux établissements publics	Oui
M5	Dommmages aux réseaux routiers	Oui

4.2. P1: Nombre de personnes habitants en zone inondable et part communale

Cet indicateur porte sur le nombre de personnes habitant en zone inondable ainsi que la part communale habitant en zone inondable.

4.2.1. Portée et méthodologie

Cet indicateur dénombre les personnes habitant dans un bâtiment situé en zone inondable. Il permet de communiquer une information sur la population pouvant être impactée à son domicile, en situation de nuit, puisque la population active, n'est, de manière générale, pas présente à son domicile dans la journée. Cet indicateur ne prend pas en compte la population saisonnière, toutefois une étude complémentaire sur la population saisonnière a été réalisée compte-tenu de l'attrait touristique que représente la commune de La Tremblade.

Conformément à la procédure standard du guide méthodologique, ces indicateurs ont été réalisés selon la méthodologie explicitée en 4.1.1.

4.2.2. Résultats

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de personnes Moins de 50 cm d'eau	105	23	226	32	239	22
Nombre de personnes Entre 50 et 100 cm d'eau	4	2	117	33	144	37
Nombre de personnes Plus de 100 cm d'eau	1	0	10	2	22	11
<i>Nombre total de personnes inondées</i>	<i>110</i>	<i>25</i>	<i>353</i>	<i>67</i>	<i>405</i>	<i>70</i>

Tableau 3 : Nombre de personnes habitants en zone inondable

L'état aménagé permet de réduire de plus de 80 % le nombre de personnes inondées pour l'aléa moyen et fort.

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Part communale Moins de 50 cm d'eau	2.43 %	0.53 %	5.23 %	0.74 %	5.53 %	0.51 %
Part communale Entre 50 et 100 cm d'eau	0.09 %	0.05 %	2.71 %	0.76 %	3.33 %	0.86 %
Part communale Plus de 100 cm d'eau	0.02 %	-	0.23 %	0.05 %	0.51 %	0.25 %
<i>Part communale totale</i>	<i>2.55 %</i>	<i>0.58 %</i>	<i>8.17 %</i>	<i>1.55 %</i>	<i>9.37 %</i>	<i>1.62 %</i>

Tableau 4 : Part communale des personnes en zone inondable

L'état aménagé permet de passer de près de 10 % de la part communale en zone inondable à moins de 2 %, pour l'aléa moyen et fort.

Etude complémentaire : population saisonnière.

Conformément au guide « Référentiel national de vulnérabilité aux inondations » du CEPRI-CEREMA-Ministère de l'Environnement, un calcul théorique de la population saisonnière est proposé en fonction de la capacité maximale d'une zone par surplus de population « saisonnière » ou « touristique » sur la zone d'étude.

Plusieurs indicateurs permettent de quantifier la population touristique (à l'exception des résidences secondaires qui bénéficient d'un calcul spécifique) :

- Nombre chambres d'hôtel (coefficient appliquée : 2)
- Emplacement des campings (coefficient appliquée : 3)
- Village de vacances (capacité)
- Résidence de tourisme (capacité)
- Auberges de jeunesse (capacité)

⇒ Dans le cadre de cette AMC, seuls deux hôtels sont présents dans la zone inondable, de ce fait la population touristique vulnérable est de 36 personnes. L'état aménagé permet de protéger cette population touristique pour l'aléa moyen et l'aléa fort.

Concernant la population secondaire, un calcul théorique est réalisé. Un pourcentage de résidence secondaire est réalisé à l'échelle de la commune à l'aide de la base de données Logement (INSEE, 2018). Ce pourcentage est ensuite appliqué au périmètre d'étude donnant la part des logements secondaires présents dans la zone inondable puis multiplié par 5 pour obtenir une population de résidence secondaire théorique.

⇒ Dans le cadre de cette AMC, la population saisonnière théorique maximale sur la zone d'étude serait de 2371 personnes. En période saisonnière, la population de la zone d'étude augmente au maximum de 307 %.

4.3. P2 : Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable

Cet indicateur porte sur la part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable.

4.3.1. Portée et méthodologie

Cet indicateur dénombre les personnes habitant dans un bâtiment sans étage située en zone inondable sur le nombre total de personnes habitant en zone inondable. Les bâtiments au rez-de-chaussée sont les plus vulnérables au risque d'inondation : les personnes ne peuvent se réfugier dans un étage hors d'eau. De plus, ils ne peuvent pas réintégrer facilement leur logement une fois l'évènement passé, et de nombreux biens y sont endommagés.

Conformément à la procédure standard du guide méthodologique, ces indicateurs ont été réalisés selon la méthodologie explicitée en 4.1.1.

4.3.2. Résultats

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de personnes Moins de 50 cm d'eau	75	15	133	13	145	8
Nombre de personnes Entre 50 et 100 cm d'eau	2	0	87	21	92	17
Nombre de personnes Plus de 100 cm d'eau	1	0	7	0	19	9
<i>Nombre total de personnes inondées</i>	<i>78</i>	<i>15</i>	<i>227</i>	<i>34</i>	<i>256</i>	<i>34</i>

Tableau 5 : Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable

L'état aménagé permet de réduire de plus de 85 % le nombre de personnes résidant dans une maison de plain-pied en zone inondable dont certains en très forte vulnérabilité avec plus d'un mètre d'eau dans l'habitation.

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable Moins de 50 cm d'eau	71.43 %	65.22 %	58.85 %	40.63 %	60.67 %	36.36 %
Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable Entre 50 et 100 cm d'eau	50.00 %	-	74.36 %	63.64 %	63.89 %	45.95 %
Nombre de personne habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable Plus de 100 cm d'eau	100.00 %	-	70.00 %	-	86.36 %	81.82 %
<i>Part communale totale</i>	<i>70.91 %</i>	<i>60.00 %</i>	<i>64.31 %</i>	<i>50.75 %</i>	<i>63.21 %</i>	<i>48.57 %</i>

Tableau 6 : Nombre de personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable par rapport à la part communale.

Les personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable représentent plus de la moitié des personnes en zone inondable.

4.4. P3 : Capacité d'accueil des établissements sensibles en zone inondable

Cet indicateur porte sur la capacité d'accueil des établissements sensibles. Elle permet de fournir un ordre de grandeur de la population pouvant être présente dans certains types d'établissements pouvant poser des problèmes quant à l'évacuation en cas d'évacuation, complexifiant la gestion de crise.

4.4.1. Méthodologie

Cet indicateur exprime, en nombre de personnes, le cumul des capacités d'accueil des établissements sensibles du point de vue du risque inondation (campings, établissements de santé, structures d'accueil pour personnes âgées, établissements d'éveil, centre de vacances ou de loisirs, équipements recevant du public (ERP) de type J, R, et U...).

Dans le périmètre de cette étude, seule une résidence de service Sénior est impactée par des inondations pour l'aléa moyen et fort. Afin de calculer le nombre de personnes potentiellement impactée dans cette résidence, un coefficient multiplicateur de 1,5 personnes a été appliqué sur le nombre d'appartements que compte cette résidence.

4.4.2. Résultats

Pour l'aléa moyen et fort, en état de référence, 177 personnes seraient vulnérables à une inondation. L'état aménagé permet de mettre hors d'eau la résidence pour les deux aléas.

4.5. P4 : Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable

Cet indicateur porte sur la part des bâtiments participant à la gestion de crise situés en zone inondable. Leur localisation dans la zone inondable peut fortement impacter l'organisation des services de secours et altérer une gestion de crise efficace.

4.5.1. Méthodologie

Cet indicateur recense les divers bâtiments participant à la gestion de crise (SDIS, gendarmerie, préfecture, mairie...) localisées en zone inondable.

Les diverses collectivités ont été contactées afin de récupérer les Plans Communaux de Sauvegarde afin de connaître les bâtiments participant à la gestion de crise (centre d'hébergement, PCC, ...).

4.5.2. Résultats

Dans le cadre de cette AMC, seul le Centre de Secours de la Tremblade se situe dans la zone inondable pour l'aléa moyen et fort. L'état aménagé ne permet pas de mettre hors d'eau cet acteur de la gestion de crise, et augmente également la hauteur d'eau dans le bâtiment (12 cm d'eau pour l'aléa moyen et 47 cm pour l'aléa fort).

4.6. S2 : Capacités d'hébergement communale hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation

Cet indicateur secondaire concerne les capacités d'hébergement communales hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation des populations (salle des fêtes, gymnases, établissements scolaires...).

4.6.1. Méthodologie

Pour obtenir ces données, le PCS de La Tremblade a été analysé, et chaque hébergement référencé dans une base de données. Malgré les recommandations du guide méthodologique, les résultats de la modélisation hydraulique ne sont pas disponibles sur l'ensemble de la commune, mais seulement sur le périmètre d'étude. De ce fait, cet indicateur est moins précis, car il n'a pas été possible de définir si les bâtiments situés sur le secteur de Ronce-les-Bains sont impactés par les différents scénarios. La capacité d'hébergement ne peut donc pas être évaluée correctement ni avec précision pour chaque scénario.

4.6.2. Résultats

En tenant compte des limites décrites précédemment, seulement deux lieux d'hébergement pour l'évacuation des personnes sont encore en zone inondable (2 hôtels). L'état aménagé permet de mettre hors d'eau ces deux bâtiments.

Nom de l'établissement	Capacité d'accueil	Hauteur d'eau (m)					
		X-30		NXVM		NX20VM	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Village de vacances	700	0	0	0	0	0	0
Club vacances	269	0	0	0	0	0	0
Collège		0	0	0	0	0	0
Centre vacances Malakoff	90	0	0	0	0	0	0
École élémentaire publique la Sablière		0	0	0	0	0	0
Camping	2480	0	0	0	0	0	0
Camping	1900	0	0	0	0	0	0
Foyer de l'animation culturelle	500	0	0	0	0	0	0
Gymnase	300	0	0	0	0	0	0
Gymnase	300	0	0	0	0	0	0
Camping	1308	0	0	0	0	0	0
Camping	1072	0	0	0	0	0	0
Ecole privée		0	0	0	0	0	0
Hôtel	56	0	0	0	0	0	0
Camping	500	0	0	0	0	0	0
EHPAD	60	0	0	0	0	0	0
Camping	200	0	0	0	0	0	0
Hôtel Le héron cendré	43	0	0	0	0	0	0
Camping	296	0	0	0	0	0	0
Hôtel-Restaurant	14	0	0	0.32	0	0.45	0
Médiathèque /maison des associations	150	0	0	0	0	0	0
Camping	600	0	0	0	0	0	0
Auberge		0	0	0	0	0	0
Cinéma	60	0	0	0	0	0	0
Camping	220	0	0	0	0	0	0
Centre technique municipal	300	0	0	0	0	0	0

Camping	400	0	0	0	0	0	0
Crèche		0	0	0	0	0	0
Service jeunesse		0	0	0	0	0	0
Hôtel	22	0	0	0.39	0	0.53	0

4.7. P6 : Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées

Cet indicateur porte sur la part d'entreprises, pouvant être inondée, aidant à la reconstruction après une inondation dans la commune exposée. Cet indicateur permet d'évaluer la résilience du territoire à l'inondation à travers sa capacité à répondre à des besoins massifs et ciblés en termes de rénovation ou de reconstruction.

4.7.1. Méthodologie

Toutes les entreprises du BTP sont essentielles pour la remise en état, cependant, il a été considéré que la continuité d'accès à des stocks de matériaux et à des engins était un élément prépondérant de résilience du territoire.

Les entreprises stockant des matériaux de construction, engins de BTP, location de matériel pour le BTP ou effectuant des travaux de maçonnerie générale et gros œuvre de bâtiment ont été recensées. Le ratio a ensuite été réalisée entre le nombre d'entreprise en zone inondable et le nombre total d'entreprises du périmètre d'étude.

Le tableau ci-dessous précise les codes NAF considérés, conformément aux préconisations du guide méthodologique.

Tableau 7 : Indicateur P6 - codes NAF

Codes NAF	Intitulé
43.12A	Travaux de terrassement courants et travaux préparatoires
43.99A	Travaux d'étanchéification
43.99B	Travaux de montage de structures métalliques
43.99C	Travaux de maçonnerie générale et gros œuvre de bâtiment
43.99D	Autres travaux spécialisés de construction
43.99E	Location avec opérateur de matériel construction
49.41B	Transports routiers de fret de proximité
49.41C	Location de camions avec chauffeur
77.12Z	Location et location-bail camions
77.32Z	Location et location bail machines et équipements pour la construction

Limites :

- On localise seulement le siège des entreprises de reconstruction et non les autres entités pouvant stocker des engins de reconstruction.
- Contrairement aux recommandations du guide méthodologique, l'analyse n'a pas pu être réalisée sur l'ensemble de la commune mais seulement sur le périmètre d'étude. De ce fait, cet indicateur est moins précis, car il n'a pas été possible de définir si les bâtiments situés hors du périmètre d'étude sont impactés par les différents scénarios notamment sur le secteur de Ronce-les-Bains où nous n'avons pas de simulation.

4.7.2. Résultats

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Part des entreprises en zone inondable Moins de 50 cm d'eau	-	-	20.00 %	20.00 %	17.14 %	17.14 %
Part des entreprises en zone inondable Entre 50 et 100 cm d'eau	-	-	-	-	2.86 %	2.86 %
Part des entreprises en zone inondable Plus de 100 cm d'eau	-	-	-	-	-	-
Part des entreprises en zone inondable total	-	-	20.00 %	20.00 %	20.00 %	20.00 %

Tableau 8 : Part des entreprises aidant à la reconstruction située dans la zone inondable

En aléa moyen (NVXM), 20% des entreprises pouvant aider à la reconstruction après une inondation sont inondées à moins de 50 cm d'eau, l'aménagement ne change pas cette part.

Pour l'aléa fort (NX20VM), 20 % des entreprises sont toujours en zone inondable, toutefois 2,86% des entreprises sont situées en 50 et 100 cm d'eau. L'état aménagé n'a aucun impact sur la hauteur d'eau.

4.8. P7 : Nombre d'emplois en zone inondable

Cet indicateur porte sur le nombre d'emplois en zone inondable. Il fournit une information sur le nombre d'actifs travaillant en zone inondable en journée et pouvant être directement impactés dans leur activité professionnelle. Il peut être croisé avec l'indicateur P1 sur les populations résidentes afin de pouvoir apprécier au mieux l'importance des populations touchées.

4.8.1. Méthodologie

Cet indicateur est calculé à partir de la BD SIRENE sur le périmètre d'étude. Une correction a été réalisée sur les établissements pour lesquels les effectifs semblent erronés. Enfin une moyenne est établie entre les minima et les maxima de la classe d'effectif de tous les établissements par classe de hauteur d'eau.

4.8.2. Résultats

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'emplois Moins de 50 cm d'eau	73	47	105	40	86	32
Nombre d'emplois Entre 50 et 100 cm d'eau	114	111	149	115	112	40
Nombre d'emplois Plus de 100 cm d'eau	172	173	224	223	297	310
Total du nombre d'emplois	359	331	478	378	495	382

Tableau 9 : Nombre d'emplois en zone inondable

En aléa moyen et fort, l'état aménagé permet de réduire de plus de 20 % des emplois en zone inondable. Toutefois, de nombreux emplois sont localisés en zone inondable avec plus de 1 mètre d'eau en état aménagé, la tendance est inversée pour l'aléa fort avec plus d'emploi impacté en état aménagé qu'en état de référence.

4.9. S3 : Nombre de postes « énergies et télécommunication » en zone inondable

Une inondation provoque systématiquement des coupures sur les réseaux d'énergie et de télécommunication. Cette indisponibilité des réseaux a des conséquences directes et indirectes importantes sur le fonctionnement du territoire, pendant, et après l'inondation et peut avoir des impacts sur la gestion de crise. L'indicateur recense les points stratégiques de production et de transports d'énergie.

4.9.1. Méthodologie

Cet indicateur est obtenu à partir de différentes sources de données (tableau 10) qui sont ensuite croisées avec les différentes modélisations de zone inondable (aléa faible, moyen et fort).

Enjeux	Sources données	Date de la donnée
Transformateurs électriques Centrales électriques	ENEDIS	2022

Tableau 10 : Bases de données utilisées pour l'indicateur S3

4.9.2. Résultats

Dans le cadre de cette AMC, seul des transformateurs électriques sont présents dans le périmètre d'étude.

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de transformateurs électriques	5	4	9	7	11	7

Tableau 11 : Nombre de transformateurs électriques en zone inondable

L'état aménagé ne permet pas de mettre hors d'eau tous les transformateurs électriques. Toutefois, l'aménagement permet de mettre hors d'eau 2 transformateurs électriques pour l'aléa moyen et 4 pour l'aléa fort.

4.10. S4 : Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable

Cet indicateur porte sur la superficie d'espaces protégés en zone inondable et permet de mesurer les superficies des zones à fort enjeu écologique en zone inondable.

4.10.1. Méthodologie

Les espaces et les inventaires à prendre en compte dans cet indicateur sont :

- Les terrains du Conservatoire du Littoral,
- Les sites des Conservatoires d'Espaces Naturels,
- Les zones NATURA 2000 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et Zones de Protection Spéciales (ZPS),
- les parcs naturels,
- les Arrêtés de Protection Biotope (APB),
- les ZNIEFF1 et ZNIEFF 2,
- les ZICO.

Ces espaces et inventaires sont issues des bases de données du site MNHN et du site des conservatoires d'espaces naturels. Ils sont croisés aux différentes modélisations de submersion marine.

4.10.2. Résultats

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Conservatoire du littoral – Superficie inondée (ha)	4.92	4.92	4.97	4.97	4.98	4.98
Espaces naturels sensibles – Superficie inondée (ha)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07
ZNIEFF 1 – Superficie inondée (ha)	316.77	297.77	329.59	307.35	330.37	308.15
ZNIEFF 2 – Superficie inondée (ha)	316.79	297.79	329.61	307.38	330.39	308.17
Zone de Protection Spéciale – Superficie inondée (ha)	293.36	276.50	302.41	283.31	302.65	283.58
Zone Spéciale de Conservation – Superficie inondée (ha)	300.22	283.49	310.72	291.80	311.42	292.54
Terrain conservatoire des espaces naturels – Superficie inondée (ha)	104.26	104.29	105.48	105.41	105.64	105.59
Surface total inondée tout type d'espace confondus (sans double compte) en ha	318.65	299.38	331.90	309.36	332.75	310.20

Tableau 12 : Espaces naturels protégés en zone inondable

Pour les espaces naturels du conservatoire du littoral, les espaces naturels sensibles et les terrains du conservatoire des espaces naturels, l'état aménagé n'a aucun impact sur les superficies inondées. Pour les ZNIEFF 1 et 2, l'état aménagé permet de réduire d'environ 6 % la superficie inondée dans les trois aléas. C'est également le cas pour les zones de protection spéciale et les zones spéciales de conservation.

5. Indicateurs de dommages monétaires

Afin de pouvoir analyser les « bénéfices » associés au projet, il est souhaitable de pouvoir apprécier, de manière monétaire, les dommages directs sur les différents enjeux qu'ils soient humains, économiques, agricoles ou encore patrimoniaux.

En l'absence de modélisations pour l'aléa extrême (NX60VM), les dommages calculés pour cet aléa équivalent à la multiplication par 1,5 des dommages de l'aléa fort (NX20VM).

5.1. M1 : Dommages aux habitations

5.1.1. Recensement du nombre de logements en zone inondable

Le tableau suivant présente le nombre d'habitations localisées en zone inondable et la hauteur d'eau à laquelle elles sont soumises, en état de référence et en état aménagé, pour les aléas faible (X-30), moyen (NXVM) et fort (NX20VM).

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de logements Hors d'eau	217	272	34	242	0	241
Nombre de logements Moins de 50 cm d'eau	64	13	171	25	177	18
Nombre de logements Entre 50 et 100 cm d'eau	4	1	71	18	92	23
Nombre de logements Plus de 100 cm d'eau	1	0	10	1	17	4
<i>Nombre total de logements inondés</i>	69	14	252	44	286	45

Tableau 13 : Nombre de logements localisés en zone inondable

Pour l'aléa des premiers dommages (X-30), les logements inondés sont de 69, l'état aménagé permet de réduire ce chiffre à 14 et de protéger le logement inondé à plus d'un mètre d'eau.

En ce qui concerne l'aléa moyen (NXVM) et l'aléa fort (NX20VM), l'état aménagé permet de réduire très fortement les logements inondés (plus de 80%) et de diminuer ceux soumis à plus d'un mètre d'eau.

5.1.2. Méthodologie

Les fonctions de dommages aux logements se déclinent en fonction des dommages au mobilier et en fonction des dommages aux bâtis liés à la hauteur d'eau et à la durée de submersion. **Exprimées en euros 2022**, les fonctions de dommages aux bâtis des logements sont proposées en fonction du type de logement et sont complétées par des fonctions de dommage au mobilier. A noter que ces courbes d'endommagement sont spécifiques à des aléas de submersion marine (eaux salées).

Hauteur d'eau dans les habitations (en cm)	Dommages aux logements en euros 2022/m ²		
	Logements individuels sans étage	Logements individuels avec étage	Logements collectifs
[inf ; 1[	0.0	0.0	0.0
[1 ; 15[	97.0	84.5	88.5
[15 ; 25[	193.8	169.2	177.0
[25 ; 35[	193.8	169.2	177.0
[35 ; 45[	193.8	169.2	177.0
[45 ; 55[	193.8	169.2	177.0
[55 ; 65[	198.8	170.5	182.8
[65 ; 75[	203.7	171.8	188.7
[75 ; 85[	208.7	173.3	194.5
[85 ; 95[	213.5	174.6	200.3
[95 ; 105[	218.5	175.9	206.2
[105 ; 115[	227.9	187.6	210.9
[115 ; 125[	237.3	199.2	215.6
[125 ; 135[	246.7	210.9	220.3
[135 ; 145[	256.2	222.5	225.0
[145 ; 155[	265.5	234.2	229.7
[155 ; 165[	266.8	243.1	232.9
[165 ; 175[	268.3	252.1	235.9
[175 ; 185[	269.6	261.0	239.1
[185 ; 195[	270.9	270.0	242.2
[195 ; 205[	272.2	279.0	245.4
[205 ; 215[	281.7	281.5	247.2
[215 ; 225[	291.1	283.9	248.9
[225 ; 235[	300.5	286.4	250.8
[235 ; 245[	309.9	288.8	252.5
[245 ; 255[	319.3	291.4	254.3
[255 ; 265[	323.1	315.8	254.7
[265 ; 275[	327.0	340.2	255.2
[275 ; 285[	330.7	364.6	255.7
[285 ; 295[	334.6	389.0	256.2
[295 ; 999[	338.4	413.4	256.6

Tableau 14 : Courbe d'endommagement aux logements pour une submersion marine

Hauteur d'eau dans les habitations (en cm)	Dommages aux mobiliers en euros 2022/m ²		
	Logements individuels sans étage	Logements individuels avec étage	Logements collectifs
[inf ; 1[	0	0	0
[1 ; 15[	56.6	47.8	47.3
[15 ; 25[	113.2	95.7	94.6
[25 ; 35[	113.2	95.7	94.6
[35 ; 45[	113.2	95.7	94.6
[45 ; 55[	113.2	95.7	94.6
[55 ; 65[	128.9	110.6	108.6
[65 ; 75[	144.5	125.6	122.7
[75 ; 85[	160.1	140.5	136.8
[85 ; 95[	175.7	155.5	150.8
[95 ; 105[	191.3	170.4	164.9
[105 ; 115[	195.3	174.2	168.4
[115 ; 125[	199.2	177.9	172.0
[125 ; 135[	203.2	181.6	175.5
[135 ; 145[	207.1	185.4	179.0
[145 ; 155[	211.1	189.1	182.5
[155 ; 165[	211.5	189.5	182.5
[165 ; 175[	212.0	190.0	182.5
[175 ; 185[	212.4	190.4	182.5
[185 ; 195[	212.9	190.9	182.5
[195 ; 205[	213.3	191.3	182.5
[205 ; 215[	213.3	191.3	182.5
[215 ; 225[	213.3	191.3	182.5
[225 ; 235[	213.3	191.3	182.5
[235 ; 245[	213.3	191.3	182.5
[245 ; 255[	213.3	191.3	182.5
[255 ; 265[	213.3	193.9	182.5
[265 ; 275[	213.3	196.6	182.5
[275 ; 285[	213.3	199.2	182.5
[285 ; 295[	213.3	201.9	182.5
[295 ; 999[	213.3	204.5	182.5

Tableau 15 : Courbe d'endommagement aux mobiliers pour une submersion marine

Différentes caractéristiques sont prises en compte pour évaluer le dommage :

- Le type d'habitation avec une distinction entre les logements collectifs, les logements individuels sans étage et les logements individuels avec étage. L'information relative à la présence éventuelle d'un sous-sol n'étant pas disponible sur le périmètre d'étude, ce facteur n'a pas été intégré à l'étude.
- La surface au sol de l'habitation : la méthode de calcul est basée sur les fonctions de dommages moyennées surfaciques. Ce sont les données MAJIC qui ont été utilisées. Contrairement aux données issues de la BD TOPO qui informent sur l'emprise au sol, ces données MAJIC informent sur la surface habitable. Il n'a donc pas été nécessaire de retrancher 25 % de la surface comme préconisée dans le guide méthodologique.
- La hauteur d'eau : estimée dans l'habitation après croisement avec les modélisations hydrauliques (pas de 10 cm).
- La durée de submersion : il a été considéré une durée de submersion inférieure à 48 heures.

5.1.3. Résultats

(cf. Tableau 16)

Les dommages aux logements pour l'aléa moyen (NXVM) et fort (NX20VM) s'élèvent entre 10 et 13 millions d'euros en état de référence.

L'état aménagé permet de réduire ces coûts de plus de 80 %. Cette diminution s'applique également pour l'aléa faible (X-30).

	X - 30		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Dommages aux logements – Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux logements – Moins de 50 cm d'eau	2 767 789.03 €	567 992.30 €	6 341 352.47 €	991 080.26 €	7 062 548.85 €	872 272.18 €	10 593 823.28 €	1 308 408.27 €
Dommages aux logements – Entre 50 et 100 cm d'eau	177 521.20 €	13 940.34 €	4 049 743.07 €	1 057 426.33 €	5 095 793.44 €	1 179 083.91 €	7 643 690.15 €	1 768 625.87 €
Dommages aux logements – Plus de 100 cm d'eau	61 146.55 €	- €	494 516.02 €	17 936.54 €	988 162.73 €	358 294.64 €	1 482 244.10 €	537 441.96 €
<i>Total de dommages aux logements</i>	<i>3 006 456.78 €</i>	<i>581 932.64 €</i>	<i>10 885 611.55 €</i>	<i>2 066 443.12 €</i>	<i>13 146 505.02 €</i>	<i>2 409 650.73 €</i>	<i>19 719 757.53 €</i>	<i>3 614 476.10 €</i>

Tableau 16 : Dommages aux logements

5.2. M2 : Dommages aux activités économiques

5.2.1. Recensement du nombre d'entreprises en zone inondable

Le tableau suivant fait état du nombre d'entreprises localisées en zone inondable et la hauteur d'eau à laquelle elles sont soumises, en état de référence et en état aménagé, pour les aléas faible (X-30), moyen (NXVM) et fort (NX20VM).

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'entreprises - Hors d'eau	177	202	19	173	0	170
Nombre d'entreprises - Moins de 50 cm d'eau	50	26	148	21	135	17
Nombre d'entreprises Entre 50 et 100 cm d'eau	33	31	64	41	81	36
Nombre d'entreprises - Plus de 100 cm d'eau	47	48	76	72	91	84
<i>Nombre total d'entreprises inondés</i>	<i>130</i>	<i>105</i>	<i>288</i>	<i>134</i>	<i>307</i>	<i>137</i>

Tableau 17 : Nombre d'entreprises dans la zone inondable

Bien que les deux ouvrages permettent de mettre hors d'eau 173 entreprises pour l'aléa moyen et 170 entreprises pour l'aléa fort, de nombreuses entreprises restent inondées. Ces entreprises, majoritairement inondées à plus d'un mètre d'eau, sont situées en amont des projets d'aménagement et ne sont donc pas protégées par ces derniers.

5.2.2. Méthodologie

Les fonctions de dommages aux entreprises se déclinent en fonction de dommages surfaciques au bâtiment et en fonction de dommages aux équipements et aux stocks par employé exprimés **en euros 2022**. Ces fonctions de dommages sont spécifiques pour les submersions marines.

Différentes caractéristiques sont prises en compte pour évaluer le dommage :

- La typologie des activités selon le code NAF de l'INSEE (ou code APE)
- Le nombre d'employés
- La surface au sol de l'entreprise : le guide méthodologie de l'AMC précise : « Les fonctions de dommages au bâtiment sont fournies en €/m² pour chaque code APE. Pour leur utilisation, il est nécessaire de disposer de la surface au plancher du niveau principal de l'établissement (hors surfaces correspondant à l'épaisseur des murs et cloisons). Aussi, si cette surface est estimée par la BD TOPO ou équivalente, il est recommandé d'ôter 25% aux surfaces obtenues ». Dans le cadre de l'étude, les données MAJIC ont été utilisées. Contrairement aux données issues de la BD TOPO

qui informent sur l'emprise du sol, ces données MAJIC informent sur la surface habitable. Ainsi, les 25% n'ont pas été retranchés.

- La hauteur d'eau estimée après croisement avec les modélisations hydrauliques (pas de 10 cm)
- La durée de submersion : il a été considéré une durée de submersion inférieure à 48h.

Les courbes de fonctions d'endommagement du guide méthodologique (fonction de dommages aux équipements et aux stocks par employés et fonction de dommages surfaciques pour le bâti) ont été appliquées dans le cadre de cette présente analyse. Au vu du nombre important de codes NAF (APE) recensés, les courbes spécifiques de fonctions de dommages ne sont pas présentées dans ce document.

5.2.3. Résultats

(cf. Tableau 18)

Dans le cadre de cette AMC, les variations des dommages aux entreprises entre l'état de référence et l'état aménagé est moins notable par rapport aux dommages aux logements.

Pour l'aléa faible, l'état aménagé ne permet de réduire que de 2 % les dommages aux entreprises. Pour l'aléa moyen et fort, cette baisse se situe autour de 11%.

	X - 30		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Dommages aux entreprises – Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux entreprises – Moins de 50 cm d'eau	1 726 857.20 €	1 236 055.30 €	1 861 495.56 €	518 630.72 €	1 571 896.25 €	315 929.33 €	2 357 844.37 €	473 894.00 €
Dommages aux entreprises – Entre 50 et 100 cm d'eau	4 269 682.11 €	4 042 337.52 €	5 383 269.59 €	4 167 090.05 €	3 997 603.82 €	1 335 444.26 €	5 996 405.73 €	2 003 166.39 €
Dommages aux entreprises – Plus de 100 cm d'eau	10 486 758.61 €	10 827 880.67 €	15 601 814.78 €	15 734 875.28 €	18 945 508.19 €	19 844 202.74 €	28 418 262.29 €	29 766 304.11 €
Total de dommages aux entreprises	16 483 297.92 €	16 106 273.49 €	22 846 579.93 €	20 420 596.06 €	24 515 008.25 €	21 495 576.33 €	36 772 512.38 €	32 243 364.50 €

Tableau 18 : Dommages aux entreprises

5.3. M3 : Dommages aux activités agricoles

5.3.1. Recensement du nombre d'activités agricoles dans la zone inondable

Le tableau suivant représente les activités agricoles localisées en zone inondable. Elles sont classées en fonction de la hauteur d'eau, des aléas (faible, moyen, fort) et de l'état d'aménagement (référence, aménagé).

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'exploitations agricoles - Hors d'eau	0	0	0	0	0	0
Nombre d'exploitations agricoles - Moins de 50 cm d'eau	0	0	0	0	0	0
Nombre d'exploitations agricoles - Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0
Nombre d'exploitations agricoles - Plus de 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0
<i>Nombre d'exploitations agricoles inondées</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Surface agricoles inondées (ha)</i>	<i>11.16</i>	<i>3.62</i>	<i>11.34</i>	<i>3.73</i>	<i>11.34</i>	<i>3.72</i>

Tableau 19 : Nombre d'exploitations agricoles situées en zone inondable

Bien que dans les modèles de submersion des différents aléas aucune exploitation agricole n'est inondée, il paraît pertinent de se concentrer sur les surfaces agricoles inondées. L'état aménagé permet de réduire nettement les surfaces agricoles inondées pour tous les aléas.

5.3.2. Méthodologie

Les fonctions de dommages préconisées dans le guide méthodologique sont surfaciques et exprimées en euros 2022 (annexe 3).

Quatorze catégories de culture sont caractérisées conformément aux informations disponibles dans le RPG2021 : blé tendre, maïs grain et ensilage, orge, autres céréales, colza, tournesol, autres oléagineux, autres cultures industrielles, fourrage, prairies permanentes, prairies temporaires, arboriculture et vergers, vignes, légumes-fleurs.

Différentes caractéristiques sont prises en compte pour évaluer le dommage :

- La hauteur d'eau estimée après croisement avec les modélisations hydrauliques (pas de 10 cm).
- Les « caractéristiques » de submersion définies sur la base des retours d'expérience des précédentes tempêtes :

- Durée de submersion : il a été considéré une durée moyenne de submersion (entre 2 et 4 jours).
- Vitesse de courant : il a été considéré une vitesse de courant moyenne (entre 0,5 et 1 m.s⁻¹) pouvant provoquer une érosion superficielle du sol, arracher des cultures annuelles et endommager des équipements dans les parcelles.
- Période saisonnière : la majorité des événements tempétueux intervenant sur la période hivernale, il a été considéré la classe hiver.

5.3.3. Résultats

(cf. Tableau 20)

Comme aucune exploitation agricole ne se trouve dans la zone inondée, il n'existe pas de dommages sur les exploitations agricoles. Toutefois, ce sont les surfaces agricoles présentes dans la zone inondable qui sont impactées. Pour les trois aléas (faible, moyen et fort), l'état aménagé permet de réduire de 67 % les surfaces agricoles inondées.

	X - 30		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Dommages aux exploitations agricoles – Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux exploitations agricoles – Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux exploitations agricoles – Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux exploitations agricoles – Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Total de dommages aux exploitations agricoles	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Surfaces agricoles inondées	13 597.37 €	4 405.79 €	13 810.91 €	4 539.92 €	13 813.11 €	4 531.14 €	20 719.66 €	6 796.70 €

Tableau 20 : Dommages aux activités agricoles

5.4. M4 : Dommages aux bâtiments publics

5.4.1. Recensement du nombre de bâtiments publics dans la zone inondable

Le tableau suivant se concentre sur les équipements publics localisés dans la zone inondable. Il les répertorie selon la hauteur d'eau (classe de 50 cm), l'aléa (faible, moyen fort) et l'état d'aménagement (référence, aménagé).

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de bâtiments publics - Hors d'eau	5	5	0	3	0	3
Nombre de bâtiments publics - Moins de 50 cm d'eau	2	2	3	2	3	2
Nombre de bâtiments publics - Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	4	2	4	2
Nombre de bâtiments publics - Plus de 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0
<i>Nombre de bâtiments publics inondés</i>	2	2	7	4	7	4

Tableau 21 : Nombre de bâtiments publics localisés en zone inondable

Pour l'aléa moyen et fort, l'état aménagé permet de mettre hors d'eau les 3 bâtiments publics qui étaient inondés à moins de 50 cm d'eau en état de référence. Toutefois, il reste pour ces deux aléas 4 bâtiments inondés qui sont situés en amont des deux aménagements prévus et ne sont donc pas protégés face à l'aléa de submersion marine.

5.4.2. Méthodologie

L'évaluation des dommages aux établissements dits « publics » permet d'évaluer un niveau de dommages aux établissements ayant une mission de service public. Ces établissements peuvent être publics ou privés. Ils sont nommés établissements publics dans le cadre de cette étude.

Les dommages aux établissements publics ont été évalués en utilisant les fonctions de dommages surfaciques et exprimées en **euros 2022**. Ces fonctions de dommages sont spécifiques pour les submersions marines.

Différentes caractéristiques sont prises en compte pour évaluer le dommage :

- Le type d'établissement : établissement scolaire, établissement d'incendie et de secours, centres techniques municipaux, administrations publiques...
- La surface au sol du bâtiment
- La hauteur d'eau estimée après croisement avec les modélisations hydrauliques (pas de 10 cm).

- La durée de submersion : il a été considéré une durée de submersion inférieure à 48 heures.

5.4.3. Résultats

(cf. Tableau 22)

Pour l'aléa moyen, l'état aménagé permet de réduire de 61 % les dommages liées aux bâtiments publics et de 55% pour l'aléa fort. Pour l'aléa faible, les dommages restent stables avec l'état aménagé.

	X - 30		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Dommages aux bâtiments publics – Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux bâtiments publics – Moins de 50 cm d'eau	25 708.19 €	25 708.19 €	23 268.41 €	6 723.29 €	23 268.41 €	6 723.29 €	34 902.61 €	10 084.94 €
Dommages aux bâtiments publics – Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	81 023.72 €	32 941.37 €	91 710.64 €	44 869.65 €	137 565.96 €	67 304.47 €
Dommages aux bâtiments publics – Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Total de dommages aux bâtiments publics	25 708.19 €	25 708.19 €	104 292.13 €	39 664.66 €	114 979.04 €	51 592.94 €	172 468.56 €	77 389.41 €

Tableau 22 : Dommages aux équipements publics

5.5. M5 : Dommages sur les infrastructures de transport.

5.5.1. Recensements des infrastructures de transport dans la zone inondable

Le tableau suivant présente les infrastructures de transports inondées par l'étude du linéaire de route inondée (en mètre). Ils sont classés selon la hauteur d'eau, selon l'aléa et l'état d'aménagement.

	X-30		NXVM		NX20VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Routes inondées – Moins de 50 cm d'eau	11 867	10 819	8 867	4 028	7 044	2 357
Routes inondées – Plus de 50 cm d'eau	5 510	6 456	18 233	17 584	21 264	19 626
<i>Linéaire total de routes inondées (m)</i>	<i>17 379</i>	<i>17 277</i>	<i>27 107</i>	<i>21 616</i>	<i>28 315</i>	<i>21 987</i>

Tableau 23 : Infrastructures de transport en zone inondable

Pour l'aléa moyen et fort, le linéaire de routes inondées se situe autour de 2,75 km, l'état aménagé permet de réduire ce linéaire autour de 2,1 km. Le linéaire submergé à plus de 50 cm d'eau reste relativement stable pour l'aléa moyen et fort et augmente pour l'aléa faible.

5.5.2. Méthodologie

Lorsque les réseaux de transports sont interrompus, les utilisateurs sont conduits à utiliser des itinéraires de substitution qui peuvent générer une perte de temps, et une consommation plus importante de carburant. Cette fonction de dommages permet d'estimer les coûts liés à ces interruptions essentiellement pour le trafic routier.

Au regard des spécificités du territoire d'étude et de l'abondance de petites routes communales pour lesquelles il n'existe pas de données de trafic routier, il n'est pas apparu pertinent de mener une réflexion sur cet indicateur telle que préconisée dans le guide méthodologie.

De ce fait, les caractéristiques prises en compte pour le dommage sur les réseaux reposent sur ces indicateurs :

- La longueur du linéaire routier : exprimé en mètre
- La hauteur d'eau : estimée après croisement avec les modélisations hydrauliques (pas de 50 cm).
- La durée de submersion : il a été considéré une durée de submersion inférieure à 48 heures.

5.5.3. Résultats

(cf. Tableau 24)

Les dommages liés aux routes sont réduits de plus de 34 % avec l'état aménagé pour l'aléa moyen et 36 % pour l'aléa fort. La diminution est bien moins importante pour l'aléa faible (4%).

Les routes encore inondées sont des routes annexes permettant d'accéder aux zones ostréicoles à l'exception de la route D728E inondée entre 50 cm et 1 m d'eau.

	X - 30		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Dommages aux routes inondées – Moins de 50 cm d'eau	376 020.62 €	319 155.74 €	695 704.11 €	170 000.90 €	691 482.12 €	105 879.49 €	1 037 223.19 €	158 819.23 €
Dommages aux routes inondées – Moins de 50 cm d'eau	288 749.75 €	317 473.55 €	1 064 842.01 €	994 338.14 €	1 312 498.86 €	1 161 733.29 €	1 968 748.30 €	1 742 599.93 €
Total de dommages aux linéaires de routes inondées	664 770.37 €	636 629.29 €	1 760 546.12 €	1 164 339.04 €	2 003 980.99 €	1 267 612.78 €	3 005 971.48 €	1 901 419.17 €

Tableau 24 : Dommages aux infrastructures de transport

	X - 30 cm		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de logements - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre de logements - Moins de 50 cm d'eau	2 767 789.03 €	567 992.30 €	6 341 352.47 €	991 080.26 €	7 062 548.85 €	872 272.18 €	10 593 823.28 €	1 308 408.27 €
Nombre de logements - Entre 50 et 100 cm d'eau	177 521.20 €	13 940.34 €	4 049 743.07 €	1 057 426.33 €	5 095 793.44 €	1 179 083.91 €	7 643 690.15 €	1 768 625.87 €
Nombre de logements - Plus de 100 cm d'eau	61 146.55 €	- €	494 516.02 €	17 936.54 €	988 162.73 €	358 294.64 €	1 482 244.10 €	537 441.96 €
Nombre total de logements inondés	3 006 456.78 €	581 932.64 €	10 885 611.55 €	2 066 443.12 €	13 146 505.02 €	2 409 650.73 €	19 719 757.53 €	3 614 476.10 €
Nombre d'entreprises - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'entreprises - Moins de 50 cm d'eau	1 726 857.20 €	1 236 055.30 €	1 861 495.56 €	518 630.72 €	1 571 896.25 €	315 929.33 €	2 357 844.37 €	473 894.00 €
Nombre d'entreprises - Entre 50 et 100 cm d'eau	4 269 682.11 €	4 042 337.52 €	5 383 269.59 €	4 167 090.05 €	3 997 603.82 €	1 335 444.26 €	5 996 405.73 €	2 003 166.39 €
Nombre d'entreprises - Plus de 100 cm d'eau	10 486 758.61 €	10 827 880.67 €	15 601 814.78 €	15 734 875.28 €	18 945 508.19 €	19 844 202.74 €	28 418 262.29 €	29 766 304.11 €
Nombre total d'entreprises inondées	16 483 297.92 €	16 106 273.49 €	22 846 579.93 €	20 420 596.06 €	24 515 008.25 €	21 495 576.33 €	36 772 512.38 €	32 243 364.50 €
Nombre d'exploitations agricoles - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre total d'exploitations agricoles inondées	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Surfaces agricoles inondées	13 597.37 €	4 405.79 €	13 810.91 €	4 539.92 €	13 813.11 €	4 531.14 €	20 719.66 €	6 796.70 €
Nombre d'équipements publics - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'équipements publics - Moins de 50 cm d'eau	25 708.19 €	25 708.19 €	23 268.41 €	6 723.29 €	23 268.41 €	6 723.29 €	34 902.61 €	10 084.94 €
Nombre d'équipements publics - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	81 023.72 €	32 941.37 €	91 710.64 €	44 869.65 €	137 565.96 €	67 304.47 €
Nombre d'équipements publics - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre total d'équipements publics inondés	25 708.19 €	25 708.19 €	104 292.13 €	39 664.66 €	114 979.04 €	51 592.94 €	172 468.56 €	77 389.41 €
Linéaire de routes inondées - Moins de 50 cm d'eau	376 020.62 €	319 155.74 €	695 704.11 €	170 000.90 €	691 482.12 €	105 879.49 €	1 037 223.19 €	158 819.23 €
Linéaire de routes inondées - Plus de 50 cm d'eau	288 749.75 €	317 473.55 €	1 064 842.01 €	994 338.14 €	1 312 498.86 €	1 161 733.29 €	1 968 748.30 €	1 742 599.93 €
Linéaire total de routes inondées	664 770.37 €	636 629.29 €	1 760 546.12 €	1 164 339.04 €	2 003 980.99 €	1 267 612.78 €	3 005 971.48 €	1 901 419.17 €

5.6. Synthèse sur les dommages

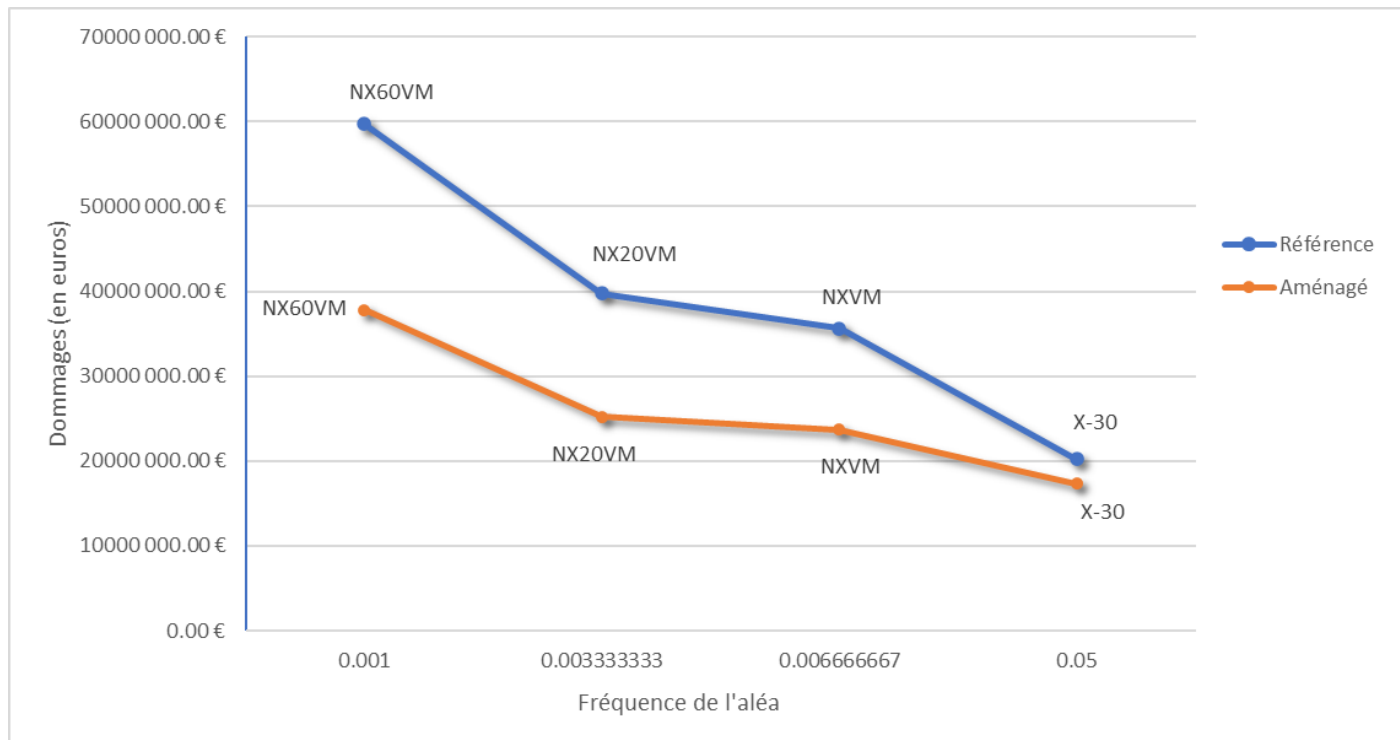


Figure 4 : Comparaison des dommages entre l'état de référence et l'état aménagé en fonction de la fréquence de l'aléa

	X - 30 cm		NXVM		NX20VM		NX60VM	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de logements - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre de logements - Moins de 50 cm d'eau	2 767 789.03 €	567 992.30 €	6 341 352.47 €	991 080.26 €	7 062 548.85 €	872 272.18 €	10 593 823.28 €	1 308 408.27 €
Nombre de logements - Entre 50 et 100 cm d'eau	177 521.20 €	13 940.34 €	4 049 743.07 €	1 057 426.33 €	5 095 793.44 €	1 179 083.91 €	7 643 690.15 €	1 768 625.87 €
Nombre de logements - Plus de 100 cm d'eau	61 146.55 €	- €	494 516.02 €	17 936.54 €	988 162.73 €	358 294.64 €	1 482 244.10 €	537 441.96 €
Nombre total de logements inondés	3 006 456.78 €	581 932.64 €	10 885 611.55 €	2 066 443.12 €	13 146 505.02 €	2 409 650.73 €	19 719 757.53 €	3 614 476.10 €
Nombre d'entreprises - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'entreprises - Moins de 50 cm d'eau	1 726 857.20 €	1 236 055.30 €	1 861 495.56 €	518 630.72 €	1 571 896.25 €	315 929.33 €	2 357 844.37 €	473 894.00 €
Nombre d'entreprises - Entre 50 et 100 cm d'eau	4 269 682.11 €	4 042 337.52 €	5 383 269.59 €	4 167 090.05 €	3 997 603.82 €	1 335 444.26 €	5 996 405.73 €	2 003 166.39 €
Nombre d'entreprises - Plus de 100 cm d'eau	10 486 758.61 €	10 827 880.67 €	15 601 814.78 €	15 734 875.28 €	18 945 508.19 €	19 844 202.74 €	28 418 262.29 €	29 766 304.11 €
Nombre total d'entreprises inondées	16 483 297.92 €	16 106 273.49 €	22 846 579.93 €	20 420 596.06 €	24 515 008.25 €	21 495 576.33 €	36 772 512.38 €	32 243 364.50 €
Nombre d'exploitations agricoles - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'exploitations agricoles - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre total d'exploitations agricoles inondées	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Surfaces agricoles inondées	13 597.37 €	4 405.79 €	13 810.91 €	4 539.92 €	13 813.11 €	4 531.14 €	20 719.66 €	6 796.70 €
Nombre d'équipements publics - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre d'équipements publics - Moins de 50 cm d'eau	25 708.19 €	25 708.19 €	23 268.41 €	6 723.29 €	23 268.41 €	6 723.29 €	34 902.61 €	10 084.94 €
Nombre d'équipements publics - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	81 023.72 €	32 941.37 €	91 710.64 €	44 869.65 €	137 565.96 €	67 304.47 €
Nombre d'équipements publics - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Nombre total d'équipements publics inondés	25 708.19 €	25 708.19 €	104 292.13 €	39 664.66 €	114 979.04 €	51 592.94 €	172 468.56 €	77 389.41 €
Linéaire de routes inondées - Moins de 50 cm d'eau	376 020.62 €	319 155.74 €	695 704.11 €	170 000.90 €	691 482.12 €	105 879.49 €	1 037 223.19 €	158 819.23 €
Linéaire de routes inondées - Plus de 50 cm d'eau	288 749.75 €	317 473.55 €	1 064 842.01 €	994 338.14 €	1 312 498.86 €	1 161 733.29 €	1 968 748.30 €	1 742 599.93 €
Linéaire total de routes inondées	664 770.37 €	636 629.29 €	1 760 546.12 €	1 164 339.04 €	2 003 980.99 €	1 267 612.78 €	3 005 971.48 €	1 901 419.17 €

Tableau 25 : Tableau synthétique sur les dommages

6. Détermination des coûts liés au projet

6.1. Définition du projet

La phase AVP prévoit différentes caractéristiques pour la création de la protection collective du **tracé nord** :

- N1 - rehausse du chemin et de la route (+0,60 m),
- N2 - merlon (+0,80 m),
- N3 - ouvrage mixte : merlon et palplanche (+1,40 m)
- N4 – muret (+1,40 m)
- N5 – rehausse de la route (+1,25 m)
- N6 – merlon (+1,20 m)
- N7 – muret et batardeaux amovibles sur la route (+1,10m)
- N8 – merlon (+1,10 m)
- N9 – rehausse de la route (+0,6 m)
- N10 – merlon (+1,30 m)
- N11 – solution mixte : chemin et pieux (+1,00 m)

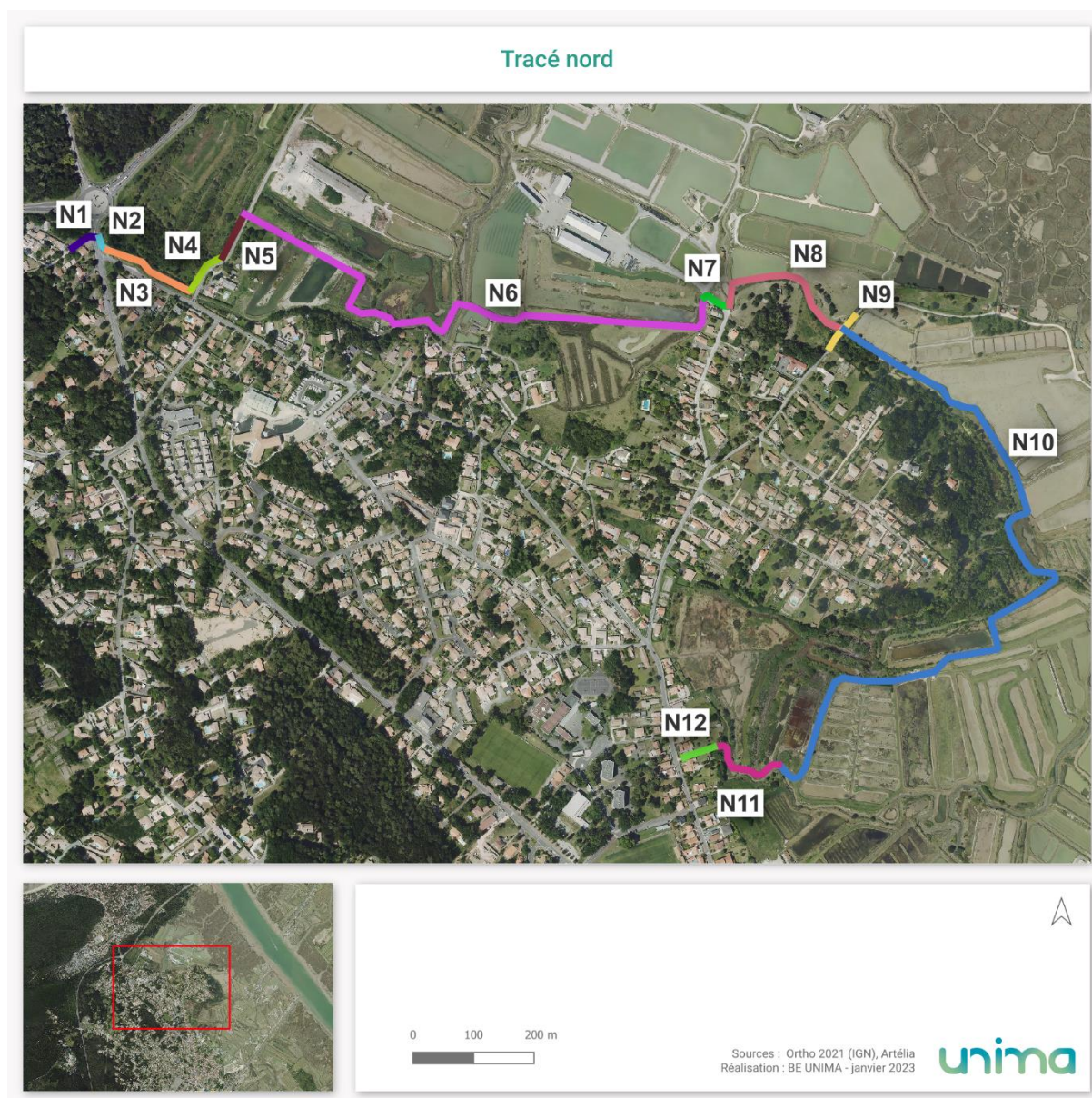


Figure 5 : Typologie des ouvrages retenues et développées pour le tracé nord à l'issue de l'avant-projet

Caractéristiques techniques de la protection collective pour la création du **tracé sud** :

- S1 – muret (+1 m)
- S2 – merlon (+0,7 m)
- S3 – rehausse (+0,85 m)
- S4 – merlon (+0,8 m)
- S5 – rehausse (+0,85 m)
- S6 – palplanche et accotement enherbé (+0,75 m)
- S7 – batardeaux et muret au niveau des bâtiments de l'aire du Carène (+0,75 m)
- S8 – muret et batardeaux (+ 0,85 m)
- S9 – ouvrage déjà existant
- S10 – rehausse et enrochements (+0,5 m)
- S11 – rehausse de la route (+ 0,6 m)

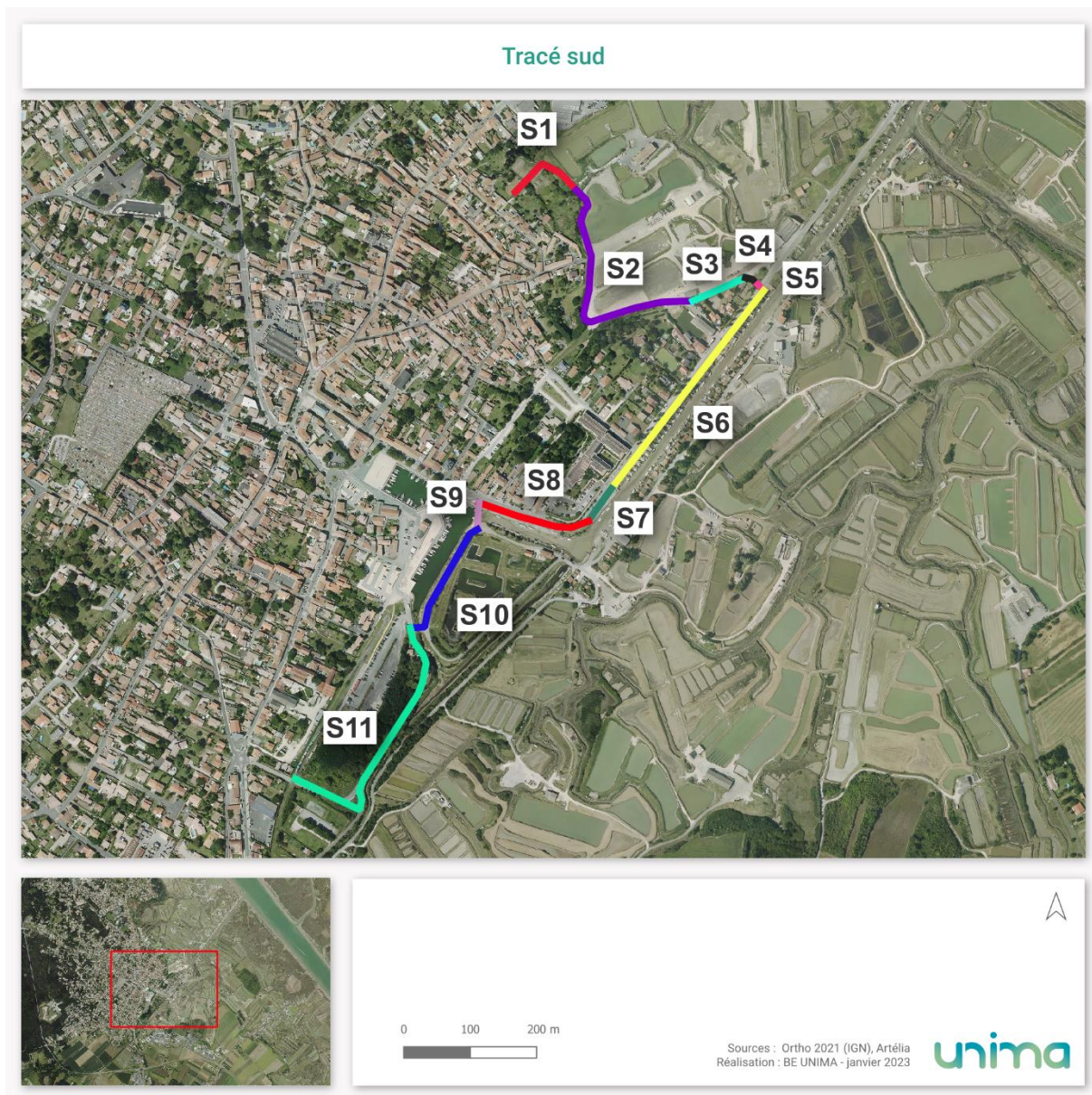


Figure 6 : Typologie des ouvrages retenues et développées pour le tracé sud à l'issue de l'avant-projet

Deux types de coûts sont pris en compte dans le cadre de l'estimation financière du projet :

- Les coûts initiaux (travaux, études, ...)
- Les coûts d'entretien, étalés dans le temps.

6.2. Coûts estimatifs des travaux

Dans le cadre de l'étude AVP, le chiffrage pour les travaux est établi à **4 564 457.50 € HT**, soit **5 477 349.00 € TTC** (mai 2022).

Tracé	Prix HT	Prix TTC
La Tremblade - Secteur Nord	3 210 492.50 €	3 852 591.00 €
La Tremblade - Secteur Sud	1 353 965.00 €	1 624 758.00 €
Total	4 564 457.50 €	5 477 349.00 €

Remarque : Ce chiffrage intègre une plus-value d'aléa de 25% à l'estimation produite au stade de l'AVP, pour anticiper les éventuelles évolutions futures. A noter que cette proposition ne lève en aucun cas les incertitudes économiques relatives au contexte actuel. Le suivi des index des mois à venir pourra constituer un indicateur (AVP, Artelia, mai 2022)

Le coût des études est quant à lui estimé à **510 000.00 € HT**.

6.3. Coûts estimatifs des travaux d'entretien

Les coûts d'entretien, à la charge du gestionnaire, prennent en considération :

- Les coûts de maintenance (entretien courant, maintenance préventive, maintenance curative, gros entretien et renouvellement des équipements),
- Les coûts d'exploitation,
- Les coûts des travaux liés à des modifications fonctionnelles de l'aménagement,
- Le coût de pilotage de l'ensemble de l'exploitation.

Conformément aux prérogatives du guide méthodologique de l'AMC qui explique qu'« Il est également communément admis que les coûts d'entretien annuels représentent en moyenne entre 2 % et 5 % des coûts d'investissement », le coût de l'entretien a été estimé à 2% du montant d'investissement en raison de la nature des ouvrages et de son interface avec l'estuaire.

6.4. Coûts de réparation

La possibilité de survenue d'un évènement entraînant des dommages sur l'ouvrage est également à prendre en compte dans l'analyse. Ces dommages à l'ouvrage nécessitent des réparations qui ne sont pas à considérées dans l'entretien courant de l'ouvrage.

⇒ En l'absence d'éléments financiers issus de retours d'expérience locaux permettant d'estimer les coûts de réparation sur ces ouvrages, la prise en compte de cette variable n'a pas été intégrée dans l'analyse, en accord avec le maître d'ouvrage. Toutefois, l'UNIMA se réserve le droit d'intégrer ce coût à la demande du maître d'ouvrage

6.5. Coûts environnementaux

Les projets de gestion des inondations ont des impacts négatifs sur l'environnement lors de leur mise en place et pendant leur fonctionnement. Ces impacts doivent être évités, réduits et/ou compensés par des mesures correctives dans le cadre de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser). L'indicateur de coûts environnementaux se base sur la grille présentée dans le tableau 26.

Catégorie N°	Types de mesures	Travaux	Niveau d'impact	Ratio coûts environnementaux
1	Ouvrages de protections : digues, perrés, murets, merlon	Construction	Fort	[2% ; 4%]
2	Barrages écreteurs de crues	Construction		
3	Bassin de rétention et mesures d'aménagements hydrauliques des cours d'eau, création ZEC ou CIC avec des aménagements durs, canaux	Construction		
4	Ouvrage de protection : digues, perrés, murets, merlon	Confortement et rehausse	Moyen	[1% ; 3%]
5	Ouvrage de protection : digues, perrés, murets, merlon	Confortement		
6	Aménagements hydrauliques de tronçons : élargissement de lit, mise en place de seuil ou aménagement de seuil, entretien et aménagement doux des berges et (re)végétalisation	Construction	Faible	[0% ; 1%]
7	ZEC, sur-inondation, reméandrage de cours d'eau sans aménagements durs, (re)végétalisation	Construction		

Tableau 26 : Grille des ratios de coûts environnementaux préconisés en fonction du type de mesures mises en place. Source : CGDD

⇒ En l'absence d'éléments de retour d'expérience sur les coûts environnementaux de ce type de projet, il a été décidé d'évaluer le coût environnemental de ce projet à 2% du montant d'investissement. Cette estimation a été faite en fonction de la nature des ouvrages et de sa localisation (bordure ou à l'intérieure du marais salé).

6.6. Synthèses des coûts

Type de coût	Montant estimatif
Coût des travaux	4 564 457.50 € HT
Coût des études	510 000.00 € HT
Coût d'entretien	101 489.16 € HT
Coût environnementaux	101 489.16 € HT

Tableau 27 : Synthèse des coûts

7. Analyse coût bénéfice

7.1. Les hypothèses de départ considérer dans l'analyse

Pour l'analyse des indicateurs synthétiques, certaines hypothèses de départ ont été considérées et sont rappelées ou précisées ci-dessous :

- **Horizon temporel** : 50 ans
- **Période de retour des aléas considérés** :
 - Aléa faible : 10 et 30 ans
 - Aléa moyen : 100 et 150 ans
 - Aléa fort : 300 ans
- **Montant d'investissement** : 5 074 457.50 € HT
- **Coût estimatif d'entretien** : 101 489.16 € HT (2% de l'investissement)
- **Coûts environnementaux** : 101 489.16 € HT (2% de l'investissement)
- **Domages** : Habitations (M1), Entreprises (M2), Agriculture (M3), Equipements publics (M4) ; Réseaux (M5),

7.2. Mesure de l'efficacité du projet

Pour mesurer l'efficacité du projet au regard des dommages aux biens et des enjeux, plusieurs variables ont été étudiées.

7.2.1. Nombre moyen annuel habitant (NMA)

Le NMA habitants permet d'apprécier le nombre moyen annuel d'enjeu situés en zone inondable pour l'ensemble des scénarios d'inondations possibles sur le territoire, pondérée par la probabilité d'occurrence de ces scénarios. Cette mesure est réalisée pour les habitants et pour les emplois.

- NMA habitants : 11.3 habitants impactés en état initial, 2.2 habitants impactés en état aménagé
- NMA emplois : 19.8 emplois impactés en état initial, 16.6 emplois impactés en état aménagé

7.2.2. Nombre moyen annuel d'habitants protégés par le projet (NEMA)

Le NEMA correspond au nombre moyen annuel évité d'enjeux en zone inondable grâce au projet. Il représente le bénéfice total du projet associé à chaque indicateur d'enjeu (habitants et emploi) en tenant compte de chaque aléa qui peut survenir.

- NEMA habitants : 10.05 habitants protégés, 81 % des habitants impactés en état initial sont protégés par le projet.
- NEMA emplois : 3.46 emplois protégés, soit 16 % des emplois impactés en état initial sont protégés par le projet.

7.2.3. Dommages moyens annuels (DMA)

Les DMA représentent ce que coûte, en moyenne et par an, l'ensemble des submersions possibles (en tenant compte du poids relatif de chaque submersion au regard de sa période de retour).

Dans le cadre de cette étude, les dommages moyens annuels en état de référence s'élèvent à **1 450 843.00 €HT** et en état aménagé de **1 070 043.00 €HT**.

7.2.4. Dommages Evités Moyens Annuels (DEMA)

Le DEMA synthétise les bénéfices monétaires totaux du projet. Il correspond aux bénéfices réalisés sur un territoire grâce au projet en tenant compte de tous les événements d'inondation qui peuvent s'y produire.

Pour cette étude, les dommages évités moyens annuels sont de **380 800.20 €HT**.

7.3. Mesure de l'efficacité du projet

La mesure de l'efficacité du projet permet de vérifier que le projet engendre du bien-être social, c'est-à-dire de la valeur nette pour la société. Les deux indicateurs suivants permettent d'évaluer l'efficacité du projet.

7.3.1. La VAN (Valeur Actualisée Nette) du projet

A partir des DEMAs et des coûts du projet, il est possible de calculer la Valeur Actualisée Nette (VAN) du projet qui mesure les flux économiques générés par le projet (les bénéfices moins les coûts). La VAN est calculée ainsi :

$$VAN = B - C = -CI + \sum_{i=1}^n \frac{DEMA - CE_i}{(1+r)^i}$$

Avec :

CI les coûts initiaux du projet

CE_i les coûts annuels différés à l'année i

DEMA les dommages évités moyens annuels

n l'horizon temporel de la mesure (50 ans dans le cadre de l'analyse de référence)

r le taux d'actualisation : selon les recommandations de France stratégie, dans le cadre de l'analyse coût bénéfice des projets de gestion des risques naturels, le taux d'actualisation s'élève à 2,5 % jusqu'en 2070 puis il diminue à 1,5 %.

C les coûts totaux actualisés du projet

B tel que $B = \sum_{i=1}^n \frac{DEMA}{(1+r)^i}$

Dans le cas des projets de protection contre les inondations, le montant de la VAN peut s'interpréter comme le montant des bénéfices pour la société réalisés grâce aux dommages évités par le projet, une fois déduits les coûts associés à ce projet.

7.3.2. Le ratio B/C (Bénéfices/Coûts)

Cet indicateur correspond au ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet.

Il est calculé comme suit :

$$B/C = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{DEMA}{(1+r)^i}}{CI + \sum_{i=1}^n \frac{CE_i}{(1+r)^i}}$$

Avec :

CI les coûts initiaux du projet

CE_i les coûts annuels différés à l'année i

DEMA les dommages évités moyens annuels

n l'horizon temporel de la mesure (50 ans dans le cadre de l'analyse de référence)

r le taux d'actualisation : selon les recommandations de France stratégie, dans le cadre de l'analyse coût bénéfice des projets de gestion des risques naturels, le taux d'actualisation s'élève à 2,5 % jusqu'en 2070 puis il diminue à 1,5 %.

Dans le cas des projets de protection contre les inondations, le ratio B/C peut s'interpréter comme le retour sur investissement de chaque euro investi dans le projet.

⇒ **Si la VAN est positive ou bien si le rapport B/C est supérieur à 1, la mesure étudiée, sur le périmètre géographique retenu et selon les enjeux et les types de dommages pris en compte, est considérée comme « rentable » d'un point de vue économique.**

7.4. Résultats et analyse

Dans le cadre de ce projet, **la VAN est positive à 1 289 843.94 €HT** et le **rapport B/C est de 1.18** ce qui signifie que le projet est considéré comme « rentable » d'un point de vue purement économique.

Objectifs	Indicateurs synthétiques		Résultat
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants	10.05
	Ratio nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet / nombre (moyen annuel) d'habitants exposés en situation de référence	NEMA habitants / NMA habitants Sref	81 %
	Nombre (moyen annuel) d'emploi protégé par le projet	NEMA emplois	3.46
	Ratio nombre (moyen annuel) d'emplois protégés par le projet / nombre (moyen annuel) d'emplois exposés en situation de référence	NEMA emplois / NMA emplois Sref	16 %
	Ratio dommages évités (moyens annuels) / dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA/ DMA Sref	26 %
Coût-efficacité	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par habitant protégé	Cmoy / NEMA habitants	5 175.21 €
	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par emploi protégé	Cmoy / NEMA emplois	15 041.72 €
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet	VAN	1 289 843.94 €
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	1.18

Figure 7 : Indicateurs synthétiques

8. Analyse et sensibilité

L'ensemble des paramètres et des hypothèses retenues est susceptible d'exercer une influence importante sur les résultats des indicateurs synthétiques et notamment de la VAN.

Il n'apparaît pas réaliste d'engager des simulations pour apprécier l'impact de la variation de chacun d'entre eux, compte tenu de l'incertitude dont ils peuvent faire l'objet du fait du caractère particulier de l'aléa de submersion et des retours d'expérience actuels. Cependant, il est intéressant de pouvoir globalement apprécier le poids de chacun des éléments.

Paramètres testés	Valeur retenue dans l'AMC	Valeur testée pour l'analyse de sensibilité
Horizon temporel	50 ans	30 ans 50 ans
Entretien	2 %	2 % 3 % 4 % 5 %
Environnement	2 %	1 % 2 % 3 %
Période de retour	X-30 : 10 et 30 ans NXVM : 100 et 150 ans NX20VM : 300 ans NX60VM : 1000 ans	Divisé par deux : X-30 : 10 ans NXVM : 75 ans NX20VM : 150 ans NX60VM : 500 ans
		Extrême divisé par deux X-30 : 20 ans NXVM : 150 ans NX20VM : 300 ans NX60VM : 500 ans

Figure 8 : Paramètres utilisés dans l'analyse de sensibilité

Les variations de l'horizon temporel et la période de retour est très sensible sur le résultat de la VAN et du ratio B/C. Les variations des autres paramètres, coûts d'entretien et coûts environnementaux, sont moins sensibles.

Horizon temporel	Coûts d'entretien	Coûts environnementaux	Période de retour	VAN	Ratio B/C
30 ans	2 %	1 %	AMC	- 118 967.54 €	0.98
30 ans	2 %	1 %	Divisé par deux	6 465 842.03 €	1.96
30 ans	2 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 244 899.56 €	0.96
30 ans	2 %	2 %	AMC	- 169 712.11 €	0.97
30 ans	2 %	2 %	Divisé par deux	6 415 097.45 €	1.95
30 ans	2 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 295 644.13 €	0.96
30 ans	2 %	3 %	AMC	- 220 456.69 €	0.97
30 ans	2 %	3 %	Divisé par deux	6 364 352.88 €	1.94
30 ans	2 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 346 388.71 €	0.95
30 ans	3 %	1 %	AMC	- 908 255.05 €	0.88
30 ans	3 %	1 %	Divisé par deux	5 676 554.52 €	1.76
30 ans	3 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 1 034 187.07 €	0.86
30 ans	3 %	2 %	AMC	- 958 999.62 €	0.87
30 ans	3 %	2 %	Divisé par deux	5 625 809.94 €	1.75
30 ans	3 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 1 084 931.64 €	0.86
30 ans	3 %	3 %	AMC	- 1 009 744.20 €	0.87
30 ans	3 %	3 %	Divisé par deux	5 575 065.37 €	1.73
30 ans	3 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 1 135 676.22 €	0.85
30 ans	4 %	1 %	AMC	- 1 697 542.56 €	0.80
30 ans	4 %	1 %	Divisé par deux	4 887 267.00 €	1.59
30 ans	4 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 1 823 474.58 €	0.78
30 ans	4 %	2 %	AMC	- 1 748 287.13 €	0.79
30 ans	4 %	2 %	Divisé par deux	4 836 522.43 €	1.58
30 ans	4 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 1 874 219.15 €	0.78

30 ans	4 %	3 %	AMC	- 1 799 031.71 €	0.79
30 ans	4 %	3 %	Divisé par deux	4 785 777.85 €	1.57
30 ans	4 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 1 924 963.73 €	0.77
30 ans	5 %	1 %	AMC	- 2 486 830.07 €	0.73
30 ans	5 %	1 %	Divisé par deux	4 097 979.49 €	1.45
30 ans	5 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 2 612 762.09 €	0.71
30 ans	5 %	2 %	AMC	- 2 537 574.64 €	0.72
30 ans	5 %	2 %	Divisé par deux	4 047 234.92 €	1.44
30 ans	5 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 2 663 506.66 €	0.71
30 ans	5 %	3 %	AMC	- 2 588 319.22 €	0.72
30 ans	5 %	3 %	Divisé par deux	3 996 490.34 €	1.44
30 ans	5 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 2 714 251.24 €	0.70

Tableau 28 : Analyse de sensibilité avec l'horizon temporel de 30 ans

Horizon temporel	Coûts d'entretien	Coûts environnementaux	Période de retour	VAN	Ratio B/C
50 ans	2 %	1 %	AMC	1 340 588.52 €	1.19
50 ans	2 %	1 %	Divisé par deux	9 845 184.01 €	2.37
50 ans	2 %	1 %	Extrême divisé par deux	1 177 941.31 €	1.16
50 ans	2 %	2 %	AMC	1 289 843.94 €	1.18
50 ans	2 %	2 %	Divisé par deux	9 794 439.44 €	2.36
50 ans	2 %	2 %	Extrême divisé par deux	1 127 196.73 €	1.16
50 ans	2 %	3 %	AMC	1 239 099.37 €	1.17
50 ans	2 %	3 %	Divisé par deux	9 743 694.86 €	2.34
50 ans	2 %	3 %	Extrême divisé par deux	1 076 452.16 €	1.15
50 ans	3 %	1 %	AMC	321 186.07 €	1.04
50 ans	3 %	1 %	Divisé par deux	8 825 781.56 €	2.08
50 ans	3 %	1 %	Extrême divisé par deux	158 538.86 €	1.02
50 ans	3 %	2 %	AMC	270 441.49 €	1.03
50 ans	3 %	2 %	Divisé par deux	8 775 036.99 €	2.07
50 ans	3 %	2 %	Extrême divisé par deux	107 794.28 €	1.01
50 ans	3 %	3 %	AMC	219 696.92 €	1.03
50 ans	3 %	3 %	Divisé par deux	8 724 292.41 €	2.05
50 ans	3 %	3 %	Extrême divisé par deux	57 049.71 €	1.01
50 ans	4 %	1 %	AMC	- 698 216.39 €	0.92
50 ans	4 %	1 %	Divisé par deux	7 806 379.11 €	1.85
50 ans	4 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 860 863.59 €	0.91
50 ans	4 %	2 %	AMC	- 748 960.96 €	0.92

50 ans	4 %	2 %	Divisé par deux	7 755 634.54 €	1.84
50 ans	4 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 911 608.17 €	0.90
50 ans	4 %	3 %	AMC	- 799 705.54 €	0.91
50 ans	4 %	3 %	Divisé par deux	7 704 889.96 €	1.83
50 ans	4 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 962 352.74 €	0.90
50 ans	5 %	1 %	AMC	- 1 717 618.84 €	0.83
50 ans	5 %	1 %	Divisé par deux	6 786 976.66 €	1.66
50 ans	5 %	1 %	Extrême divisé par deux	- 1 880 266.05 €	0.82
50 ans	5 %	2 %	AMC	- 1 768 363.41 €	0.83
50 ans	5 %	2 %	Divisé par deux	6 736 232.08 €	1.66
50 ans	5 %	2 %	Extrême divisé par deux	- 1 931 010.62 €	0.81
50 ans	5 %	3 %	AMC	- 1 819 107.99 €	0.82
50 ans	5 %	3 %	Divisé par deux	6 685 487.51 €	1.65
50 ans	5 %	3 %	Extrême divisé par deux	- 1 981 755.20 €	0.81

Tableau 29 : Analyse de sensibilité avec l'horizon temporel de 50 ans

9. Conclusion

En conclusion, il apparaît que la mise en place d'une protection collective rapprochée contre la submersion marine sur la commune de La Tremblade est **rentable** du point de vue de l'analyse coût-bénéfice.

Ces ouvrages de protection permettent de réduire de 80% le nombre de personnes inondables pour l'aléa moyen et fort. Ce qui représente 286 personnes hors d'eau pour l'aléa moyen et 335 personnes hors d'eau pour l'aléa fort, dont 48 aurait plus de 50 cm d'eau. Concernant la part communal des personnes vulnérables, l'état aménagé permet de passer de 10% à 2% d'habitants vulnérables à une inondation pour la commune de La Tremblade.

Toutefois, les services de secours ne sont pas protégés par l'ouvrage de défense, au contraire pour l'aléa fort, leur hauteur d'eau est augmentée.

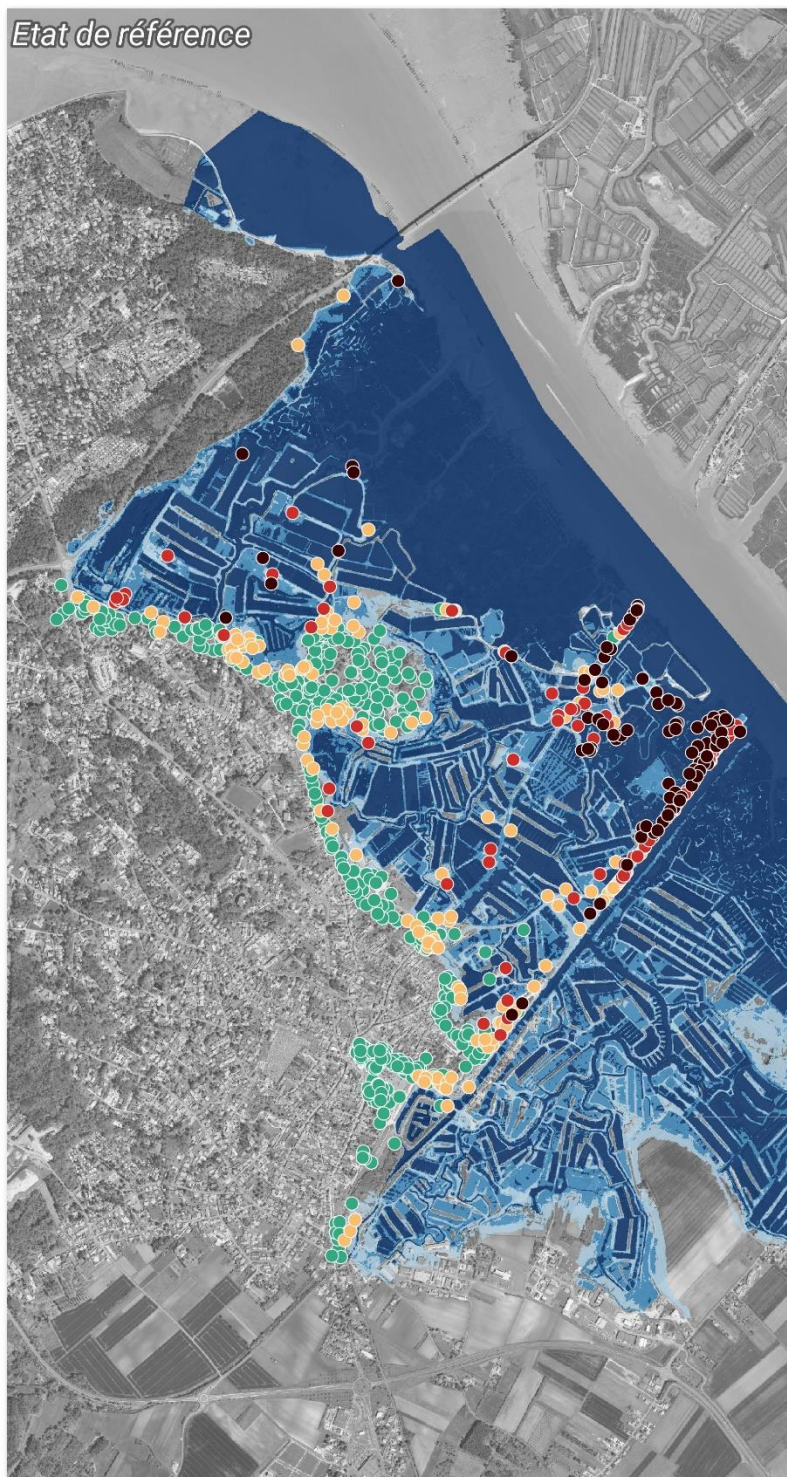
Enfin, cette étude comporte des limites qu'il est nécessaire de rappeler :

- **A ce stade de l'étude, nous n'avons pas d'estimation sur les acquisitions foncières qui pourraient faire varier le montant d'investissement ;**
- **Malgré les recommandations du guide méthodologique, les résultats de la modélisation hydraulique ne sont pas disponibles sur l'ensemble de la commune, mais seulement sur le périmètre d'étude. De ce fait, cet indicateur est moins précis, car il n'a pas été possible de définir si les bâtiments situés sur le secteur de Ronce-les-Bains sont impactés par les différents scénarios ;**
- **L'aléa extrême (X+60VM), pourtant présent dans le PAPI, n'a pas été modélisé. Par conséquent, nous avons appliqué un coefficient de 1.5 sur les dommages de l'aléa NX20VM afin de déterminer l'intersection de l'axes des ordonnées (dommages en €) de la figure 4. Cela n'a pas vraiment d'impacts sur les résultats de l'AMC, ce point n'ayant pas une réelle influence dans les différents calculs.**

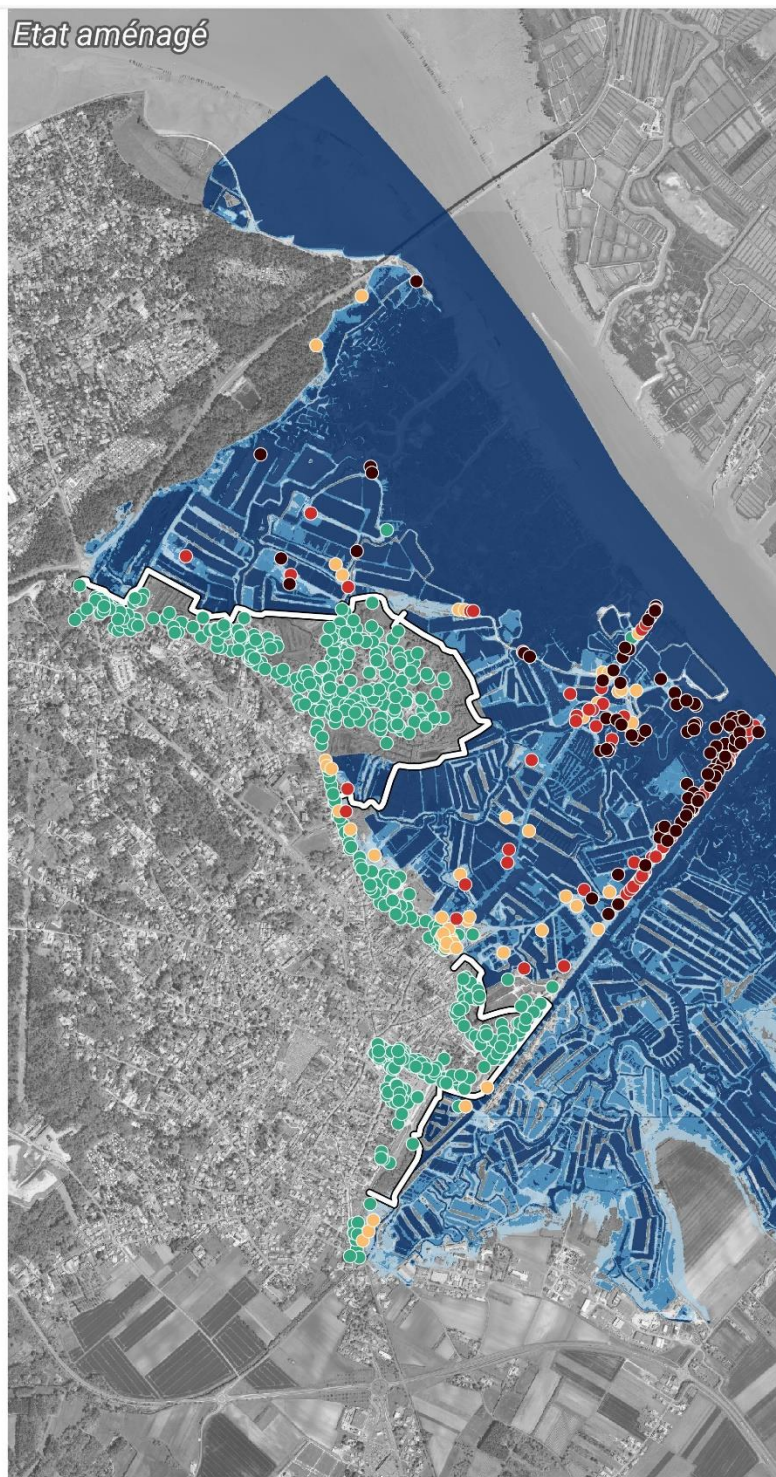
Annexe 1 : Cartographies

Cette annexe contient 20 pages

Etat de référence



Etat aménagé



Logements

-

Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Logement

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

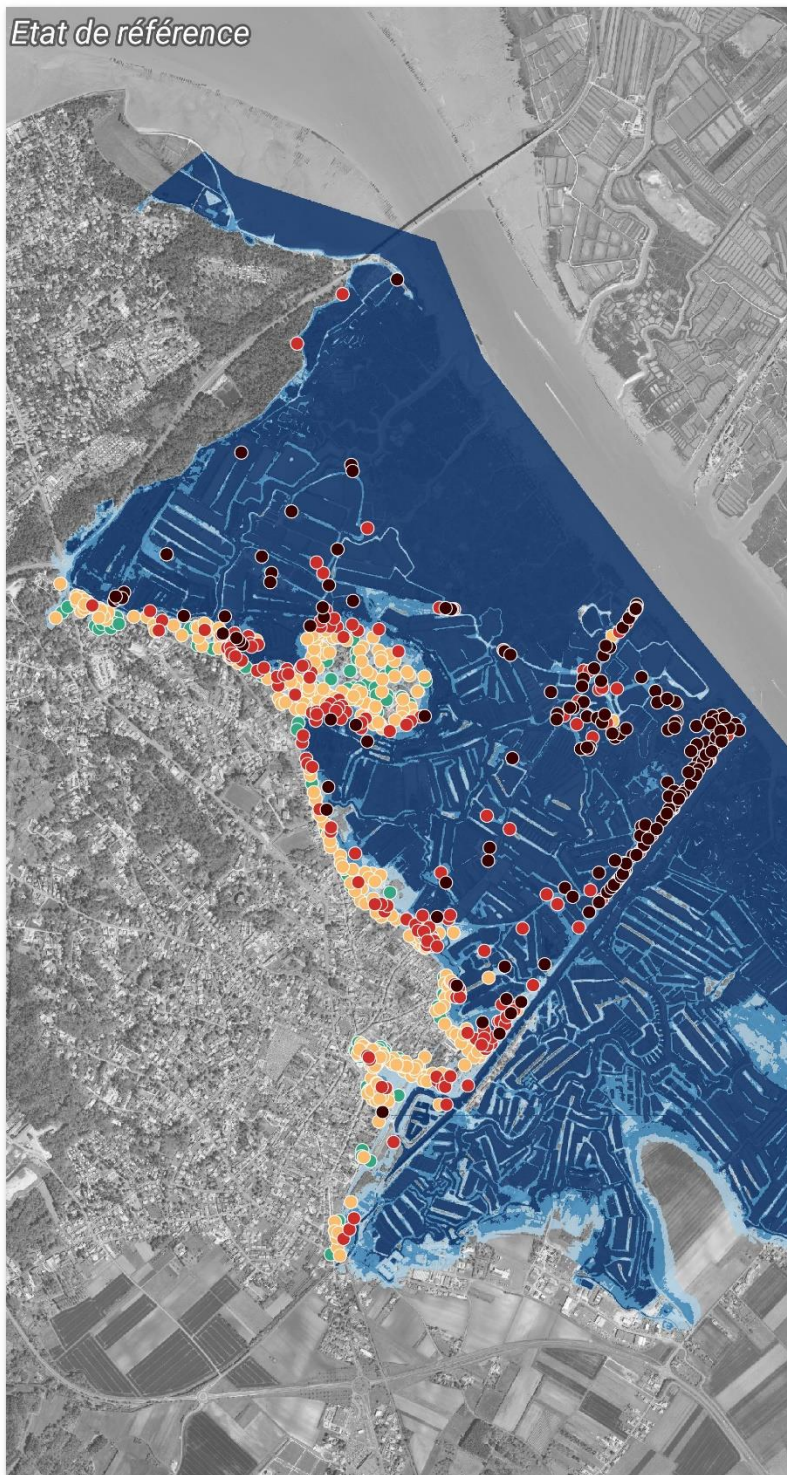
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

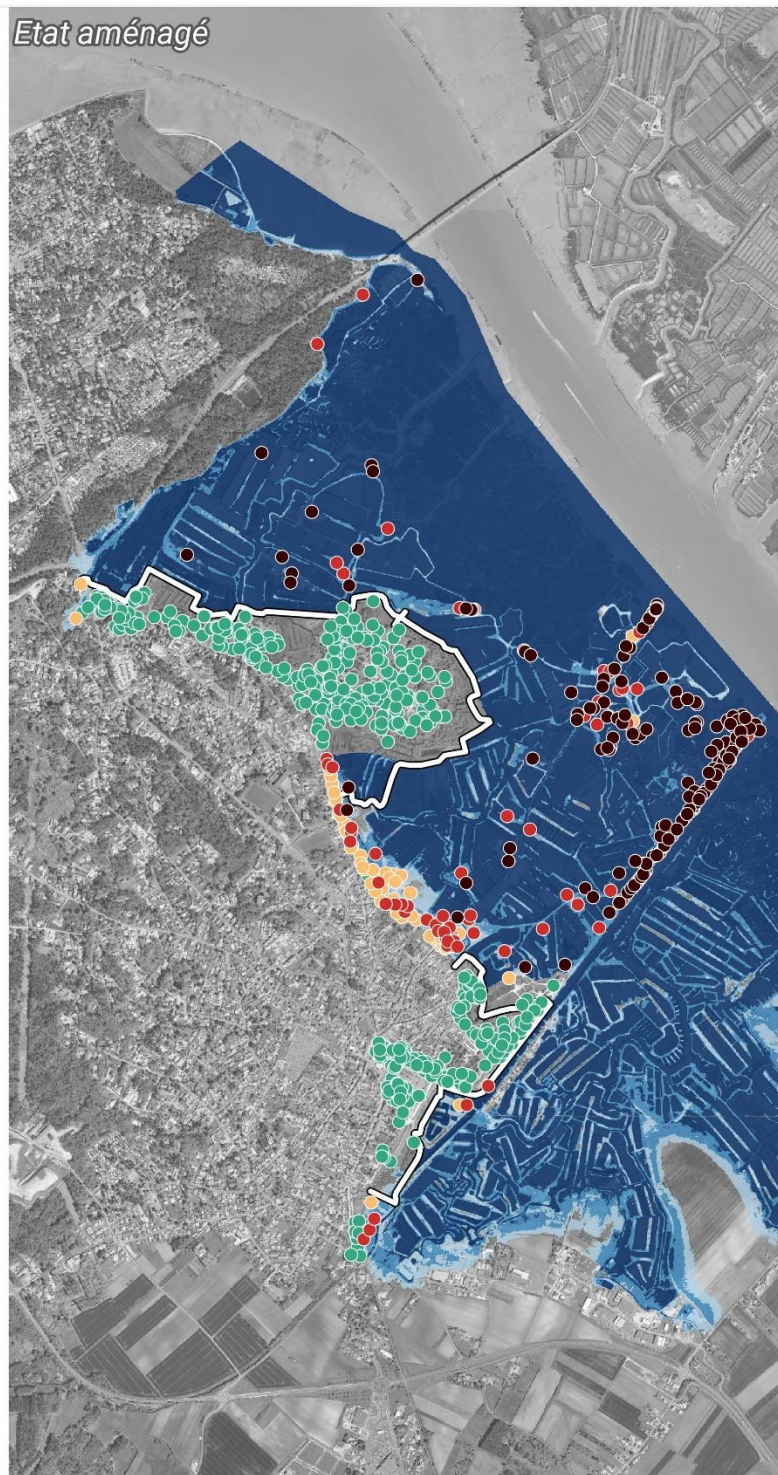


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFiP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence

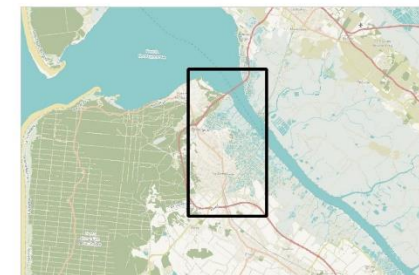


Etat aménagé



Logements

Aléa Xynthia - vent Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Logement

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

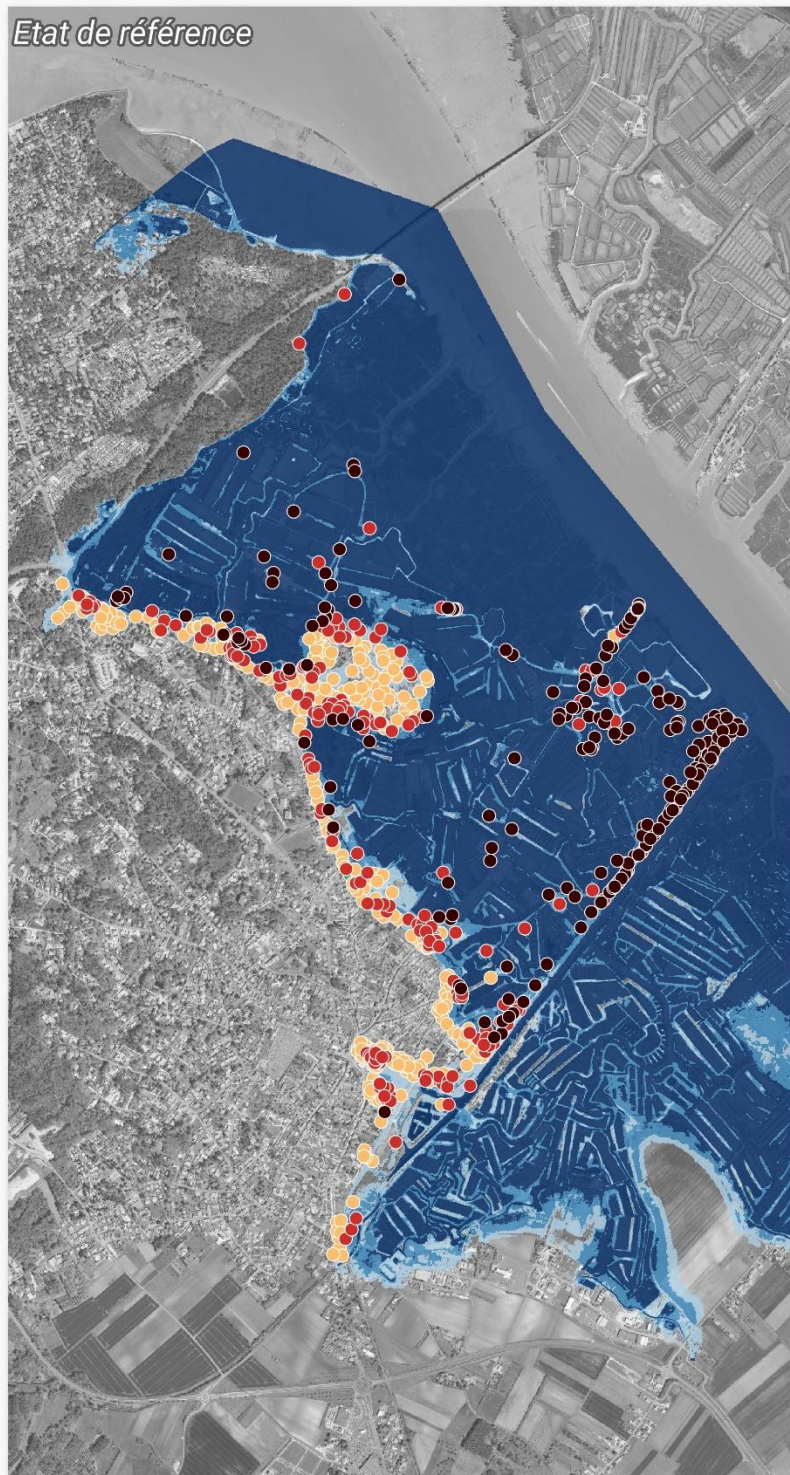
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

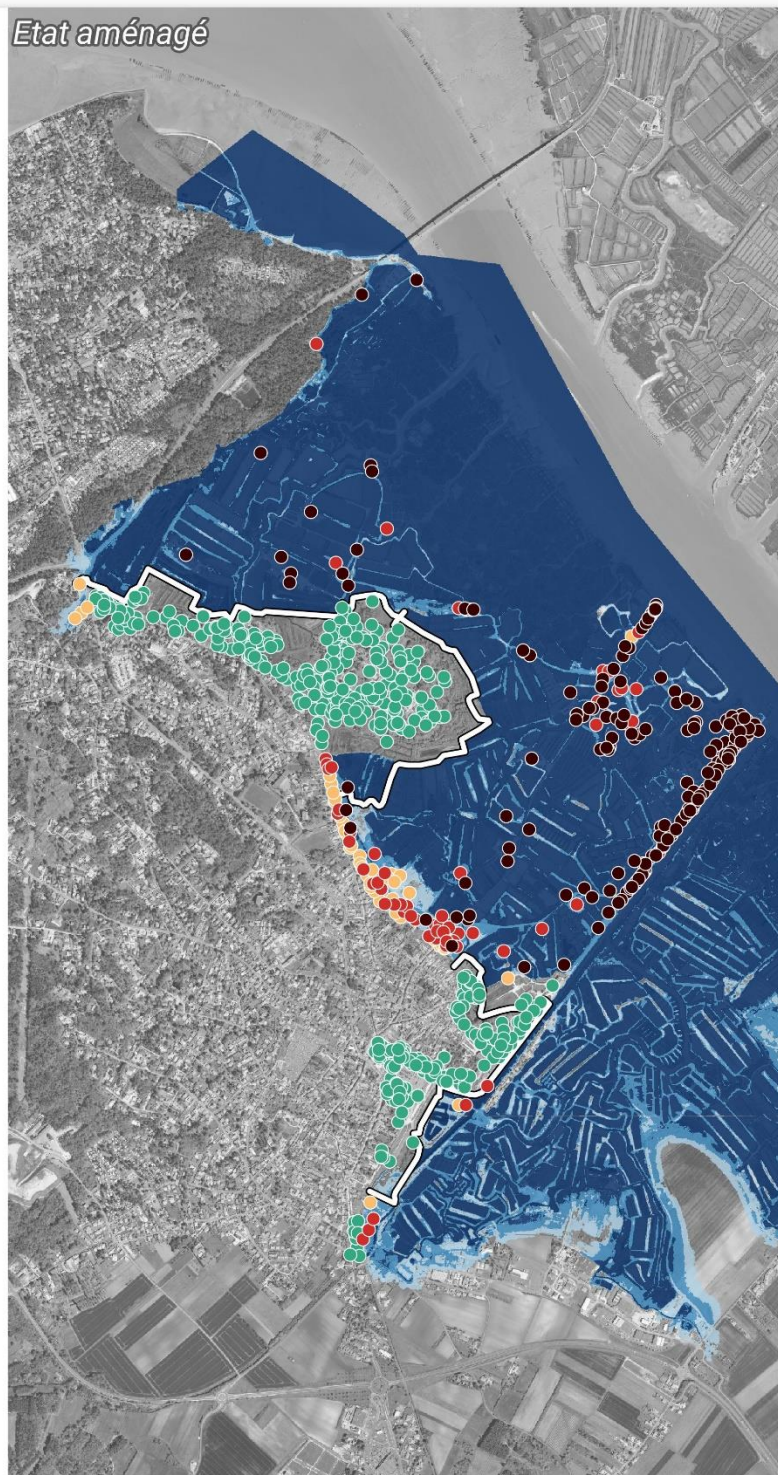


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Logements

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Logement

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

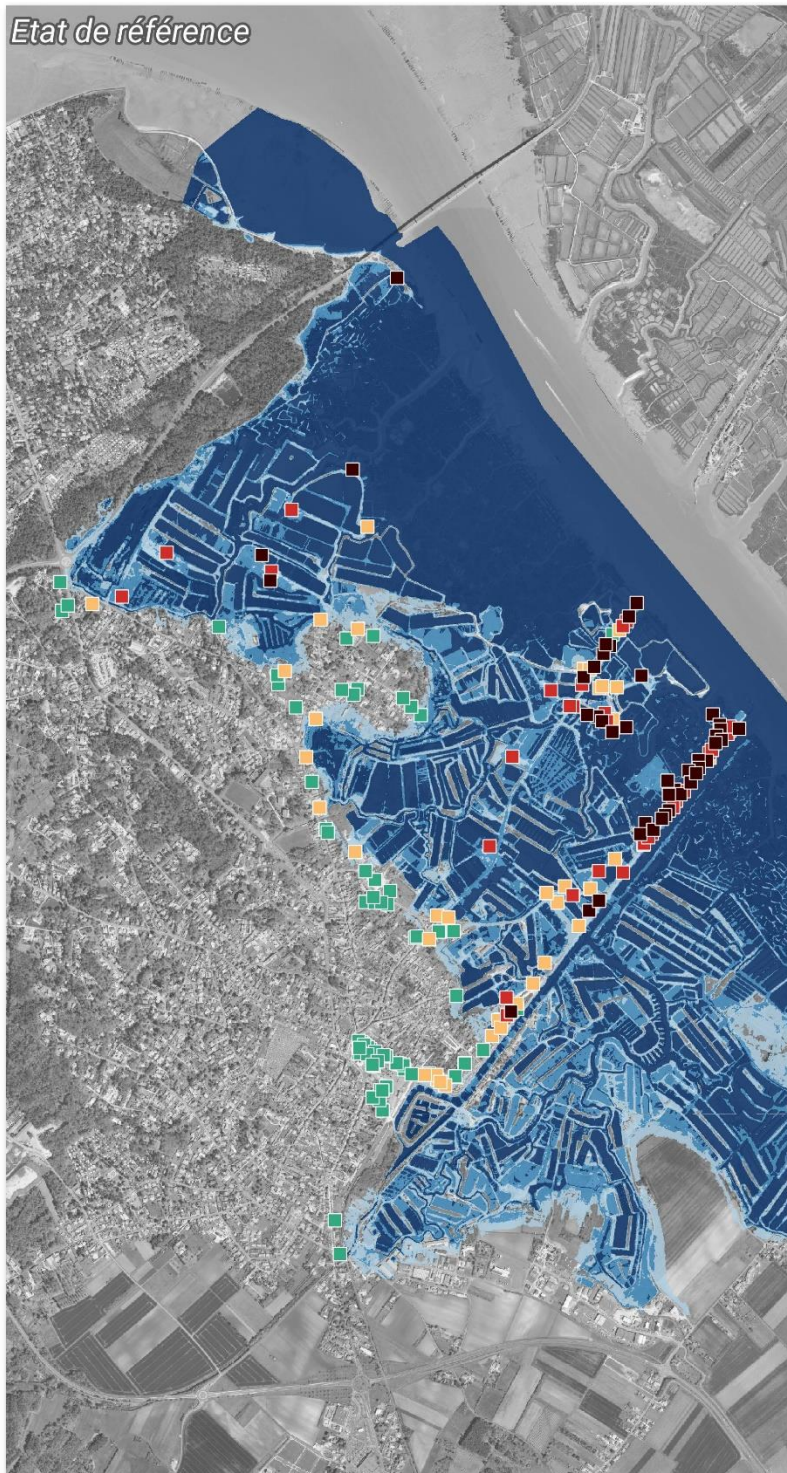


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

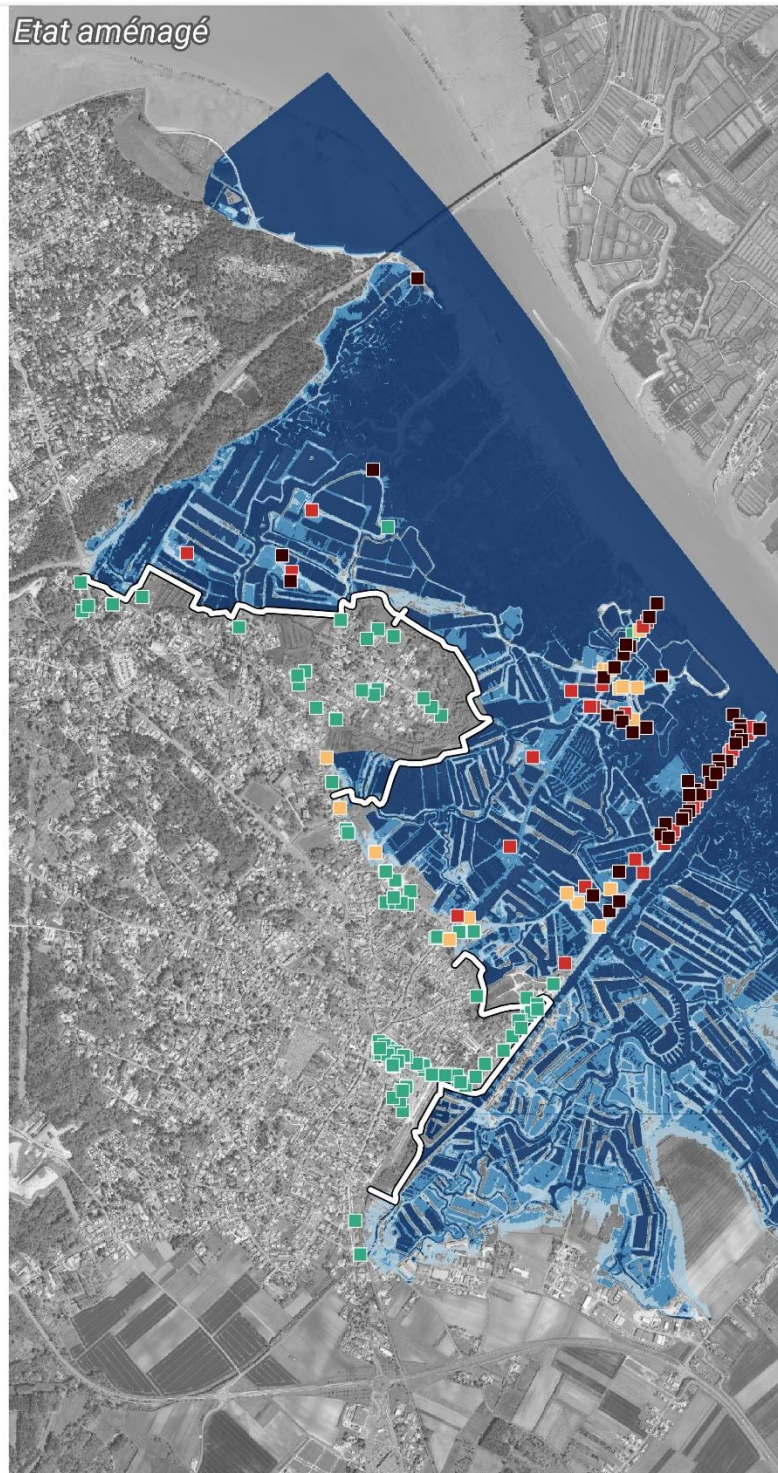
unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



Entreprises - Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

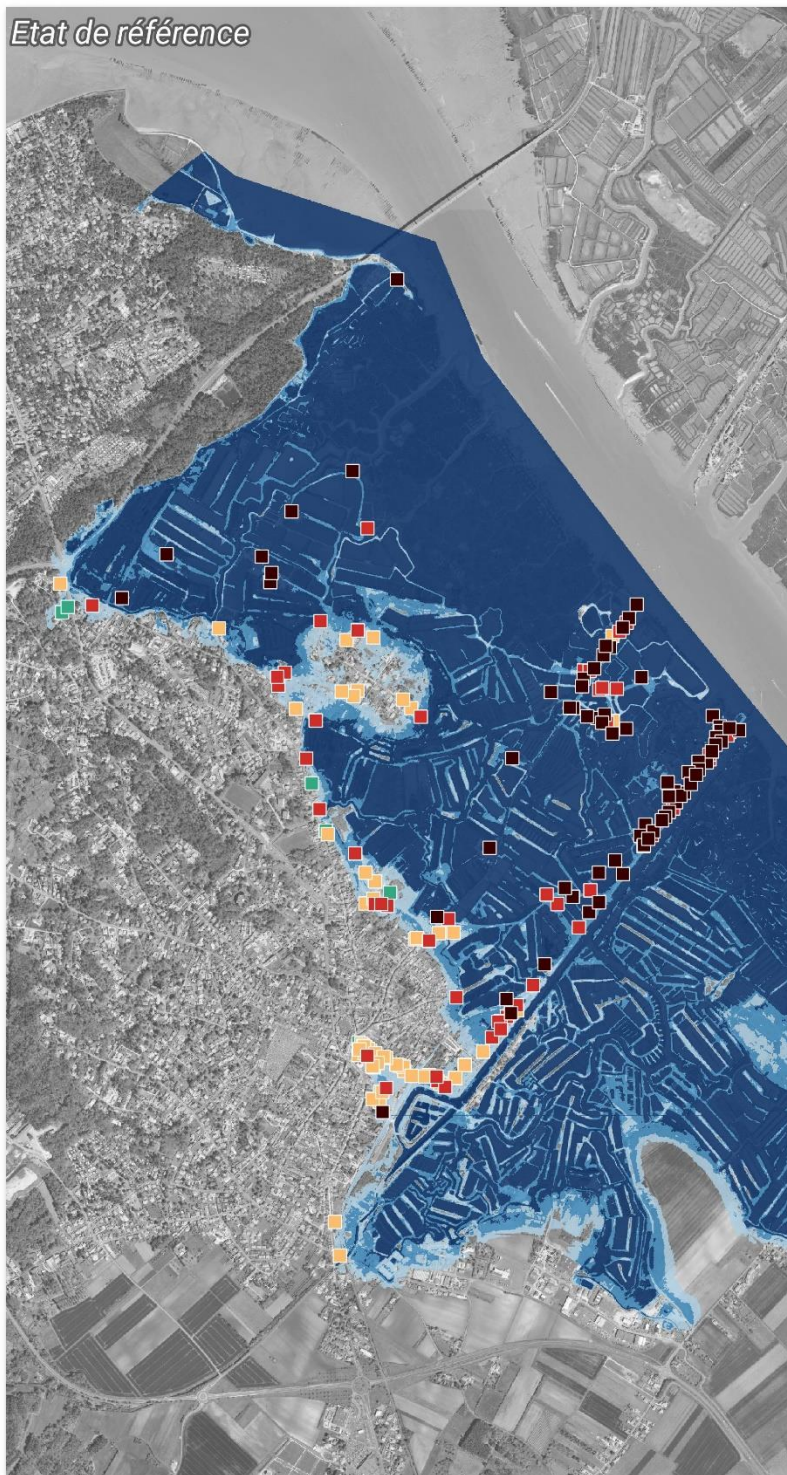
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

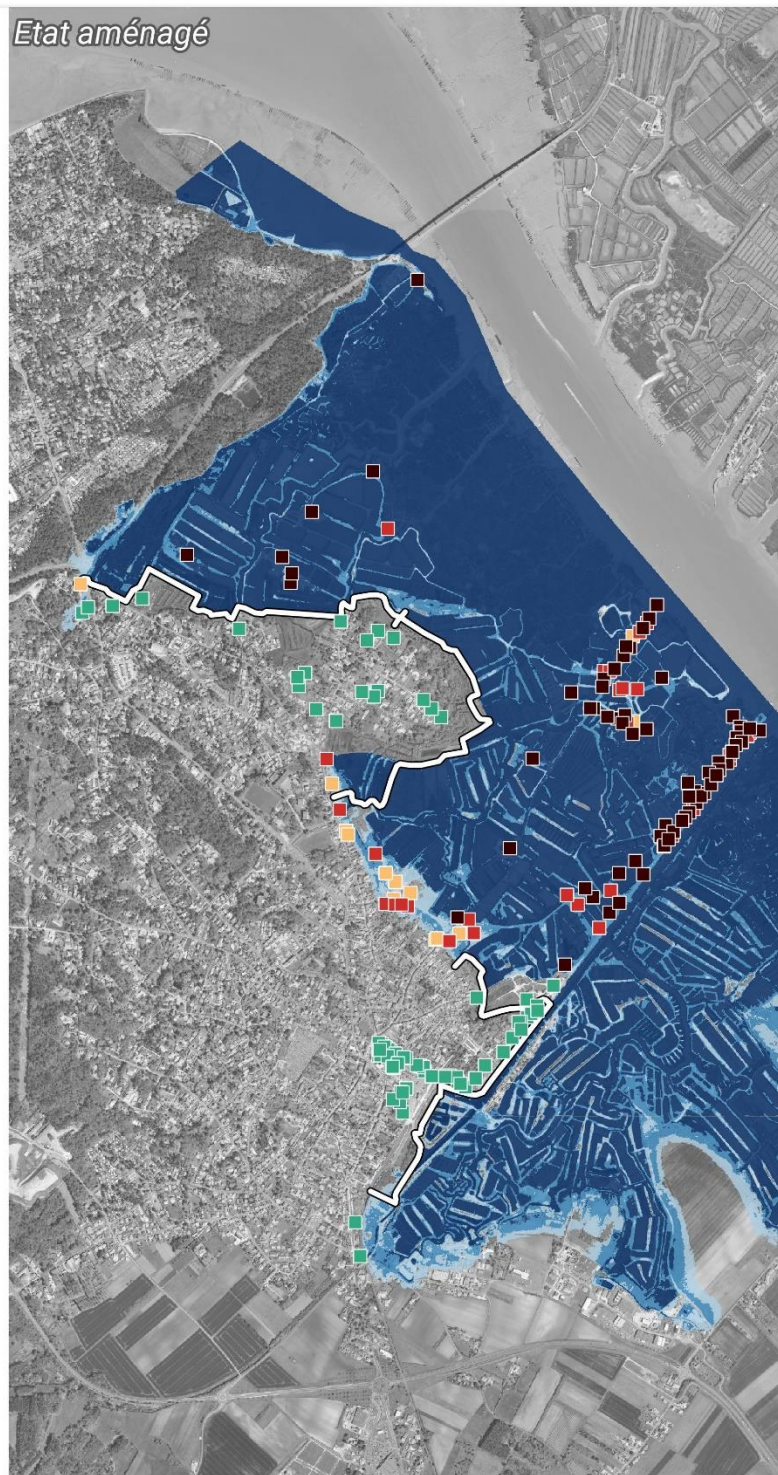


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFiP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence

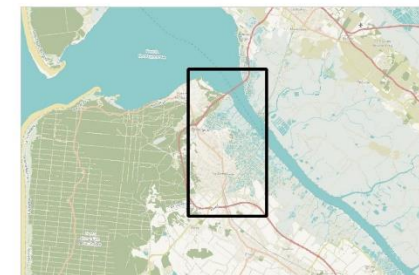


Etat aménagé



Entreprises

Aléa Xynthia - vent Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

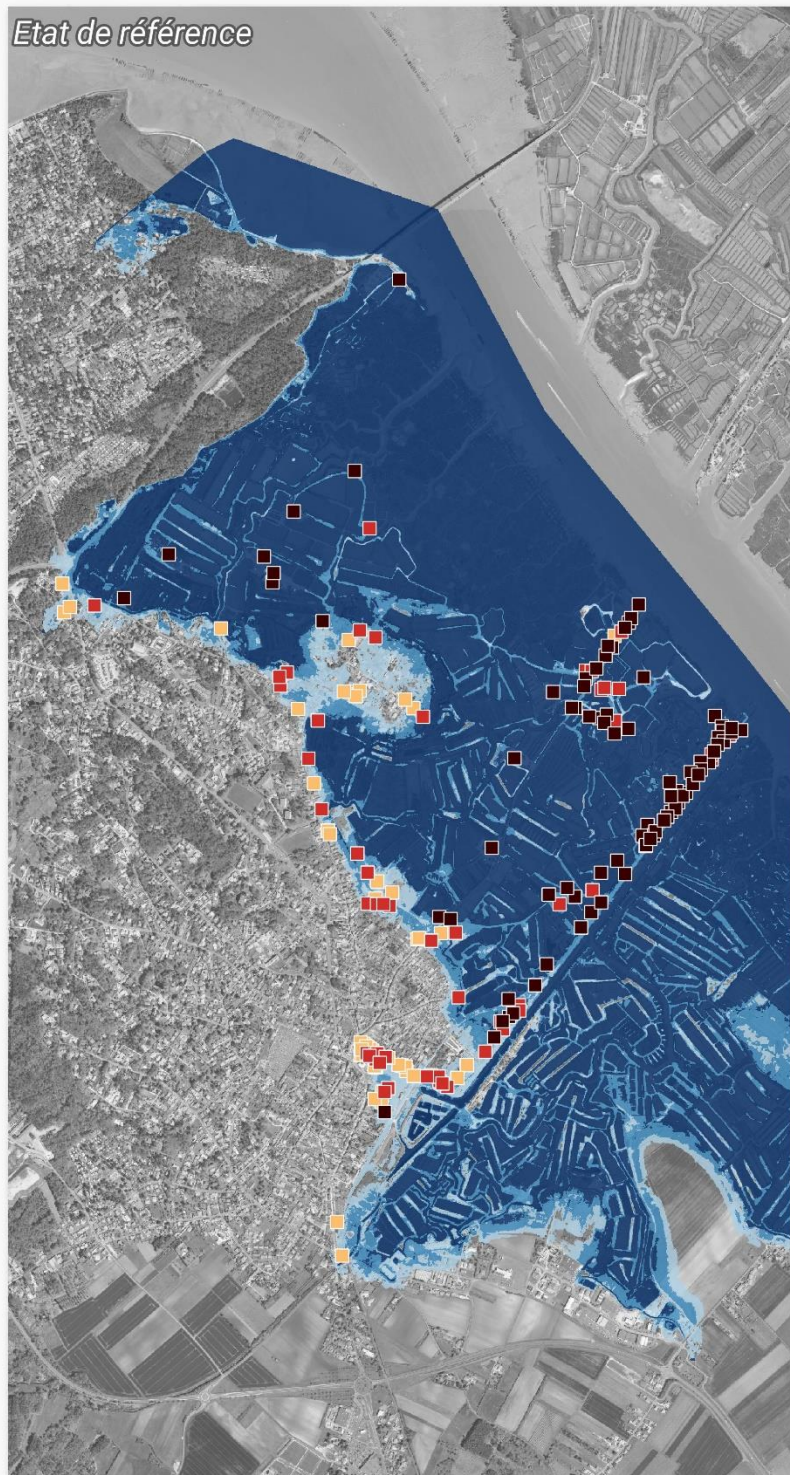
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

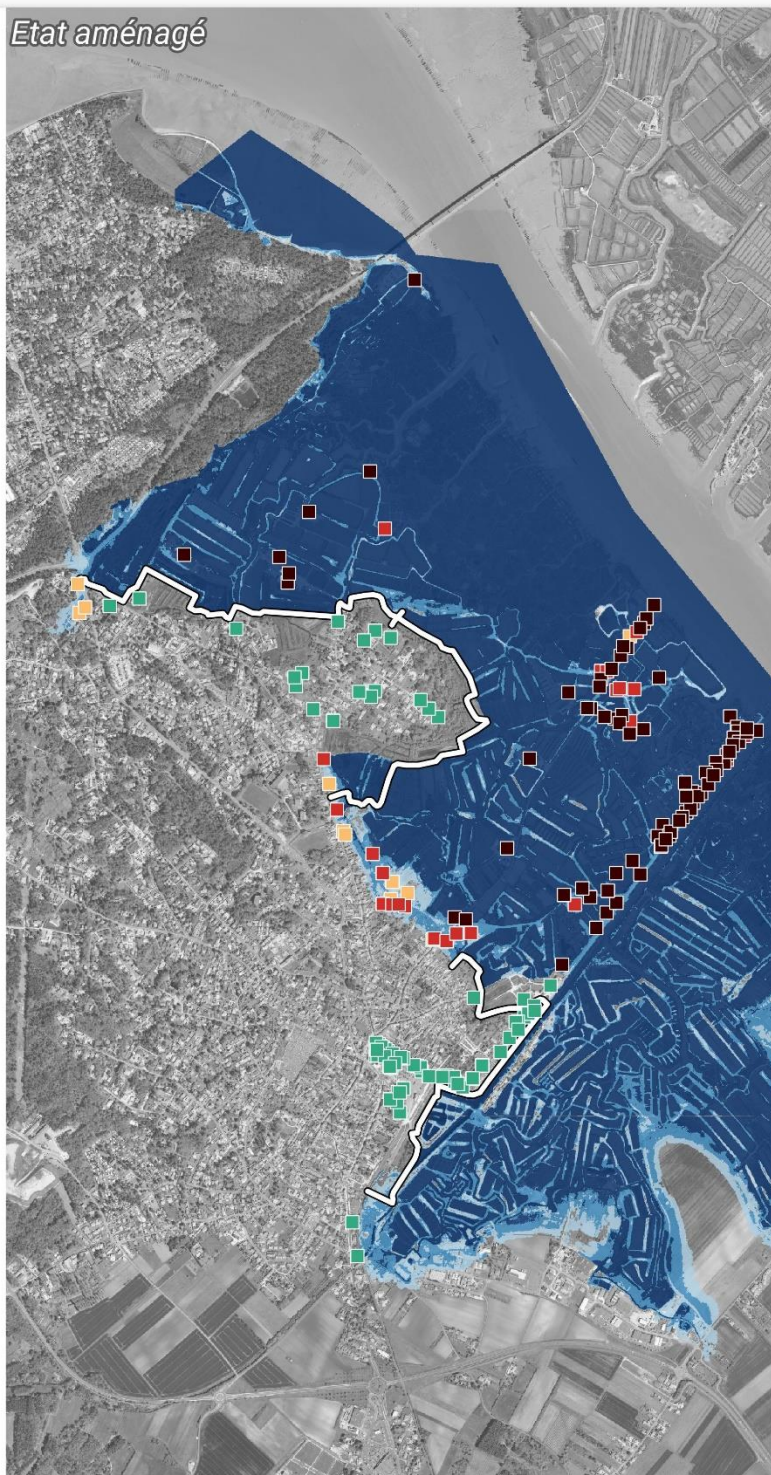


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Entreprises

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- De 50 à 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

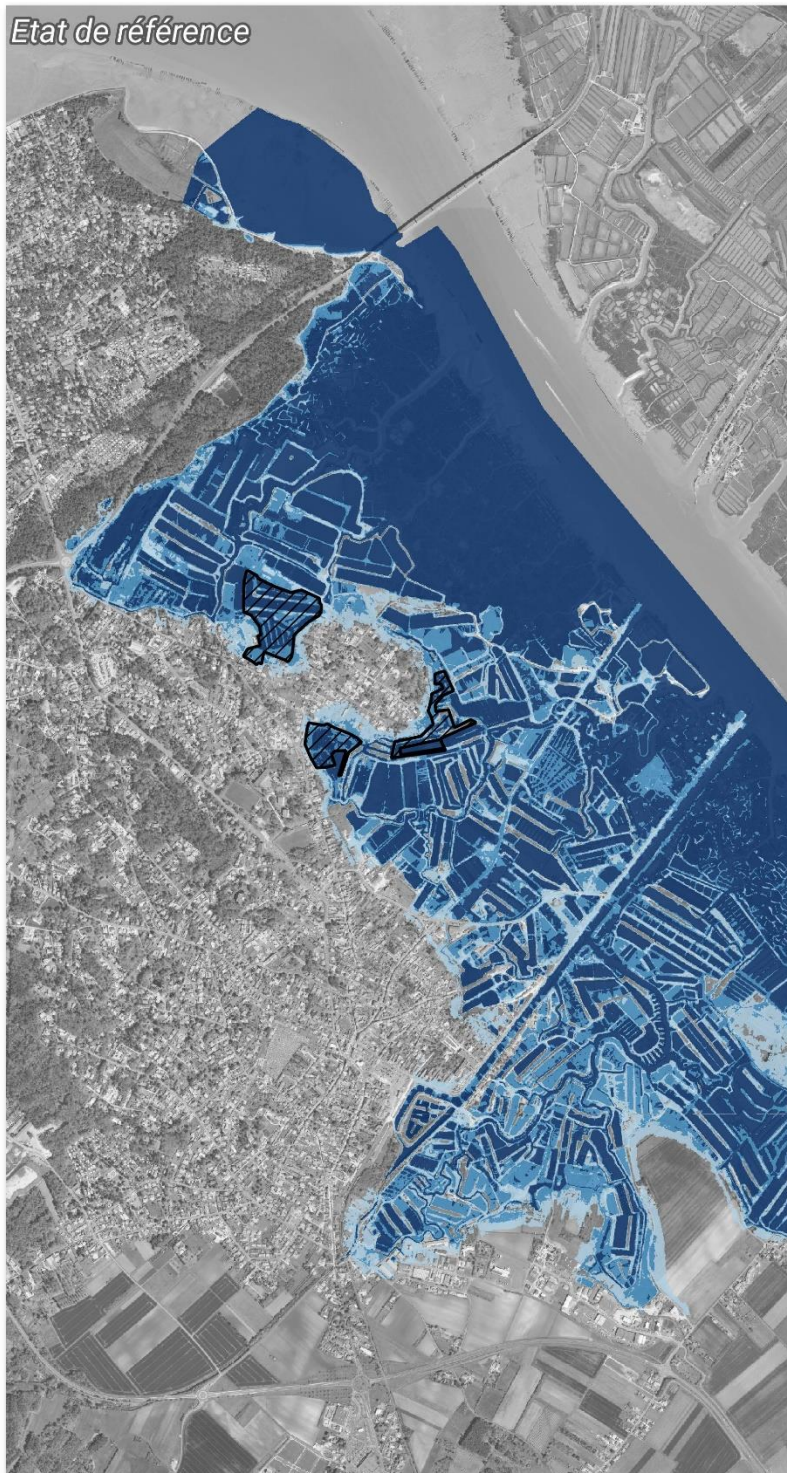


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

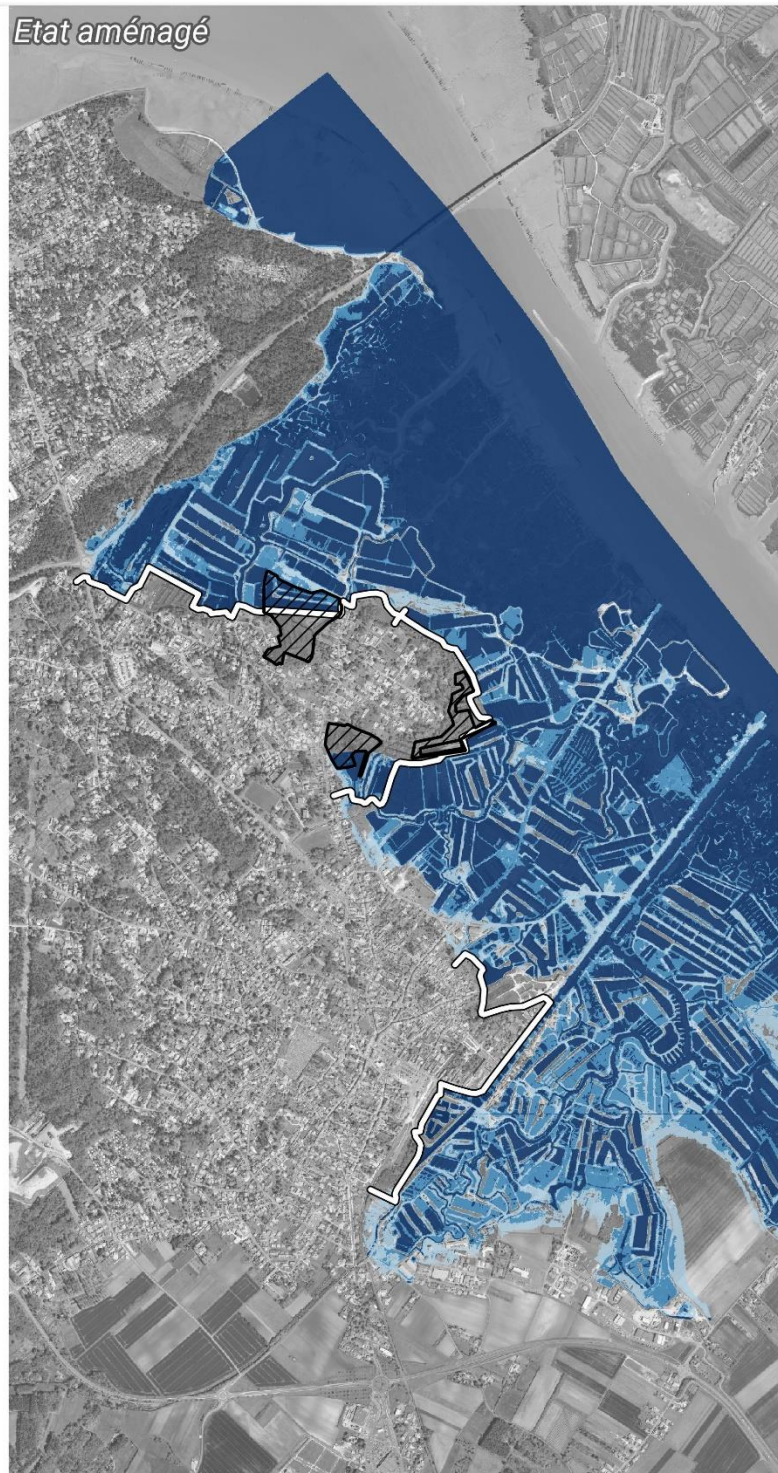
unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence





Etat aménagé






Agriculture - Aléa Xynthia -30 cm



-  Ouvrage de protection au stade AVP
-  Parcelle agricole

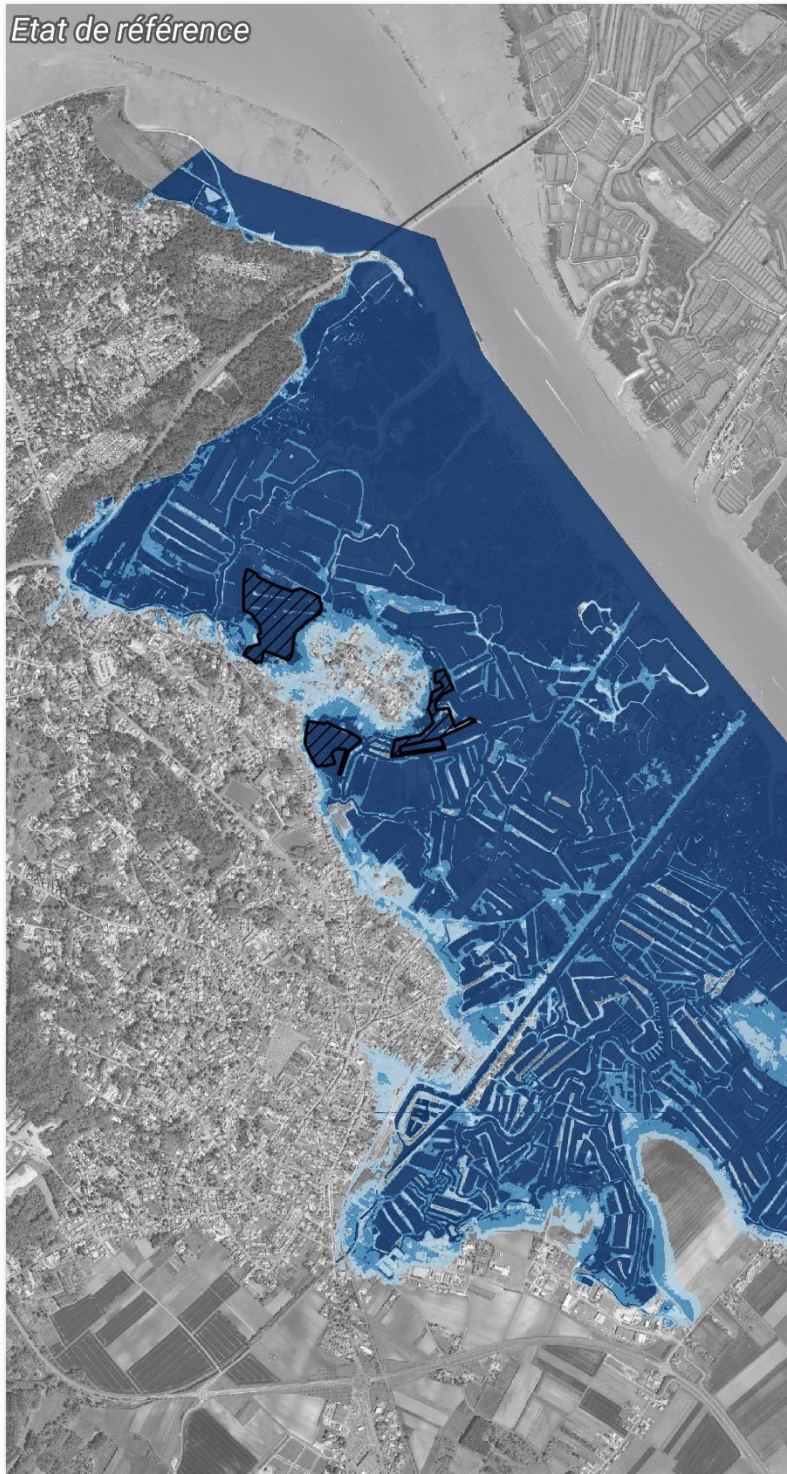
Aléa inondation

-  Moins de 50 cm
-  Entre 50 et 100 cm
-  Plus de 100 cm

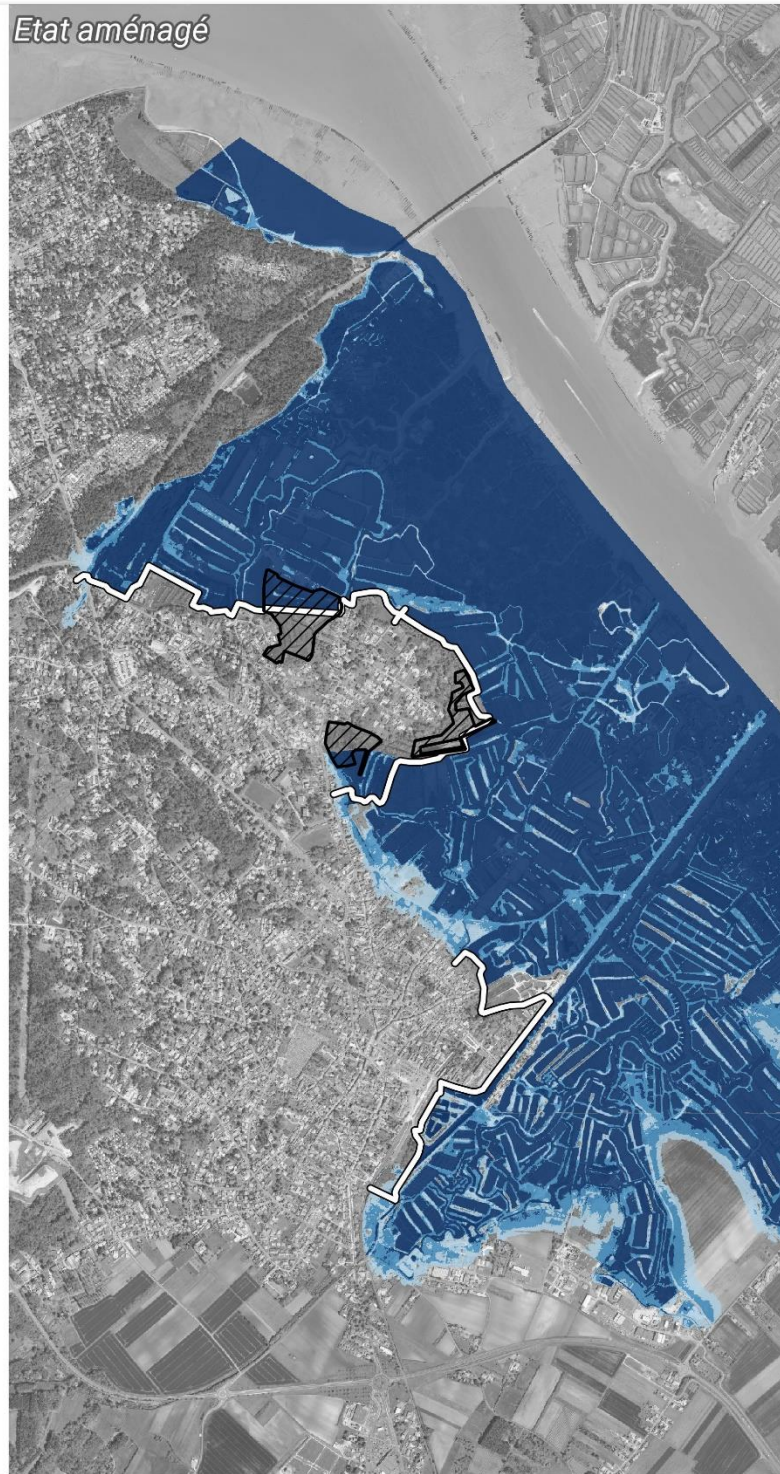


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence





Etat aménagé






Agriculture

Aléa Xynthia - vent Martin



-  Ouvrage de protection au stade AVP
-  Parcelle agricole

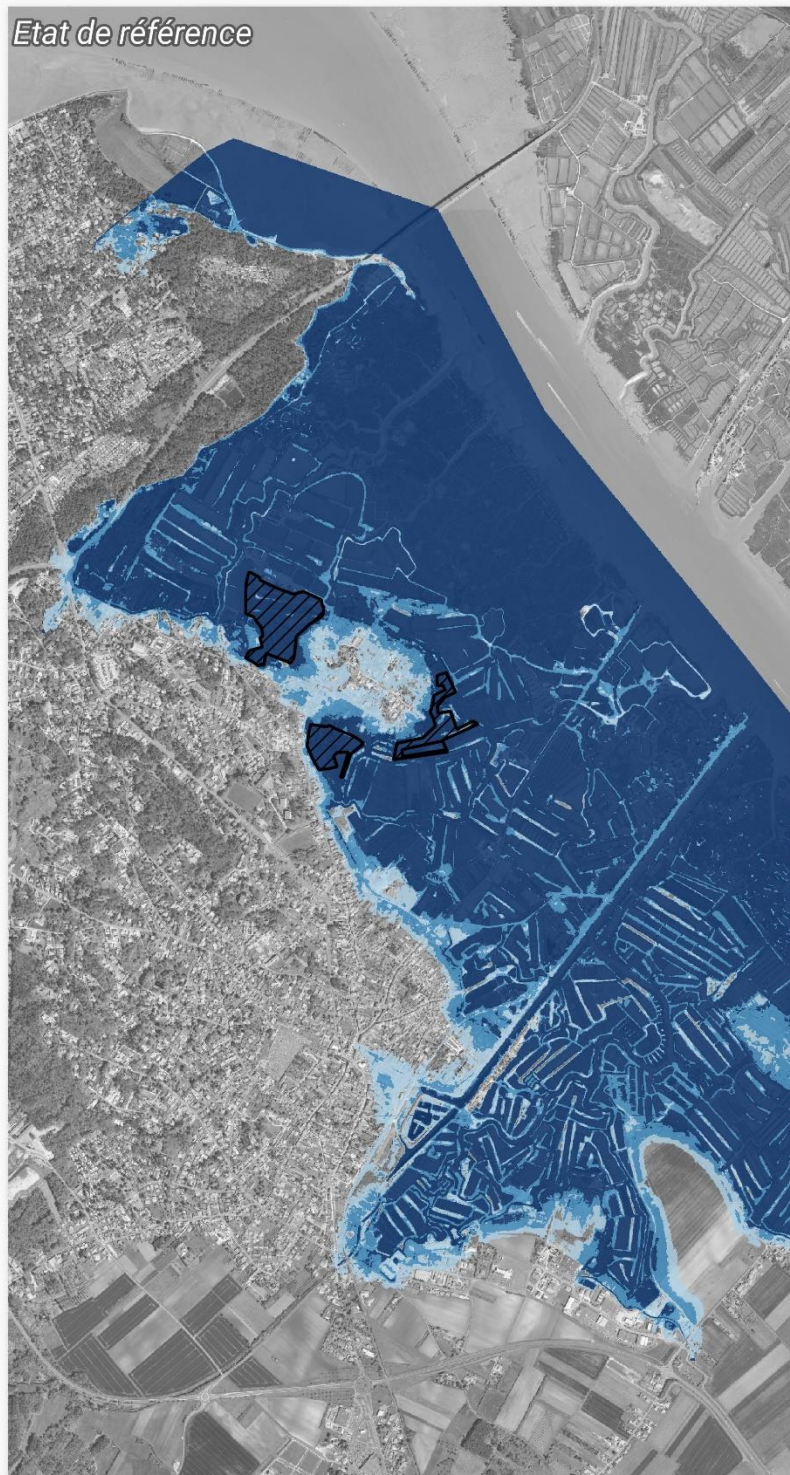
Aléa inondation

-  Moins de 50 cm
-  Entre 50 et 100 cm
-  Plus de 100 cm

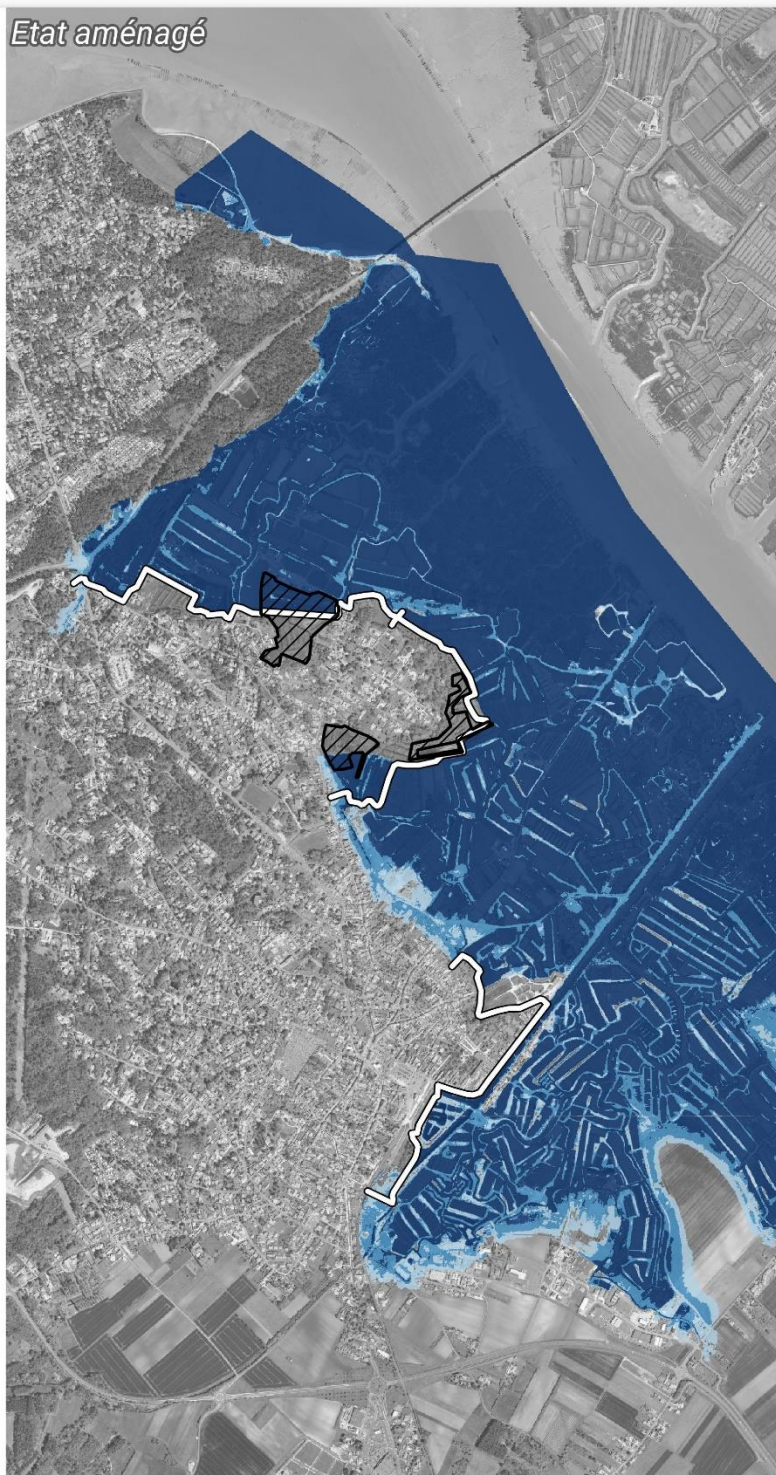


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Agriculture

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

▨ Parcelle agricole

Aléa inondation

Moins de 50 cm

Entre 50 et 100 cm

Plus de 100 cm

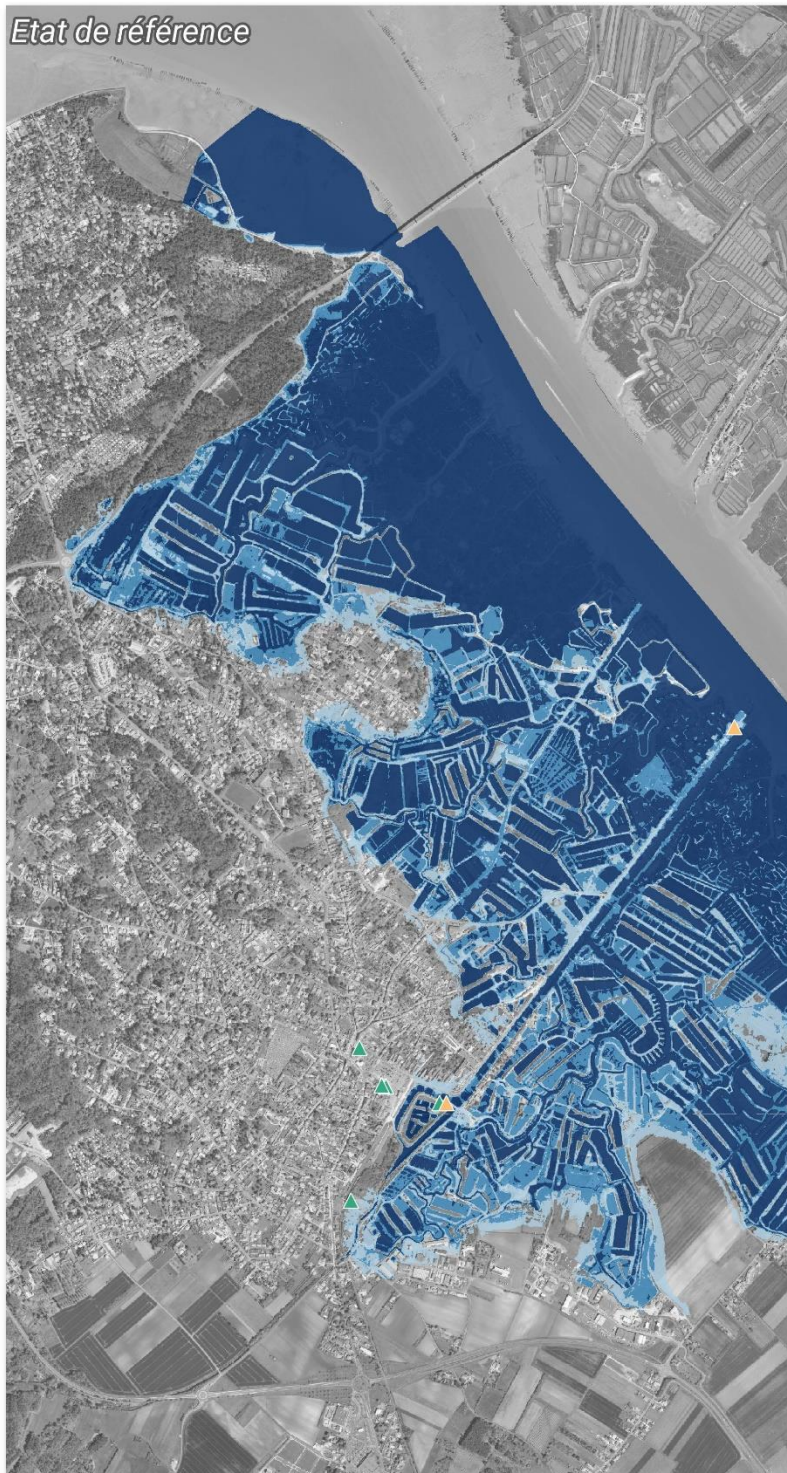


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

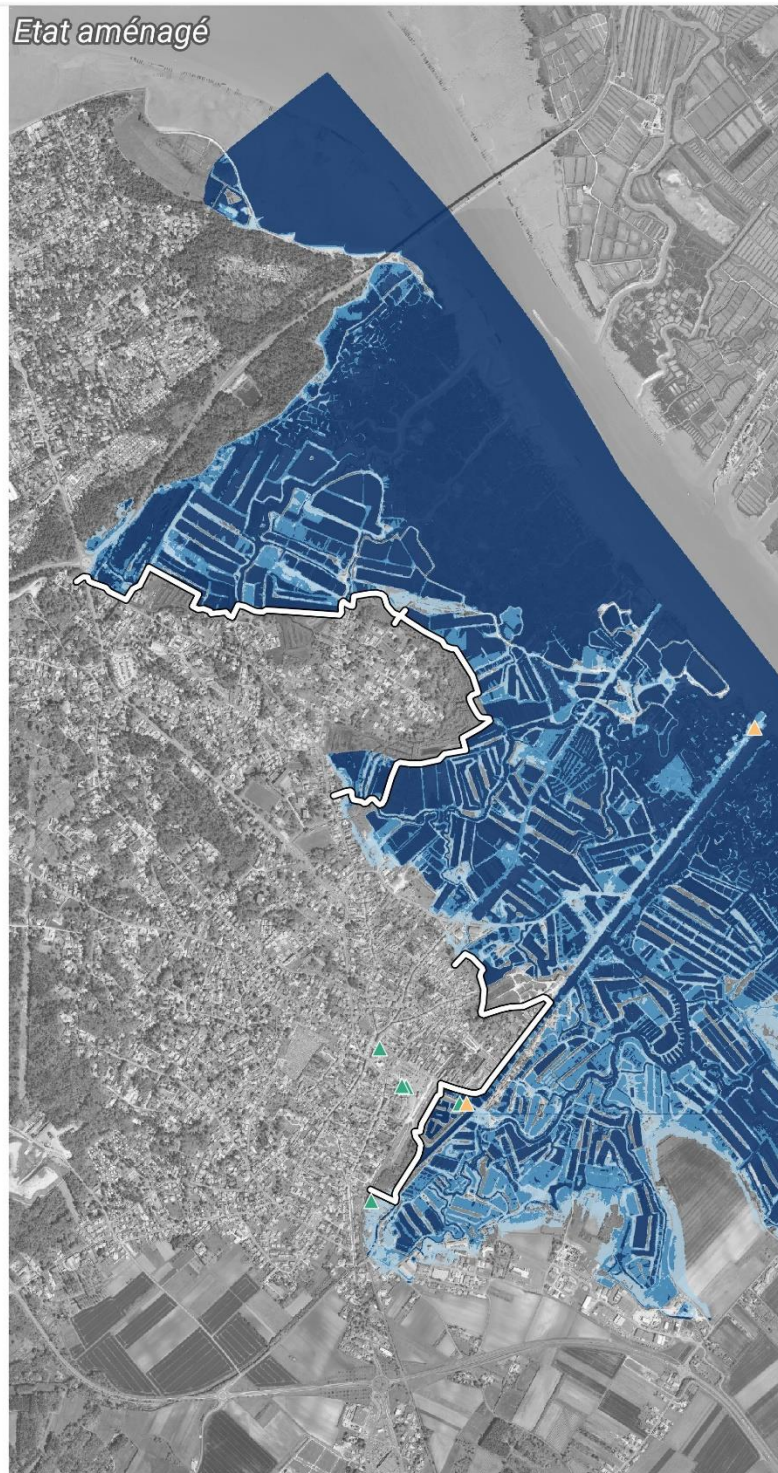
unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY
05.46.34.34.10 |  www.unima.fr

Etat de référence

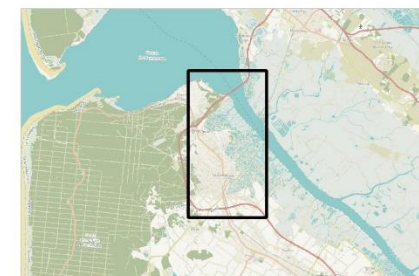


Etat aménagé



Equipements publics

-
Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Bâtiment public

- ▲ Hors d'eau
- ▲ Moins de 50 cm d'eau
- ▲ De 50 à 100 cm d'eau
- ▲ Plus de 100 cm d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

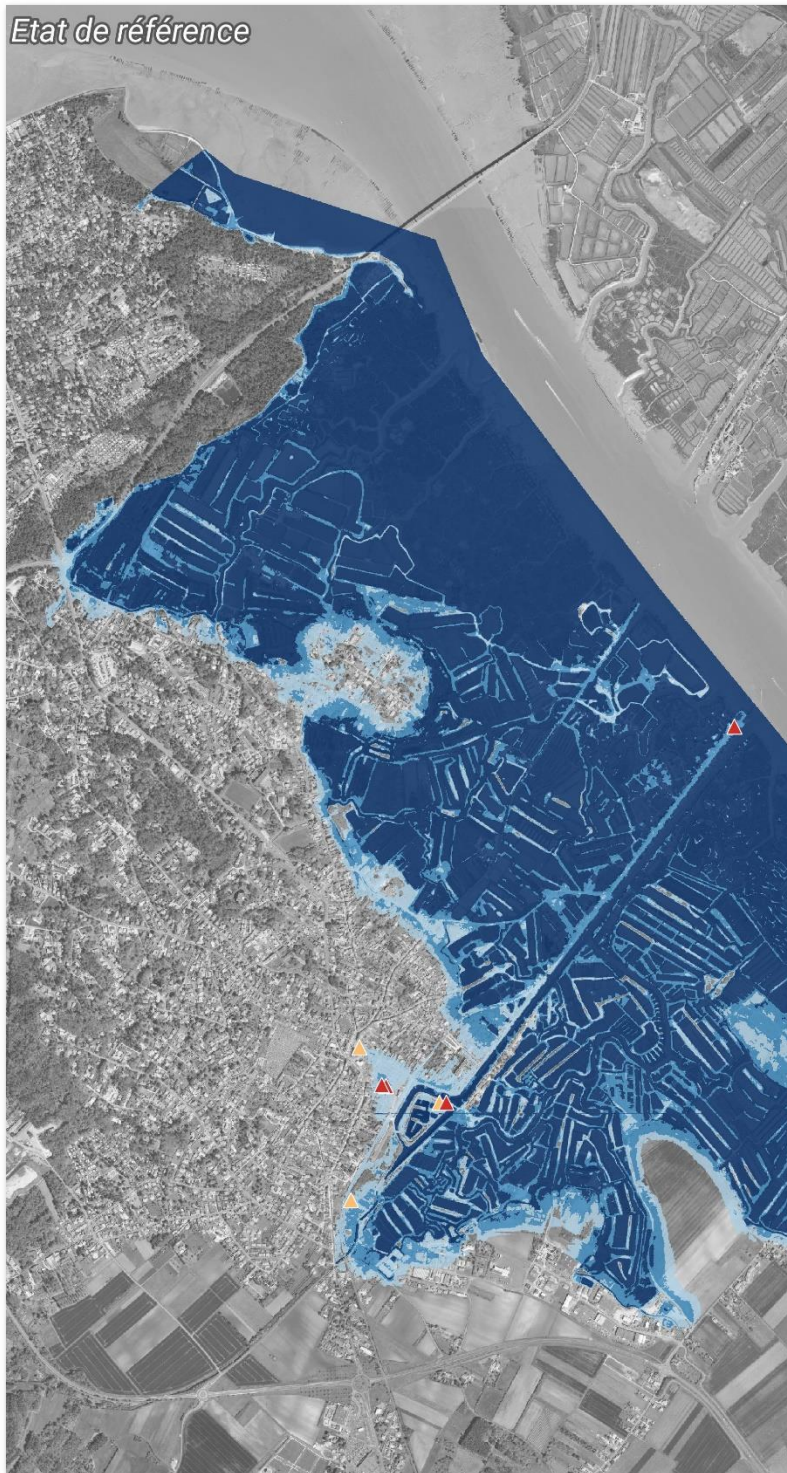


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

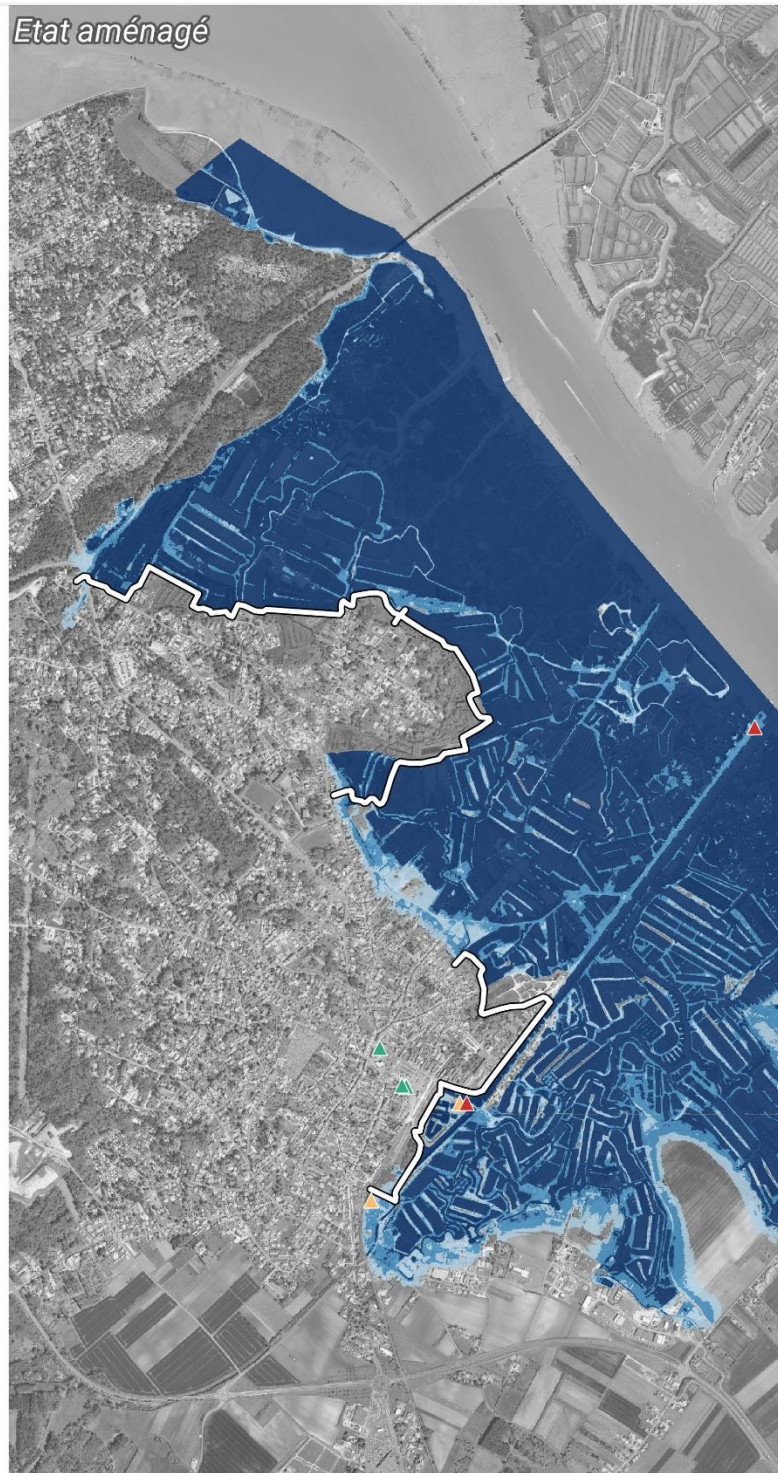
unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence

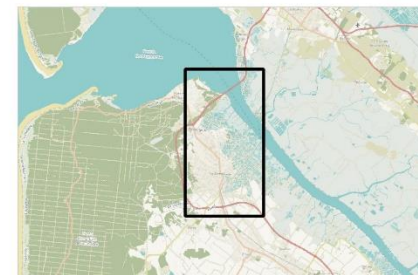


Etat aménagé



Equipements publics

Aléa Xynthia - vent Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Bâtiment public

- ▲ Hors d'eau
- ▲ Moins de 50 cm d'eau
- ▲ De 50 à 100 cm d'eau
- ▲ Plus de 100 cm d'eau

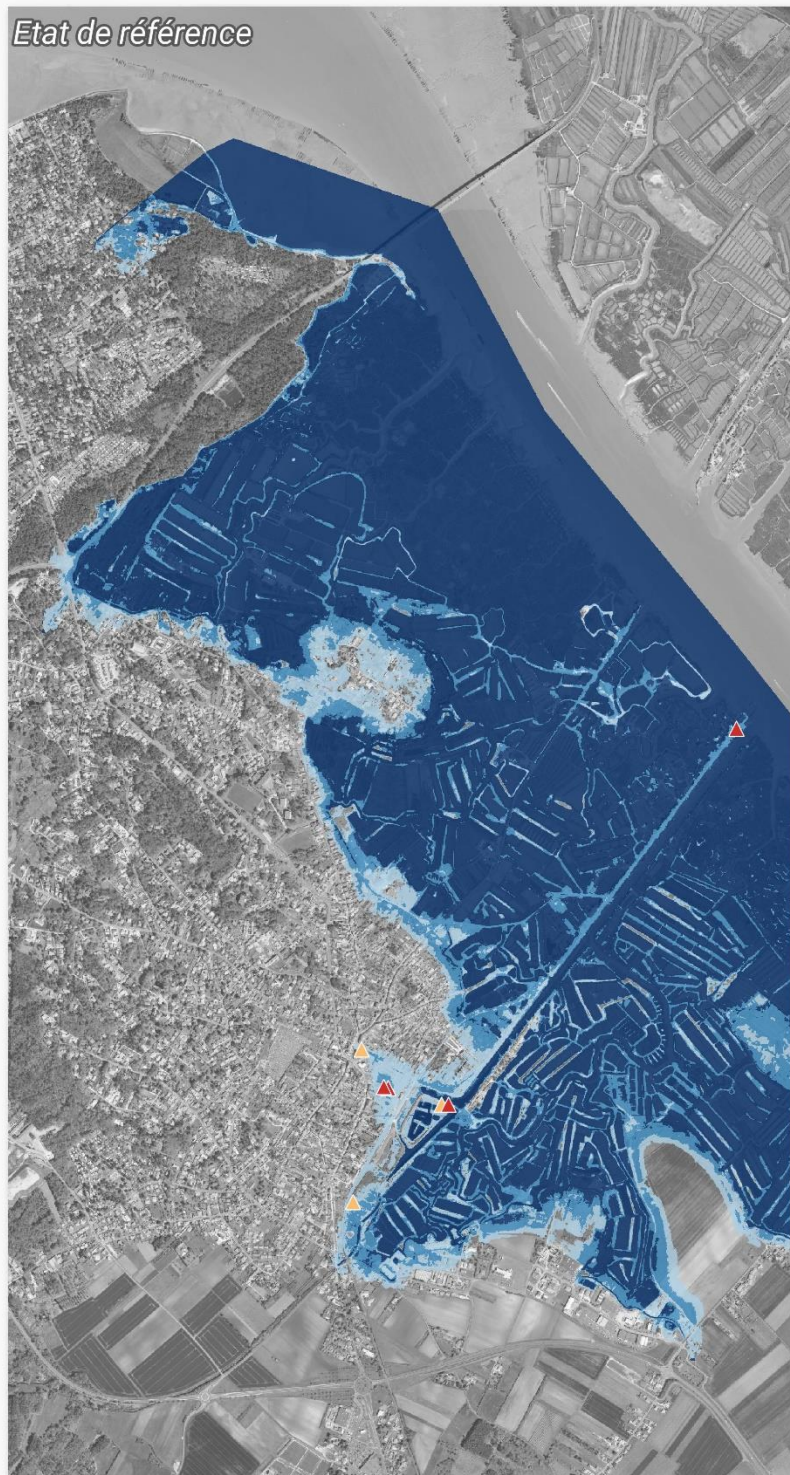
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

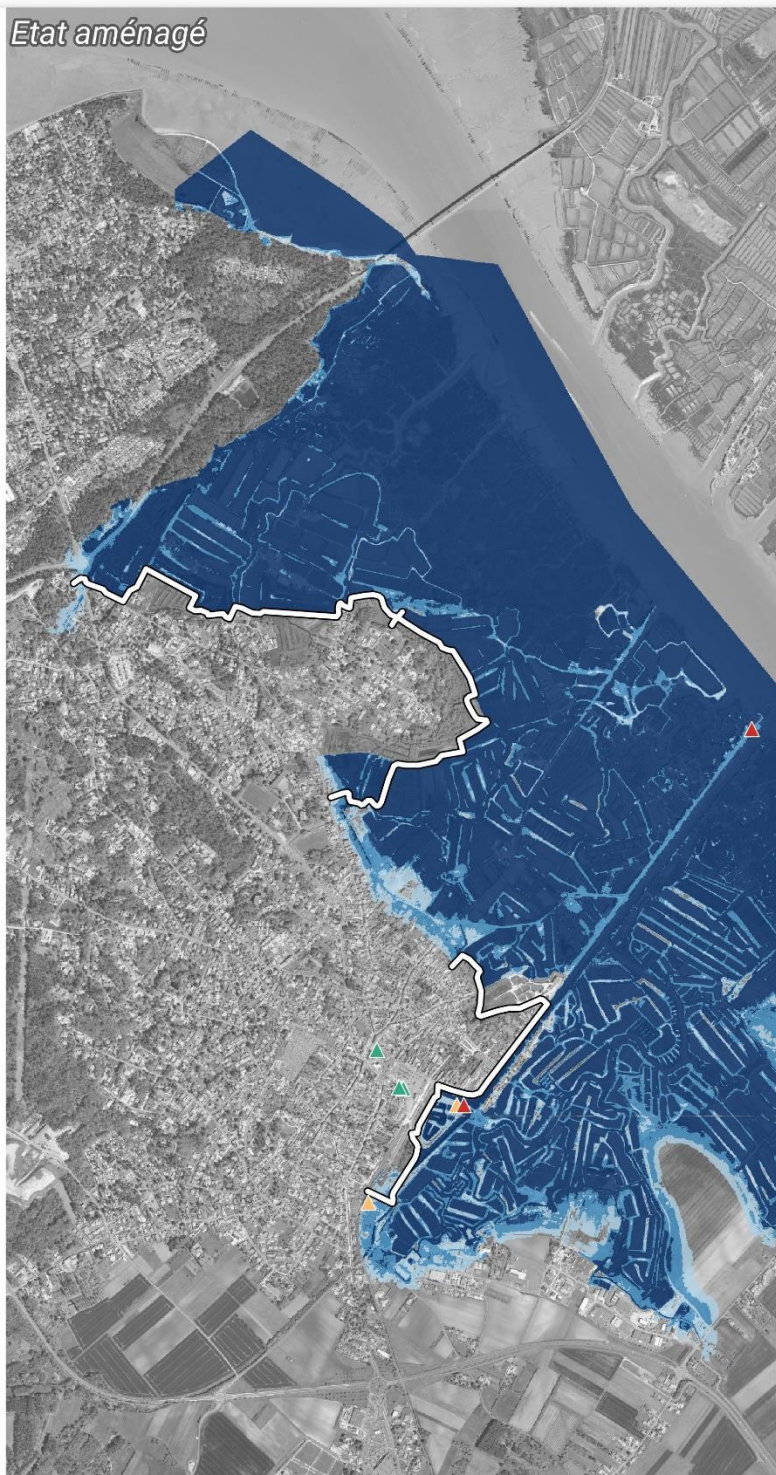


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Equipements publics

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Bâtiment public

- ▲ Hors d'eau
- ▲ Moins de 50 cm d'eau
- ▲ De 50 à 100 cm d'eau
- ▲ Plus de 100 cm d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm



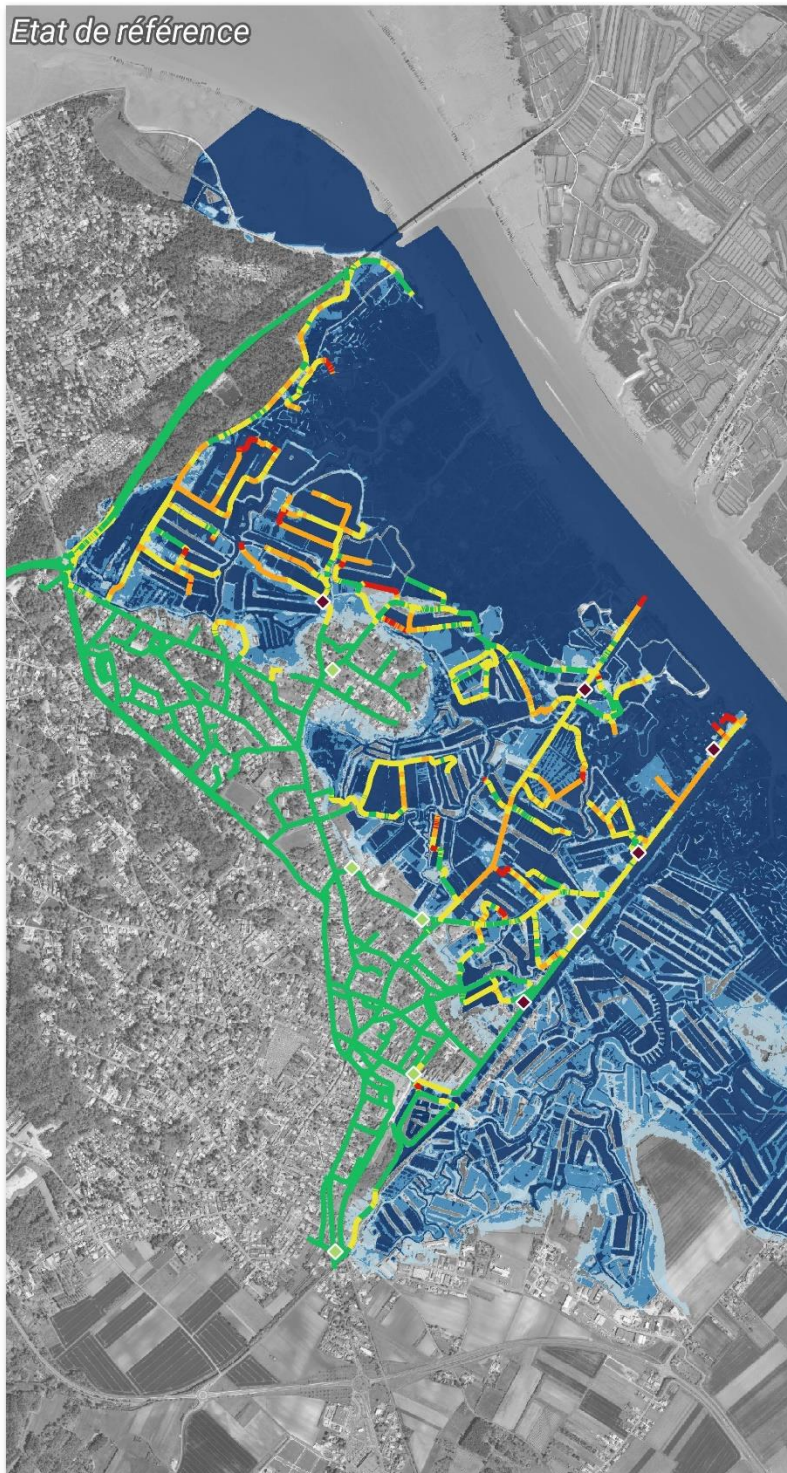
Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

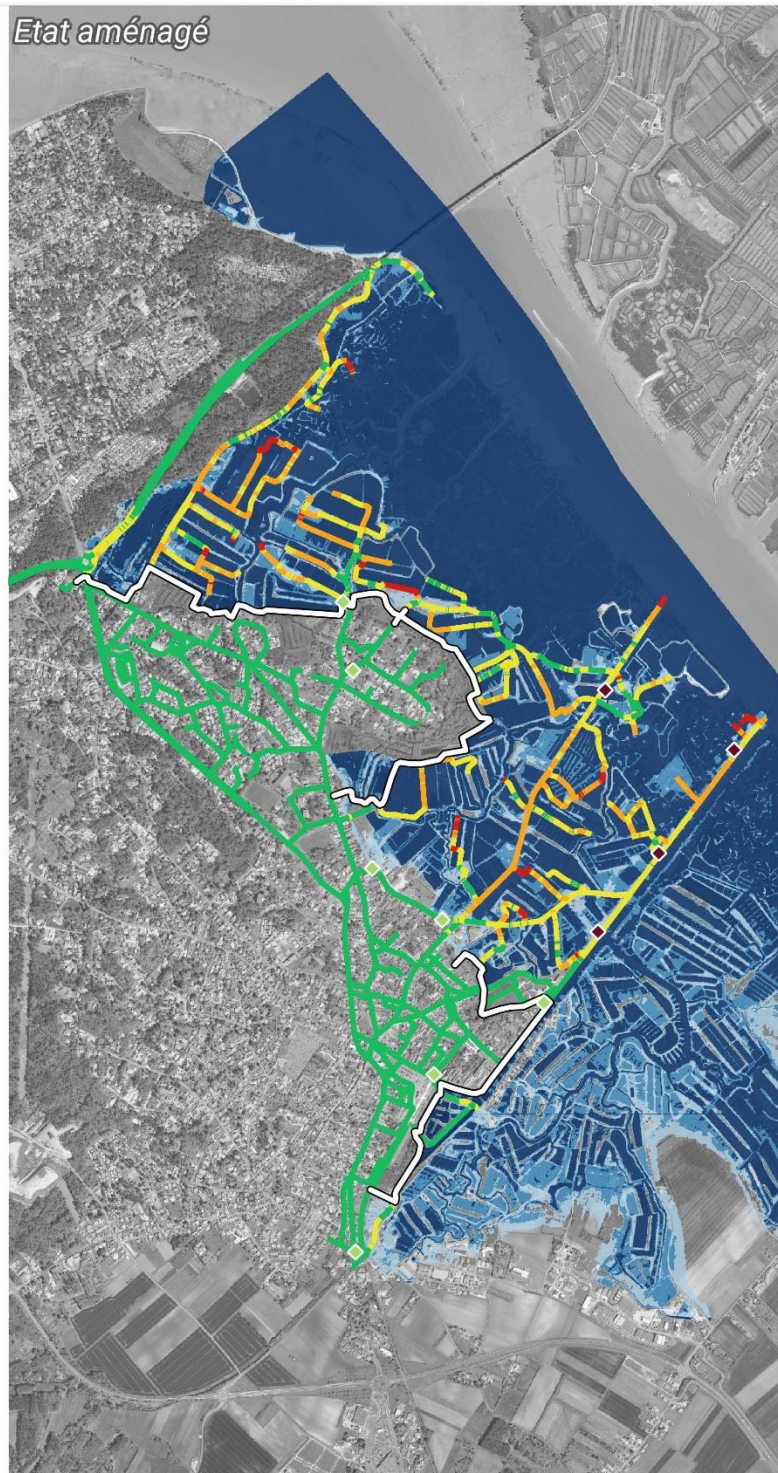
28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

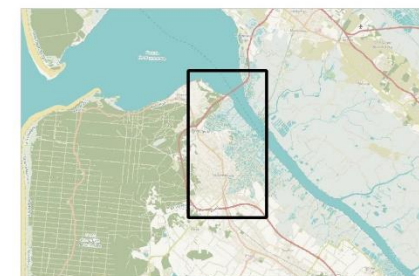
Etat de référence



Etat aménagé



Réseaux - Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Route

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- Entre 50 et 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

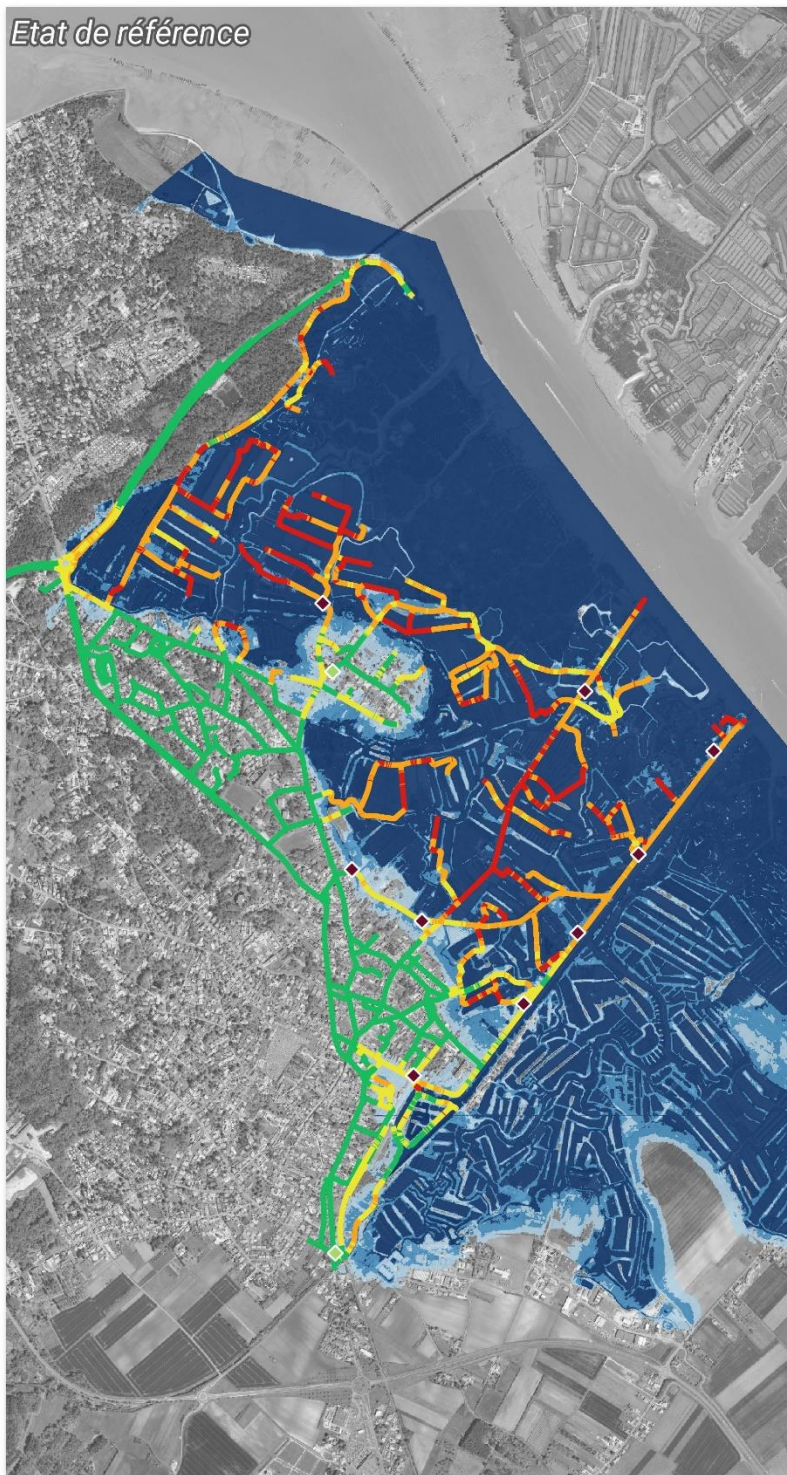
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

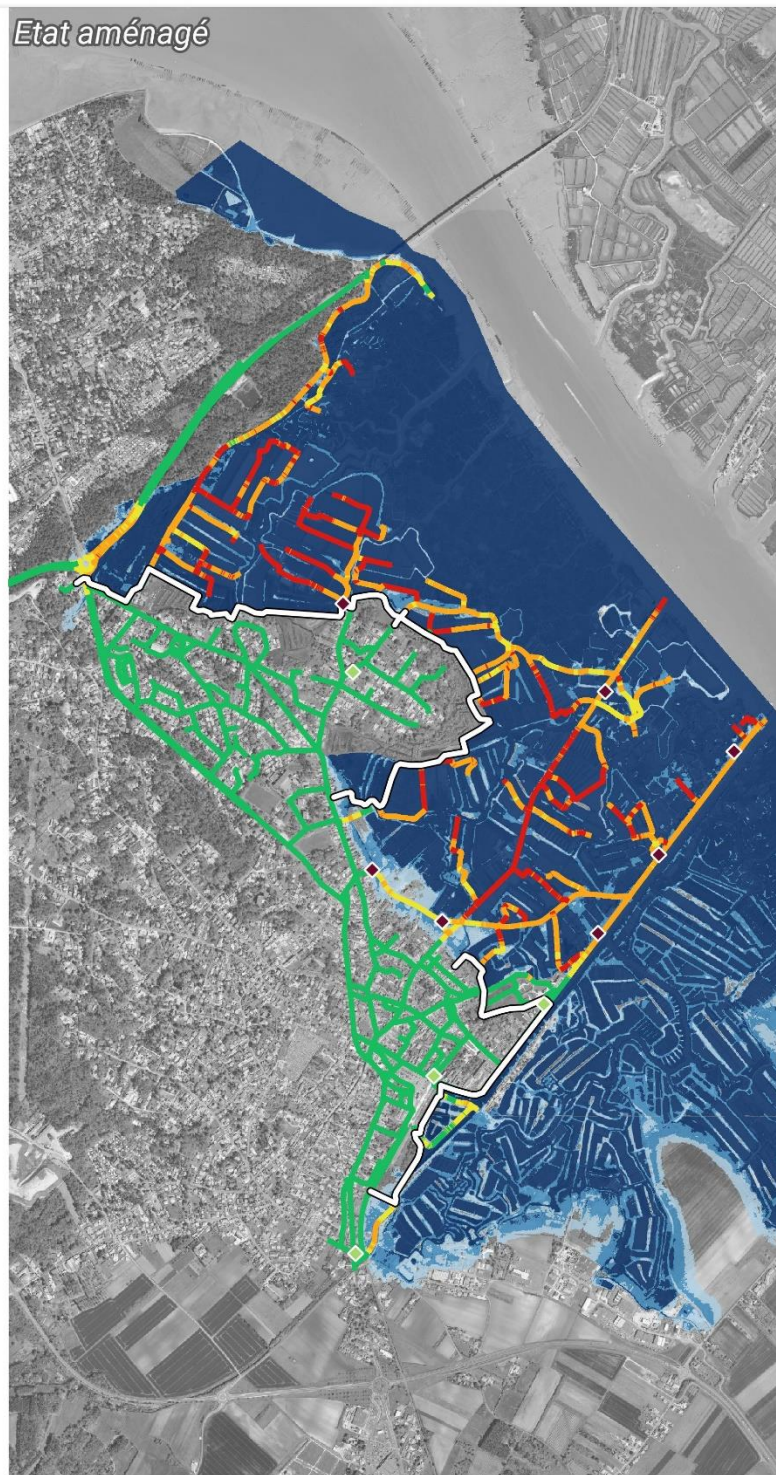


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Réseaux

Aléa Xynthia - vent Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Route

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- Entre 50 et 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

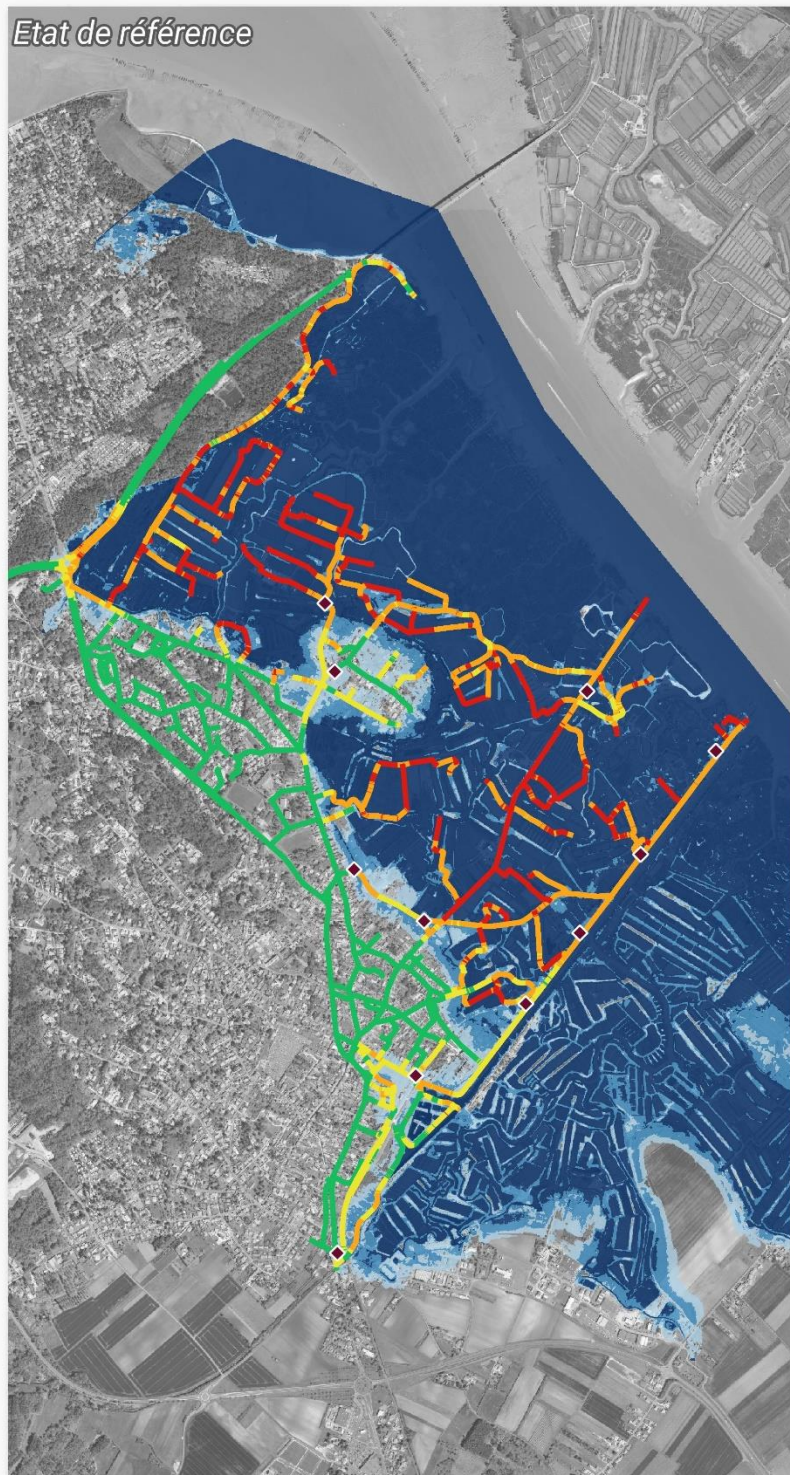
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

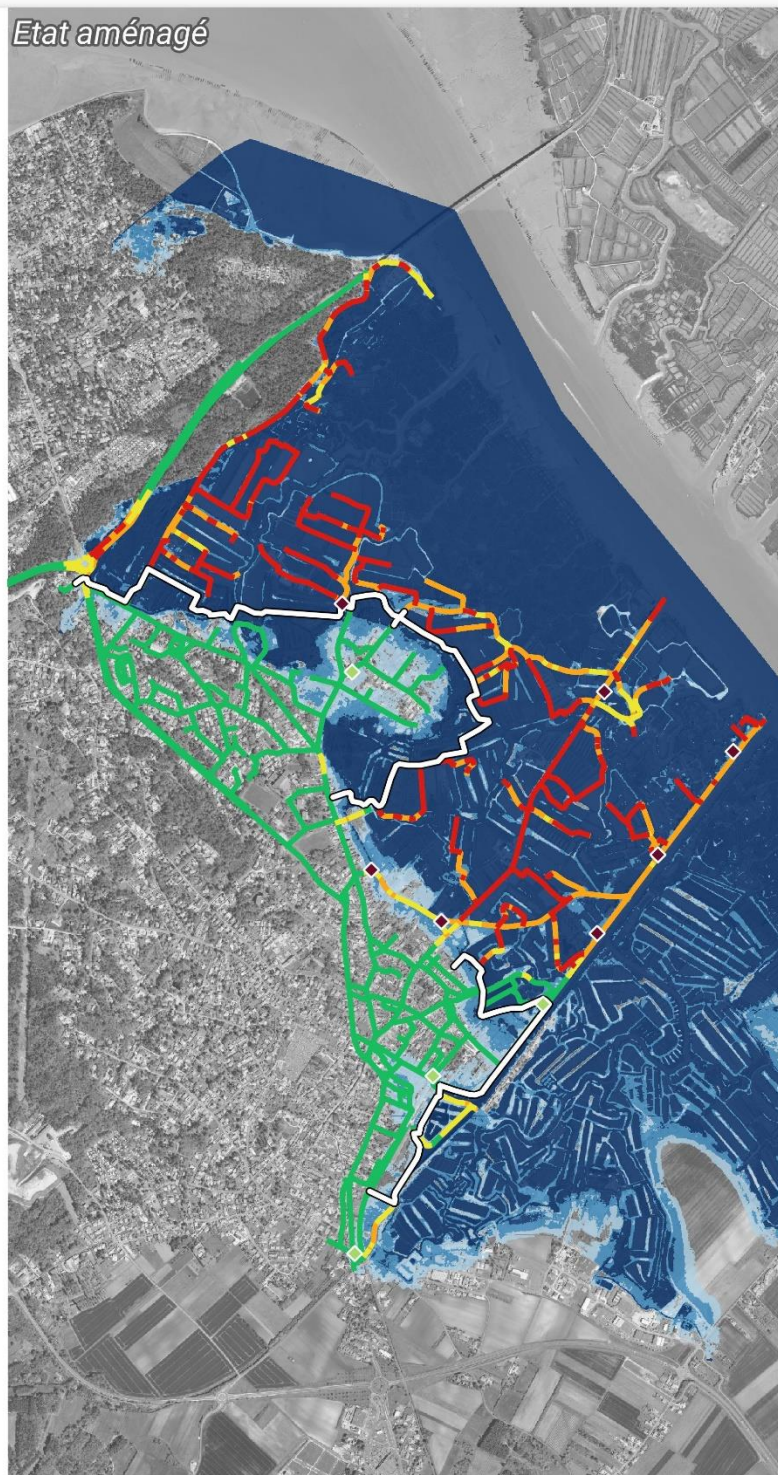


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Réseaux

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Route

- Hors d'eau
- Moins de 50 cm d'eau
- Entre 50 et 100 cm d'eau
- Plus de 100 cm d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

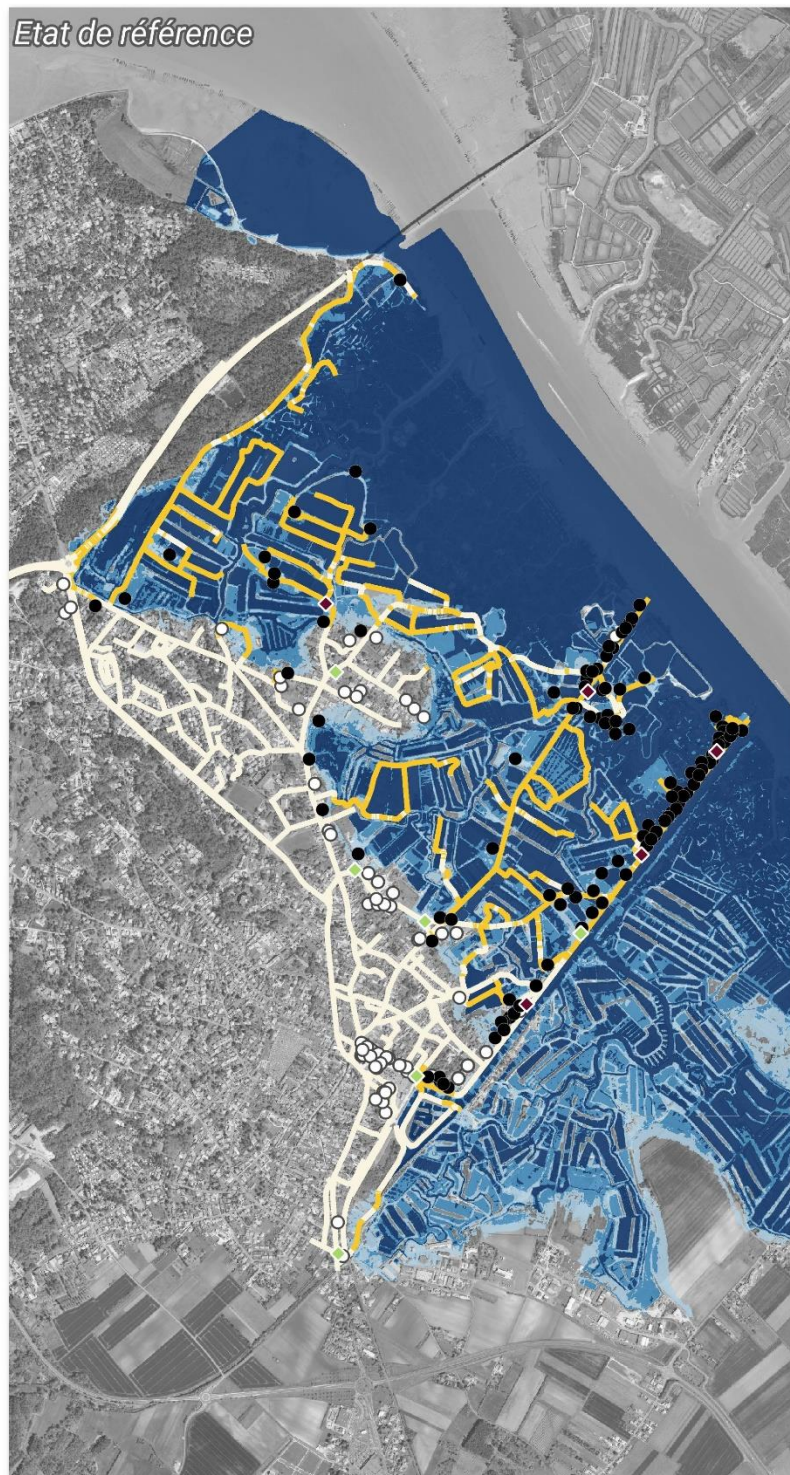


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

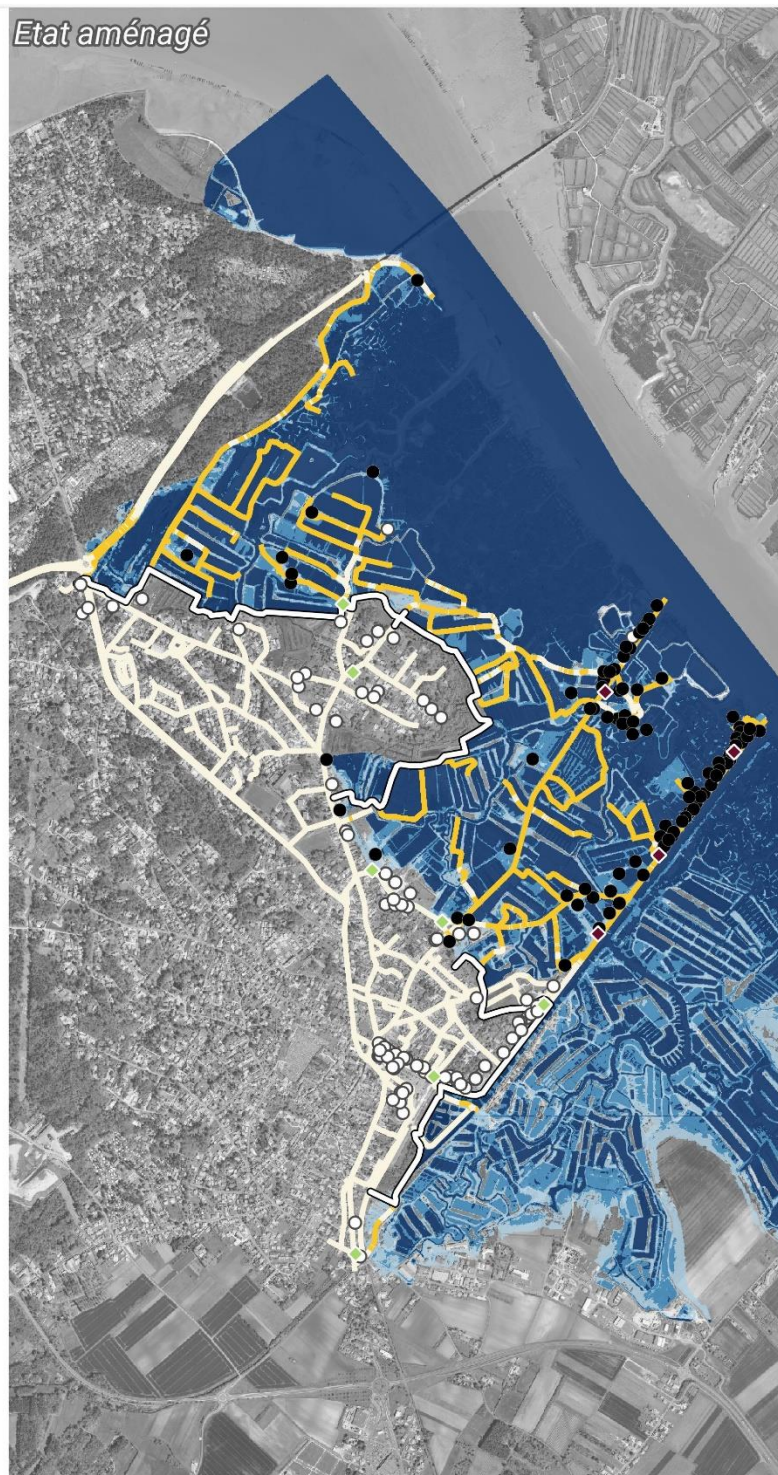
unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17180 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



Enjeux économiques

-
Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Inondée
- Hors d'eau

Route

- Moins de 50 cm d'eau
- Hors d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

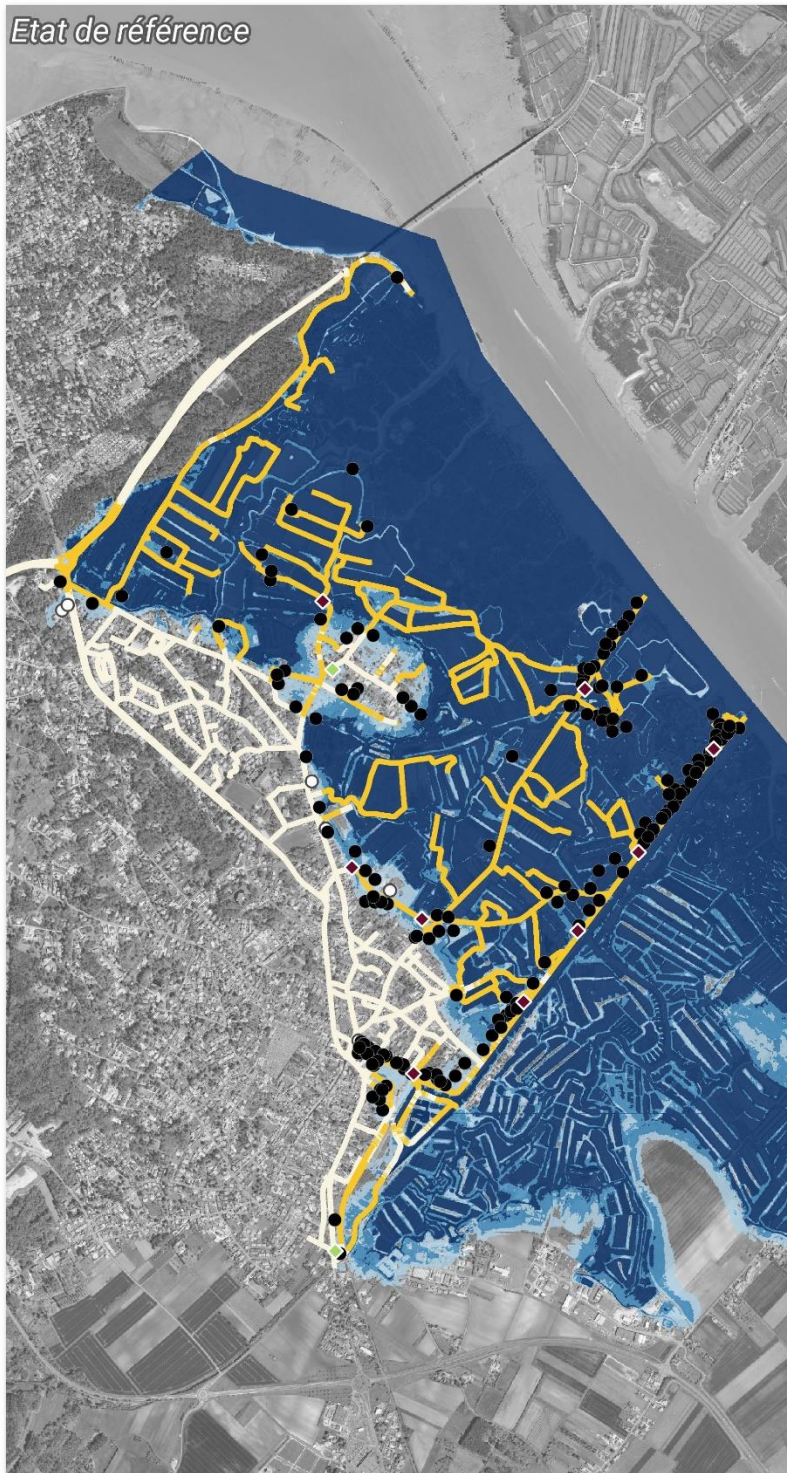
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

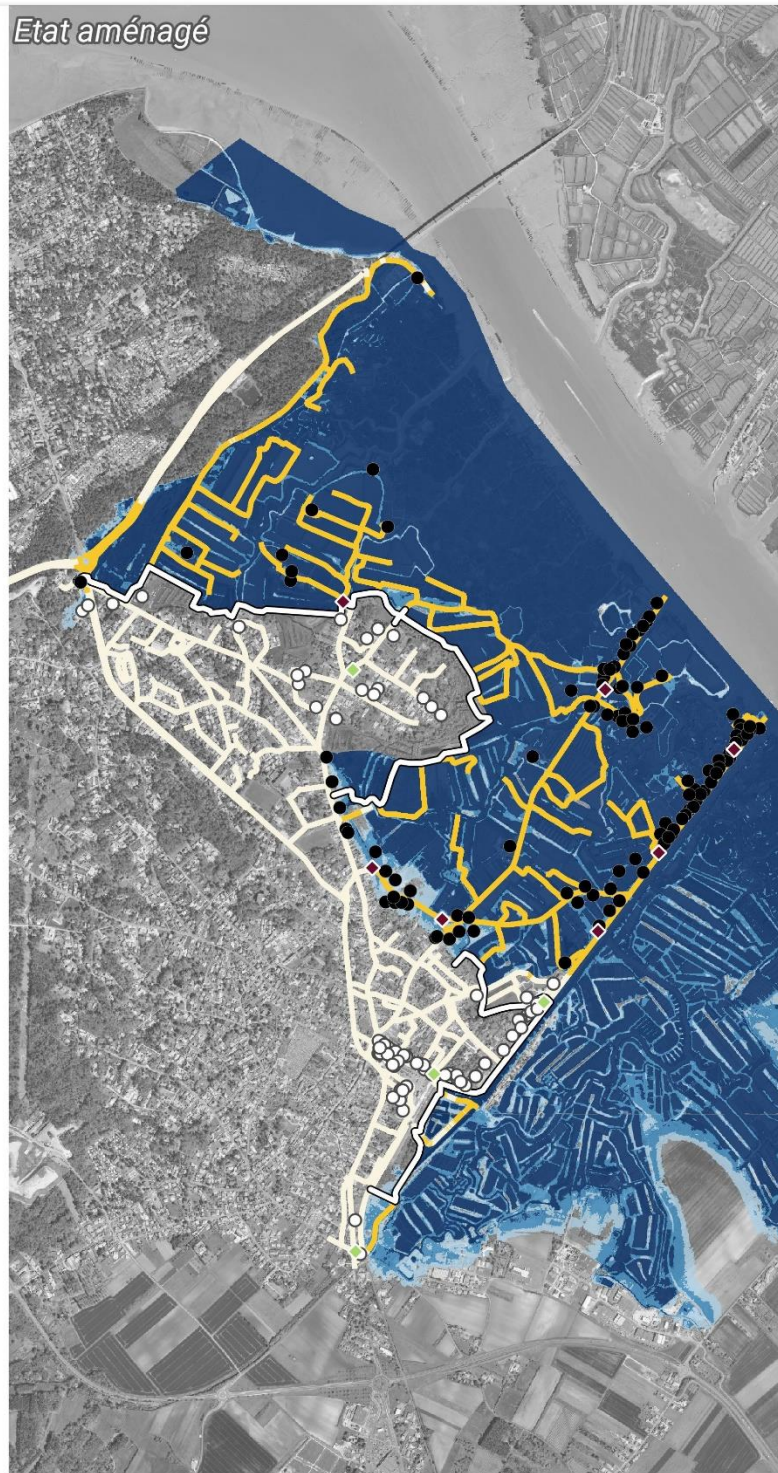


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFiP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Enjeux économiques

Aléa Xynthia - vent Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Inondée
- Hors d'eau

Route

- Moins de 50 cm d'eau
- Hors d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

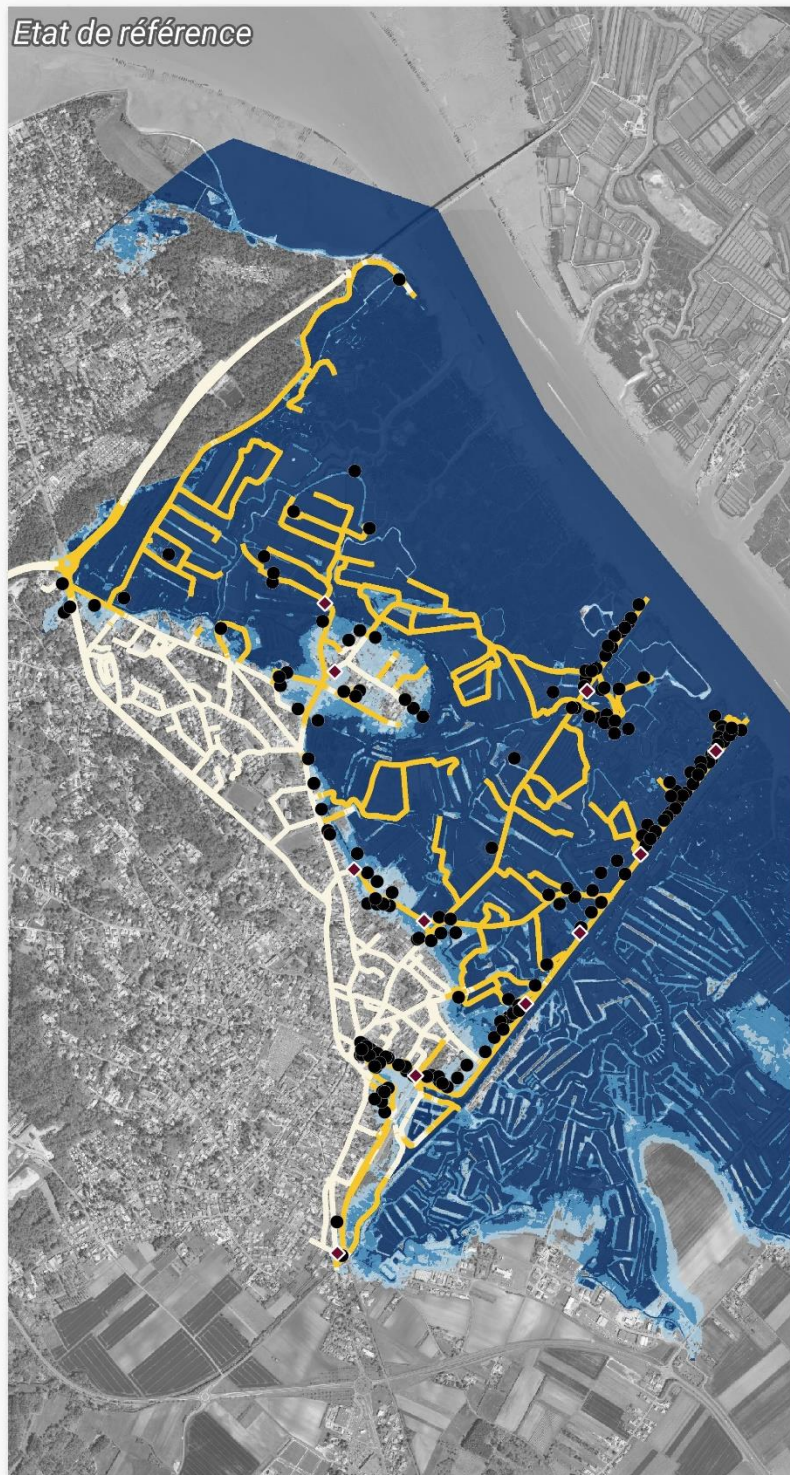
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

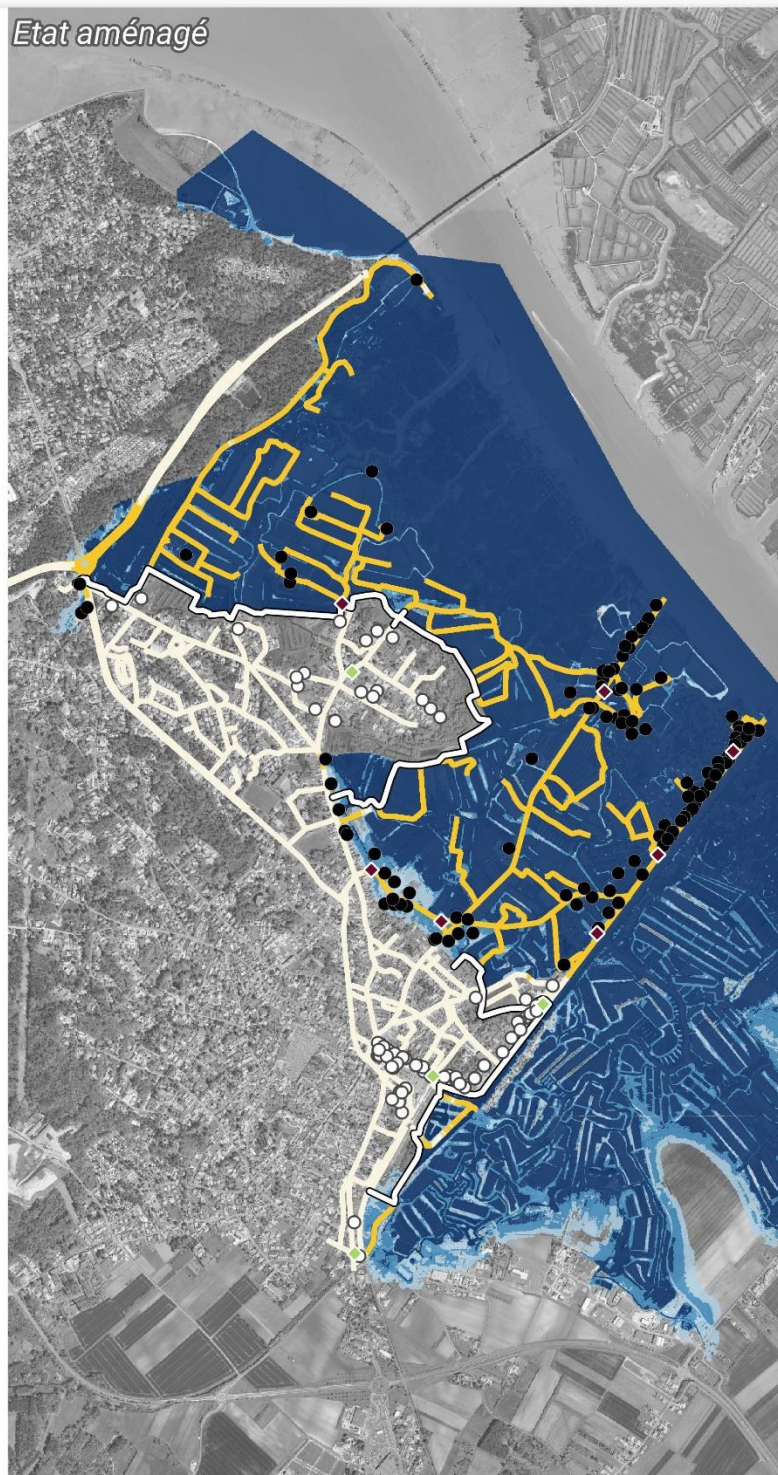


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Enjeux économiques

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Entreprise

- Inondée
- Hors d'eau

Route

- Moins de 50 cm d'eau
- Hors d'eau

Poste électrique

- ◆ Inondé
- ◆ Hors d'eau

Aléa inondation

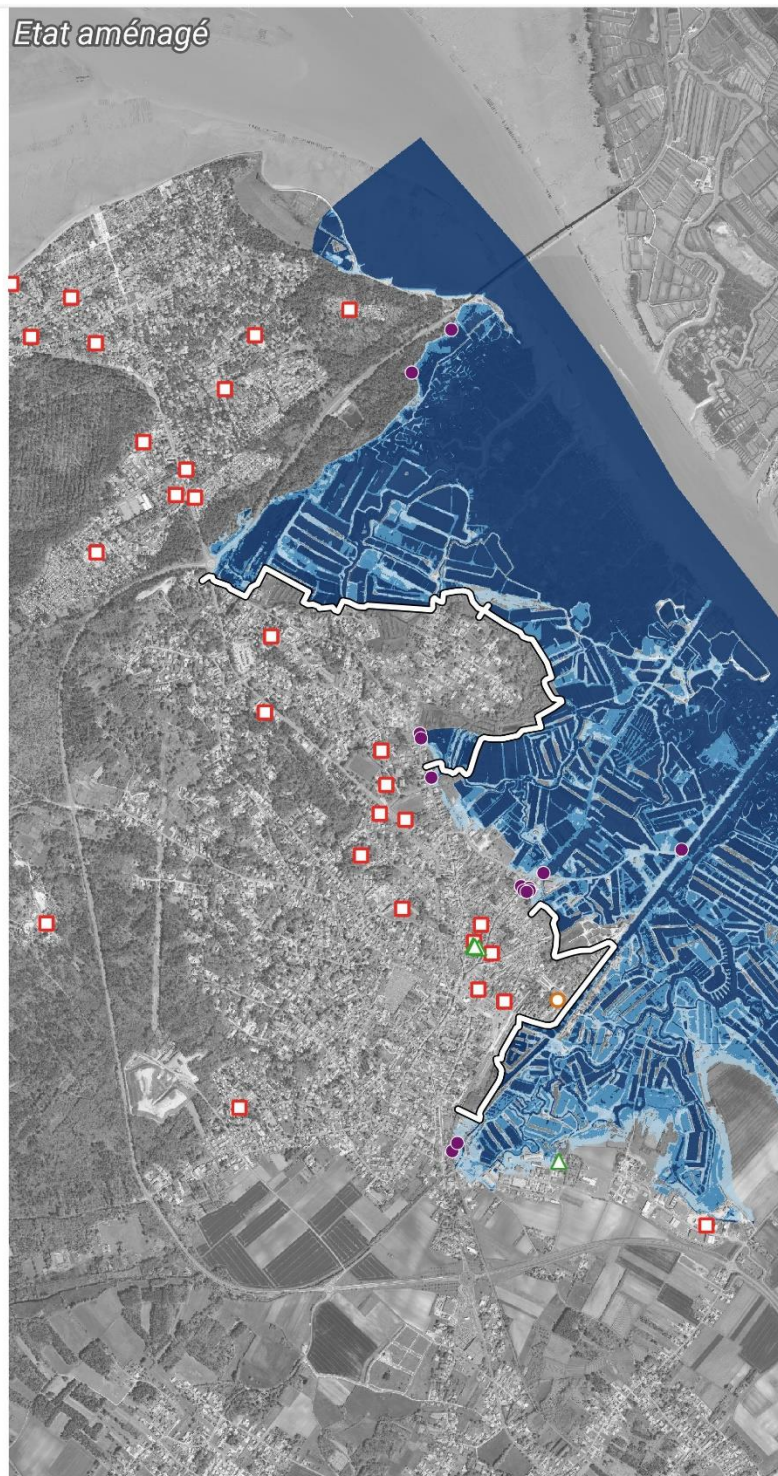
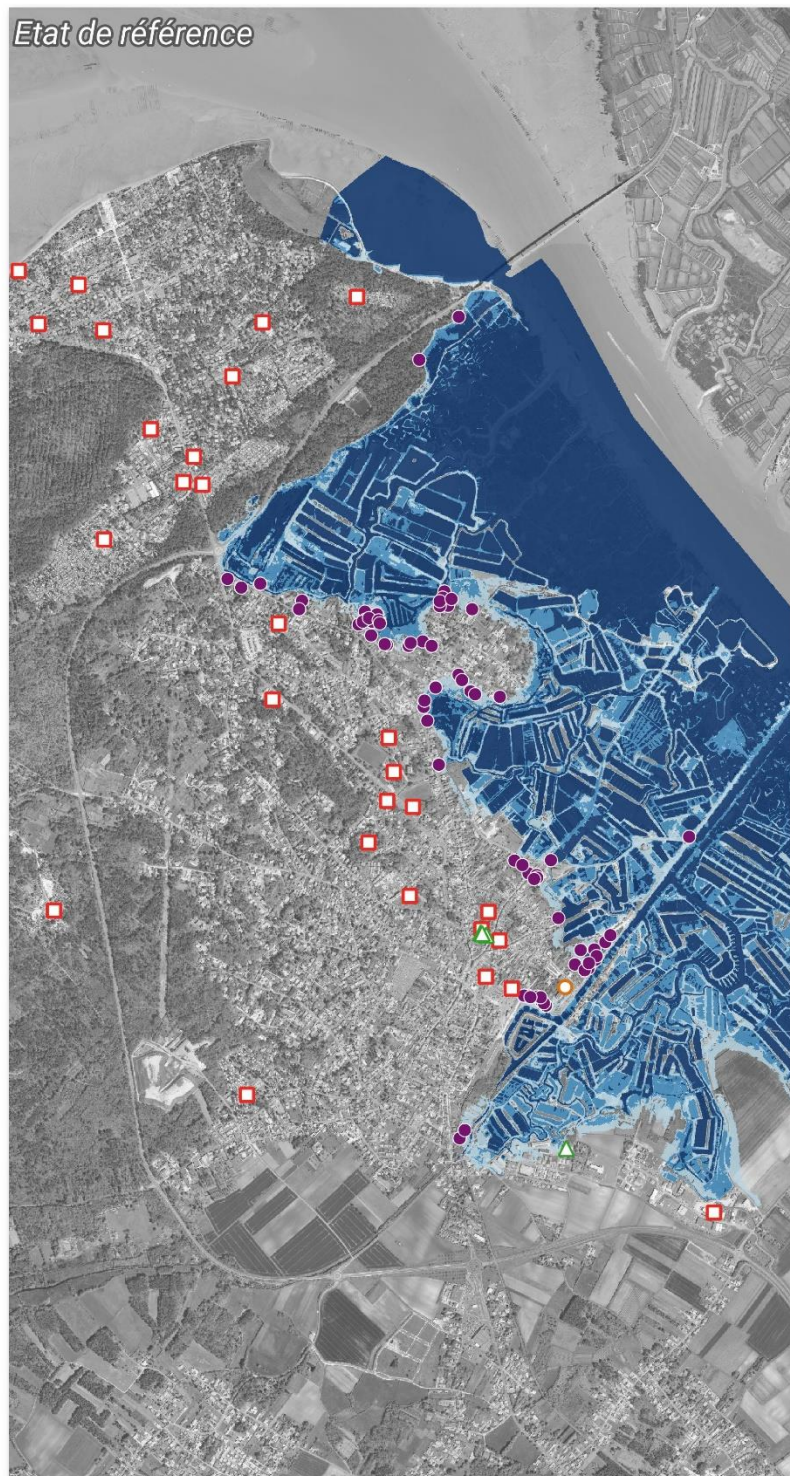
- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm



Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence

Etat aménagé



Enjeux gestion de crise

-
Aléa Xynthia -30 cm



— Ouvrage de protection au stade AVP

Typologie des bâtiments

- Résidentiel inondé
- Hébergement de population sensible inondé
- Hébergement de population sensible hors d'eau
- Hébergement communal d'urgence inondé
- Hébergement communal d'urgence hors d'eau
- ▲ Gestion de crise inondé
- △ Gestion de crise hors d'eau

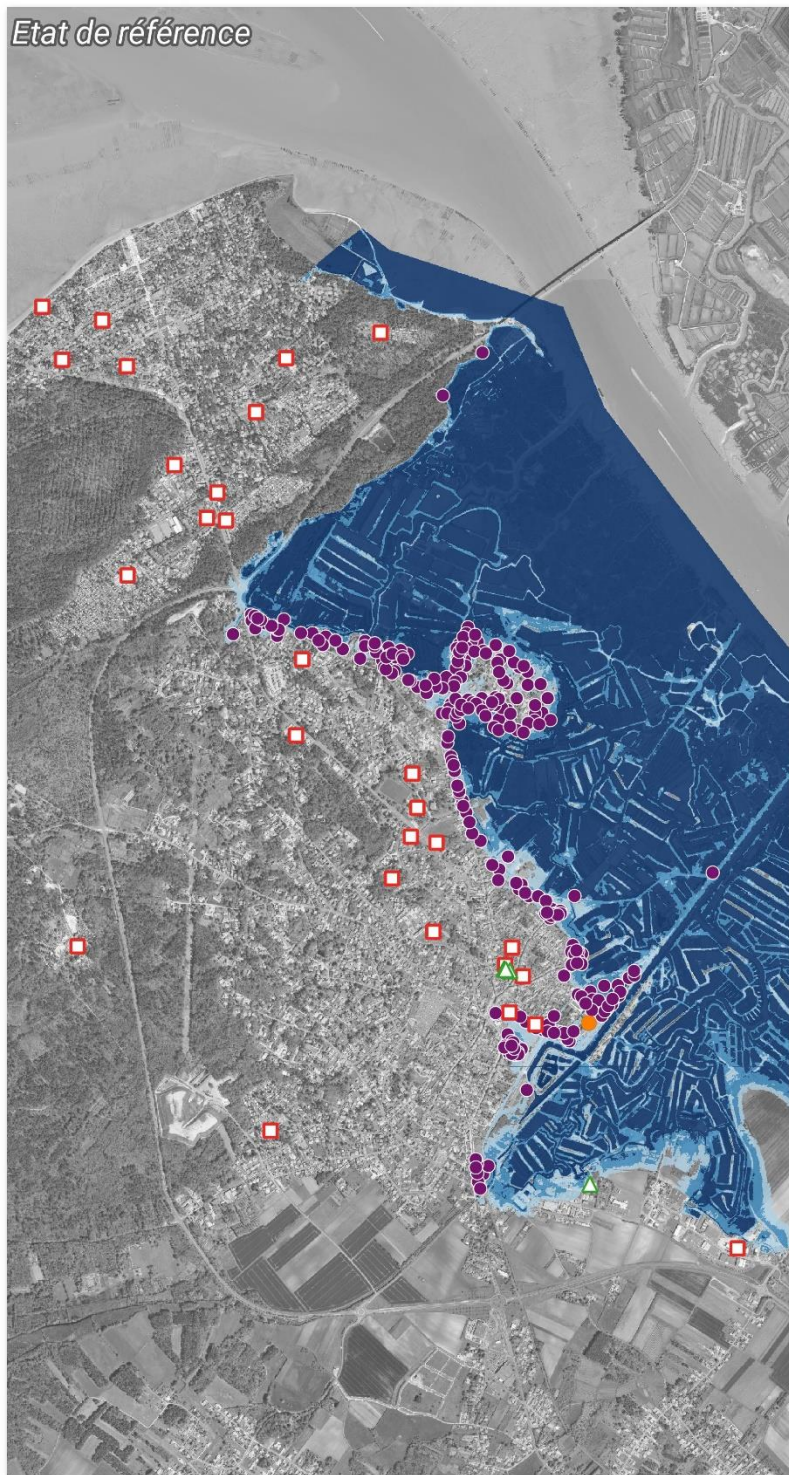
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

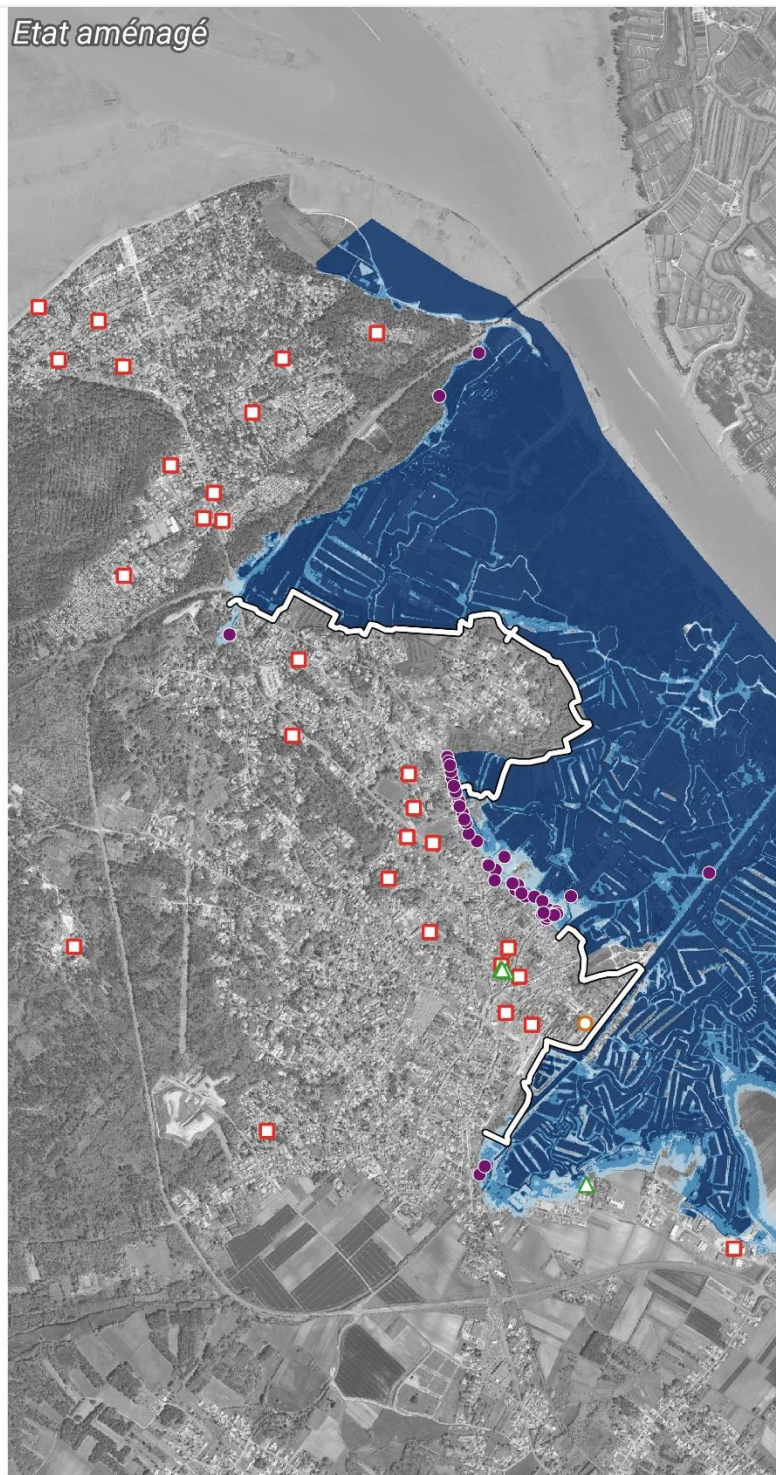


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Enjeux gestion de crise

Aléa Xynthia - vent Martin



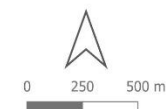
— Ouvrage de protection au stade AVP

Typologie des bâtiments

- Résidentiel inondé
- Hébergement de population sensible inondé
- Hébergement de population sensible hors d'eau
- Hébergement communal d'urgence inondé
- Hébergement communal d'urgence hors d'eau
- ▲ Gestion de crise inondé
- △ Gestion de crise hors d'eau

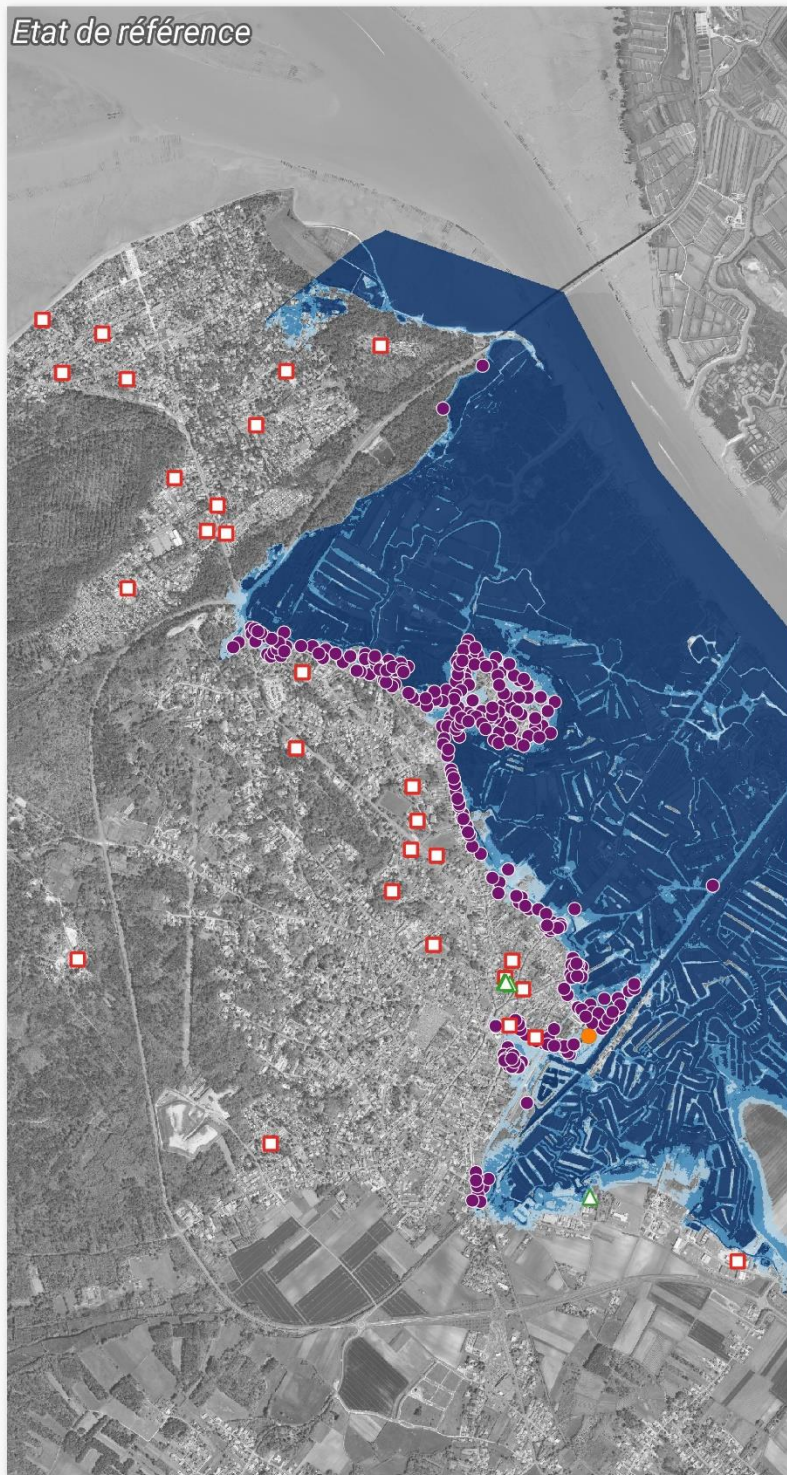
Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm

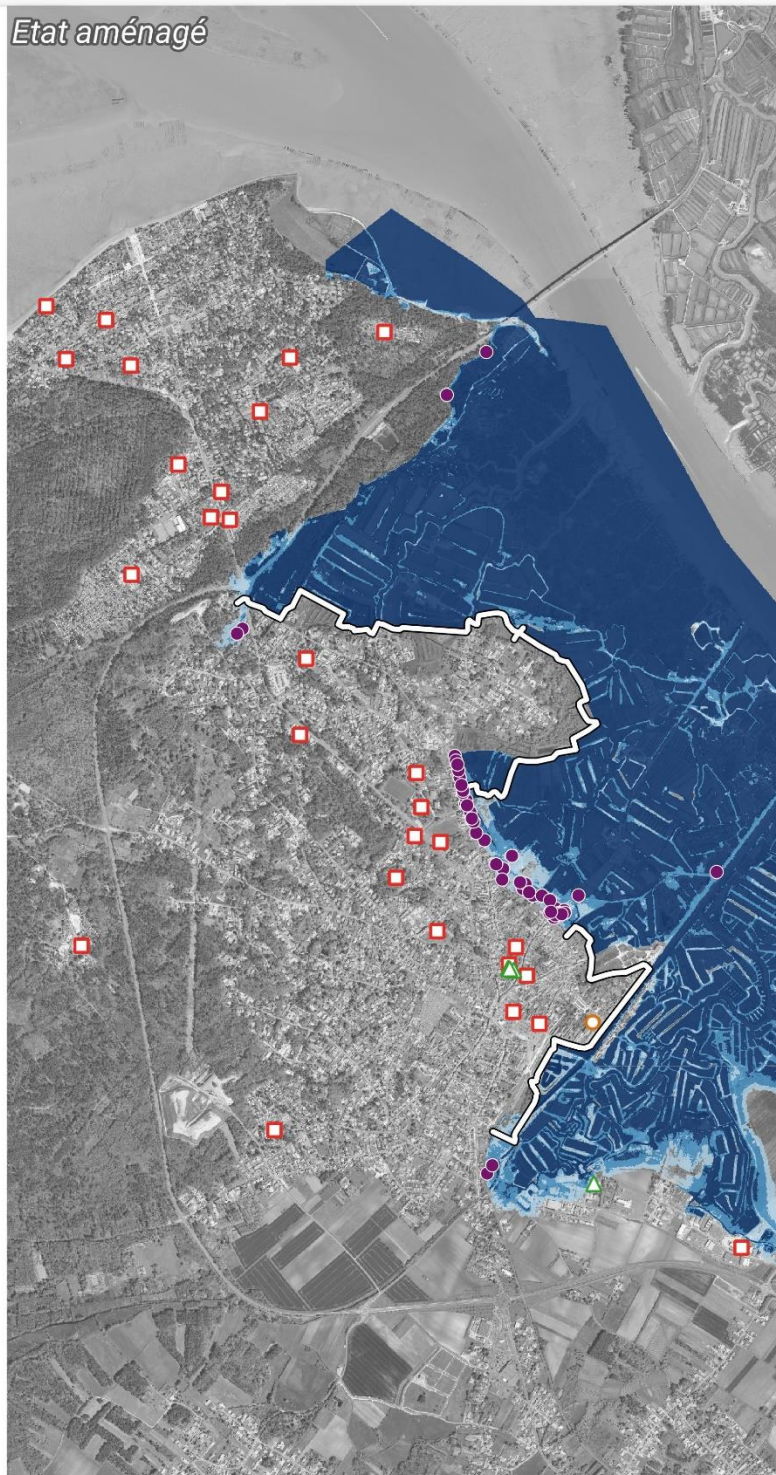


Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Etat de référence



Etat aménagé



Enjeux gestion de crise

-
Aléa Xynthia +20 cm - vent
Martin



— Ouvrage de protection au stade AVP

Typologie des bâtiments

- Résidentiel inondé
- Hébergement de population sensible inondé
- Hébergement de population sensible hors d'eau
- Hébergement communal d'urgence inondé
- Hébergement communal d'urgence hors d'eau
- ▲ Gestion de crise inondé
- △ Gestion de crise hors d'eau

Aléa inondation

- Moins de 50 cm
- Entre 50 et 100 cm
- Plus de 100 cm



Sources : IGN BD TOPO, OSM, DGFIP, UNIMA
Simulation submersion : ARTELIA
Réalisation : BE UNIMA - février 2023

Annexe 2: Courbes de fonctions de dommages aux activités agricoles

Cette annexe contient 1 page

Hauteur d'eau (en cm)	Blé	Maïs	Orge	Autre céréales	Colza	Tournesol	Autres oléagineux	Autres cultures industrielles	Arboriculture et vergers	Vignes	Légumes Fleurs	Fourrage	Prairies temporaires	Prairies permanentes
[inf ; 1[	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
[1 ; 15[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[15 ; 25[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[25 ; 35[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[35 ; 45[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[45 ; 55[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[55 ; 65[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[65 ; 75[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[75 ; 85[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[85 ; 95[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[95 ; 105[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[105 ; 115[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[115 ; 125[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[125 ; 135[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[135 ; 145[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[145 ; 155[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[155 ; 165[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[165 ; 175[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[175 ; 185[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[185 ; 195[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[195 ; 205[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[205 ; 215[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[215 ; 225[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[225 ; 235[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[235 ; 245[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[245 ; 255[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[255 ; 265[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[265 ; 275[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[275 ; 285[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[285 ; 295[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4
[295 ; 999[	1136.9	863.8	1076.4	1068.7	841.0	924.7	927.0	944.7	3362.2	4097.5	6110.8	1369.9	1218.2	1241.4

Tableau 30 : Courbe de fonction de dommages aux activités agricoles



RENCONTREZ-NOUS

28 rue de Vaucanson
17180 PERIGNY

CONTACTEZ-NOUS



05.46.34.34.10



www.unima.fr

SUIVEZ-NOUS



@UNIMA17



UNIMA 17