

Création d'une protection rapprochée des habitations sur la commune de Bourcefranc-le- Chapus (secteur nord) – PAPI Seudre Action VII.M.7

Analyse Multi-critères



MAITRE D'OUVRAGE

RAISON SOCIALE	DEPARTEMENT DE LA CHARENTE-MARITIME Direction de la Mer et du Littoral Service Protection et Gestion du Littoral
COORDONNÉES	85 boulevard de la République – CS 60003 17 076 La Rochelle Cedex 09
INTERLOCUTEUR	PUEYO Sébastien / ESTIENNE Claire E-mail : sebastien.pueyo@charente-maritime.fr claire.estienne@charente-maritime.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'une protection rapprochée des habitations sur la commune de Bourcefranc-le-Chapus (secteur nord) – PAPI Seudre Action VII.M.7 Analyse multi-critères
REFERENCE	Programme n°3724
MOTS CLÉS	Plan digues, Bourcefranc-le-Chapus, AMC

RÉVISIONS

INDICE	RÉDACTION	DATE	VÉRIFICATION	DATE
1	Gouyet Cindy	03/04/2023	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	8
2.	DEFINITION DU PERIMETRE DE L'ETUDE	10
3.	CARACTERISATION DE L'ALEA SUR LE TERRITOIRE	11
3.1.	L'évènement fréquent (X-50cm)	11
3.2.	L'évènement connu (X)	11
3.3.	L'évènement de référence (X+20cm - aléa du projet)	11
3.4.	L'évènement rare (X+60cm)	12
3.5.	L'évènement extrême (X+100cm)	12
3.6.	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.	P4 : Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise situés en zone inondable	20
4.4.1.	Méthodologie	20
4.4.2.	Résultats	20
4.5.	S2 : Capacités d'hébergement communale hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation.....	20
4.5.1.	Méthodologie	20
4.5.2.	Résultats	20
4.6.	P6 : Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées	22
4.6.1.	Méthodologie	22
4.6.2.	Résultats	22

4.7. P7 : Nombre d'emplois en zone inondable	24
4.7.1.Méthodologie	24
4.7.2.Résultats	24
4.8. S3 : Nombre de postes « énergies et télécommunication » en zone inondable.....	26
4.8.1.Méthodologie	26
4.8.2.Résultats	26
4.9. S4 : Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable	28
4.9.1.Méthodologie	28
4.9.2.Résultats	28
5. INDICATEURS DE DOMMAGES MONETAIRES.....	30
5.1. M1 : Dommages aux habitations	30
5.1.1.Recensement du nombre de logements en zone inondable	30
5.1.2.Méthodologie	32
5.1.3.Résultats	34
5.2. M2 : Dommages aux activités économiques.....	36
5.2.1.Recensement du nombre d'entreprises en zone inondable	36
5.2.2.Méthodologie	38
5.2.3.Résultats	38
5.3. M3 : Dommages aux activités agricoles	40
5.3.1.Recensement du nombre d'activités agricoles dans la zone inondable	40
5.3.2.Méthodologie	42
5.3.3.Résultats	42
5.4. M5 : Dommages sur les infrastructures de transport.....	44
5.4.1.Recensements des infrastructures de transport dans la zone inondable	44
5.4.2.Méthodologie	46
5.4.3.Résultats	46
5.5. Synthèse sur les dommages	48
49	
6. DETERMINATION DES COUTS LIES AU PROJET	50
6.1. Définition du projet	50
6.2. Coûts estimatifs des travaux	51
6.3. Coûts estimatifs des travaux d'entretien.....	52
6.4. Coûts de réparation.....	52
6.5. Coûts environnementaux	53
6.6. Synthèses des coûts	54
7. ANALYSE COUT BENEFICE	55
7.1. Les hypothèses de départ considérer dans l'analyse	55
7.2. Mesure de l'efficacité du projet	55
7.2.1.Nombre moyen annuel habitant (NMA).....	55
7.2.2.Nombre moyen annuel d'habitants protégés par le projet (NEMA). 55	
7.2.3.Dommages moyens annuels (DMA)	56
7.2.4.Dommages Evités Moyens Annuels (DEMA)	56

7.3. Mesure de l'efficacité du projet	56
7.3.1.La VAN (Valeur Actualisée Nette) du projet.....	56
7.3.2.Le ratio B/C (Bénéfices/Coûts)	57
7.4. Résultats et analyse	57
8. ANALYSE ET SENSIBILITE	59
9. CONCLUSION.....	62

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	48
Figure 5 : Tracé ouest de la protection collective	50
Figure 6 : Tracé est de la protection collective	51
Figure 7 : Indicateurs synthétiques	58

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 : Population en zone inondable et sa part communale	17
Tableau 4 : Part des personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable	19
Tableau 5 : Indicateur P6 - codes NAF	22
Tableau 6 : Part des entreprises situées dans la zone inondable, aidant à la reconstruction après un événement.	23
Tableau 7 : Nombre d'emplois en zone inondable	25
Tableau 8 : Bases de données utilisées pour l'indicateur S3	26
Tableau 9 : Nombre de transformateurs électriques en zone inondable	27
Tableau 10 : Espaces naturels protégés en zone inondable	29
Tableau 11 : Nombre de logements localisés en zone inondable	31
Tableau 12 : Courbe d'endommagement aux logements pour une submersion marine	32
Tableau 13 : Courbe d'endommagement aux mobiliers pour une submersion marine	33
Tableau 14 : Dommages aux logements	35
Tableau 15 : Nombre d'entreprise dans la zone inondable	37
Tableau 16 : Dommages aux entreprises	39
Tableau 17 : Nombre d'exploitation agricole dans la zone inondable	41
Tableau 18 : Dommages aux activités agricoles	43
Tableau 19 : Linéaires de routes inondées selon l'aléa	45
Tableau 20 : Dommages aux infrastructures de transport.....	47
Tableau 21 : Tableau synthétique sur les dommages	49
Tableau 22 : Grille des ratios de coûts environnementaux préconisés en fonction du type de mesures mises en place. Source : CGDD	53
Tableau 23 : Synthèse des coûts	54
Tableau 24 : Paramètres utilisés dans l'analyse de sensibilité	59
Tableau 25 : Courbe de fonction de dommages aux activités agricoles	86

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 Programme d'Action de Prévention des Inondations de l'Estuaire de la Seudre, porté par le Syndicat Mixte du Bassin de la Seudre (SMBS), a été labellisé en octobre 2017 par la Commission Mixte Inondation (CMI). Dans le cadre de ce PAPI et plus particulièrement de l'axe 7 consacré à la problématique « Gestion des ouvrages de protection hydrauliques », la fiche action n°VII.M.7 concerne la « *Création d'une protection rapprochée des habitations sur la partie Nord de la commune de Bourcefranc-le-Chapus* ».

Cette action, sous maîtrise d'ouvrage déléguée au Département de la Charente-Maritime, a pour objectif de mettre en place une protection rapprochée du centre urbain de la commune de Bourcefranc-le-Chapus, par la création d'une digue de retrait.

Une étude préalable a été proposée à la maîtrise d'ouvrage en juin 2022. Après l'étude de cette EP, une AMC a été demandée afin d'évaluer la pertinence, l'efficacité et l'efficience du projet au regard de l'augmentation substantielle de l'estimation des travaux.

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 4,71 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 222%).

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).

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.

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

1.2.2. Les indicateurs synthétiques

Les indicateurs synthétiques permettent d'évaluer l'efficacité, le coût/efficacité et l'efficacité 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	
Coût-efficacité	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par habitant protégé grâce au projet	Cmoy / NEMA habitants	Indicateurs monétaires
	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 Bourcefranc-le-Chapus, située entre les quartiers urbanisés de la commune et les marais ostréicoles, situés au Nord et au Nord-Est de la commune.



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.

Lors de la réalisation du PAPI, la commune de Bourcefranc-le-Chapus a été rattachée au PAPI de La Seudre (2017). Toutefois, un PAPI d'intention sur Brouage est en cours pour une labellisation en 2024. Au vu de la localisation géographique de Bourcefranc-le-Chapus ainsi que de ses paramètres hydrodynamiques, il paraît pertinent d'appliquer les scénarios prévus pour le PAPI d'intention Brouage dans le cadre de cette AMC.

Les 5 évènements sont donc les suivants :

- Évènement fréquent
- Évènement connu
- Évènement de référence
- Évènement rare
- Évènement extrême

3.1. L'évènement fréquent (X-50cm)

L'évènement fréquent retenu correspond à l'apparition des premiers dommages inondables. Il a été construit sur la base de la marée théorique de la tempête Xynthia, de sa surcote barométrique moins 50 cm au large, et du vent Xynthia de la tempête du 27 et 28 février 2010 avec 50 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 de 30 ans est estimée pour cet évènement.

3.2. L'évènement connu (X)

L'évènement connu est la tempête Xynthia du 27 février 2010 (*cf.* 3.1).

La période de retour estimée est de 150 ans pour cet évènement.

3.3. L'évènement de référence (X+20cm - aléa du projet)

L'évènement correspond à l'évènement de référence - marée théorique, surcote barométrique et intensité des vents de Xynthia – additionnée d'une lame d'eau de 20 cm au large, de façon à prendre en compte l'élévation du niveau marin à court terme.

Le projet actuel est réalisé en fonction de cet aléa.

Une période de retour de 200 ans est attribuée à cet évènement.

3.4. L'évènement rare (X+60cm)

L'évènement correspond à l'évènement de référence - marée théorique et surcote barométrique et vents de Xynthia – additionnée d'une lame d'eau de 60 cm au large, de façon à prendre en compte l'élévation du niveau marin à moyen terme.

La période de retour actuelle sur cet évènement est estimée autour de 400 ans.

3.5. L'évènement extrême (X+100cm)

L'évènement correspond à l'évènement de référence - marée théorique et surcote barométrique et vents de Xynthia – additionnée d'une lame d'eau de 100 cm au large, de façon à prendre en compte l'élévation du niveau marin à long terme.

Une période de retour de 800 ans est estimée pour cet évènement.

3.6. Synthèse des aléas

Scénarios	Notation	Caractéristiques	Période de retour estimée
Evènement fréquent	X -50 cm	Tempête Xynthia moins 50 cm au large (évènement générant les premiers dommages)	30 ans
Evènement connu	X	Tempête Xynthia (2010)	150 ans
Evènement de référence	X+20cm	Tempête Xynthia +20 cm au large (élévation du niveau marin à court terme) → Aléa du projet	200 ans
Evènement rare	X+60cm	Tempête Xynthia +60 cm au large (élévation du niveau marin à moyen terme)	400 ans
Evènement extrême	X+100cm	Tempête Xynthia +100 cm au large (élévation du niveau marin à long terme)	800 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	Non
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	Non
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.

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

En état de référence 11 personnes (X) et 15 personnes (X+20 cm) seraient inondées à plus d'un mètre d'eau. L'état aménagé permet de protéger toutes les personnes en zone inondable pour l'aléa Xynthia et Xynthia + 20 cm (à l'exception d'une personne). L'état aménagé n'a aucun impact sur l'aléa rare et extrême puisqu'il est dimensionné pour un événement Xynthia + 20 cm.

L'état aménagé permet de passer de près de 5 % de la part communale en zone inondable à 0 %, pour Xynthia et Xynthia +20 cm.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Population en zone inondable	Nombre de personnes Hors d'eau	264	264	112	264	86	263	44	45	0	0
	Nombre de personnes Moins de 50 cm d'eau	0	0	97	0	101	1	62	64	50	50
	Nombre de personnes Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	43	0	61	0	105	102	111	111
	Nombre de personnes Plus de 100 cm d'eau	0	0	11	0	15	0	52	52	103	103
	<i>Nombre total de personnes inondées</i>	0	0	151	0	178	1	220	219	264	264
Part communale	Nombre de personne en part communale – Hors d'eau	8%	8%	3%	8%	2%	8%	1%	1%	0%	0%
	Nombre de personnes en part communale – Moins de 50 cm d'eau	0%	0%	3%	0%	3%	0%	2%	2%	1%	1%
	Nombre de personnes en part communale – Entre 50 cm et 100 cm d'eau	0%	0%	1%	0%	2%	0%	3%	3%	3%	3%
	Nombre de personnes en part communale – Plus de 100 cm d'eau	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	3%	3%
	Nombre total de personnes inondées par rapport à la population totale de la commune	0%	0%	4%	0%	5%	0%	6%	6%	8%	8%

Tableau 3 : Population en zone inondable et sa part communale

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

L'état aménagé permet de mettre hors d'eau toutes les personnes habitant en plain-pied dans la zone inondable, pour l'aléa Xynthia et Xynthia + 20 cm. Pour Xynthia +60 cm, l'état aménagé permet de réduire la hauteur d'eau dans les maisons de plain-pied.

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

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Part de la population en zone inondable habitant de plain-pied	Part des personnes hors d'eau en plain-pied	57 %	57 %	63 %	57 %	61 %	57 %	64 %	57 %	-	64 %
	Part des personnes qui ont moins de 50 cm d'eau en plain-pied	-	-	52 %	-	60 %	-	55 %	100 %	57 %	51 %
	Part des personnes qui ont entre 50 cm et 100 cm d'eau en plain-pied	-	-	50 %	-	42 %	-	55 %	-	60 %	57 %
	Part des personnes qui ont plus de 100 cm d'eau en plain-pied	-	-	57 %	-	69 %	-	57 %	-	54 %	57 %
	<i>Part des personnes de plain-pied en zone inondable sur le total des personnes en zone inondables</i>	-	-	52 %	-	55 %	-	55 %	100 %	57 %	55 %

Tableau 4 : Part des personnes habitants dans des logements de plain-pied en zone inondable

4.4. 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.

4.4.1. 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 dans le but de récupérer le Plan Communal de Sauvegarde afin de connaître les bâtiments participant à la gestion de crise (centre d'hébergement, PCC, ...).

4.4.2. Résultats

Dans le cadre de cette AMC, la mairie et la salle du centre technique municipale sont concernés. Toutefois, ces deux établissements seraient inondés à partir de l'aléa Xynthia + 60 cm et Xynthia + 100 cm. L'état aménagé n'aurait aucun impact positif sur la protection de ces deux éléments puisque l'ouvrage de protection est réalisé sur un aléa Xynthia + 20 cm. Ces deux établissements sont hors d'eau, pour l'aléa Xynthia et Xynthia + 20 cm.

4.5. 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...).

4.5.1. Méthodologie

Pour obtenir ces données, le PCS de Bourcefranc-le-Chapus a été analysé, et chaque hébergement référencée dans une base de données.

4.5.2. Résultats

Dans le cadre d'un événement Xynthia ou Xynthia +20 cm, seuls deux établissements (hôtel et gymnase) situés hors de la zone inondable pourraient être potentiellement inondés et par conséquent ne pas être un lieu d'hébergement en cas d'activation du PCS et l'évacuation des personnes. La capacité d'hébergement totale sur la commune de Bourcefranc-le-Chapus, en cas d'événement Xynthia ou Xynthia + 20 cm, est de 1 160 personnes. En cas d'événement Xynthia, 151 personnes seraient inondées, 178 personnes pour un événement Xynthia + 20 cm. Par conséquent, si la protection rapprochée étudiée n'est pas réalisée, ces hébergements, situés hors zone inondable, pourront accueillir toute la population potentiellement inondée.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Capacité d'hébergements communales hors zone inondable	Gymnase	-	-	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	Lycée	18	18	18	18	18	18	18	18	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	L'estran, salle de loisirs	100	100	100	100	100	100	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	Sméaphore, espace culturel	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	Hôtel	20	20	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	Ecole maternelle*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ecole élémentaire*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Camping	156	156	156	156	156	156	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	Camping	636	636	636	636	636	636	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>	<i>inondé</i>
	<i>Capacité totale hors zone inondable</i>	<i>1 180</i>	<i>1 180</i>	<i>1 160</i>	<i>1 160</i>	<i>1 160</i>	<i>1 160</i>	<i>268</i>	<i>268</i>	<i>250</i>	<i>250</i>

* capacité non connue

4.6. 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.

4.6.1. 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.

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

Tableau 5 : Indicateur P6 - codes NAF

Limites :

- On localise seulement le siège des entreprises de reconstruction et non les autres entités pouvant stocker des engins de reconstruction.

4.6.2. Résultats

En événement connu (X), 12,5 % des entreprises pouvant aider à la reconstruction après une inondation sont inondées à moins de 50 cm d'eau, l'aménagement prévu ne change pas cette part.

Pour l'événement de référence (X +20 cm), 18.75 % des entreprises sont en zone inondable en état de référence, l'état aménagé permet de réduire la part à 12,5% des entreprises en zone inondable.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Entreprises aidant à la reconstruction	Nombre d'entreprise – Hors d'eau	16	16	14	14	13	14	12	12	12	12
	Nombre d'entreprise – Moins de 50 cm d'eau	0	0	2	2	3	2	0	0	0	0
	Nombre d'entreprise – Entre 50 cm et 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4
	Nombre d'entreprise – Plus de 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Nombre total d'entreprises inondées</i>	0	0	2	2	3	2	4	4	4	4
	<i>Part des entreprises inondées sur la commune</i>	0 %	0 %	12,5 %	12,5 %	18,75 %	12,5 %	25 %	25 %	25 %	25 %

Tableau 6 : Part des entreprises situées dans la zone inondable, aidant à la reconstruction après un événement.

4.7. 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.

4.7.1. 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.

4.7.2. Résultats

Pour l'aléa Xynthia et Xynthia + 20 cm, l'état aménagé permet mettre hors d'eau tous les emplois en zone inondable, dont certains étaient inondés entre 50 cm et 100 cm d'eau. Ce résultat peut être corrélé avec le nombre de personne habitant en zone inondable. Pour ces deux événements (Xynthia et Xynthia + 20 cm), la protection rapprochée permet de mettre hors d'eau tous les habitants et employés potentiellement présent dans la zone inondable lors d'un événement.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'emplois en zone inondable	Nombre d'emplois – Hors d'eau	34	34	7	34	5	34	5	5	0	0
	Nombre d'emplois inondés Moins de 50 cm d'eau	0	0	24	0	25	0	3	3	3	3
	Nombre d'emplois inondés Entre 50 cm et 100 cm d'eau	0	0	3	0	4	0	23	23	6	6
	Nombre d'emplois inondés Plus de 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	3	3	25	25
	<i>Nombre total d'emplois en zone inondable</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>27</i>	<i>0</i>	<i>29</i>	<i>0</i>	<i>29</i>	<i>29</i>	<i>34</i>	<i>34</i>

Tableau 7 : Nombre d'emplois en zone inondable

4.8. 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.

4.8.1. Méthodologie

Cet indicateur est obtenu à partir de différentes sources de données (tableau 8) qui sont ensuite croisées avec les différentes modélisations.

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

Tableau 8 : Bases de données utilisées pour l'indicateur S3

4.8.2. Résultats

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

Pour un événement Xynthia, l'état aménagé permet de mettre hors d'eau 4 transformateurs électriques (80 %) dont 1 était inondé à plus d'1 mètre d'eau. Le transformateur électrique, non protégé, aurait potentiellement entre 50 cm et 100 cm d'eau.

Pour un événement Xynthia + 20 cm, l'état aménagé permet de réduire de 4 transformateurs électriques inondées à seulement 1, qui serait potentiellement inondée à une hauteur d'eau entre 50 cm et 100 cm d'eau.

Pour les autres aléas, étant donné que l'aléa du projet est l'aléa de référence Xynthia + 20 cm, il paraît pertinent qu'il ne protège pas pour un aléa Xynthia + 60 cm et Xynthia + 100 cm.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre de postes de transformation en zone inondable	Nombre de poste de transformation –Hors d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de poste de transformation – Moins de 50 cm d'eau	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	Nombre de poste de transformation – Entre 50 cm et 100 cm d'eau	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0
	Nombre de poste de transformation – Plus de 100 cm d'eau	0	0	1	0	2	0	4	4	4	4
	<i>Nombre total de postes de transformation en ZI</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>1</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>

Tableau 9 : Nombre de transformateurs électriques en zone inondable

4.9. 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.

4.9.1. Méthodologie

Les espaces et les inventaires à prendre en compte dans cet indicateurs 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.

4.9.2. Résultats

Pour les zones NATURA 2000, l'état aménagé permet de mettre hors d'eau les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et les Zones de Protection Spéciales (ZPS) présente dans la zone inondable, pour l'événement connu et l'événement de référence.

C'est également le cas pour les ZNIEFF 1 et ZNIEFF 2, l'état aménagé permet de protéger ces espaces naturels, pour un événement Xynthia et Xynthia + 20 cm.

Pour les autres aléas, étant donné que l'aléa du projet est l'aléa de référence Xynthia + 20 cm, il paraît pertinent qu'il ne protège pas pour un aléa Xynthia + 60 cm et Xynthia + 100 cm.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Espaces naturels protégés (ha)	ZPS	-	-	1.3	-	1.3	-	1.3	1.3	1.3	1.3
	ZCS	-	-	1.3	-	1.3	-	1.3	1.3	1.3	1.3
	ZNIEFF1	-	-	0.6	-	0.6	-	0.6	0.6	0.6	0.6
	ZNIEFF2	-	-	2.4	-	2.4	-	2.4	2.4	2.4	2.4
	<i>Espaces naturels protégés (ha) sans double compte (surface enveloppe)</i>	0	0	2.7	0	2.7	0	2.7	2.7	2.7	2.7

Tableau 10 : Espaces naturels protégés en zone inondable

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.

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 des événements fréquents (X-50cm), événement connu (X), événement de référence (X+20cm), événement rare (X+60cm) et événement extrême (X+100cm).

Résultats :

Pour l'aléa des premiers dommages (X-50 cm), tous les logements sont hors d'eau.

En ce qui concerne l'événement connu (X), l'aménagement prévu permet de mettre hors d'eau tous les logements dont 5 sont inondés à plus de 1 mètre d'eau. Pour l'événement de référence (X+20cm), l'état aménagé permet de mettre quasiment tous les logements hors d'eau, 1 seul serait potentiellement inondé à moins de 50 cm d'eau. En état de référence, 8 logements seraient inondés à plus de 1 m d'eau.

		X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
		Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Logements	Nombre de logements – Hors d'eau	159	159	72	159	57	158	30	31	0	0
	Nombre de logements – Moins de 50 cm d'eau	0	0	56	0	58	1	37	37	29	29
	Nombre de logements – Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	26	0	36	0	62	61	70	70
	Nombre de logements – Plus de 100 cm d'eau	0	0	5	0	8	0	30	30	60	60
	Nombre total de logements inondés	0	0	87	0	102	1	129	128	159	159

Tableau 11 : Nombre de logements localisés en zone inondable

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 dommages aux mobiliers. 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 12 : 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 13 : 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, en état de référence, pour l'aléa Xynthia s'élève à 3,5 millions d'euros et de 4,4 millions pour un aléa Xynthia + 20 cm.

L'état aménagé permet de supprimer ces coûts pour l'événement Xynthia, et de diminuer les dommages de 99% pour l'aléa Xynthia + 20 cm.

Pour les autres aléas, étant donné que la protection est prévue pour un événement Xynthia + 20 cm, les dommages ne peuvent être influencé par la présence de la protection.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	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	- €	- €	2 057 060.81 €	- €	2 253 123.12 €	46 676.69 €	1 159 556.55 €	1 145 416.74 €	1 012 400.11 €	1 012 400.11 €
Dommages aux logements – Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	1 114 357.44 €	- €	1 588 825.20 €	- €	2 864 089.34 €	2 832 078.77 €	2 894 750.19 €	2 894 750.19 €
Dommages aux logements – Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	406 912.25 €	- €	584 916.89 €	- €	1 766 087.59 €	1 763 477.10 €	3 799 267.78 €	3 799 267.78 €
Total des dommages aux logements	- €	- €	3 578 330.49 €	- €	4 426 865.21 €	46 676.69 €	5 789 733.47 €	5 740 972.61 €	7 706 418.08 €	7 706 418.08 €

Tableau 14 : 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 des événements fréquents (X-50cm), événement connu (X), événement de référence (X+20cm), événement rare (X+60cm) et événement extrême (X+100cm).

Résultats :

Pour l'aléa des premiers dommages (X-50 cm), toutes les entreprises sont hors d'eau.

Pour l'événement connu (X) et de référence (X+20cm), l'aménagement prévu permet de mettre hors d'eau toutes les entreprises, dont 6 sont inondés à plus de 50 cm d'eau pour Xynthia et 7 pour Xynthia + 20 cm.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'entreprises – Hors d'eau	27	27	10	27	8	27	6	6	0	0
Nombre d'entreprises – Moins de 50 cm d'eau	0	0	11	0	12	0	5	5	4	4
Nombre d'entreprises – Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	5	0	6	0	10	10	8	8
Nombre d'entreprises – Plus de 100 cm d'eau	0	0	1	0	1	0	6	6	15	15
<i>Nombre total d'entreprises inondées</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>17</i>	<i>0</i>	<i>19</i>	<i>0</i>	<i>21</i>	<i>21</i>	<i>27</i>	<i>27</i>

Tableau 15 : Nombre d'entreprise dans la zone inondable

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 tout aussi notable que pour les dommages aux logements.

En état de référence, les dommages aux entreprises pour un événement Xynthia s'élève à plus de 406 000 euros, et plus de 650 000 euros pour un événement Xynthia + 20 cm. L'aménagement prévu permet de supprimer ces dommages.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	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	- €	- €	284 579.72 €	- €	498 697.12 €	- €	85 848.89 €	85 848.89 €	53 148.84 €	53 148.84 €
Dommages aux entreprises – Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	115 320.30 €	- €	146 653.73 €	- €	494 871.93 €	499 217.95 €	155 276.88 €	155 276.88 €
Dommages aux entreprises – Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	6 506.39 €	- €	7 303.90 €	- €	172 585.84 €	172 585.84 €	817 527.11 €	817 527.11 €
<i>Total des dommages aux entreprises</i>	- €	- €	406 406.41 €	- €	652 654.75 €	- €	753 306.66 €	757 652.68 €	1 025 952.83 €	1 025 952.83 €

Tableau 16 : 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 (fréquent, connu, référence, rare et extrême) et de l'état d'aménagement (référence, aménagé).

Résultats :

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 mettre hors d'eau les surfaces agricoles inondées pour l'évènement Xynthia et Xynthia + 20 cm.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Nombre d'exploitation agricole – Hors d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre d'exploitation agricole – Moins de 50 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Nombre d'exploitation agricole – Entre 50 et 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nombre d'exploitation agricole – Plus de 100 cm d'eau	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nombre total d'exploitation agricole inondées</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Surfaces agricoles inondées (ha)</i>	0.00	0.00	0.77	0.00	0.78	0.00	0.78	0.78	0.78	0.78

Tableau 17 : Nombre d'exploitation agricole dans la zone inondable

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 deux aléas (Xynthia et Xynthia + 20 cm), l'état aménagé permet de supprimer les dommages liés aux surfaces agricoles inondées.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	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	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	87 958.04 €	87 958.04 €
Dommages aux exploitations agricoles – Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommages aux exploitations agricoles – Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
<i>Total de dommages aux exploitations agricoles</i>	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	87 958.04 €	87 958.04 €
<i>Total des dommages aux surfaces agricoles</i>	- €	- €	938.03 €	- €	953.86 €	- €	953.86 €	953.86 €	953.86 €	953.86 €

Tableau 18 : Dommages aux activités agricoles

5.4. M5 : Dommages sur les infrastructures de transport.

5.4.1. 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.

Résultats :

Pour l'aléa aux premiers dommages (X-50), permet de mettre hors d'eau, les routes inondées. Pour l'aléa Xynthia, 1,9 km de routes seraient inondés, l'état aménagé permet de diminuer de 89 % les routes inondées lors d'un événement. C'est également le cas pour l'aléa Xynthia +20 cm, dont 2,18 km de routes seraient inondés, la protection permet de diminuer de 90 % le linéaire de routes inondées.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Linéaire de routes inondées (m) – Moins de 50 cm d'eau	0	0	938	81	864	59	314	310	184	184
Linéaire de routes inondées (m) – Plus de 50 cm d'eau	20	0	974	127	1319	154	2160	2158	2597	2597
<i>Linéaire total de routes inondées (m)</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>1912</i>	<i>208</i>	<i>2183</i>	<i>213</i>	<i>2474</i>	<i>2468</i>	<i>2781</i>	<i>2781</i>

Tableau 19 : Linéaires de routes inondées selon l'aléa

5.4.2. 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.

5.4.3. Résultats

(cf. Tableau 24)

Les dommages liés aux routes sont réduits de plus de 86 % avec l'état aménagé pour l'aléa connu (Xynthia) et 87 % pour l'aléa de référence et du projet (Xynthia +20 cm).

Les routes encore inondées sont des routes annexes permettant d'accéder aux zones ostréicoles ou de marais.

	X-50 cm		X		X+20 cm		X+60 cm		X+100cm	
	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé	Etat de référence	Etat aménagé
Linéaire de routes inondées (m) – Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	56 271.16 €	5 343.45 €	49 740.27 €	3 892.14 €	17 349.72 €	17 085.85 €	8 378.00 €	8 378.00 €
Linéaire de routes inondées (m) – Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	110 084.98 €	17 454.17 €	157 499.86 €	21 164.90 €	259 338.78 €	259 063.91 €	308 128.01 €	308 128.01 €
<i>Linéaire total de routes inondées (m)</i>	- €	- €	166 356.14 €	22 797.62 €	207 240.13 €	25 057.05 €	276 688.50 €	276 149.76 €	316 506.01 €	316 506.01 €

Tableau 20 : Dommages aux infrastructures de transport

5.5. Synthèse sur les dommages

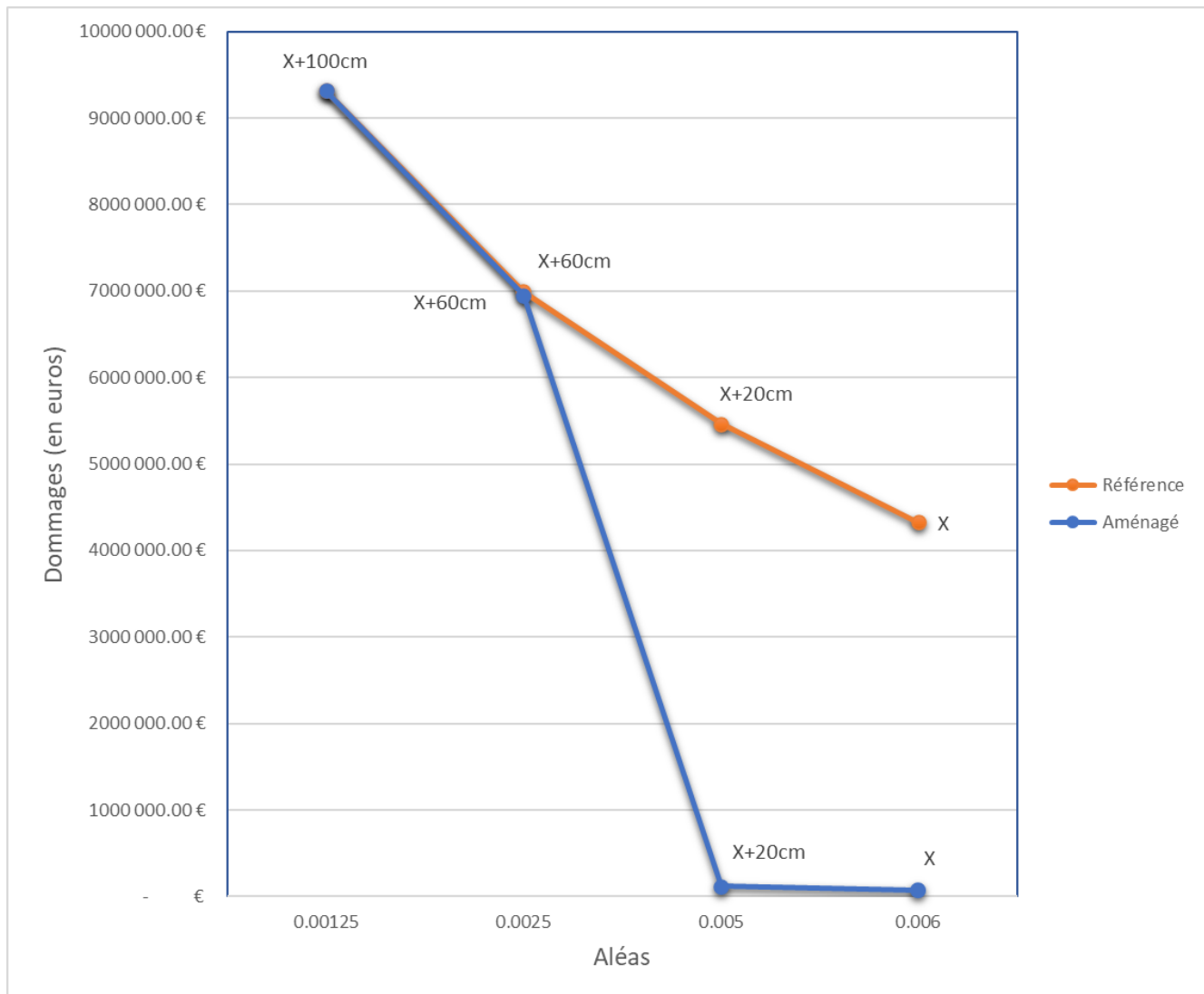


Figure 4 : Comparaison des dommages entre l'état de référence et l'état aménagé en fonction de la fréquence de l'aléa

	Xynthia - 50 cm		Xynthia		Xynthia + 20 cm		Xynthia + 60 cm		Xynthia + 100 cm	
	Référence	Aménagé	Référence	Aménagé	Référence	Aménagé	Référence	Aménagé	Référence	Aménagé
Dommmages aux logements - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux logements - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	2 057 060.81 €	- €	2 253 123.12 €	46 676.69 €	1 159 556.55 €	1 145 416.74 €	1 012 400.11 €	1 012 400.11 €
Dommmages aux logements - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	1 114 357.44 €	- €	1 588 825.20 €	- €	2 864 089.34 €	2 832 078.77 €	2 894 750.19 €	2 894 750.19 €
Dommmages aux logements - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	406 912.25 €	- €	584 916.89 €	- €	1 766 087.59 €	1 763 477.10 €	3 799 267.78 €	3 799 267.78 €
Total de dommmages aux logements	- €	- €	3 578 330.49 €	- €	4 426 865.21 €	46 676.69 €	5 789 733.47 €	5 740 972.61 €	7 706 418.08 €	7 706 418.08 €
Dommmages aux entreprises - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux entreprises - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	284 579.72 €	- €	498 697.12 €	- €	85 848.89 €	85 848.89 €	53 148.84 €	53 148.84 €
Dommmages aux entreprises - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	115 320.30 €	- €	146 653.73 €	- €	494 871.93 €	499 217.95 €	155 276.88 €	155 276.88 €
Dommmages aux entreprises - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	6 506.39 €	- €	7 303.90 €	- €	172 585.84 €	172 585.84 €	817 527.11 €	817 527.11 €
Total de dommmages aux entreprises	- €	- €	406 406.41 €	- €	652 654.75 €	- €	753 306.66 €	757 652.68 €	1 025 952.83 €	1 025 952.83 €
Dommmages aux exploitations agricoles - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux exploitations agricoles - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	87 958.04 €	87 958.04 €
Dommmages aux exploitations agricoles - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux exploitations agricoles - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Total des dommmages aux exploitations agricoles	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	87 958.04 €	87 958.04 €
Total des dommmages aux surfaces agricoles	- €	- €	938.03 €	- €	953.86 €	- €	953.86 €	953.86 €	953.86 €	953.86 €
Dommmages aux bâtiments publics - Hors d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux bâtiments publics - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux bâtiments publics - Entre 50 et 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux bâtiments publics - Plus de 100 cm d'eau	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Total de dommmages aux équipements publics annexes	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Dommmages aux routes - Moins de 50 cm d'eau	- €	- €	56 271.16 €	5 343.45 €	49 740.27 €	3 892.14 €	17 349.72 €	17 085.85 €	8 378.00 €	8 378.00 €
Dommmages aux routes - Plus de 50 cm d'eau	- €	- €	110 084.98 €	17 454.17 €	157 499.86 €	21 164.90 €	259 338.78 €	259 063.91 €	308 128.01 €	308 128.01 €
Total de dommmages aux routes	- €	- €	166 356.14 €	22 797.62 €	207 240.13 €	25 057.05 €	276 688.50 €	276 149.76 €	316 506.01 €	316 506.01 €

Tableau 21 : Tableau synthétique sur les dommages

6. Détermination des coûts liés au projet

6.1. Définition du projet

Le tracé proposé en phase EP est basé sur le tracé de la fiche action du PAPI, ajusté à la marge. Sur ce tracé, le dispositif, de 2400 m linéaire de long, se composera de :

- 570 m linéaire d'ouvrages en génie civil de type mur de béton anti-submersion,
- 1 590 m linéaire de merlon anti-submersion en argile,
- 240 m linéaire de rehausse de voirie,
- 5 dispositifs de fermetures amovibles de type batardeau,
- 1 vanne de sectionnement.

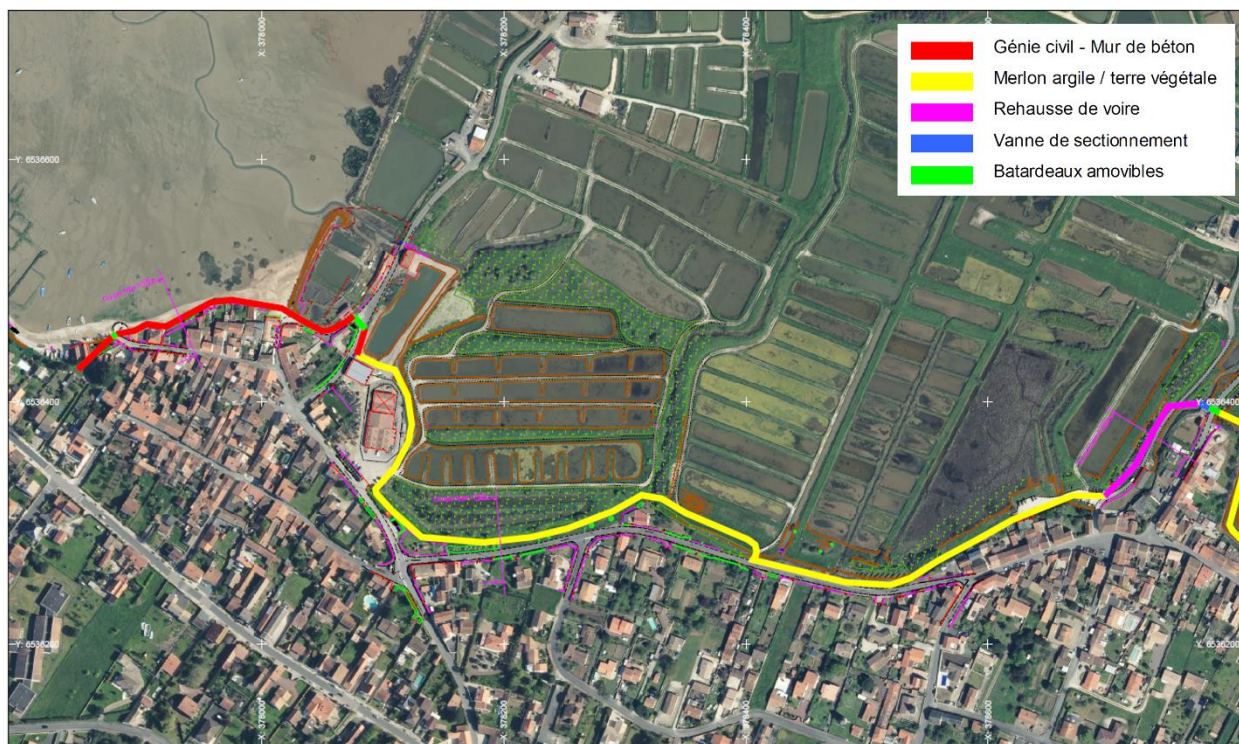


Figure 5 : Tracé ouest de la protection collective [UNIMA, 2022]

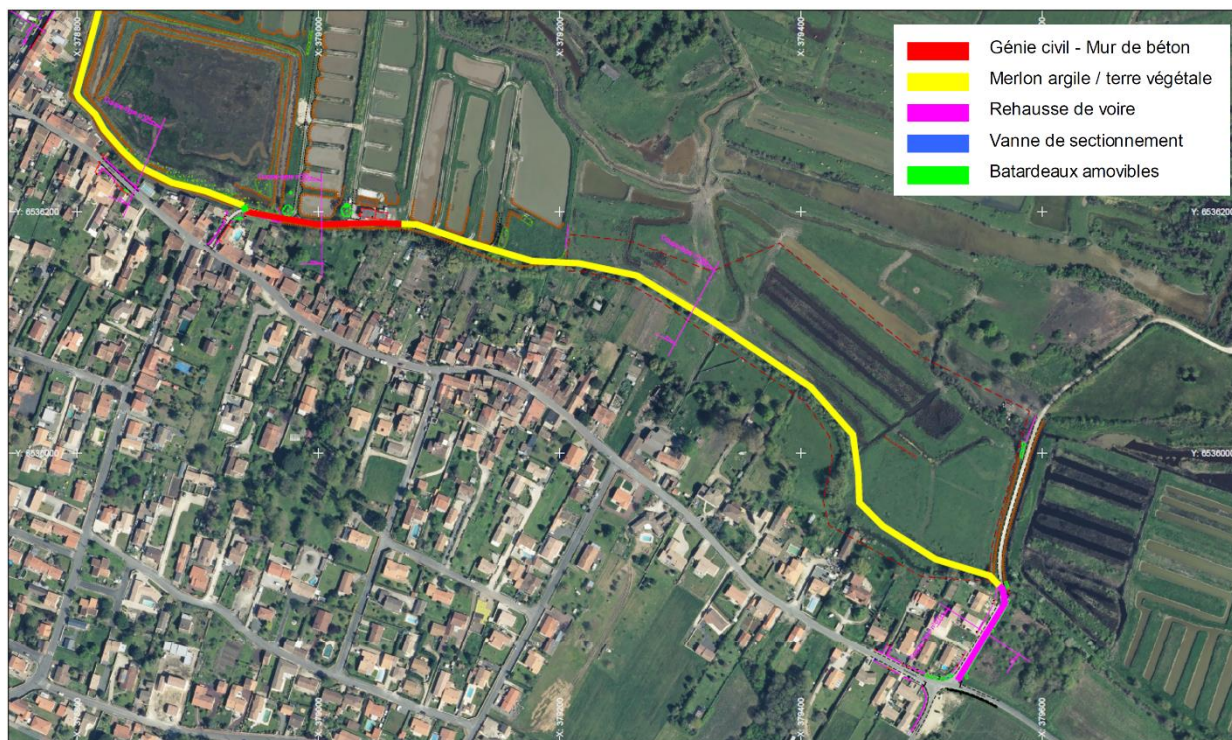


Figure 6 : Tracé est de la protection collective [UNIMA, 2022]

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 EP, le chiffrage pour les travaux est établi à **3 925 000 € HT**, soit **4 710 000 € TTC** (juin 2022).

Remarque : Ce chiffrage intègre une plus-value d'aléa de 25% à l'estimation produite au stade de l'EP, pour anticiper les éventuelles évolutions futures. A noter que cette proposition ne lève en aucun cas les incertitudes économiques relatives au contexte actuel. De plus, ce chiffrage ne tient pas compte des acquisitions foncières ou des mesures compensatoires potentielles du projet.

Le coût des études est quant à lui estimé à **300 000.00 € 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 les marais.

6.4. Coûts de réparation

La possibilité de survenue d'un événement 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 22 : 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'intérieur du marais salé).**

6.6. Synthèses des coûts

Type de coût	Montant estimatif
Coût des travaux	3 925 000 € HT
Coût des études	300 000 € HT
Coût d'entretien	84 500 € HT
Coût environnementaux	84 500 € HT

Tableau 23 : 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 fréquent : 30 ans
 - Aléa connu : 150 ans
 - Aléa de référence : 200 ans
 - Aléa rare : 400 ans
 - Aléa extrême : 800 ans
- **Montant d'investissement** : 3 925 000 € HT
- **Coût estimatif d'entretien** : 84 500 € HT (2% de l'investissement)
- **Coûts environnementaux** : 84 500 € HT (2% de l'investissement)
- **Indicateurs** : Habitations (M1), Entreprises (M2), Agriculture (M3), 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 aléas qui peut survenir.

- NEMA habitants : 2.51 habitants protégés, 81 % des habitants impactés en état initial sont protégés par le projet.

- NEMA emplois : 0.44 emplois protégés, soit 85 % 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 **91 634.84 € HT** et en état aménagé de **20 042.47 € HT**.

7.2.4. Dommages Évités 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 **71 592.36 € 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 DEMA 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 négative à 4 463 772.00 € HT** et le **rapport B/C est de 0.26** ce qui signifie que le projet est considéré comme « non rentable » d'un point de vue purement économique.

Objectifs	Indicateurs synthétiques		Résultat
Efficacité	Nombre (moyen annuel) d'habitants protégés par le projet	NEMA habitants	2.51
	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	0.44
	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	85 %
	Ratio dommages évités (moyens annuels) / dommages (moyens annuels) en situation de référence	DEMA/ DMA Sref	78 %
Coût- efficacité	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par habitant protégé	Cmoy / NEMA habitants	17 414.76 €
	Coût (équivalent moyen annuel) du projet par emploi protégé	Cmoy / NEMA emplois	98 680.93 €
Efficience	Valeur Actualisée Nette du projet	VAN	- 4 463 772.00 €
	Ratio des bénéfices générés par le projet sur le coût du projet	B/C	0.26

Figure 7 : Indicateurs synthétiques

8. Analyse et sensibilité

L'ensemble des paramètres et des hypothèses retenus 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-50 : 30 ans X : 150 ans X+20 cm : 200 ans X+60 cm : 400 ans X+100 cm : 800 ans	Divisé par deux : X-50 : 15 ans X : 75 ans X+20cm : 100 ans X+60cm : 200 ans X+100 cm : 400 ans
		Divisé par deux sauf pour aléa premiers dommages X-50 : 30 ans X : 75 ans X+20cm : 100 ans X+60cm : 200 ans X+100 cm : 400 ans

Tableau 24 : Paramètres utilisés dans l'analyse de sensibilité

On remarque dans l'analyse de sensibilité que les paramètres qui ont le plus d'influence sont ceux sur la période de retour des aléas (AMC et divisé par deux). L'horizon temporel, les coûts d'entretien et environnementaux font varier faiblement la VAN et le ratio B/C. Toutefois, en variant les différents paramètres, la VAN reste très négative (entre 2,8 millions et 7,1 millions) ainsi que le ratio B/C (entre 0,18 et 0,53).

Horizon temporel	Coûts d'entretien	Coûts environnementaux	Période de retour	VAN	Ratio B/C
30 ans	2 %	1 %	AMC	- 4 386 697.00 €	0.22
30 ans	2 %	1 %	Divisé par deux	- 3 148 720.00 €	0.44
30 ans	2 %	2 %	AMC	- 4 428 947.00 €	0.22
30 ans	2 %	2 %	Divisé par deux	- 3 190 720.00 €	0.44
30 ans	2 %	3 %	AMC	- 4 471 197.00 €	0.22
30 ans	2 %	3 %	Divisé par deux	- 3 233 220.00 €	0.43
30 ans	3 %	1 %	AMC	- 5 065 409.00 €	0.20
30 ans	3 %	1 %	Divisé par deux	- 3 827 432.00 €	0.39
30 ans	3 %	2 %	AMC	- 5 107 659.00 €	0.20
30 ans	3 %	2 %	Divisé par deux	- 3 869 682.00 €	0.39
30 ans	3 %	3 %	AMC	- 5 149 909.00 €	0.19
30 ans	3 %	3 %	Divisé par deux	- 3 911 932.00 €	0.20
30 ans	4 %	1 %	AMC	- 5 744 122.00 €	0.39
30 ans	4 %	1 %	Divisé par deux	- 4 506 144.00 €	0.20
30 ans	4 %	2 %	AMC	- 5 786 372.00 €	0.39
30 ans	4 %	2 %	Divisé par deux	- 4 548 394.00 €	0.19
30 ans	4 %	3 %	AMC	- 5 828 622.00 €	0.39
30 ans	4 %	3 %	Divisé par deux	- 4 590 644.00 €	0.18
30 ans	5 %	1 %	AMC	- 6 422 834.00 €	0.35
30 ans	5 %	1 %	Divisé par deux	- 5 184 856.00 €	0.18
30 ans	5 %	2 %	AMC	- 6 465 084.00 €	0.35
30 ans	5 %	2 %	Divisé par deux	- 5 227 106.00 €	0.18
30 ans	5 %	3 %	AMC	- 6 507 334.00 €	0.35
30 ans	5 %	3 %	Divisé par deux	- 5 269 356.00 €	0.16

Horizon temporel	Coûts d'entretien	Coûts environnementaux	Période de retour	VAN	Ratio B/C
50 ans	2 %	1 %	AMC	- 4 421 522.00 €	0.27
50 ans	2 %	1 %	Divisé par deux	- 2 822 615.00 €	0.53
50 ans	2 %	2 %	AMC	- 4 463 772.00 €	0.26
50 ans	2 %	2 %	Divisé par deux	- 2 864 865.00 €	0.53
50 ans	2 %	3 %	AMC	- 4 506 022.00 €	0.26
50 ans	2 %	3 %	Divisé par deux	- 2 907 115.00 €	0.52
50 ans	3 %	1 %	AMC	- 5 298 111.00 €	0.23
50 ans	3 %	1 %	Divisé par deux	- 3 699 204.00 €	0.46
50 ans	3 %	2 %	AMC	- 5 340 361.00 €	0.23
50 ans	3 %	2 %	Divisé par deux	- 3 741 454.00 €	0.46
50 ans	3 %	3 %	AMC	- 5 382 611.00 €	0.23
50 ans	3 %	3 %	Divisé par deux	- 3 783 704.00 €	0.46
50 ans	4 %	1 %	AMC	- 6 174 700.00 €	0.21
50 ans	4 %	1 %	Divisé par deux	- 4 575 793.00 €	0.41
50 ans	4 %	2 %	AMC	- 6 216 950.00 €	0.20
50 ans	4 %	2 %	Divisé par deux	- 4 618 043.00 €	0.41
50 ans	4 %	3 %	AMC	- 6 259 200.00 €	0.20
50 ans	4 %	3 %	Divisé par deux	- 4 660 293.00 €	0.41
50 ans	5 %	1 %	AMC	- 7 051 289.00 €	0.18
50 ans	5 %	1 %	Divisé par deux	- 5 452 382.00 €	0.37
50 ans	5 %	2 %	AMC	- 7 093 539.00 €	0.18
50 ans	5 %	2 %	Divisé par deux	- 5 494 632.00 €	0.37
50 ans	5 %	3 %	AMC	- 7 135 789.00 €	0.18
50 ans	5 %	3 %	Divisé par deux	- 5 536 882.00 €	0.37

9. Conclusion

En conclusion, il apparaît que la mise en place d'une protection collective rapprochée contre la submersion marine sur la commune de Bourcefranc-le-Chapus n'est **pas rentable** du point de vue de l'analyse coût-bénéfice. **La VAN est négative à 4,46 millions d'euros.**

Cependant, ces ouvrages de protection permettent de mettre **hors d'eau 177 personnes**, lors d'un événement Xynthia +20 cm, dont 69 % habitent dans des logements de plain-pied avec potentiellement 1 mètre d'eau dans leur habitation. C'est également le cas pour les emplois qui sont tous hors d'eau avec l'état aménagé. Enfin, 90 % du linéaire de routes potentiellement inondé est protégé par la protection.

Toutefois, les hébergements prévus dans le PCS de la commune de Bourcefranc-le-Chapus, inondés restent inondés malgré la protection. D'autres hébergements, présents dans la commune, auront la capacité d'accueillir les personnes vulnérables.

<p>Pour que le projet soit considéré comme rentable (VAN positive), l'investissement mobilisable devrait être de 881 500 € HT.</p>

Annexe 1 : Cartographie

Cette annexe contient 20 pages

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M1
Xynthia - 50 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Logement

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M1
Xynthia

la Charente
Maritime



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Logement

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M1
Xynthia + 20 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Logement

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

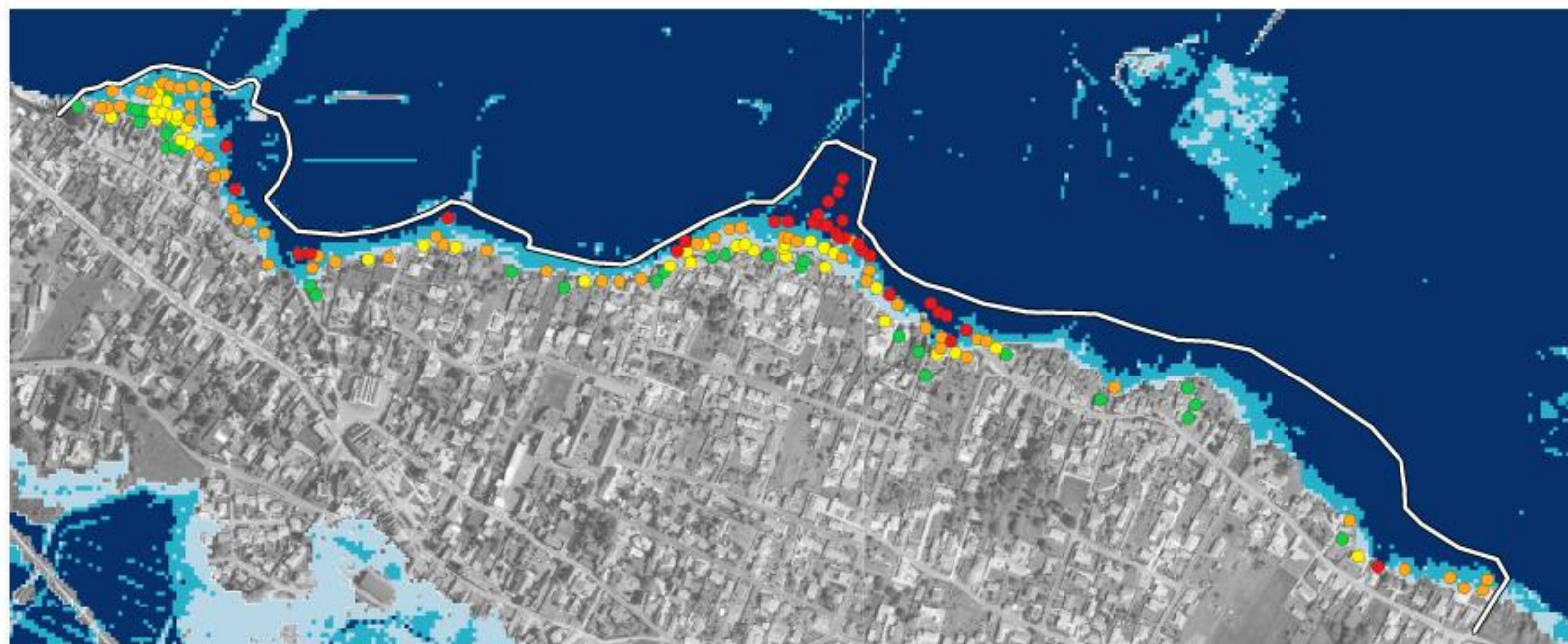
28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M1
Xynthia + 60 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Logement

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



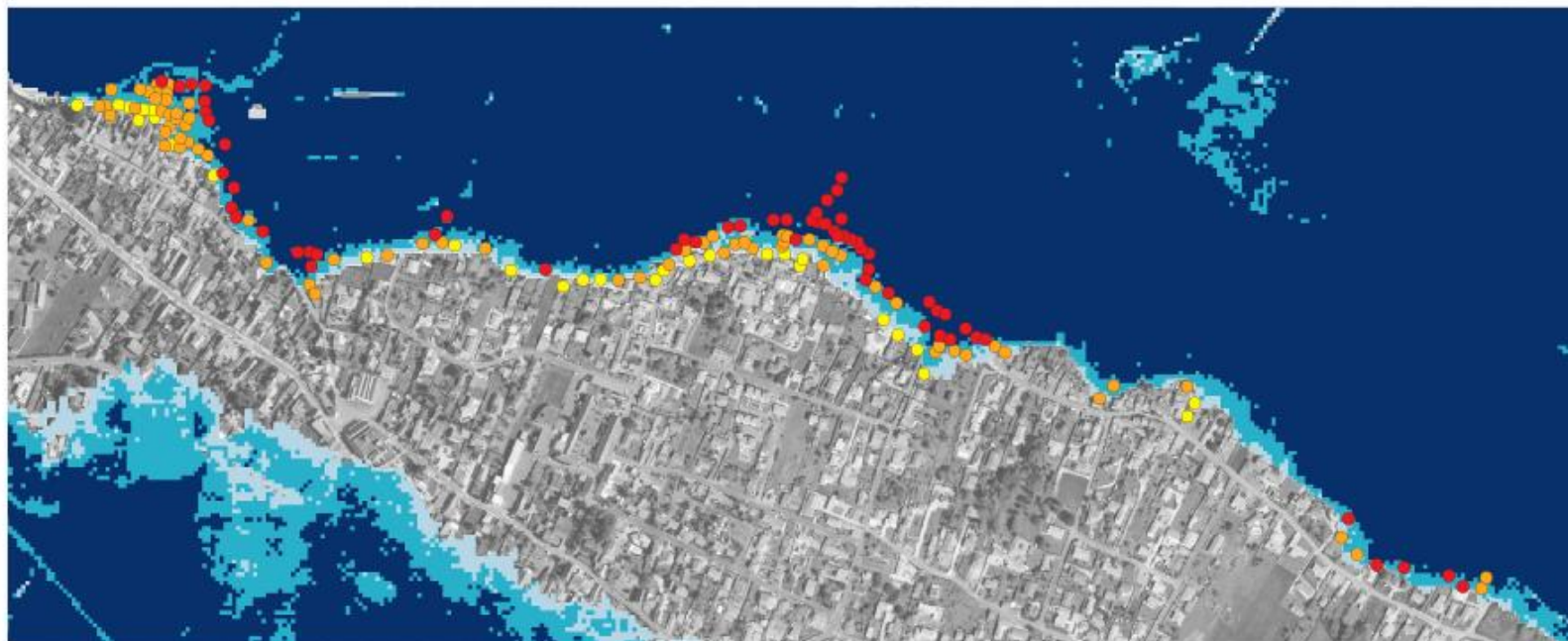
Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

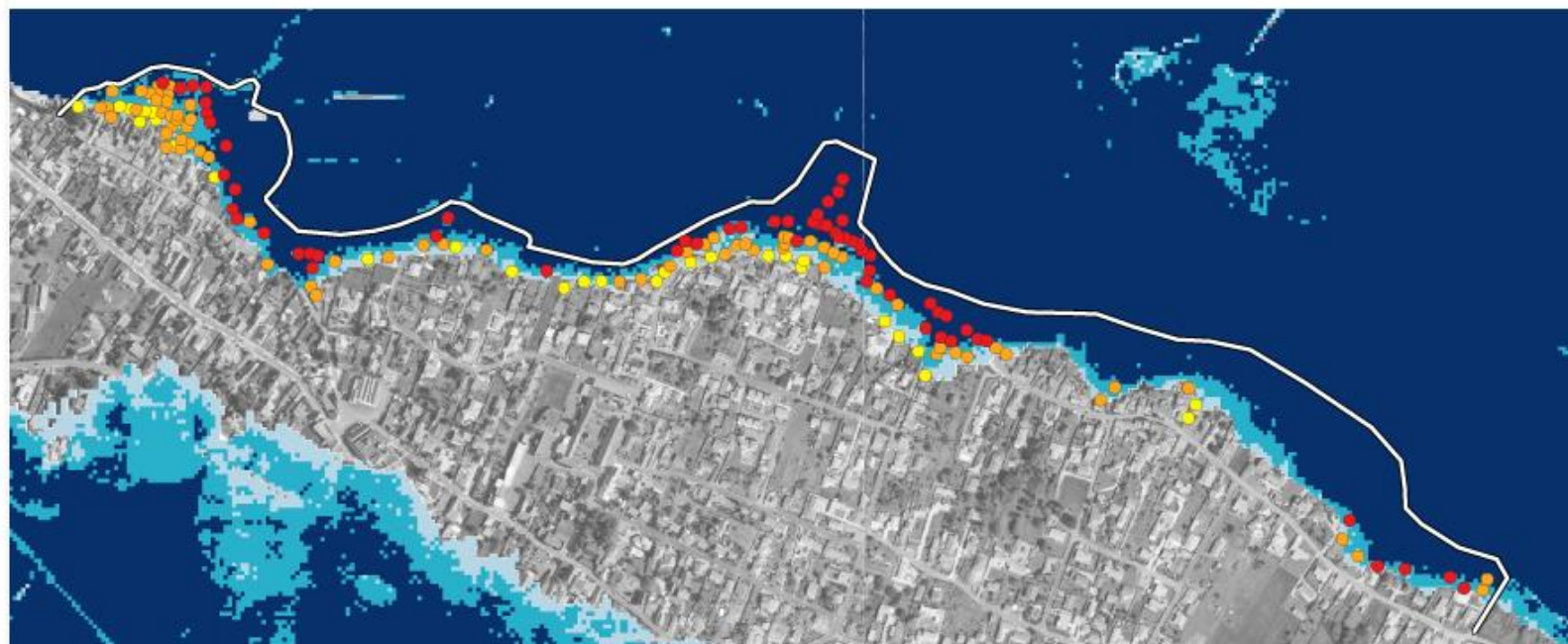
28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M1
Xynthia + 100 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Logement

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M2
Xynthia - 50 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Entreprise

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des services aux données

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17160 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M2
Xynthia



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

Moins de 50 cm

Entre 50 et 100 cm

Plus de 100 cm

Entreprise

Hors d'eau

Moins de 50 cm d'eau

Entre 50 et 100 cm d'eau

Plus de 100 cm d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17130 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M2
Xynthia + 20 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Entreprise

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des services au littoral

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M2
Xynthia + 60 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Entreprise

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires de l'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M2
Xynthia + 100 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Entreprise

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



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires de l'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M5
Xynthia - 50 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

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

- Poste électrique



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M5
Xynthia



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

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

- Poste électrique



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires de l'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M5
Xynthia + 20 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

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

- Poste électrique



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M5
Xynthia + 60 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

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

- Poste électrique



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17100 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateur M5
Xynthia + 100 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

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

- Poste électrique



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateurs P4 et S2
Xynthia - 50 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Bâtiments d'hébergement d'urgence

- En zone inondable
- Hors d'eau

Bâtiment de gestion de crise

- En zone inondable
- Hors d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
le service public des services de secours

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateurs P4 et S2
Xynthia



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

Moins de 50 cm

Entre 50 et 100 cm

Plus de 100 cm

Bâtiments d'hébergement d'urgence

En zone inondable

Hors d'eau

Bâtiment de gestion de crise

En zone inondable

Hors d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
le service public des services de secours

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17160 PERIGNY

05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateurs P4 et S2
Xynthia + 20 cm



— Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Bâtiments d'hébergement d'urgence

- En zone inondable
- Hors d'eau

Bâtiment de gestion de crise

- En zone inondable
- Hors d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des services d'eau

28 RUE JACQUES DE VALCANSON
17180 FERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateurs P4 et S2
Xynthia + 60 cm



Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Bâtiments d'hébergement d'urgence

- En zone inondable
- Hors d'eau

Bâtiment de gestion de crise

- En zone inondable
- Hors d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des sinistres inondation

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

Etat de référence



Etat aménagé



AMC Bourcefranc-le-Chapus

Indicateurs P4 et S2
Xynthia + 100 cm



— Tracé de l'ouvrage

Aléa inondation

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

Bâtiments d'hébergement d'urgence

- En zone inondable
- Hors d'eau

Bâtiment de gestion de crise

- En zone inondable
- Hors d'eau



Sources : IGN BD ORTHO 2018, OSM 2022, UNIMA 2022
Conception / Réalisation : BE UNIMA - janvier 2023

unima
L'expert public des territoires d'eau

28 RUE JACQUES DE VAUCANSON
17130 PERIGNY
05.46.34.34.10 | www.unima.fr

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 25 : 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