

ÉTUDE DU RISQUE DE SUBMERSION MARINE PAR FRANCHISSEMENT DE PAQUETS DE MER À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE DE GRANVILLE TERRE ET MER

18/10/2023



ORGANISATION DE LA PRÉSENTATION

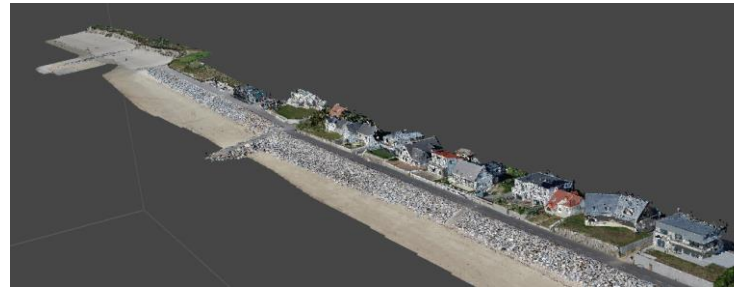
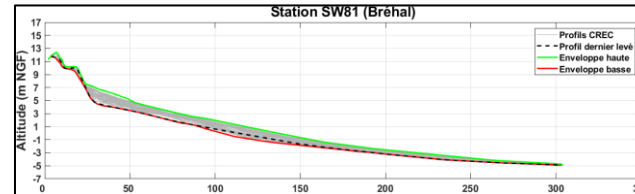
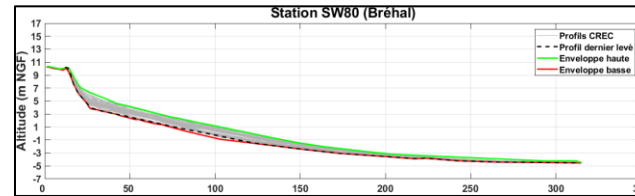
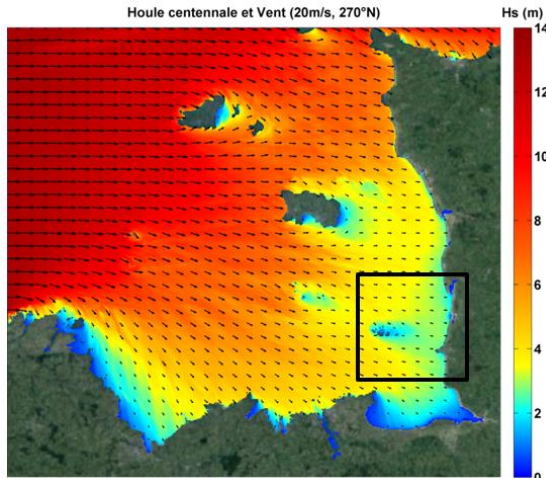
1. ÉTAT DES LIEUX : CARACTÉRISATION DE L'ALÉA, MODÉLISATION ET PREMIERS RÉSULTATS
2. SOLUTION D'AMÉNAGEMENT : PRINCIPE TECHNIQUE, MODÉLISATION, CHIFFRAGE ET PHASAGE
3. ANALYSE DES ENJEUX : ANALYSE DES VENUES D'EAU ET QUANTIFICATION DES ENJEUX
4. RÔLE DE L'OUVRAGE

1. ÉTAT DES LIEUX

ÉTAT DES LIEUX

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES

- CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL
- CARACTÉRISATION DE L'ALÉA SUBMERSION



ÉTAT DES LIEUX

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES

- CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL
- CARACTÉRISATION DE L'ALÉA SUBMERSION

Définition des hypothèses de travail

1 DÉCOUPAGE EN TRONÇONS HOMOGENES / PROFILS EN TRAVERS ESPACÉS DE 50 M



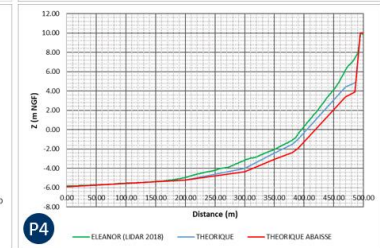
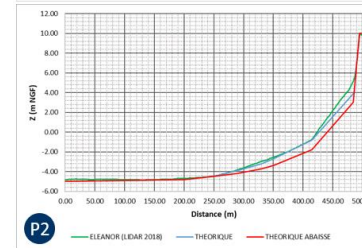
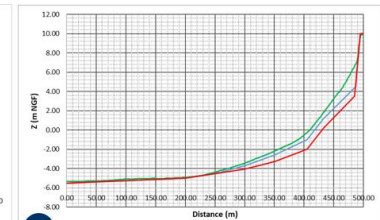
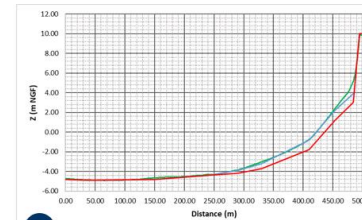
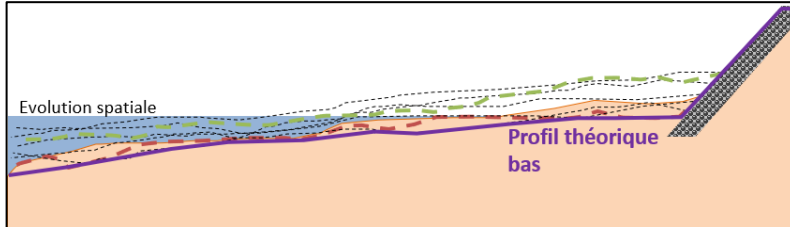
ÉTAT DES LIEUX

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES

- CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL
- CARACTÉRISATION DE L'ALÉA SUBMERSION

Définition des hypothèses de travail

2 DÉFINITION DES PROFILS DE PLAGE THÉORIQUES / ÉVOLUTION DES PROFILS



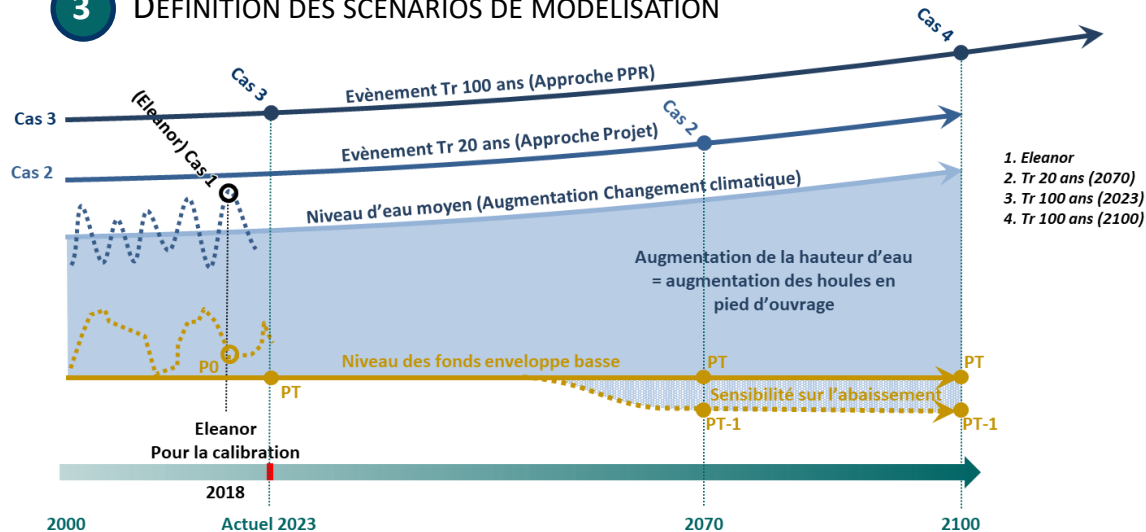
ÉTAT DES LIEUX

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES

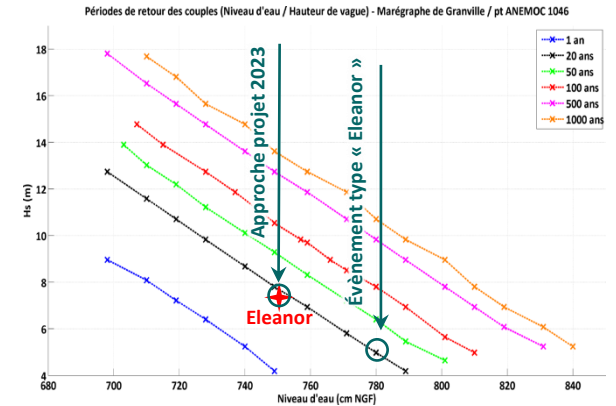
- CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL
- CARACTÉRISATION DE L'ALÉA SUBMERSION

Définition des hypothèses de travail

3 DÉFINITION DES SCÉNARIOS DE MODÉLISATION



1. Eleanor
2. Tr 20 ans (2070)
3. Tr 100 ans (2023)
4. Tr 100 ans (2100)



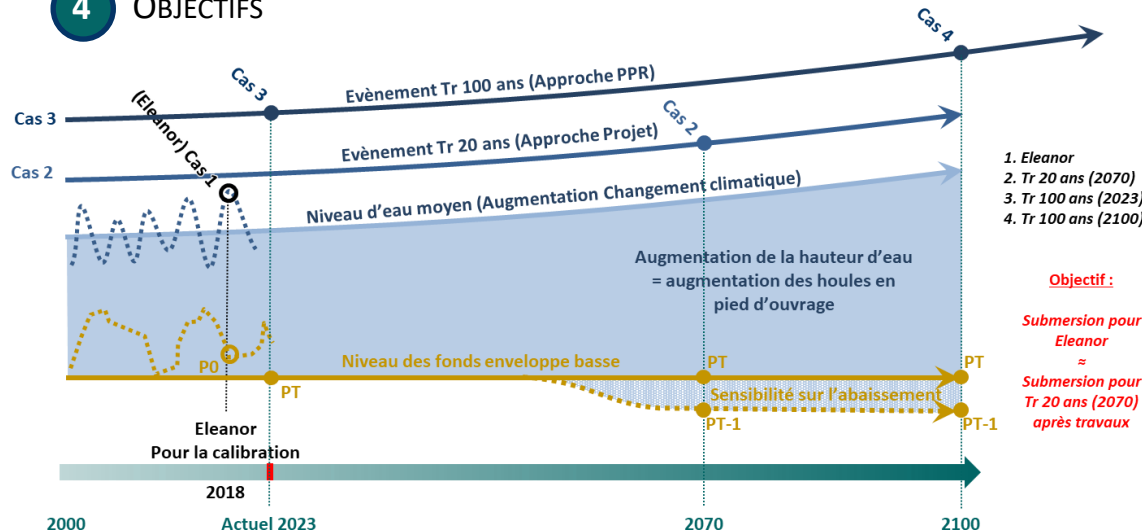
ÉTAT DES LIEUX

RECUEIL ET ANALYSE DES DONNÉES

- CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL
- CARACTÉRISATION DE L'ALÉA SUBMERSION

Définition des hypothèses de travail

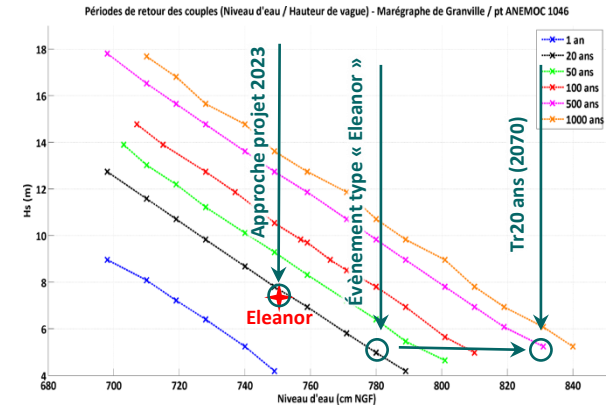
4 OBJECTIFS



1. Eleanor
2. Tr 20 ans (2070)
3. Tr 100 ans (2023)
4. Tr 100 ans (2100)

Objectif :

Submersion pour Eleanor
 ≈
 Submersion pour Tr 20 ans (2070) après travaux

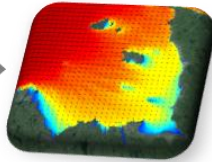


ÉTAT DES LIEUX

MISE EN PLACE DE LA SUITE DE MODÉLISATION

CHAÎNE DE MODÉLISATION

→ Pour chaque calcul

Modèle
SWAN 2DCas de calcul
Hs / Tp / Dir
/ V / Neau

1. Eleanor
2. Tr 20 ans (2070)
3. Tr 100 ans (2023)
4. Tr 100 ans (2100)

Nuancé pour 3 moments de marée
(PM / PM+1h / PM+1,5h)

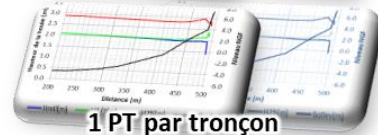
Tronçons

Modèle SWAN 1D

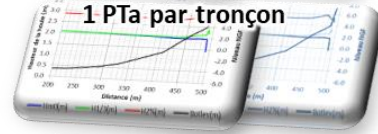
1



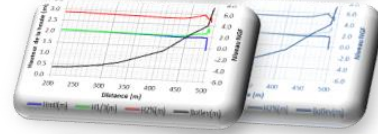
2



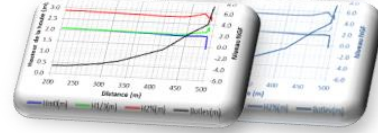
3



4



5



Calcul débit de franchissement

Modèle
TELEMAC

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (1)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 4. Accès (4)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (9)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (8)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Cord. Enroc. (1)
- 4. Accès (3)

Eurotop 2018 – Formules moyennes

Eurotop 2018 – Formules de dim.

Overtopping Neural Network

XGB-Overtopping

Overtopping Neural Network

Valeur jugée la plus
représentative notamment
au regard de la calibration

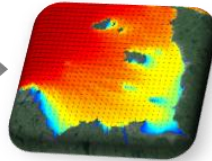


ÉTAT DES LIEUX

MISE EN PLACE DE LA SUITE DE MODÉLISATION

CHAÎNE DE MODÉLISATION

→ Pour chaque calcul

Modèle
SWAN 2DCas de calcul
Hs / Tp / Dir
/ V / Neau

1. Eleanor
2. Tr 20 ans (2070)
3. Tr 100 ans (2023)
4. Tr 100 ans (2100)

Nuancé pour 3 moments de marée
(PM / PM+1h / PM+1,5h)

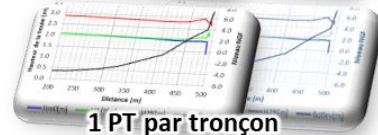
Tronçons

Modèle SWAN 1D

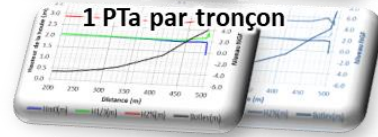
1



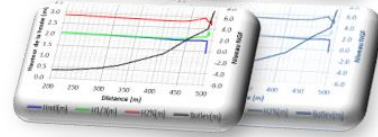
2



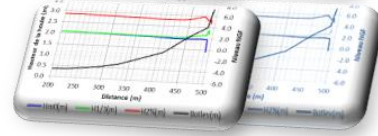
3



4



5



Calcul débit de franchissement

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (1)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 4. Accès (4)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (9)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Rampe (1)
- 4. Accès (8)

- 1. Ouv. Enro. (1)
- 2. Escalier (1)
- 3. Cord. Enroc. (1)
- 4. Accès (3)

Eurotop 2018 – Formules moyennes

Eurotop 2018 – Formules de dim.

Overtopping Neural Network

XGB-Overtopping

Overtopping Neural Network

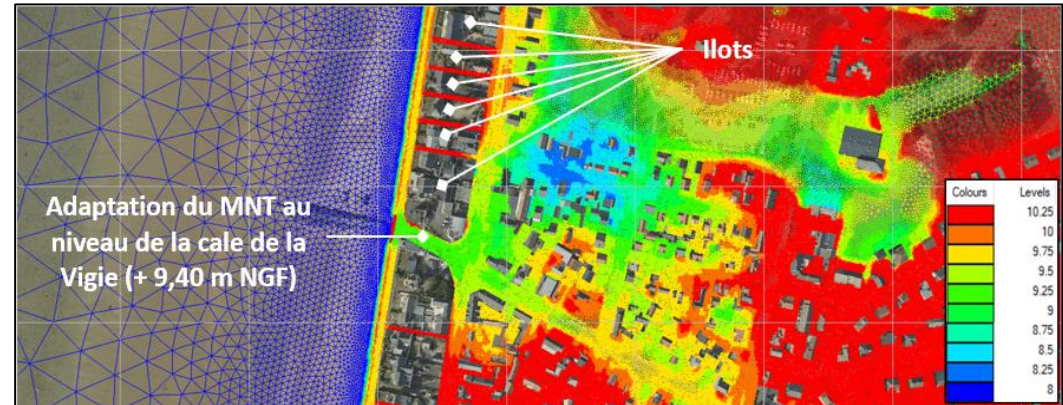
Valeur jugée la plus
représentative notamment
au regard de la calibration

Modèle
TELEMAC

ÉTAT DES LIEUX

MISE EN PLACE DE LA SUITE DE MODÉLISATION

- CHAÎNE DE MODÉLISATION
- ADAPTATION DU MODÈLE
 - Mise en place de points d'injection au niveau des accès
 - Adaptation de la géométrie du MNT au niveau de la cale de la Vigie
 - Génération d'« îlots » au niveau des maisons de premier rang



ÉTAT DES LIEUX

RÉSULTATS EN SITUATION ACTUELLE

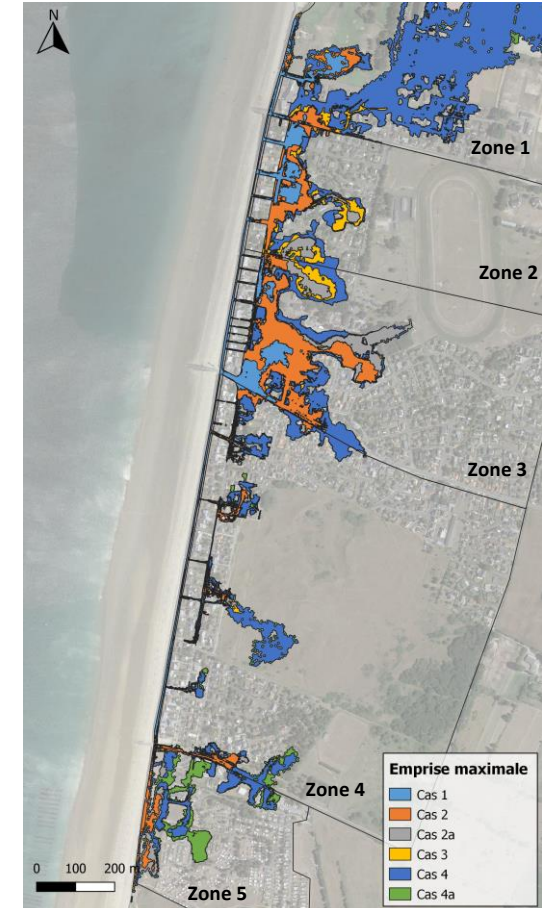
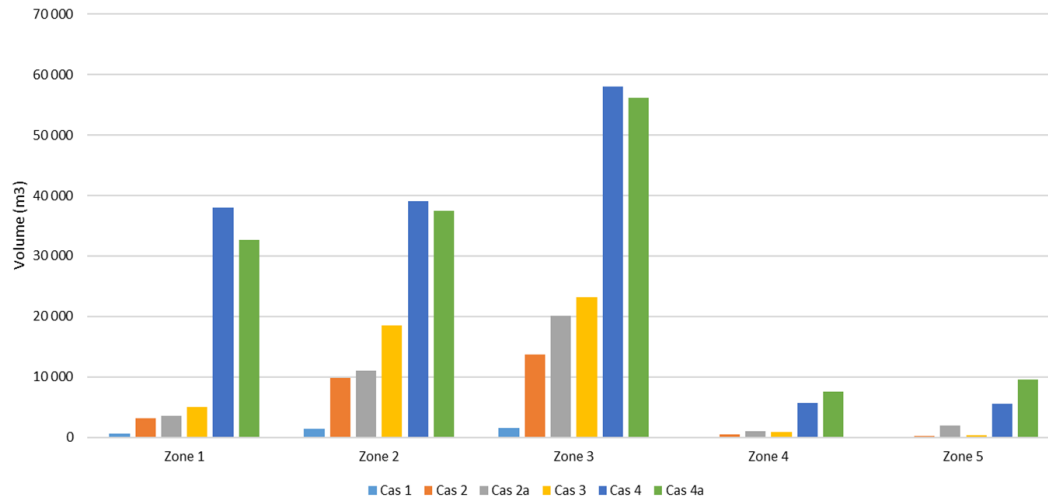
- RÉSULTATS DE CALIBRATION
 - DIFFICULTÉ À RETROUVER LES EMPRISES IDENTIFIÉES PAR LE REX (QUID DE L'EXACTITUDE DE L'EMPRISE RETRANSCRITE)
 - LA DYNAMIQUE DE SUBMERSION ET L'EMPRISE FINALE DU CAS 1 DONNENT GLOBALEMENT SATISFACTION → **MODÉLISATION DES CAS D'ÉTUDE**
 - EXTRACTION DES VOLUMES DE SUBMERSION PAR ZONE (HORS PROMENADE EN FRONT DE MER)



ÉTAT DES LIEUX

RÉSULTATS EN SITUATION ACTUELLE

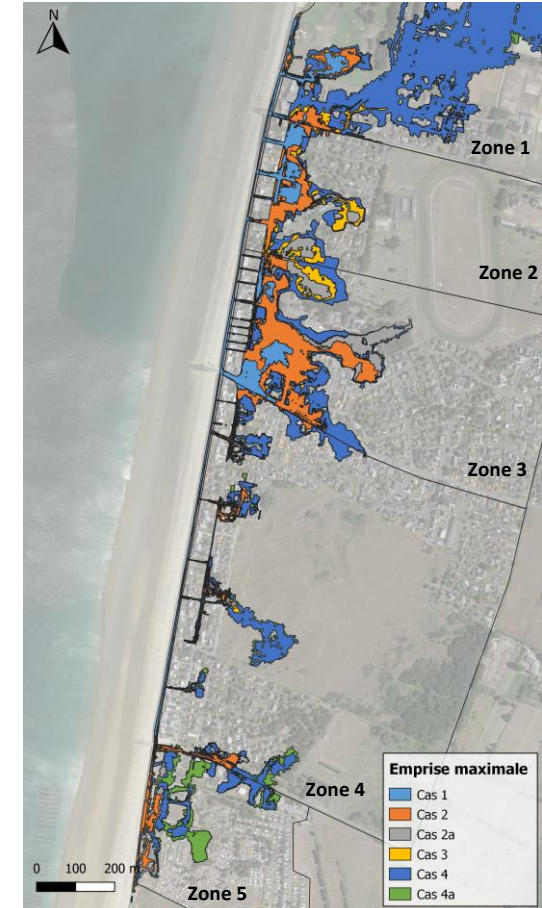
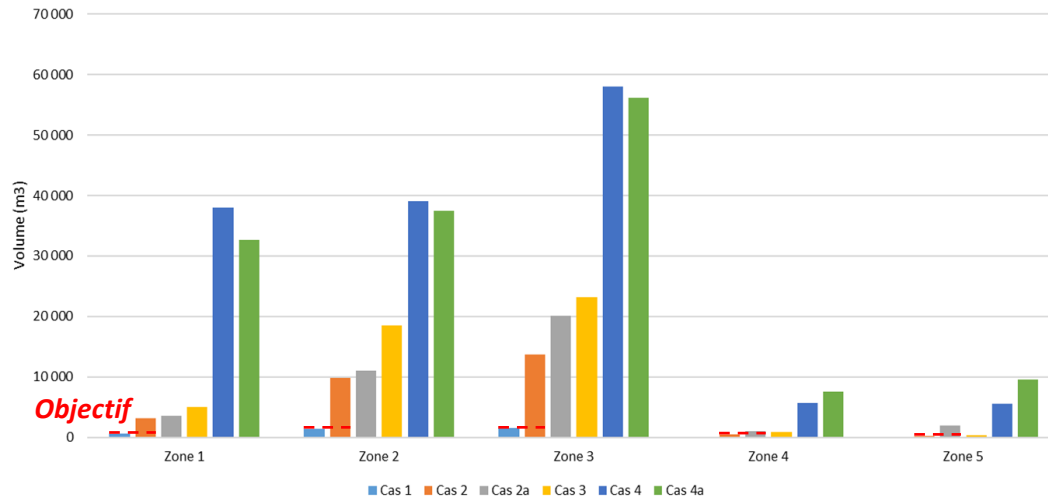
- RÉSULTATS DE CALIBRATION
- ANALYSE DES CAS MODÉLISÉS



ÉTAT DES LIEUX

RÉSULTATS EN SITUATION ACTUELLE

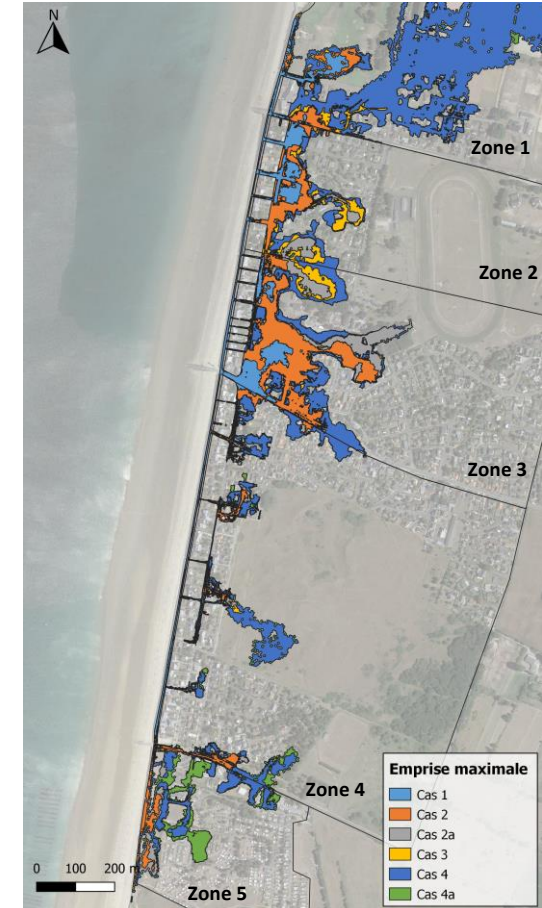
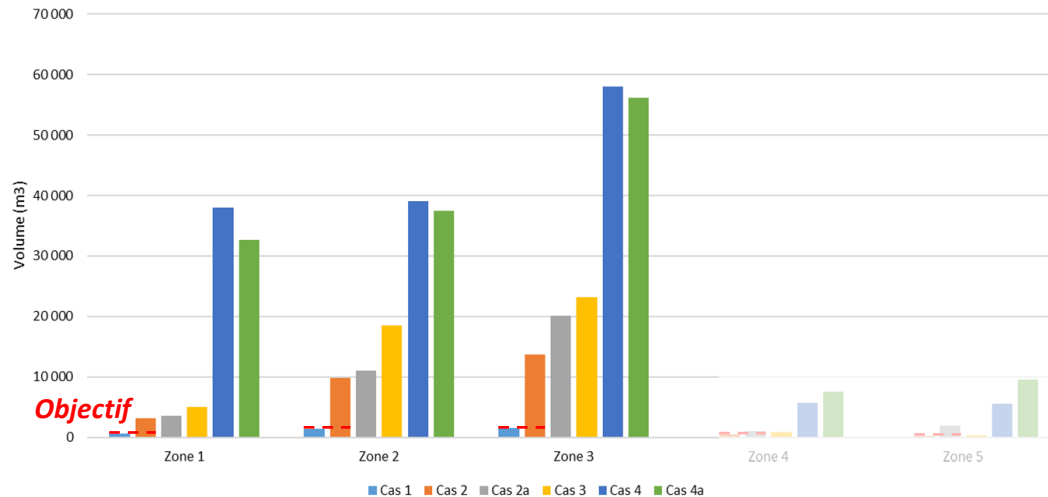
- RÉSULTATS DE CALIBRATION
- ANALYSE DES CAS MODÉLISÉS



ÉTAT DES LIEUX

RÉSULTATS EN SITUATION ACTUELLE

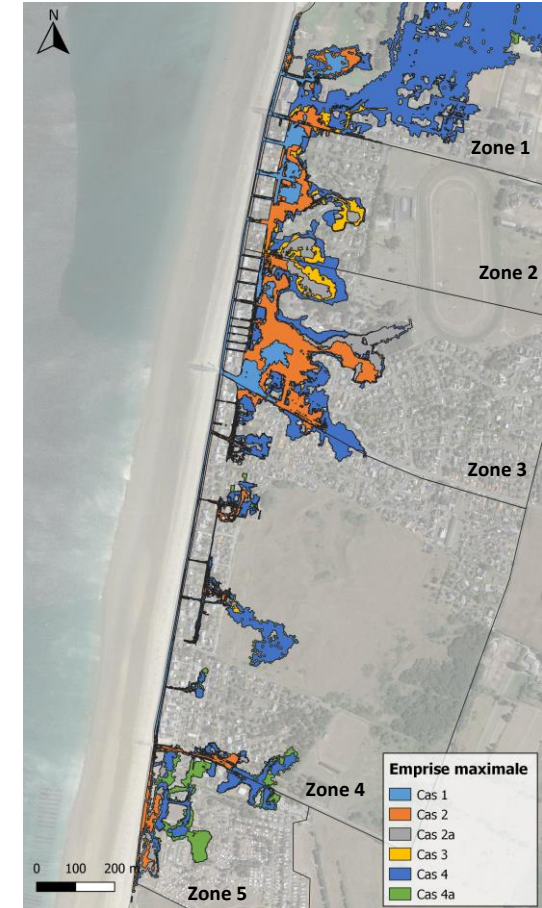
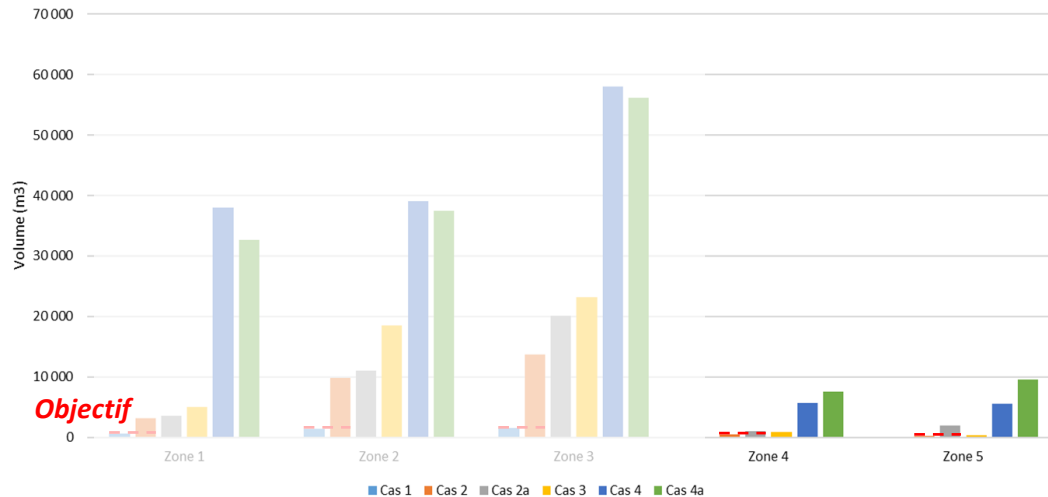
- RÉSULTATS DE CALIBRATION
- ANALYSE DES CAS MODÉLISÉS
 - PRIORISER LES INTERVENTIONS AU NIVEAU DES ZONES 1, 2, 3



ÉTAT DES LIEUX

RÉSULTATS EN SITUATION ACTUELLE

- RÉSULTATS DE CALIBRATION
- ANALYSE DES CAS MODÉLISÉS
 - PRIORISER LES INTERVENTIONS AU NIVEAU DES ZONES 1, 2, 3 (OBJECTIF)
 - INTERVENTION À PLUS LONG TERME SUR LES ZONES 4 ET 5 (HORS OBJECTIF)

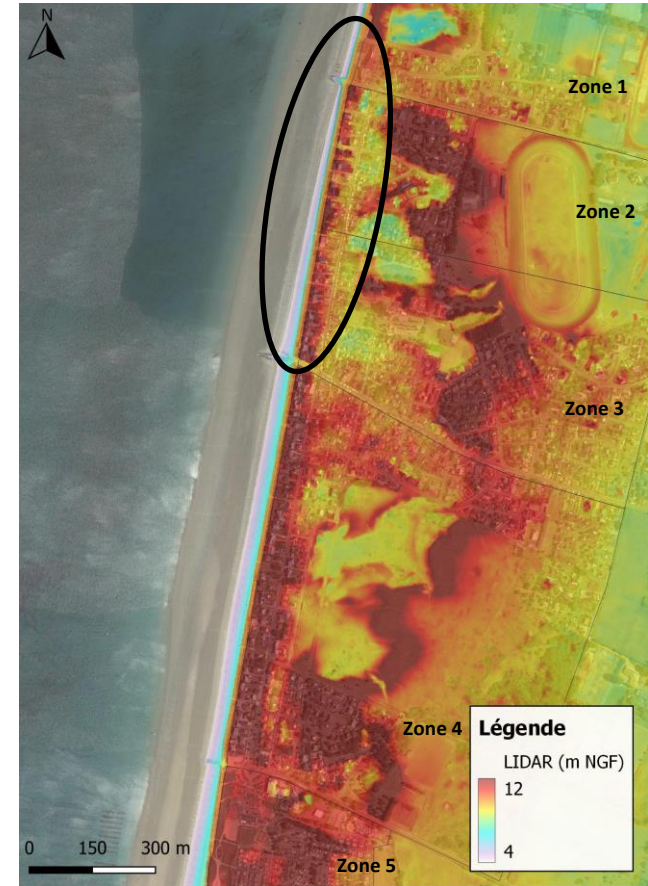


2. SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

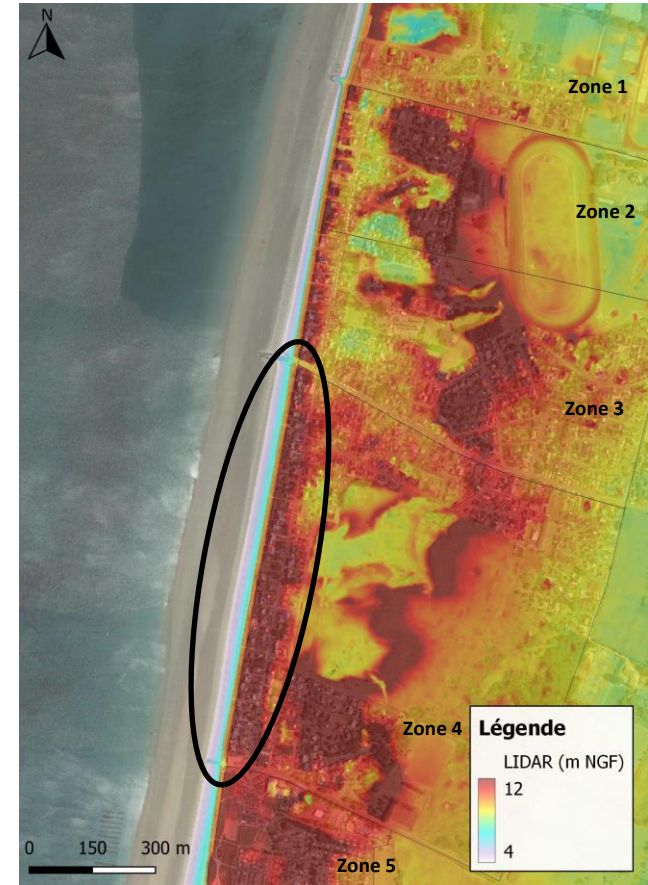
- STRATÉGIE DE PROTECTION
 - ZONE 1/2/3 : À LA VUE DES VOLUMES FRANCHISSANTS À HORIZON 2070 ET DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DE PROTECTION DES HABITATIONS, LIMITER LES FRANCHISSEMENTS UNIQUEMENT VIA LES ACCÈS POURRAIT METTRE EN PÉRIL LES ENJEUX → MISE EN PLACE D'UN MURET POUR CASSER LA DYNAMIQUE DES VAGUES



SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

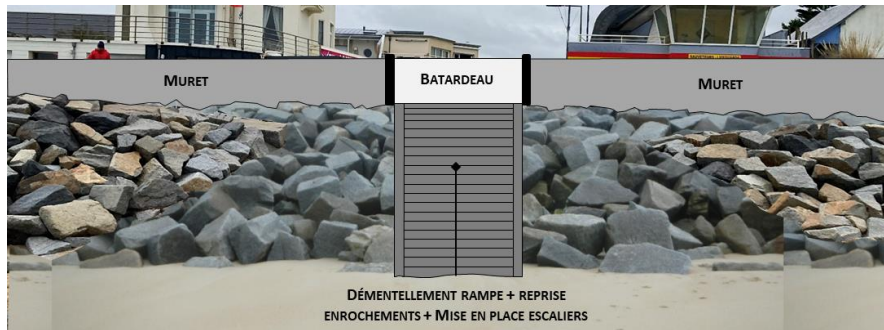
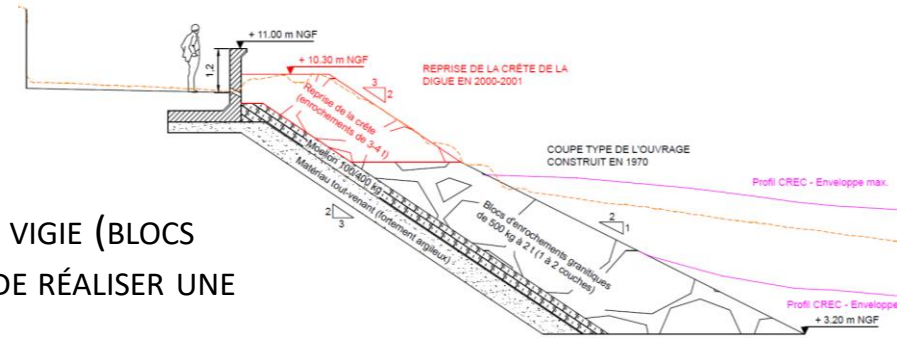
- STRATÉGIE DE PROTECTION
 - ZONE 1/2/3 : À LA VUE DES VOLUMES FRANCHISSANTS À HORIZON 2070 ET DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DE PROTECTION DES HABITATIONS, LIMITER LES FRANCHISSEMENTS UNIQUEMENT VIA LES ACCÈS POURRAIT METTRE EN PÉRIL LES ENJEUX → MISE EN PLACE D'UN MURET **POUR CASSER LA DYNAMIQUE DES VAGUES**
 - ZONE 4 : ZONE DE FRANCHISSEMENTS LIMITÉS À HORIZON 2070 ET HABITATIONS RELATIVEMENT PLUS PROTÉGÉES → SELON L'HORIZON AUQUEL ON SOUHAITE SE PROTÉGER : MISE EN PLACE D'UN MURET OU PROTECTION DES ACCÈS



SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

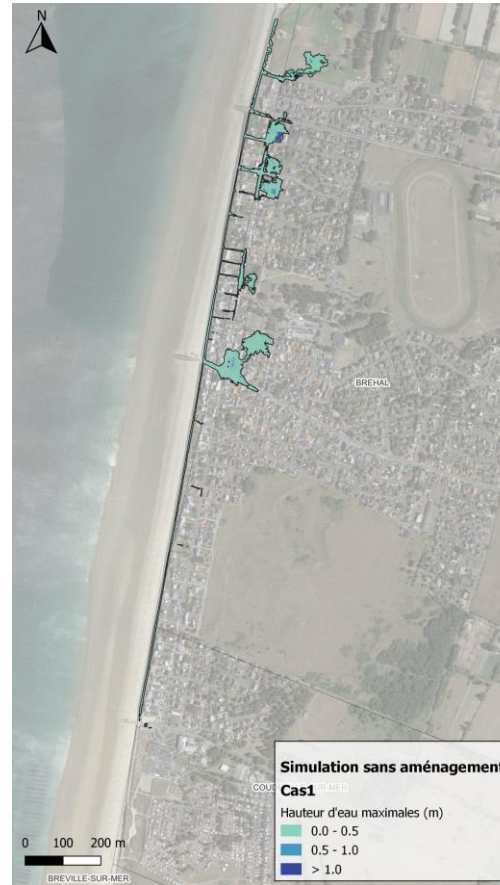
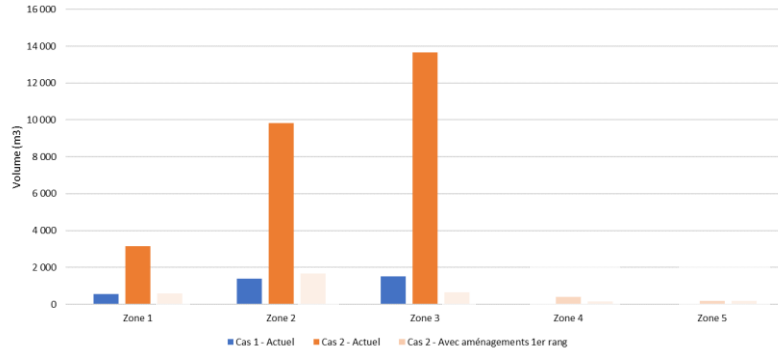
CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

- MISE EN PLACE D'UN **MURET** D'UNE HAUTEUR DE 1,20 M (PRÉSENCE DE BARBACANES POUR FACILITER LE RESSUYAGE)
- MISE EN PLACE DE **BATARDEAUX AMOVIBLES** AU NIVEAU DES ESCALIERS ET DES CALES, ENCASTRÉS SUR LE MURET
- AMÉNAGEMENT CONSÉQUENT AU NIVEAU DE LA CALE DE LA VIGIE (BLOCS BÉTON, MURET + BATARDEAUX, REPRISE GÉNÉRALISÉE AFIN DE RÉALISER UNE CONTINUITÉ DU NIVEAU DE PROMENADE)



SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION



CAS 1 – SANS AMÉNAGEMENTS

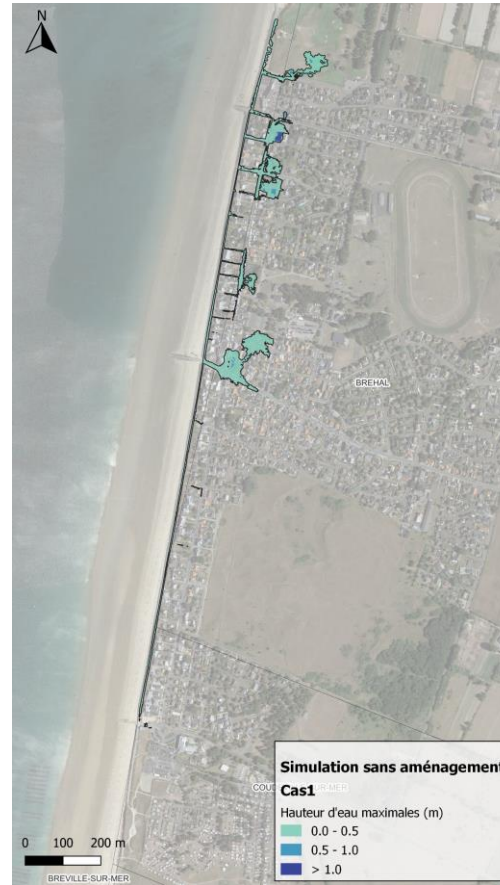
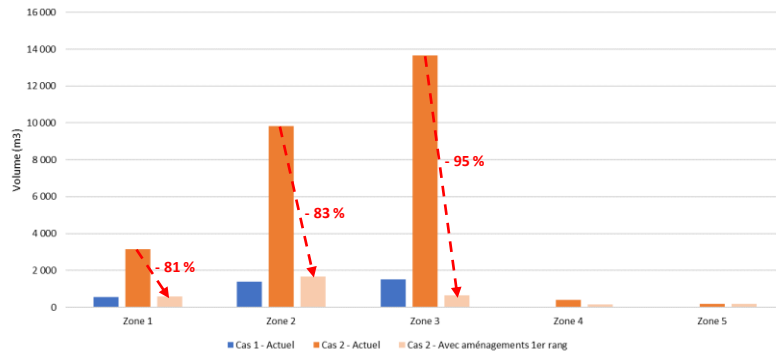


CAS 2 – SANS AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

- RÉDUCTION SIGNIFICATIVE DES EMPRISES DE SUBMERSION AU NIVEAU DES ZONES 1, 2 ET 3



CAS 1 – SANS AMÉNAGEMENTS

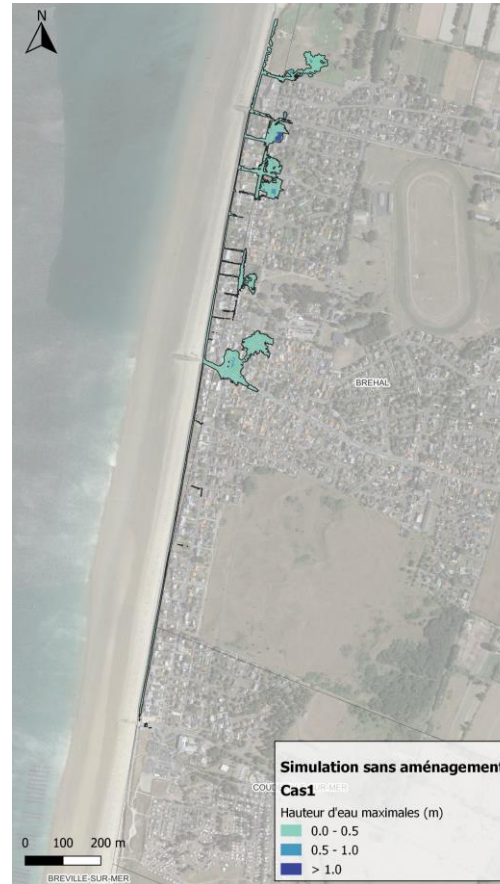
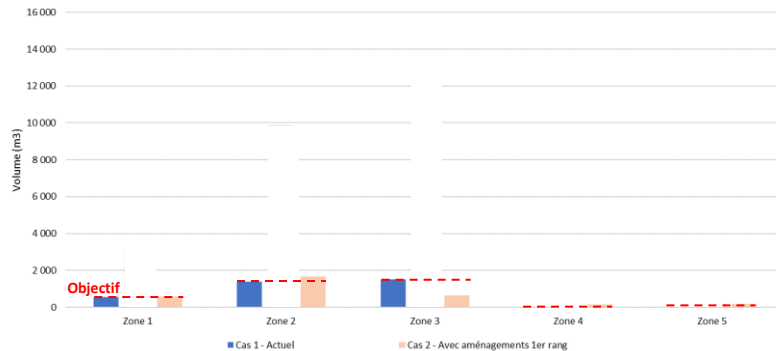


CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

- RÉDUCTION SIGNIFICATIVE DES EMPRISES DE SUBMERSION AU NIVEAU DES ZONES 1, 2 ET 3
- **RAPPEL DE L'OBJECTIF** : OBTENIR POUR LE CAS 2 (TR20 ANS / 2070) UN NIVEAU DE SUBMERSION DE L'ORDRE DU NIVEAU OBTENU LORS DE LA TEMPÊTE ELÉANOR (CAS 1)



CAS 1 – SANS AMÉNAGEMENTS



CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

OBJECTIF DE L'ÉTUDE

- INTERVENTIONS DE PREMIER RANG PRÉCONISÉES À COURT TERME - ZONES 1/2/3 :
 - BATARDEAU + MURET → 2.8 M € HT

AMENAGEMENTS - Zone 1/2/3					
N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire €HT/u	Prix €HT
1	Muret "chasse mer"	ml	800.00	2 450.00	1 960 000.00
2	Batardeau	Ft	7.00	7 500.00	52 500.00
Total travaux hors frais généraux et aléas					2 012 500.00
Frais généraux 10 %					201 250.00
Aléas et incertitudes 20 %					402 500.00
Total travaux					2 616 250.00
Etudes de MOE 7,5 %					196 218.75
Total travaux + études					2 812 468.75



CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

OBJECTIF DE L'ÉTUDE

- INTERVENTIONS DE PREMIER RANG PRÉCONISÉES À COURT TERME - ZONES 1/2/3 :
 - BATARDEAU + MURET → 2.8 M € HT
 - AMÉNAGEMENT AU NIVEAU DE LA CALE DE LA VIGIE → 75 – 400 000 € HT

→ EXEMPLE DE COÛT POUR UN AMÉNAGEMENT SIGNIFICATIF

AMENAGEMENT CALE DE LA VIGIE					
N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire €HT/u	Prix €HT
1	Reprise générale au niveau de la cale de la Vigie	Ft	1.00	285 000.00	285 000.00
Total travaux hors frais généraux et aléas					285 000.00
Frais généraux 10 %					28 500.00
Aléas et incertitudes 20 %					57 000.00
Total travaux					370 500.00
Etudes de MOE 7,5 %					27 787.50
Total travaux + études					398 287.50



CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

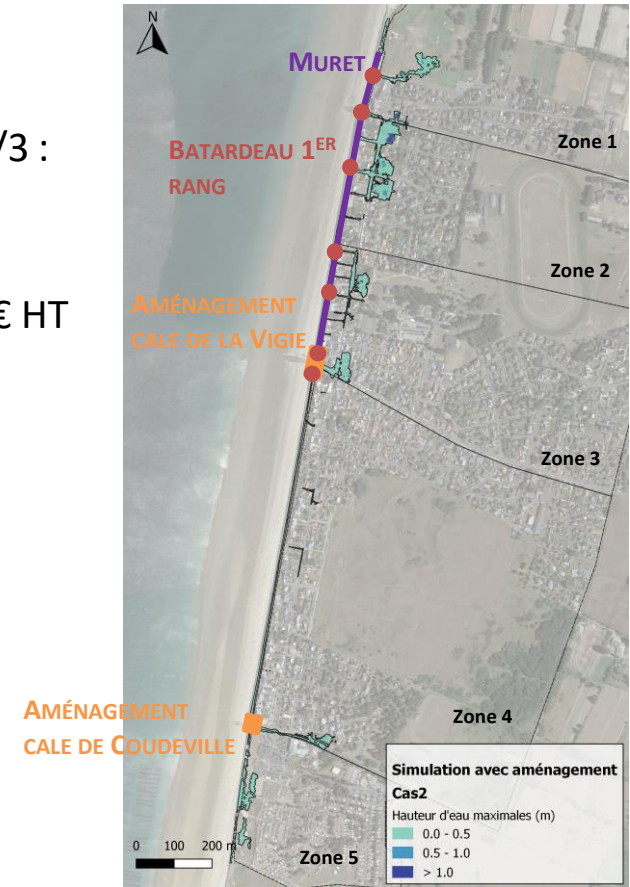
SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

OBJECTIF DE L'ÉTUDE

- INTERVENTIONS DE PREMIER RANG PRÉCONISÉES À COURT TERME - ZONES 1/2/3 :
 - BATARDEAU + MURET → 2.8 M € HT
 - AMÉNAGEMENT AU NIVEAU DE LA CALE DE LA VIGIE → 75 – 400 000 € HT
 - *MISE EN PLACE DE BLOCS BÉTONS AU NIVEAU DE LA CALE DE COUDEVILLE*

→ ENTRE 3.0 M ET 3.5 M € HT



CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

HORS OBJECTIF

- INTERVENTIONS DE PREMIER RANG PRÉCONISÉES À COURT TERME - ZONES 1/2/3
- AUTRES INTERVENTIONS À RÉALISER À MOYEN - LONG TERME ET SELON LE NIVEAU DE SABLE DEVANT LA PROTECTION EN ENROCHEMENTS :
 - INTERVENTION LÉGÈRE (ZONES 1 à 4) :
 - BATARDEAUX AU NIVEAU DES ACCÈS → 95 000 € HT

AMÉNAGEMENTS - Zone 1 / 2 / 3 / 4					
N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire €HT/u	Prix €HT
1	Batardeau au niveau des accès	Ft	9.00	7 500.00	67 500.00
Total travaux hors frais généraux et aléas					67 500.00
Frais généraux 10 %					6 750.00
Aléas et incertitudes 20 %					13 500.00
Total travaux					87 750.00
Etudes de MOE 7,5 %					6 581.25
Total travaux + études					94 331.25



CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

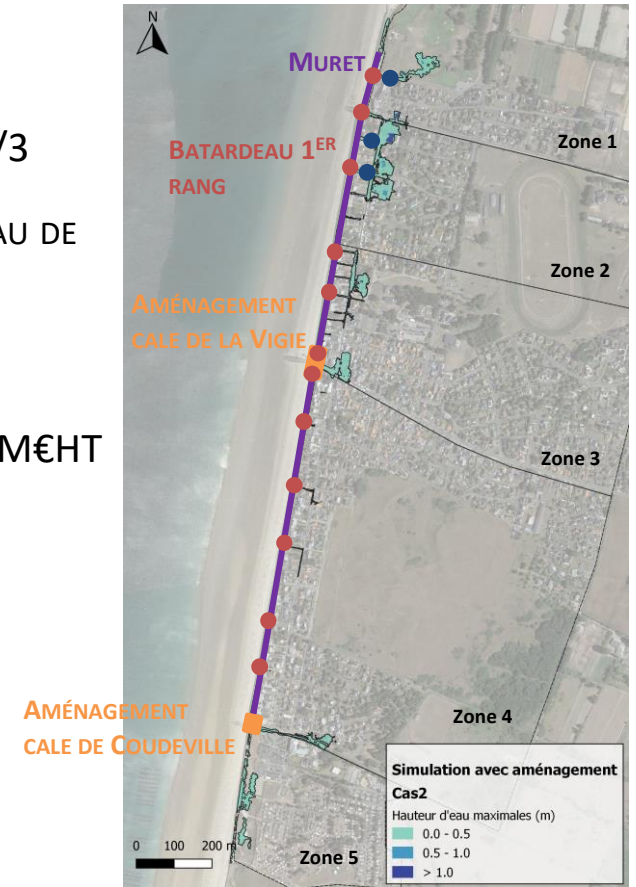
SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

HORS OBJECTIF

- INTERVENTIONS DE PREMIER RANG PRÉCONISÉES À COURT TERME - ZONES 1/2/3
- AUTRES INTERVENTIONS À RÉALISER À MOYEN - LONG TERME ET SELON LE NIVEAU DE SABLE DEVANT LA PROTECTION EN ENROCHEMENTS :
 - INTERVENTION LÉGÈRE (ZONES 1 À 4)
 - INTERVENTION CONSÉQUENTE (ZONE 4) : BATARDEAU + MURET → 3.3M€HT

AMENAGEMENTS - Zone 4					
N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire €HT/u	Prix €HT
1	Muret "chasse mer"	ml	940.00	2 450.00	2 303 000.00
2	Batardeau	Ft	5.00	7 500.00	37 500.00
Total travaux hors frais généraux et aléas					2 340 500.00
Frais généraux 10 %					234 050.00
Aléas et incertitudes 20 %					468 100.00
Total travaux					3 042 650.00
Etudes de MOE 7,5 %					228 198.75
Total travaux + études					3 270 848.75



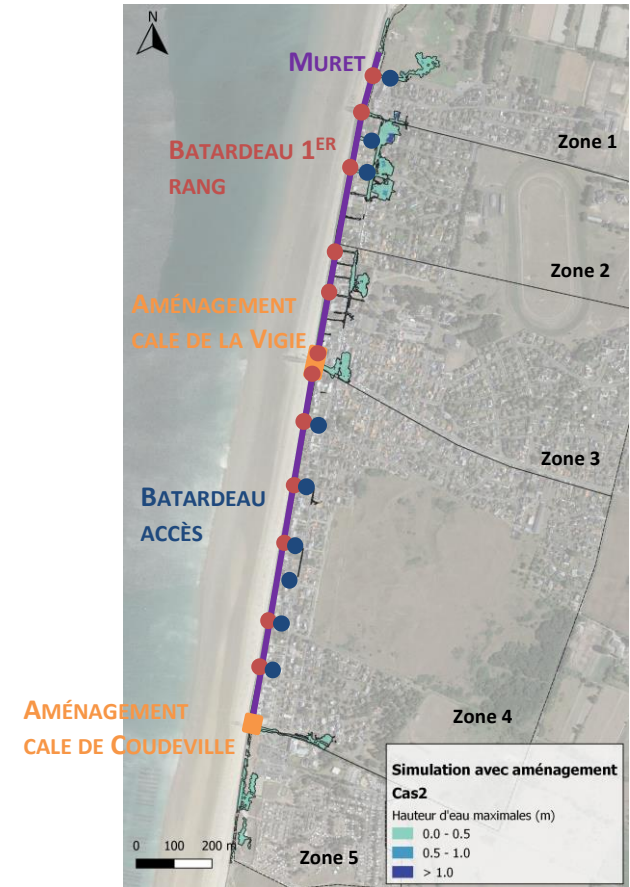
CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

SOLUTION D'AMÉNAGEMENT

PRÉCONISATIONS D'INTERVENTION

■ SYNTHÈSE DES COÛTS DES INTERVENTIONS :

OBJECTIF	ZONE 1, 2, 3 : MURET + BATARDEAUX	} 3.0 À 3.5 M € HT
	ZONE 3 : AMÉNAGEMENT DE LA CALE DE LA VIGIE	
	ZONE 4 : AMÉNAGEMENT DE LA CALE AU SUD	
	→ INTERVENTIONS PRIORITAIRES	
HORS OBJECTIF	■ ZONE 1 À 4 : BATARDEAU AU NIVEAU DES ACCÈS → 95 000 € HT	
	→ RÉFLEXION À MOYEN TERME	
	■ ZONE 4 : MURET + BATARDEAUX → 3.3 M € HT	
	→ RÉFLEXION À PLUS LONG TERME	



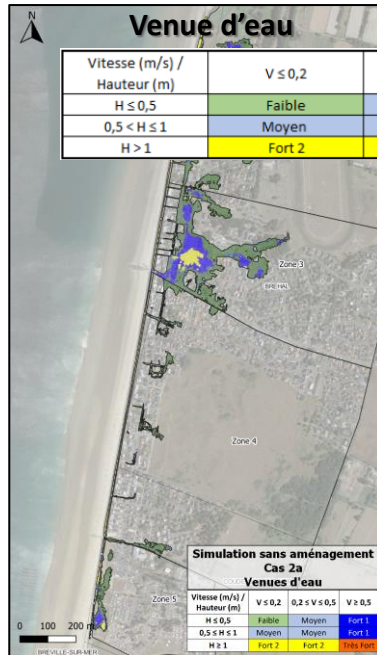
CAS 2 – AVEC AMÉNAGEMENTS

3. QUALIFICATION DE L'ALÉA SUBMERSION ET IDENTIFICATION DES ENJEUX

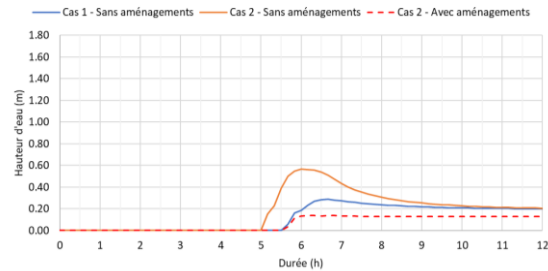
ALEA ET ENJEUX

ANALYSE STATISTIQUE DE L'ALÉA SUBMERSION

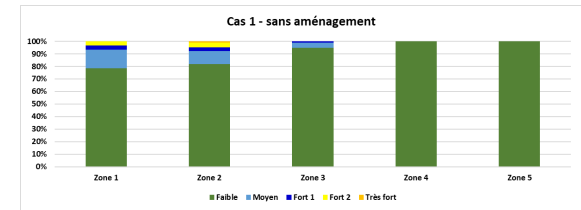
- CARTE DE VENUE D'EAU : COMBINAISON HEAU ET VITESSE D'ÉCOULEMENT
- ANALYSE STATISTIQUE : DYNAMIQUE DE REMPLISSAGE, POURCENTAGE DE COUVERTURE DE L'ALÉA



+



+



ALEA ET ENJEUX

ANALYSE DES ENJEUX

- BASE DE DONNÉES TOPO POUR LE BÂTI PRIVÉ + DONNÉES INSEE POUR LA POPULATION
- ENJEUX ÉCONOMIQUES : BASE DE DONNÉES SIRENE + GOOGLE
- RÉCUPÉRATION DU PARAMÈTRE NOMBRE D'ÉTAGES
- STATISTIQUE POUR CHAQUE CAS ET POUR CHAQUE ZONE :
 - NOMBRE DE BÂTI : TOTAL / PRIVÉ / COMMERCE / PLAIN-PIED OU ÉTAGE / NOMBRE DE LOGEMENT
 - NOMBRE DE PERSONNES : TOTAL / PRIVÉ / COMMERCE / DANS BÂTI DE PLAIN-PIED

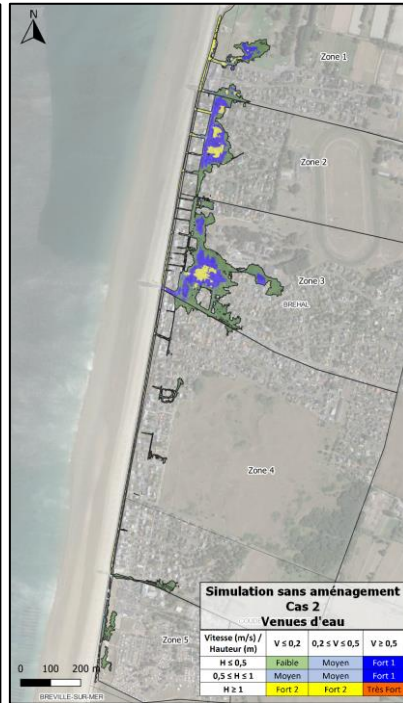
ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

Tr 20 ans en 2070
sans aménagement

Tr 20 ans en 2070
avec aménagement



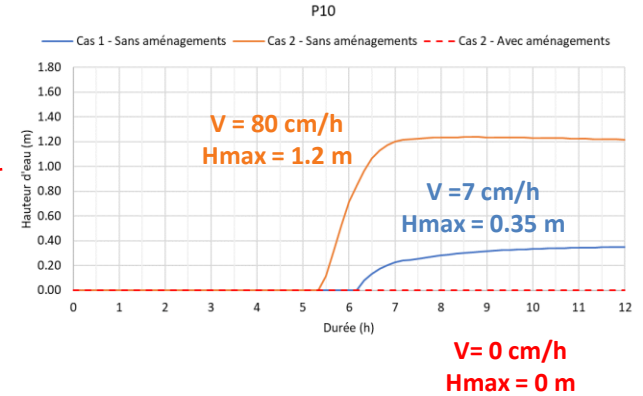
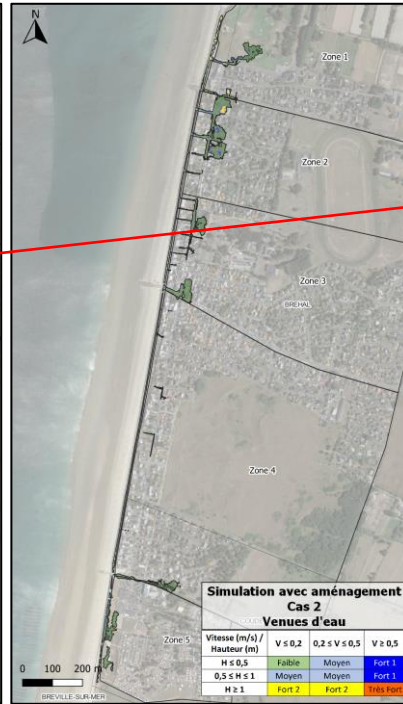
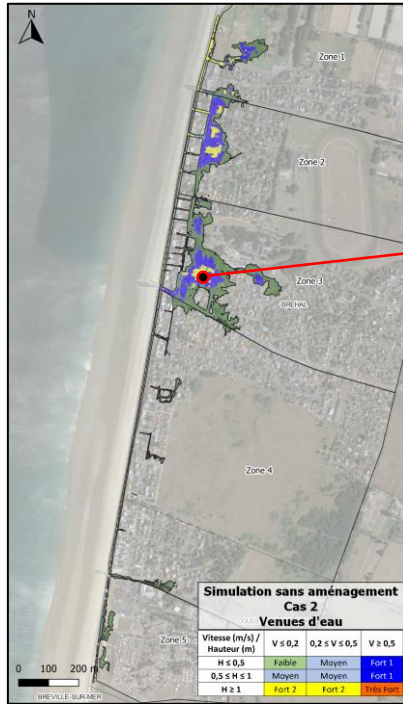
ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

Tr 20 ans en 2070
sans aménagement

Tr 20 ans en 2070
avec aménagement



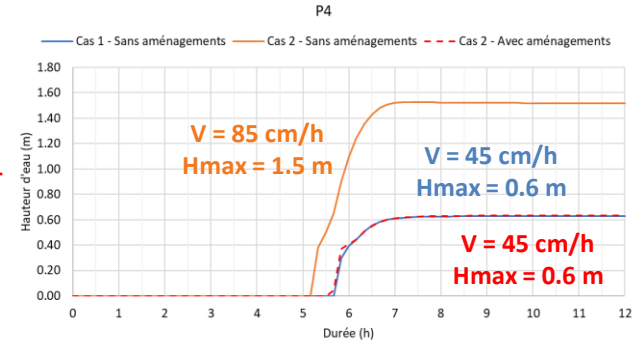
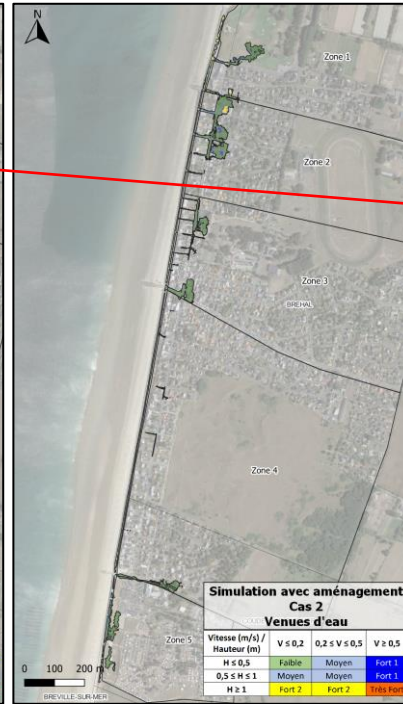
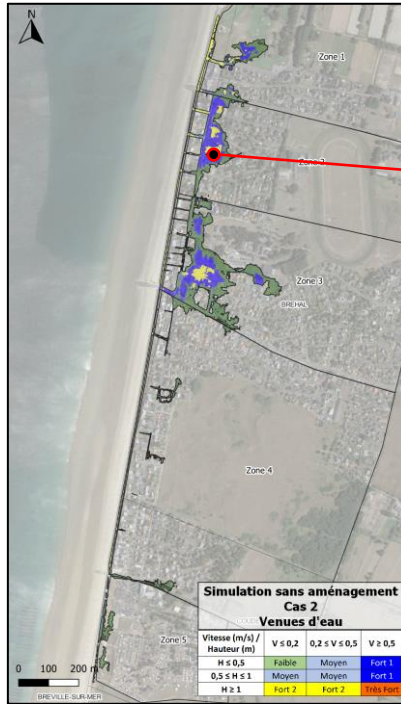
ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

Tr 20 ans en 2070
sans aménagement

Tr 20 ans en 2070
avec aménagement



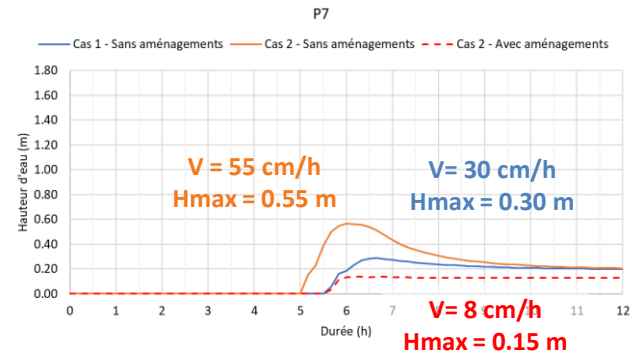
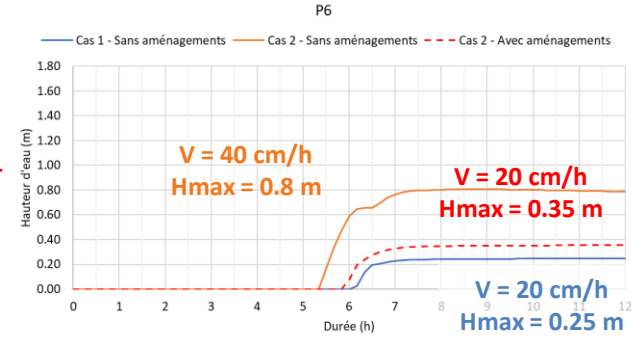
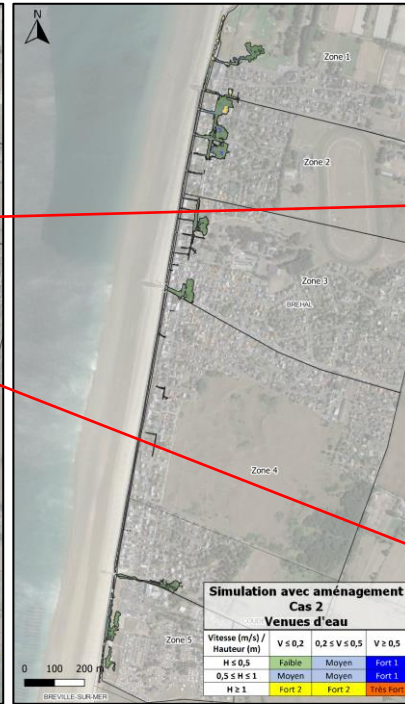
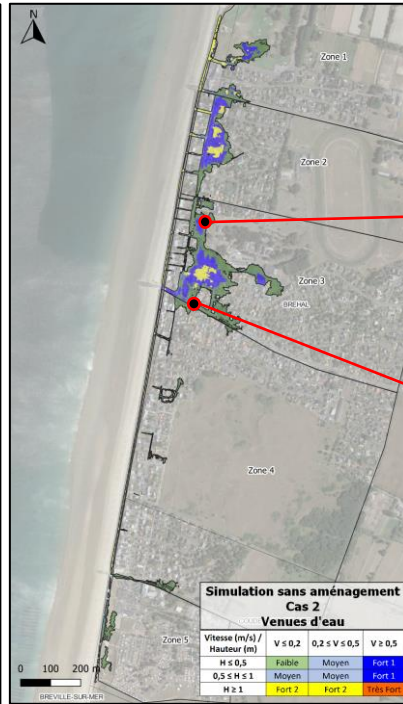
ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

Tr 20 ans en 2070
sans aménagement

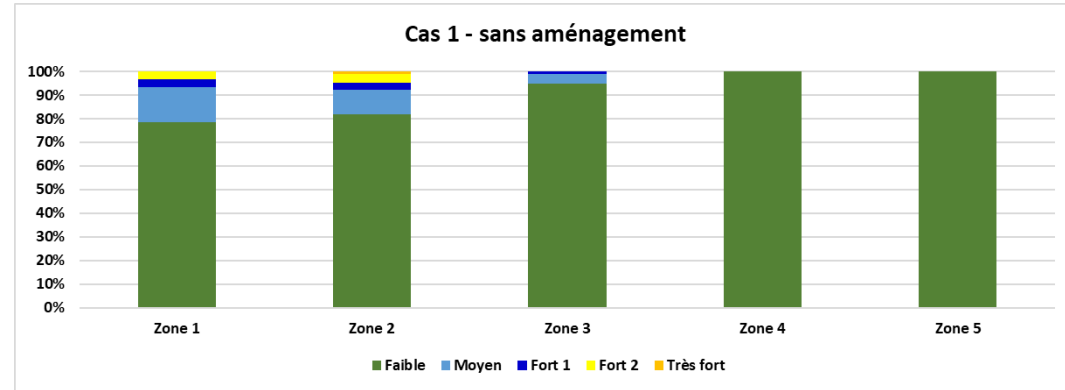
Tr 20 ans en 2070
avec aménagement



ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel



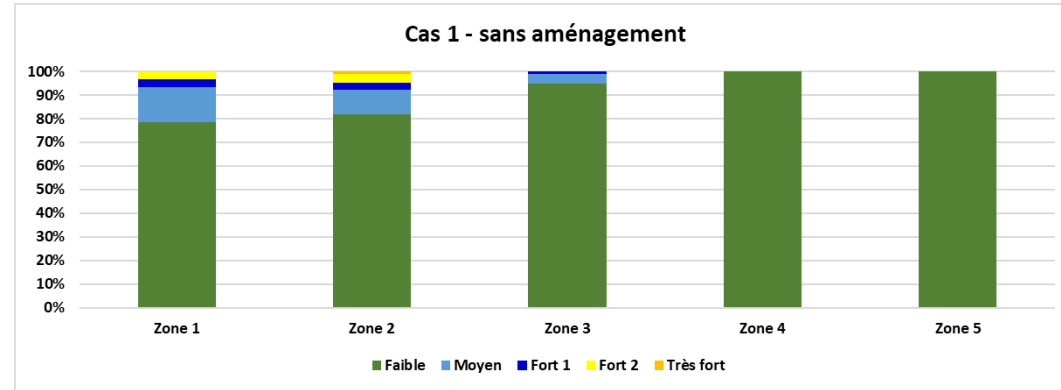
- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 87 % de la surface totale
- Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 8 % de la surface totale
- Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 1 % de la surface totale

} 1 200 m²

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel



- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 87 % de la surface totale
- Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 8 % de la surface totale
- Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 1 % de la surface totale

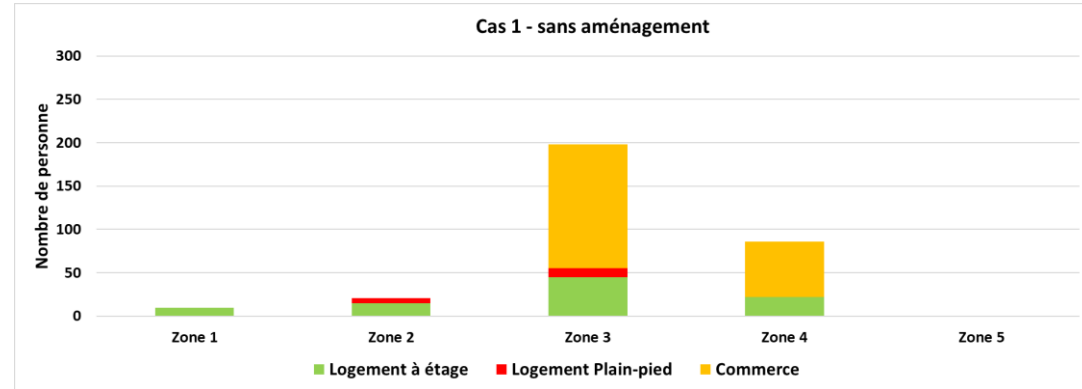
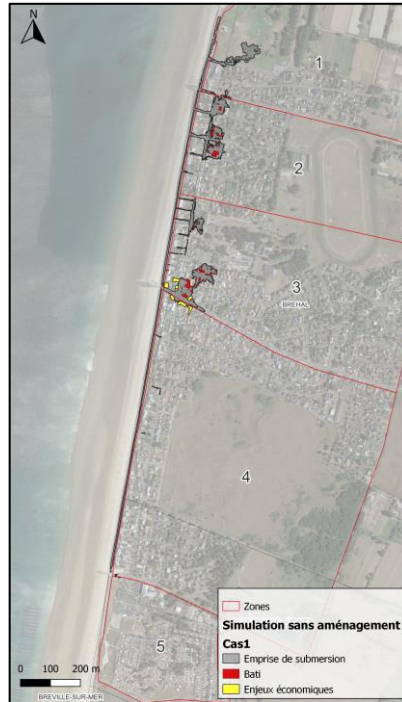
} 1 200 m²

→ 6 bâtis concernés (9 personnes) dont 2 de plain-pied (3 personnes)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

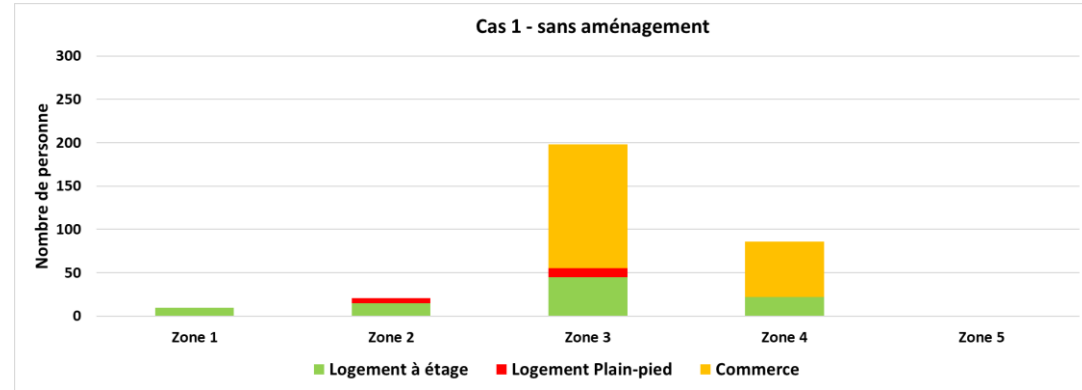


- Nombre de personnes total : 315 p.
- Dont logements à étage : 92 p. (30 %)
- Dont logements sans étage : 16 p. (5%)
- Dont commerces (employés et clients) : 207 p. (65%)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

Eleanor actuel

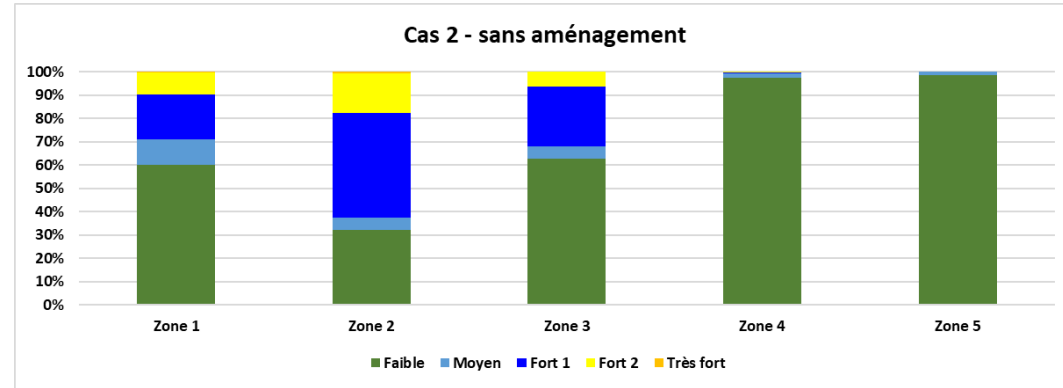


- Nombre de personnes total : 315 p.
- Dont logements à étage : 92 p. (30 %) → Dont 6 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont logements sans étage : 16 p. (5%) → Dont 3 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont commerces (employés et clients) : 207 p. (65%)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – sans aménagement

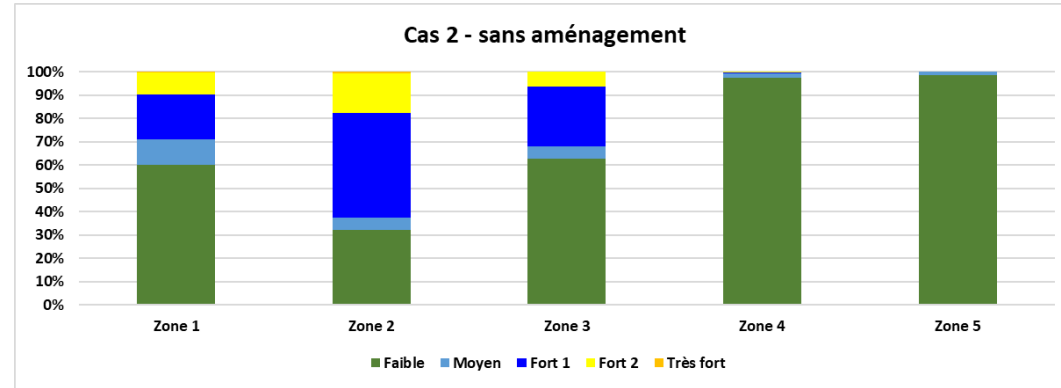


- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 60 % de la surface totale
 - Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 5.5 % de la surface totale
 - Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 26 % de la surface totale
 - Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 8 % de la surface totale
 - Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 0.5 % de la surface totale
- 29 000 m²

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – sans aménagement



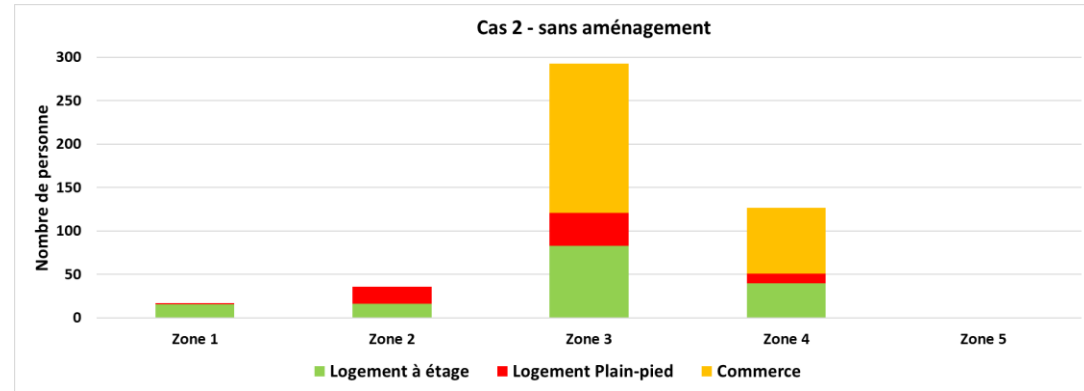
- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 60 % de la surface totale
 - Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 5.5 % de la surface totale
 - Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 26 % de la surface totale
 - Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 8 % de la surface totale
 - Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 0.5 % de la surface totale
- } 29 000 m²

→ 69 bâtis concernés (85 personnes) dont 17 de plain-pied (21 personnes)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – sans aménagement

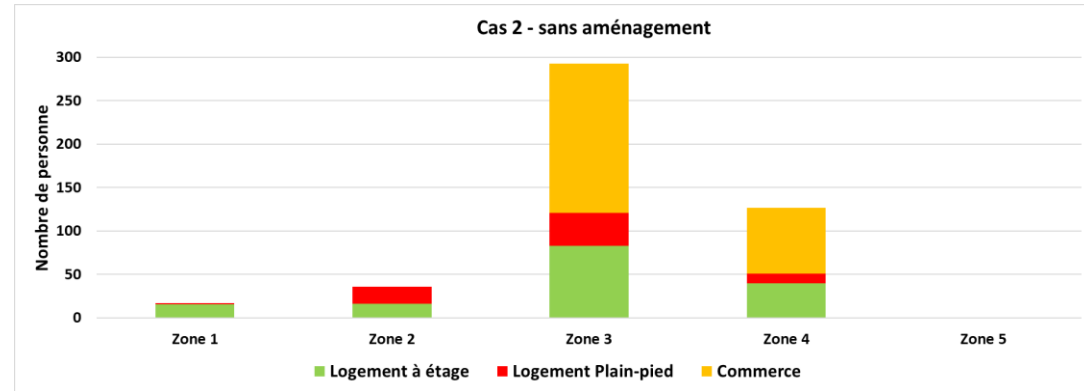


- Nombre de personnes total : 473 p.
- Dont logements à étage : 155 p. (33 %)
- Dont logements sans étage : 70 p. (15%)
- Dont commerces (employés et clients) : 248 p. (52%)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – sans aménagement

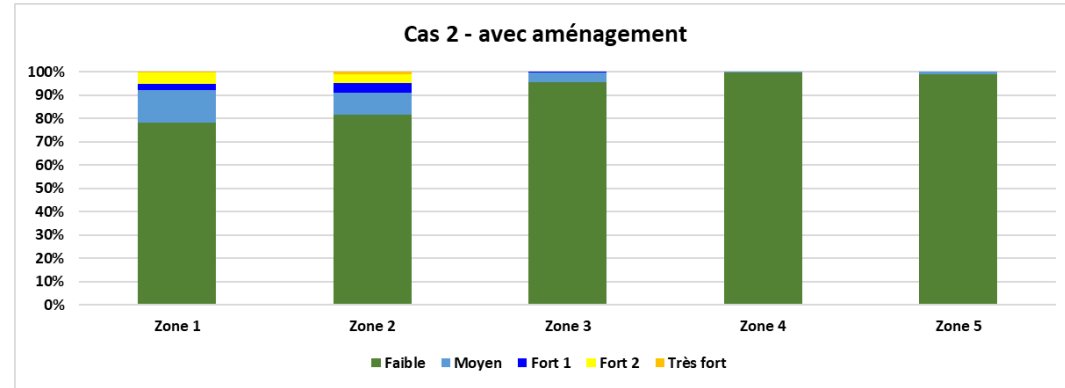


- Nombre de personnes total : 473 p.
- Dont logements à étage : 155 p. (33 %) → Dont 64 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont logements sans étage : 70 p. (15%) → Dont 21 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont commerces (employés et clients) : 248 p. (52%)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – avec aménagement



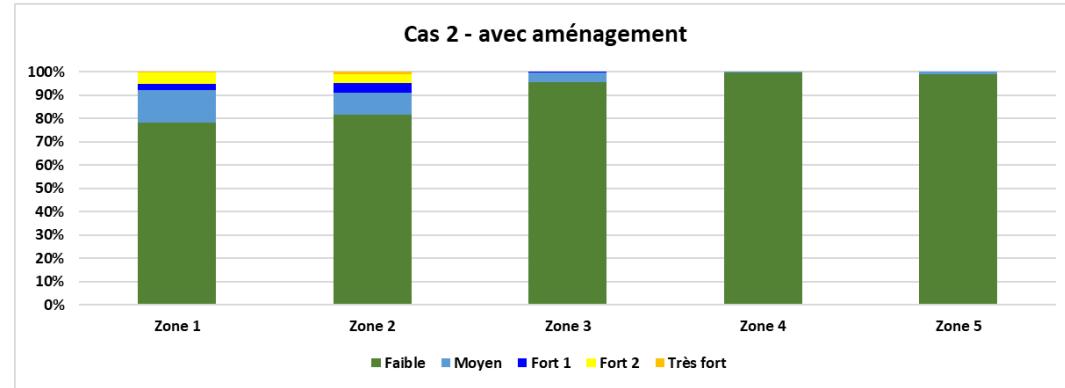
- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 88 % de la surface totale
- Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 7 % de la surface totale
- Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 1 % de la surface totale

} 1 300 m²

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – avec aménagement



- Aléa faible sur l'ensemble des zones inondées = 88 % de la surface totale
- Aléa moyen sur l'ensemble des zones inondées = 7 % de la surface totale
- Aléa Fort (Vitesse) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Fort (Hauteur) sur l'ensemble des zones inondées = 2 % de la surface totale
- Aléa Très fort sur l'ensemble des zones inondées = 1 % de la surface totale

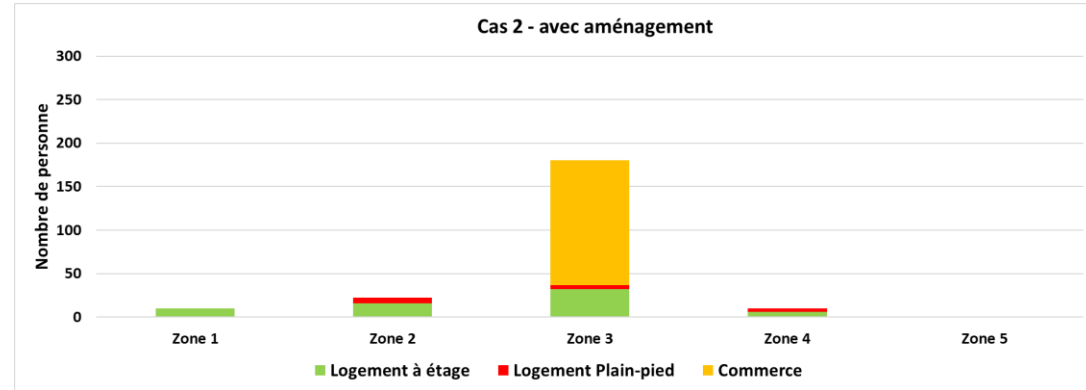
} 1 300 m²

→ 8 bâtis concernés (10 personnes) dont 2 de plain-pied (3 personnes)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – avec aménagement

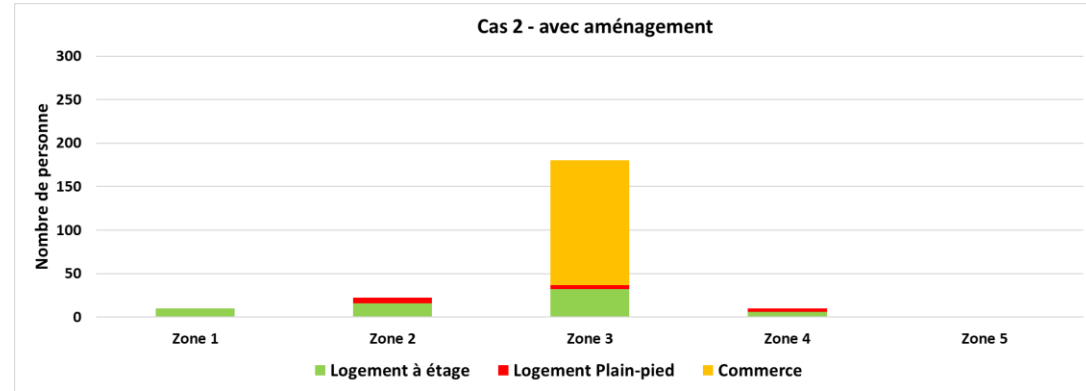


- Nombre de personnes total : 222 p.
- Dont logements à étage : 64 p. (29 %)
- Dont logements sans étage : 15 p. (7 %)
- Dont commerces (employés et clients) : 143 p. (64%)

ALEA ET ENJEUX

RÉSULTATS

TR 20 ans en 2070 – avec aménagement



- Nombre de personnes total : 222 p.
- Dont logements à étage : 64 p. (29 %) → Dont 7 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont logements sans étage : 15 p. (7 %) → Dont 3 personnes sur zone d'aléa fort
- Dont commerces (employés et clients) : 143 p. (64%)

4. RÔLE DE L'OUVRAGE

RÔLE DE L'OUVRAGE

RAPPEL SUR LES SE ET SUR LA RESPONSABILITÉ DU GÉMAPIEN

OUVRAGE NON CLASSÉ AU TITRE DU DÉCRET DE 2007 OU 2015

→ PAS DE RÉGULARISATION

→ PAS D'OBLIGATION DE CLASSEMENT

→ PAS D'OBLIGATION DE NEUTRALISATION

→ COMPÉTENCE PI OBLIGATOIRE / GESTION DES DIGUES NON OBLIGATOIRE
PRÉVENTION PEUT ÊTRE OPÉRÉE PAR D'AUTRES MOYENS (RÈGLES
D'URBANISME, PCS, ETC.)



RÔLE DE L'OUVRAGE

RAPPEL SUR LES SE ET SUR LA RESPONSABILITÉ DU GÉMAPIEN

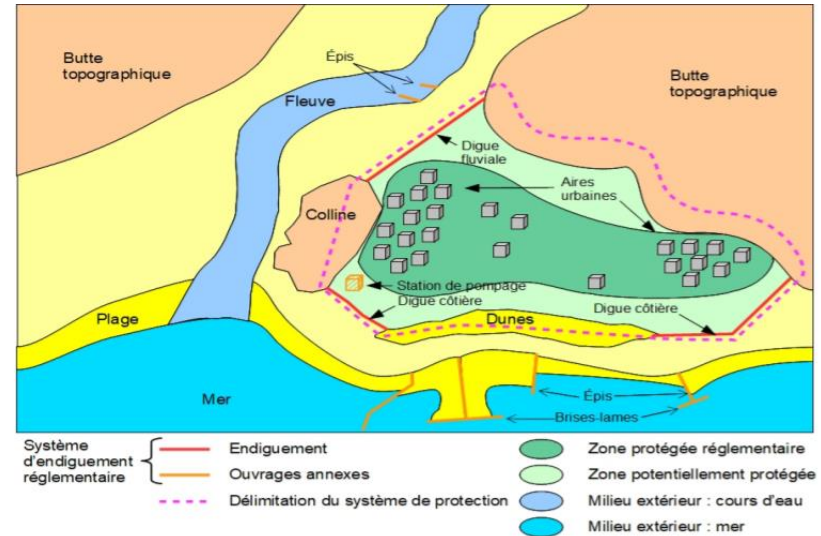
SYSTÈME D'ENDIGUEMENT

=

ENSEMBLE D'OUVRAGES DE PROTECTION CONTRE LA
SUBMERSION MARINE

+

ZONE POTENTIELLEMENT PROTÉGÉE



RÔLE DE L'OUVRAGE

RAPPEL SUR LES SE ET SUR LA RESPONSABILITÉ DU GÉMAPIEN

NIVEAU DE PROTECTION

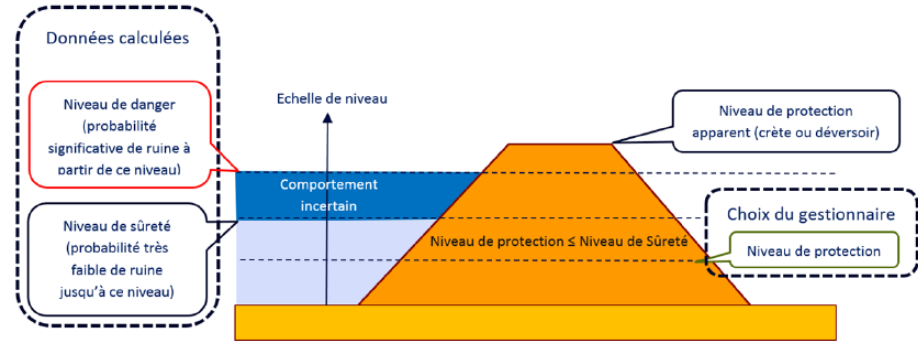
=

LIMITE DE RESPONSABILITÉ DU GEMAPIEN

=

HAUTEUR MAXIMALE QUE PEUT ATTEINDRE L'EAU SANS DÉFAILLANCE
DE L'OUVRAGE

DÉBORDEMENT (SURVERSE) / FRANCHISSEMENT / RUPTURE



RÔLE DE L'OUVRAGE

CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)



Ouvrage de fixation du Trait de côte

Présence d'un ouvrage en enrochement et du cordon dunaire

BRÉHAL



Ouvrage de fixation du Trait de côte

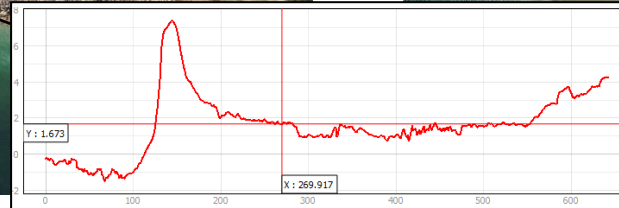
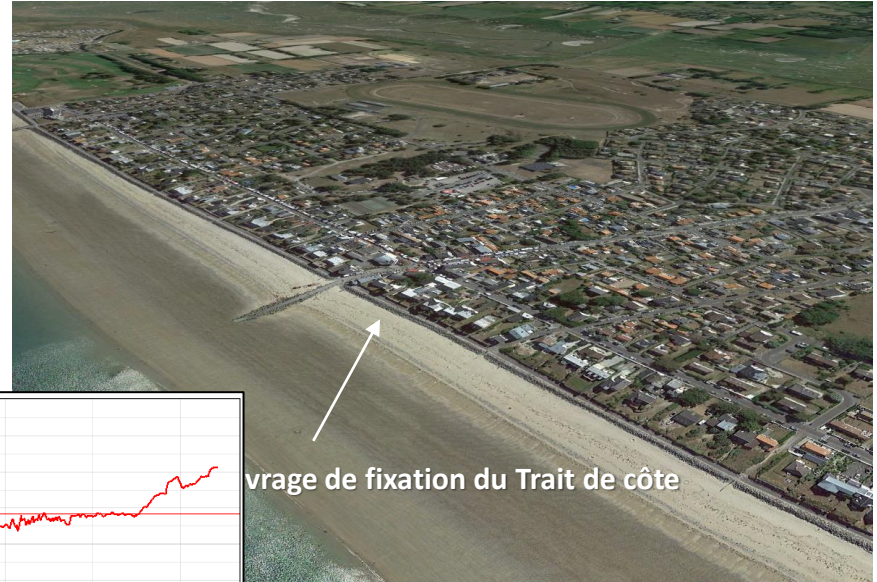
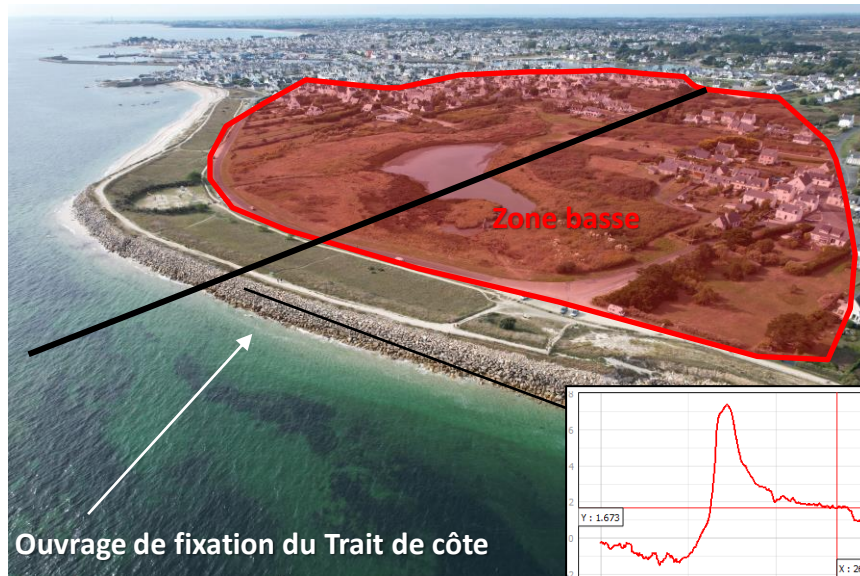
Présence d'un ouvrage en enrochement et TN plus élevé en arrière sur environ 60m

RÔLE DE L'OUVRAGE

CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)

BRÉHAL



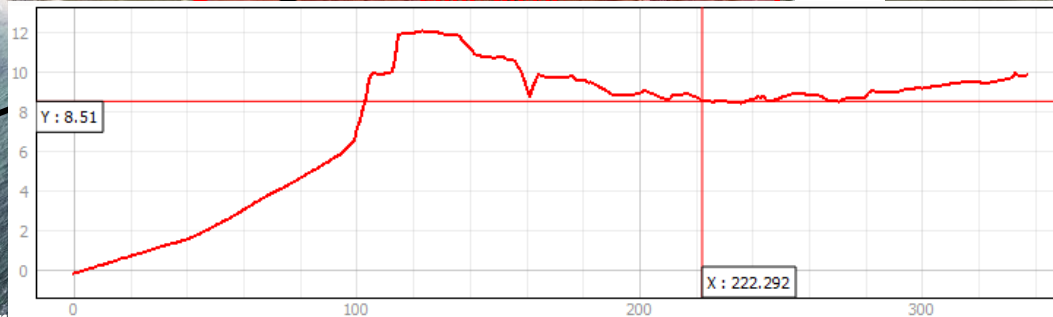
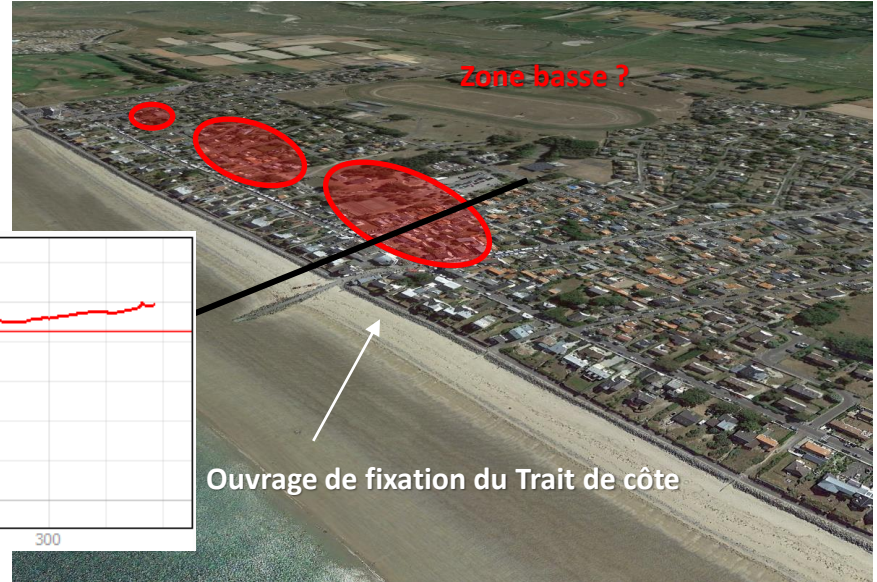
Ouvrage en enrochement + cordon dunaire assure la protection d'une zone basse située directement à l'arrière de l'ouvrage

RÔLE DE L'OUVRAGE

CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)

BRÉHAL



Ouvrage de fixation du trait de côte

Ouvrage en enrochement + cordon dunaire assure la protection d'une basse située directement à l'arrière de l'ouvrage

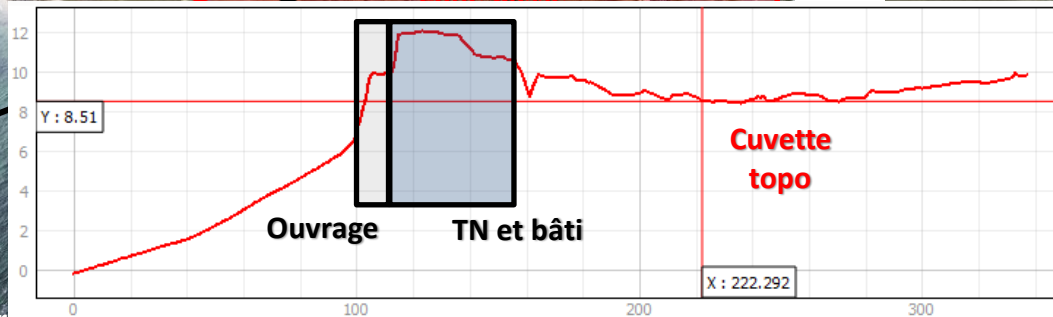
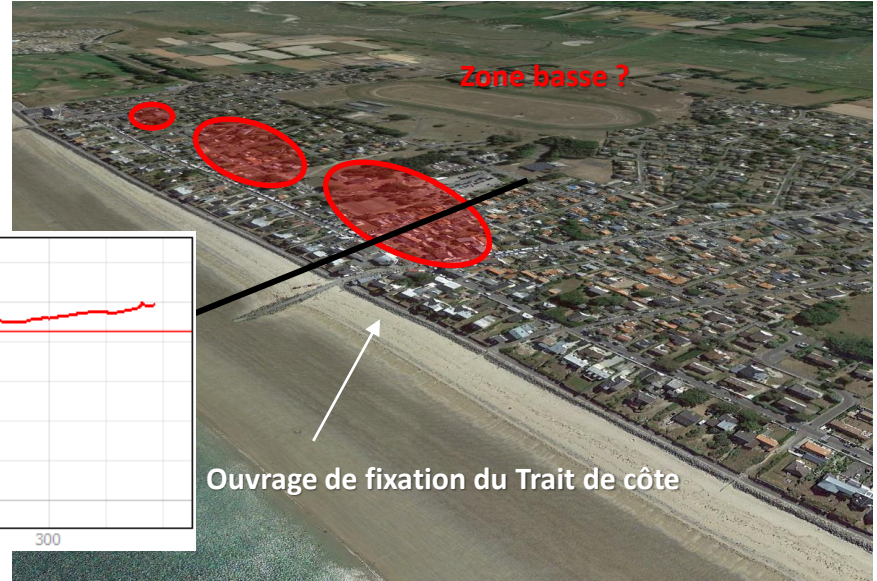
Ouvrage en enrochement + butte topographique avec bâtis. Présence de plusieurs cuvettes topographiques discontinues.

RÔLE DE L'OUVRAGE

CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)

BRÉHAL



Ouvrage de fixation du trait de côte

Ouvrage en enrochement + cordon dunaire assure la protection d'une basse située directement à l'arrière de l'ouvrage

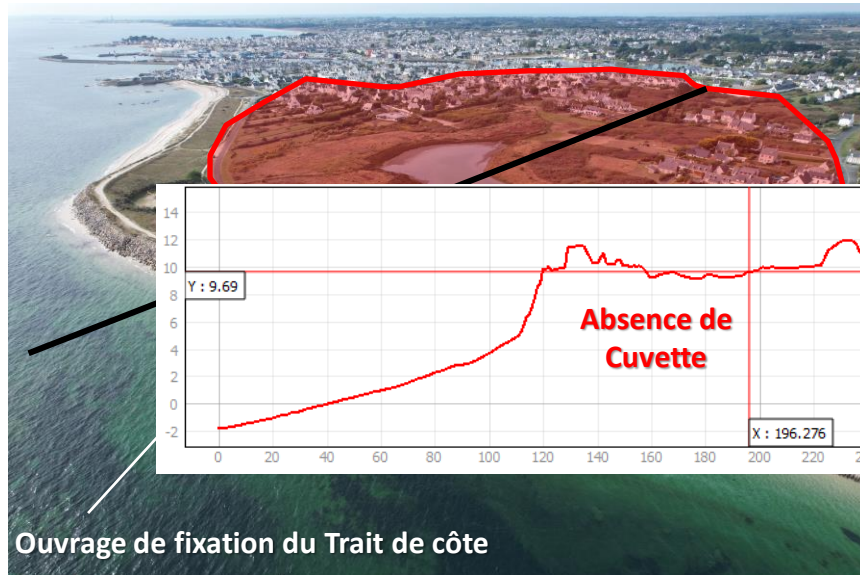
Ouvrage en enrochement + butte topographique avec bâtis. Présence de plusieurs cuvettes topographiques discontinues.

RÔLE DE L'OUVRAGE

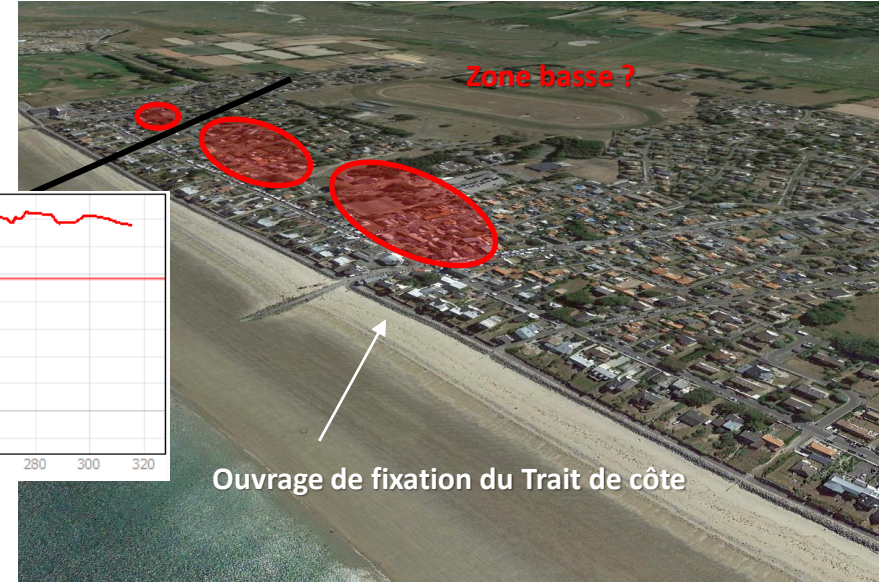
CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)

BRÉHAL



Ouvrage en enrochement + cordon dunaire assure la protection d'une zone basse située directement à l'arrière de l'ouvrage

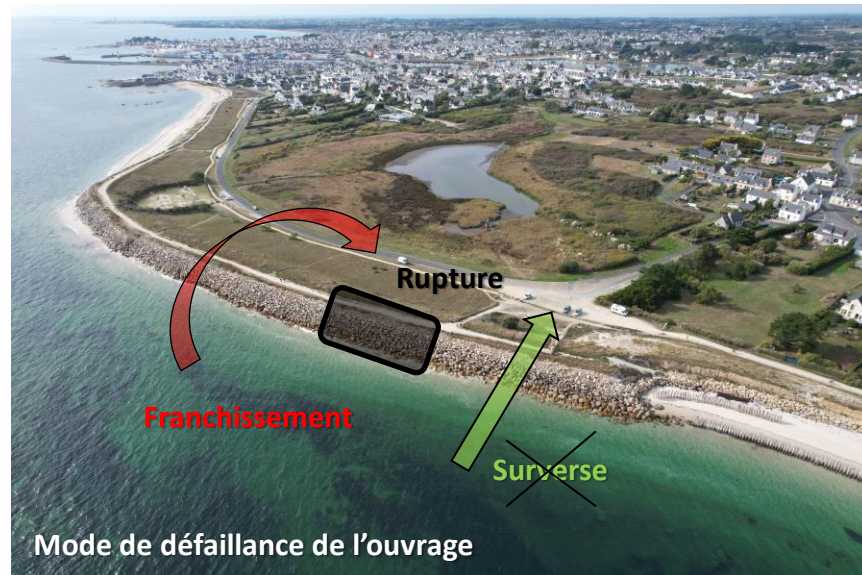


Ouvrage en enrochement + butte topographique avec bâtis. Présence de plusieurs cuvettes topographiques discontinues.

RÔLE DE L'OUVRAGE

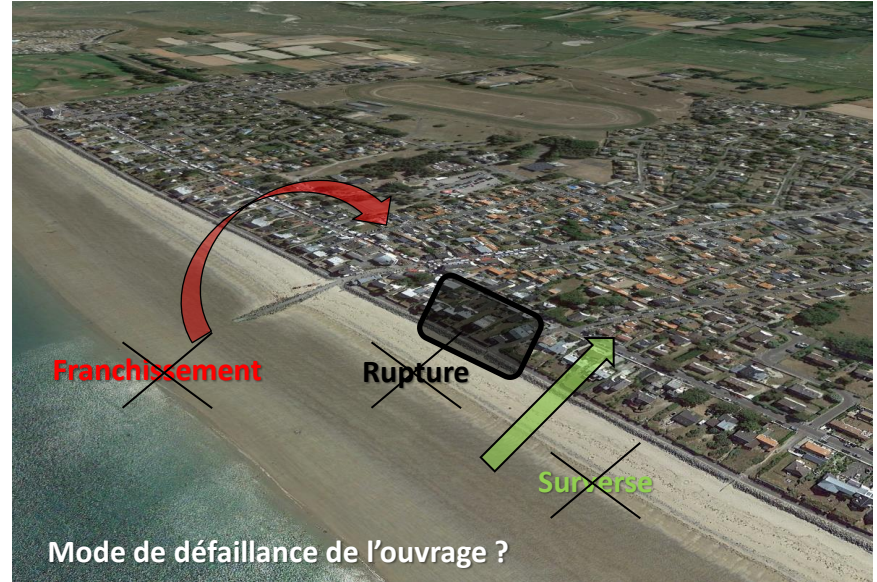
CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

EXEMPLE TREFFIAGAT (29)



2 modes pouvant aboutir à une défaillance de l'ouvrage
(brèche) → submersion de la zone basse

BRÉHAL

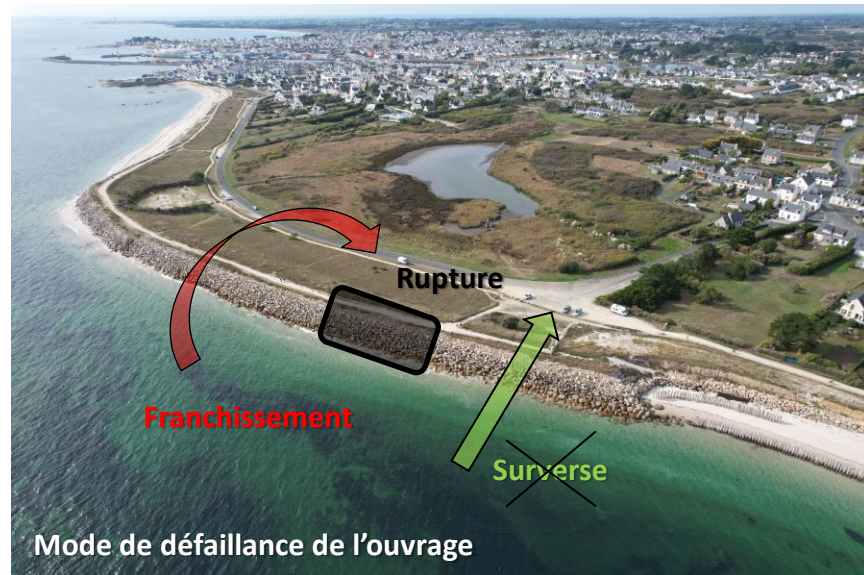


Les franchissements peuvent alimenter les cuvettes, mais
n'engendrent pas de défaillance du couple ouvrage en
enrochement + TN

RÔLE DE L'OUVRAGE

CAS DE L'OUVRAGE DE BRÉHAL

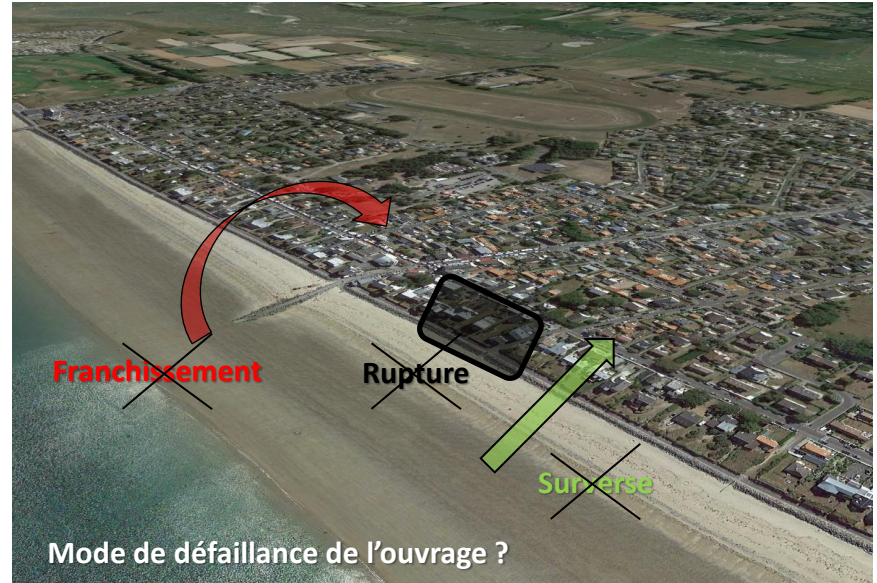
EXEMPLE TREFFIAGAT (29)



Double rôle : ouvrage de fixation de trait de côte + ouvrage de protection contre la submersion

→ Classement de l'ouvrage, autorisation en SE

BRÉHAL



Rôle unique : fixation du trait de côte

Franchissement existant en raison de son dimensionnement

Aucun impact sur la submersion en cas de défaillance

→ Pas de classement en SE

5. SYNTHÈSE

SYNTHÈSE

- OUVRAGE DE FIXATION DU TRAIT DE CÔTE, SOUS-DIMENSIONNÉ EN L'ÉTAT ACTUEL POUR ASSURER UNE PROTECTION CONTRE LES FRANCHISSEMENTS PAR PAQUETS DE MER, **LA PROBLÉMATIQUE RÉSIDE SUR LE RESSUYAGE DES EAUX EN ZONE URBAINE**
- RÈGLEMENTATION LIÉE AU SE NON ADAPTÉE :
 - PAS DE ZONE BASSE CONTINUE HYDRAULIQUEMENT
 - ABSENCE DE CONSÉQUENCE D'UNE DÉFAILLANCE DE L'OUVRAGE SUR LA SUBMERSION
 - SI PRISE EN COMPTE DU TN AVEC BÂTI → ESTIMATION DU NIVEAU DE SURETÉ ?
- OUVRAGE NON CLASSÉ AU TITRE DU DÉCRET DE 2007 OU 2015 :
 - PAS D'OBLIGATION DE CLASSEMENT OU DE RÉGULARISATION POUR LE GEMAPIEN
 - PAS DE NÉCESSITÉ DE NEUTRALISATION
 - GESTIONNAIRE = PROPRIÉTAIRE/GESTIONNAIRE ACTUEL

SYNTHÈSE

- NÉANMOINS, LES ENJEUX IMPACTÉS PAR LES FRANCHISSEMENTS PEUVENT ÊTRE SIGNIFICATIFS
- NÉCESSITÉ DE RÉALISER DES AMÉNAGEMENTS POUR LIMITER LES FRANCHISSEMENTS ET/OU OPTIMISER LES PROCESSUS DE RESSUYAGE DES EAUX EN ZONE URBAINE
- LA ZONE AU NORD DE LA CALE DE LA VIGIE EST PRIORITAIRE AU REGARD DES VOLUMES DE FRANCHISSEMENT ET DES ENJEUX IMPACTÉS
- LA ZONE SUD NÉCESSITERA DES AMÉNAGEMENTS À PLUS LONG TERME
- NÉCESSITÉ D'ASSURER UN SUIVI RÉGULIER DES PROFILS DE PLAGE → OBSERVATOIRE CD50