

Détermination des aléas submersions marines

Secteur du Boulonnais

Jean Paul Ducatez

Agenda

- Les sites étudiés - #5
- Rappel sur le déroulement de l'étude - #2
- Un point sur les méthodes - #4
- Franchissements à Wissant - #7
- Rupture à Tardinghen - #6
- Franchissements à Audresselles - #7
- Franchissements à Ambleteuse - #7
- Franchissements à Wimereux - #7

01.

Sites et phénomènes



Les phénomènes étudiés

- Un débordement (digue, quais, etc)
- Un franchissement de perré
- Une rupture d'ouvrage (digue, dune, porte à la mer)

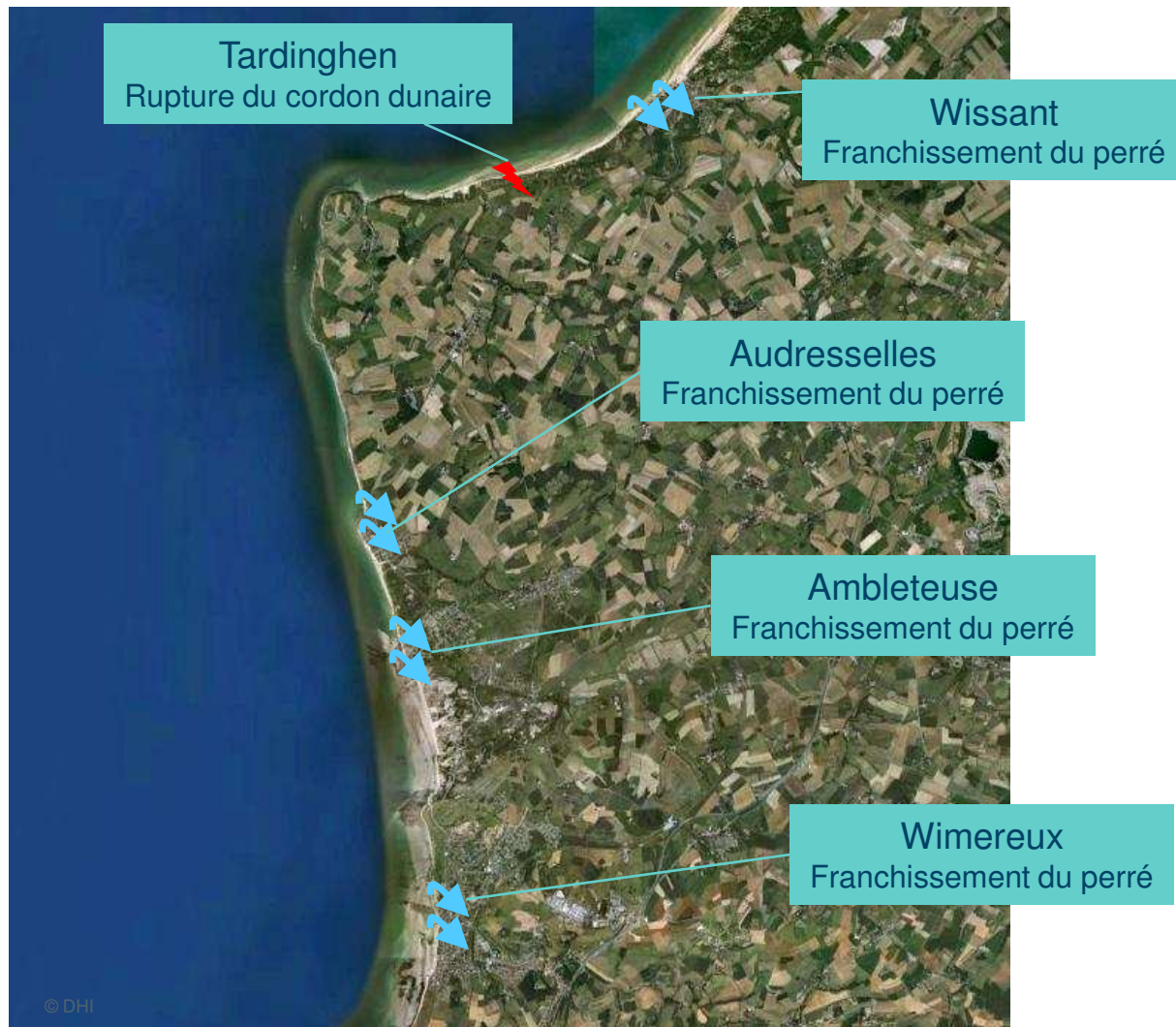


Identification des sites

Les sites retenus sont identifiés selon :

- Une analyse de la topographie
- L'étude VSC sur l'état des ouvrages
- La connaissance d'événements historiques
- La connaissance de la mobilité du trait de côte
- L'étude de la morphologie des cordons dunaires
- La présence de perré en zone urbaine littorale

Les sites retenus



Les sites retenus

Tardingenhen
Rupture du cordon dunaire

Etude VSC
Site en forte érosion
Brèche historique (1990) sur le premier
cordon dunaire aujourd'hui disparu

Wissant
Franchissement du perré

Franchissements historiques
fév. 1990 et jan. 2007

Audresselles
Franchissement du perré

Franchissements historiques
fév. 1990 et jan. 2007

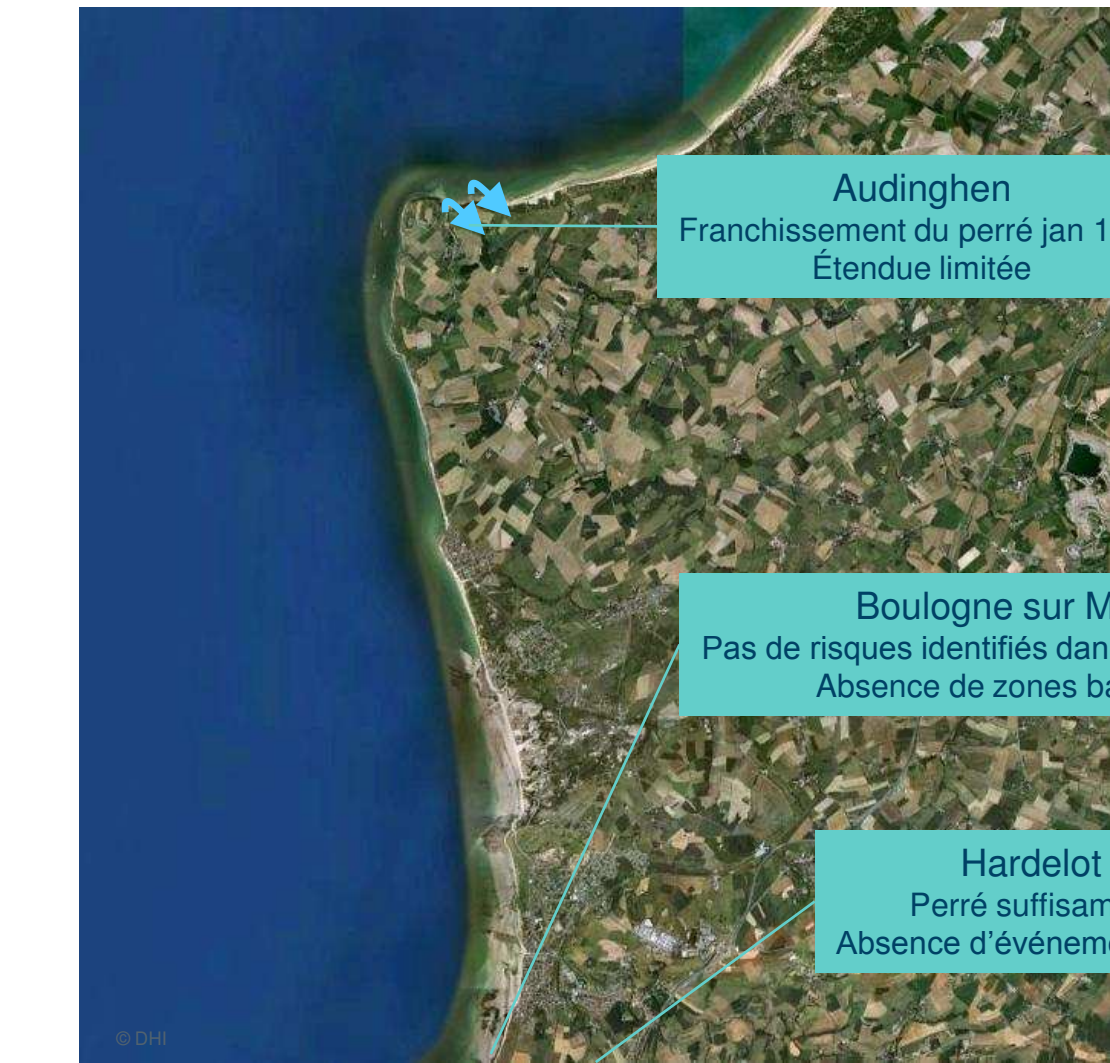
Ambleteuse
Franchissement du perré

Franchissements historiques
oct. 1958 et fév. 1990

Wimereux
Franchissement du perré

Franchissements historiques oct.
1961 nov. 1967 et fév. 1990

Les sites non retenus



Audingen

Franchissement du perré jan 1978
Étendue limitée

Boulogne sur Mer

Pas de risques identifiés dans l'étude VSC
Absence de zones basses

Hardelot Plage

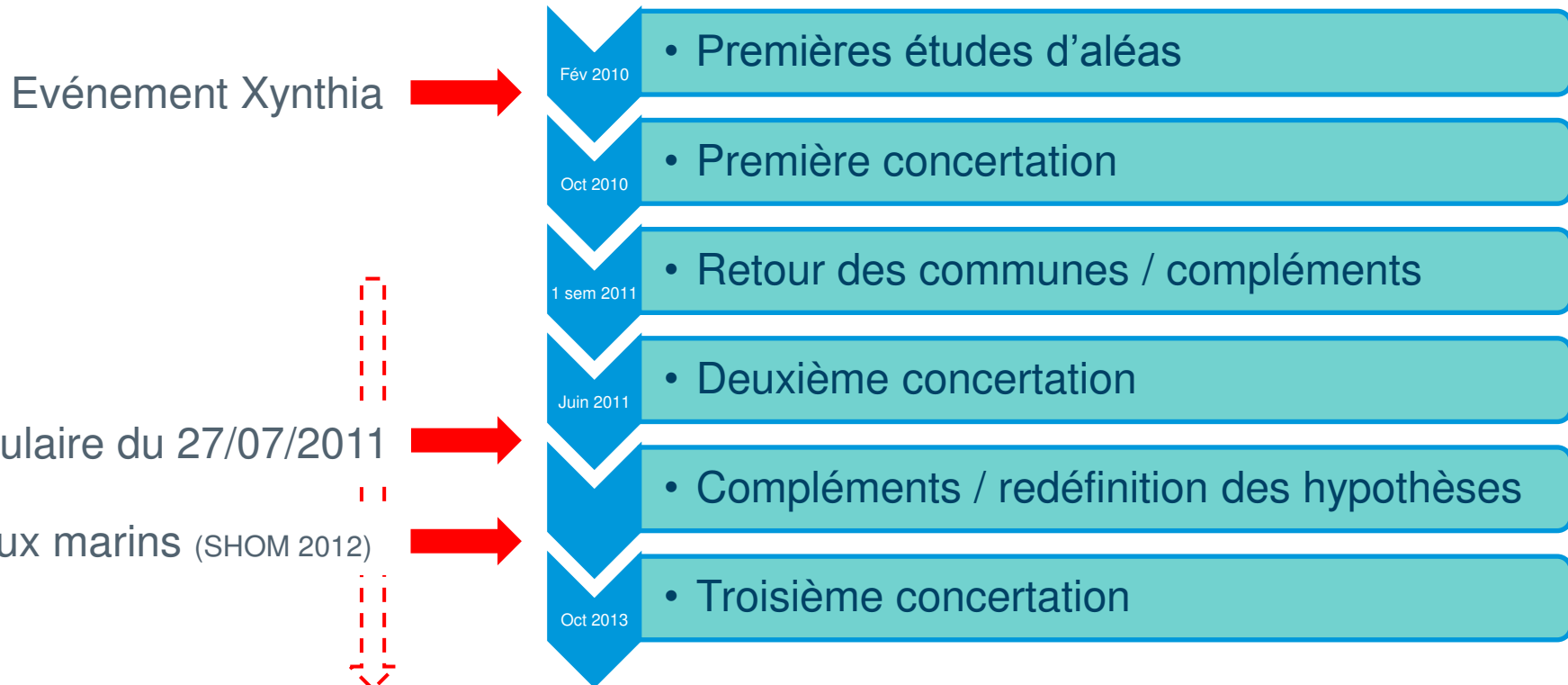
Perré suffisamment haut
Absence d'événements historiques

02.

Eléments de chronologie



Éléments de chronologie des études d'aléas



Eléments nouveaux pris en compte ou confortés

NATURE	IMPACT	ORIGINE
Évolution des hypothèses locales	Affinement des modèles	Suite à concertation
Redéfinition des surcotes de déferlement dues à la houle	Analyse par site par approche modélisatrice	Suite à concertation
Définition du niveau marin centennal	Comparaison SHOM / CETMEF 2008 - 2012	Lettre SHOM CETMEF du 21/01/13
Prise en compte du changement climatique	20 cm pour l'aléa 2013 60 cm pour l'aléa 2100	Circulaire du 27 juillet 2011
Prise en compte des incertitudes	Définition par sites ou 25 cm forfaitaires	Guide méthodologique des PPRL
Géométrie des brèches	Brèches de 100 m	Circulaire du 27 juillet 2011
Bandes arrière ouvrage		Circulaire du 27 juillet 2011 & Guide méthodologique

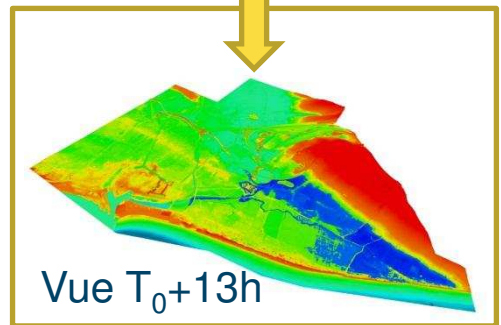
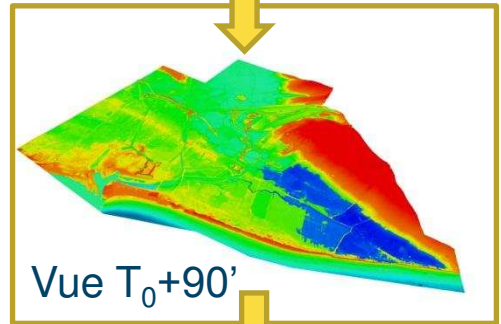
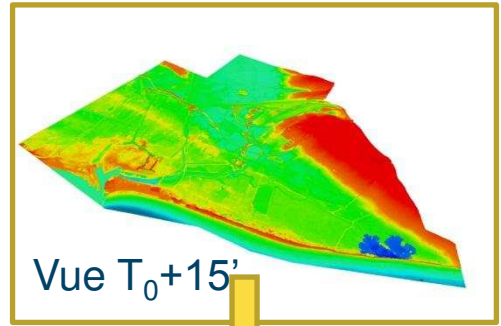
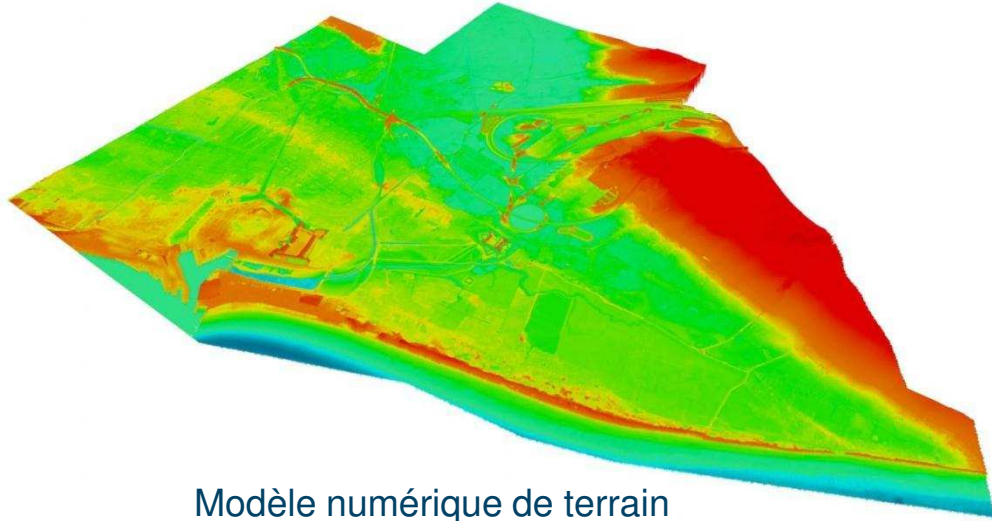
03.

Les principes d'établissement des cartes



Cartographie des aléas (1)

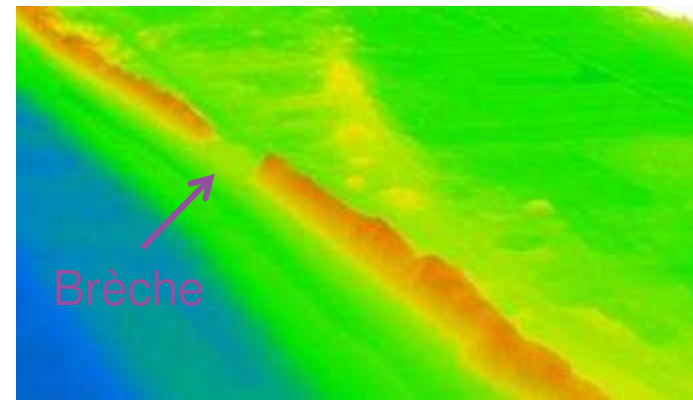
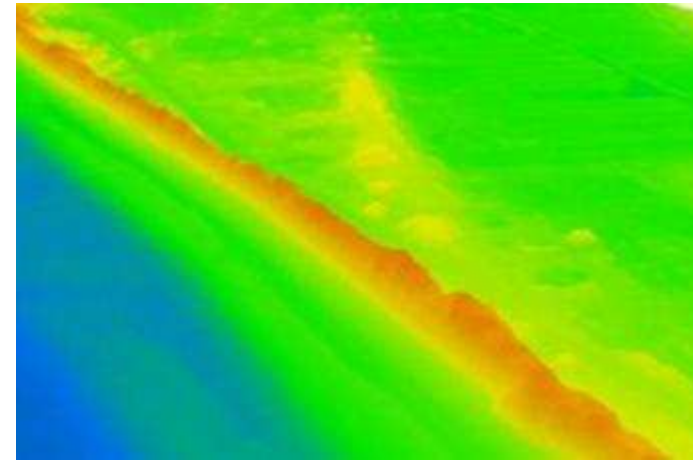
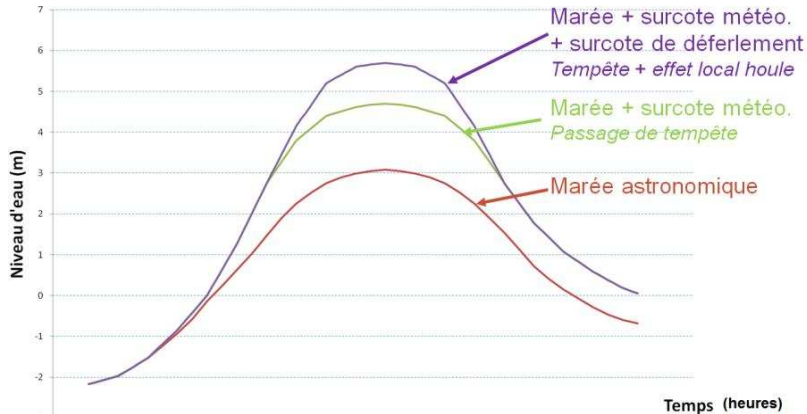
Les cartes sont établies à partir d'un modèle hydraulique



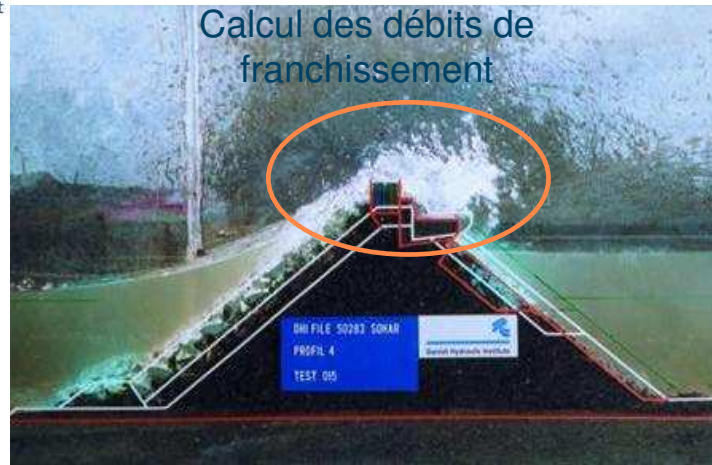
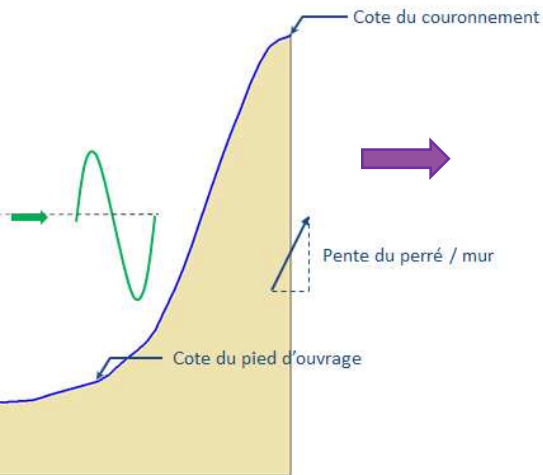
Cartographie des aléas (2)

En entrée de modèle est injecté :

- Un marégramme de projet pour les sites à débordement et rupture
- Un hydrogramme de projet pour les sites à franchissement



Cartographie des aléas (3)



Cartographie des aléas (4)

Les cartes sont établies par le croisement des vitesses et des hauteurs d'eau

Vitesse	$U < 0,2 \text{ m/s}$	$0,2 < U < 0,5 \text{ m/s}$	$U > 0,5 \text{ m/s}$
Hauteur			
$H < 0,5 \text{ m}$	Faible	Moyen	Fort
$0,5 < H < 1 \text{ m}$	Moyen	Moyen	Fort
$H > 1 \text{ m}$	Fort	Fort	Très Fort

Figurent également :

- les bandes derrière les sites à franchissement
- les bandes derrière les sites à rupture

04.

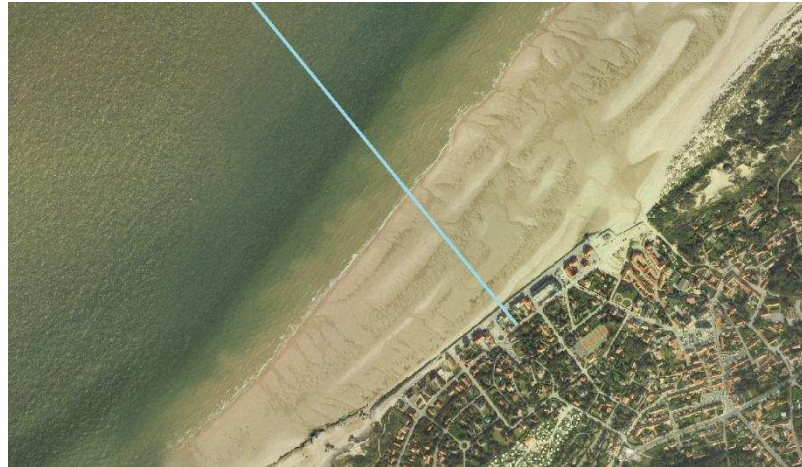
Wissant

Franchisements



Hypothèses Wissant

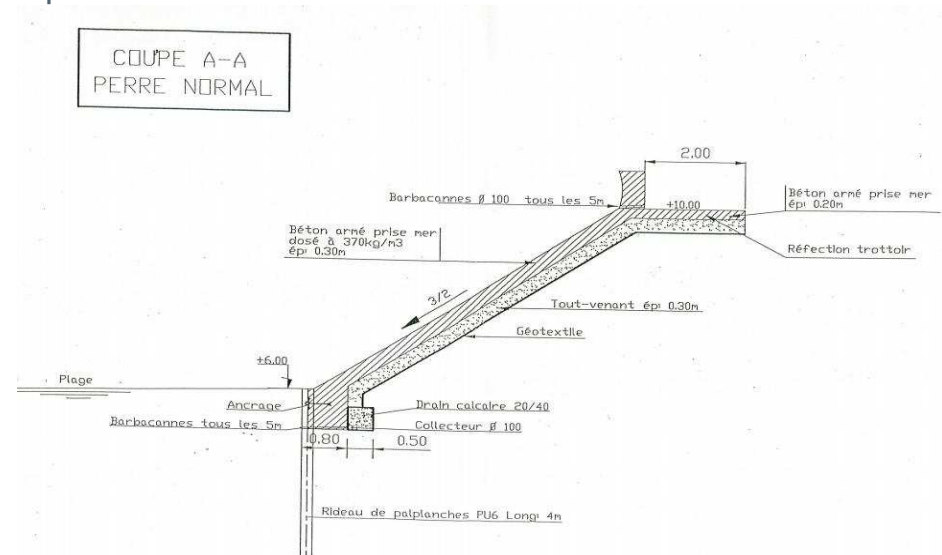
Niveau marin T10 ans	5,23 m NGF IGN69
Niveau marin T100 ans	5,75 m NGF IGN69
Niveau marin T100 ans à 2100	6,12 m NGF IGN69



1. Les niveaux retenus sont supérieurs aux niveaux précédents (impact du changement climatique, +20 cm et incertitudes + 3 cm)
2. La hauteur de houle au pied des ouvrages identique par rapport à la version antérieure (+3%)
3. Les franchissements concernent l'ensemble du perré 500 ml dont 60% en enrochement et 40 % en béton
4. Les altimétries du perré ont été ajustées (partie enrochement +1,5 m / partie béton)

Résultats Wissant

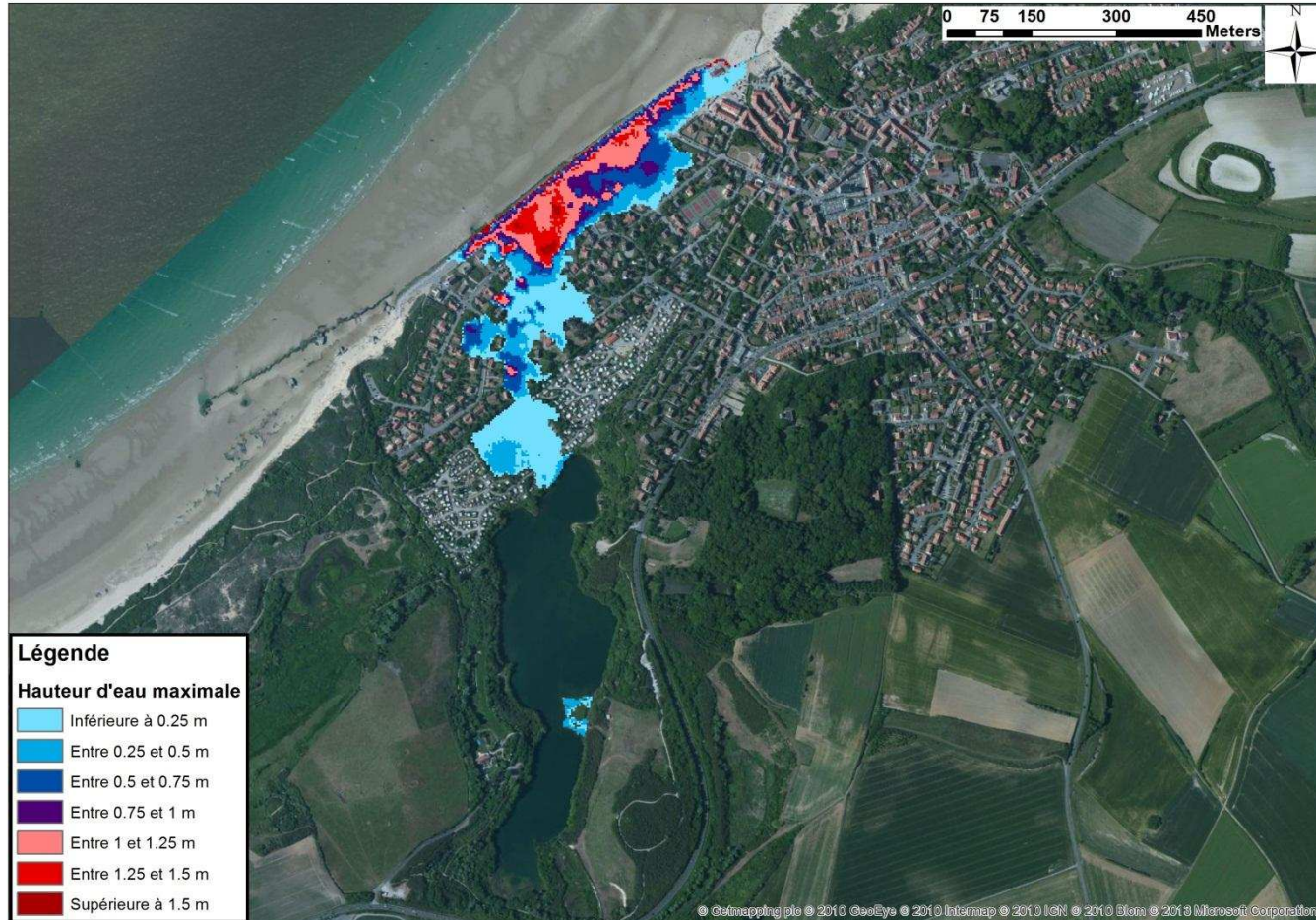
- Peu de surcote de déferlement générée sur l'estran ;
- Conservation d'un fort niveau de houle en pied d'ouvrage ;
- Les débits de franchissement calculés sont importants, abattement de 55 % sur le profil enroché surélevé ;
- - de 3 % du volume calculé sur le dessus du perré pénètre dans la zone rétro littorale
- Pas de communication avec le marais



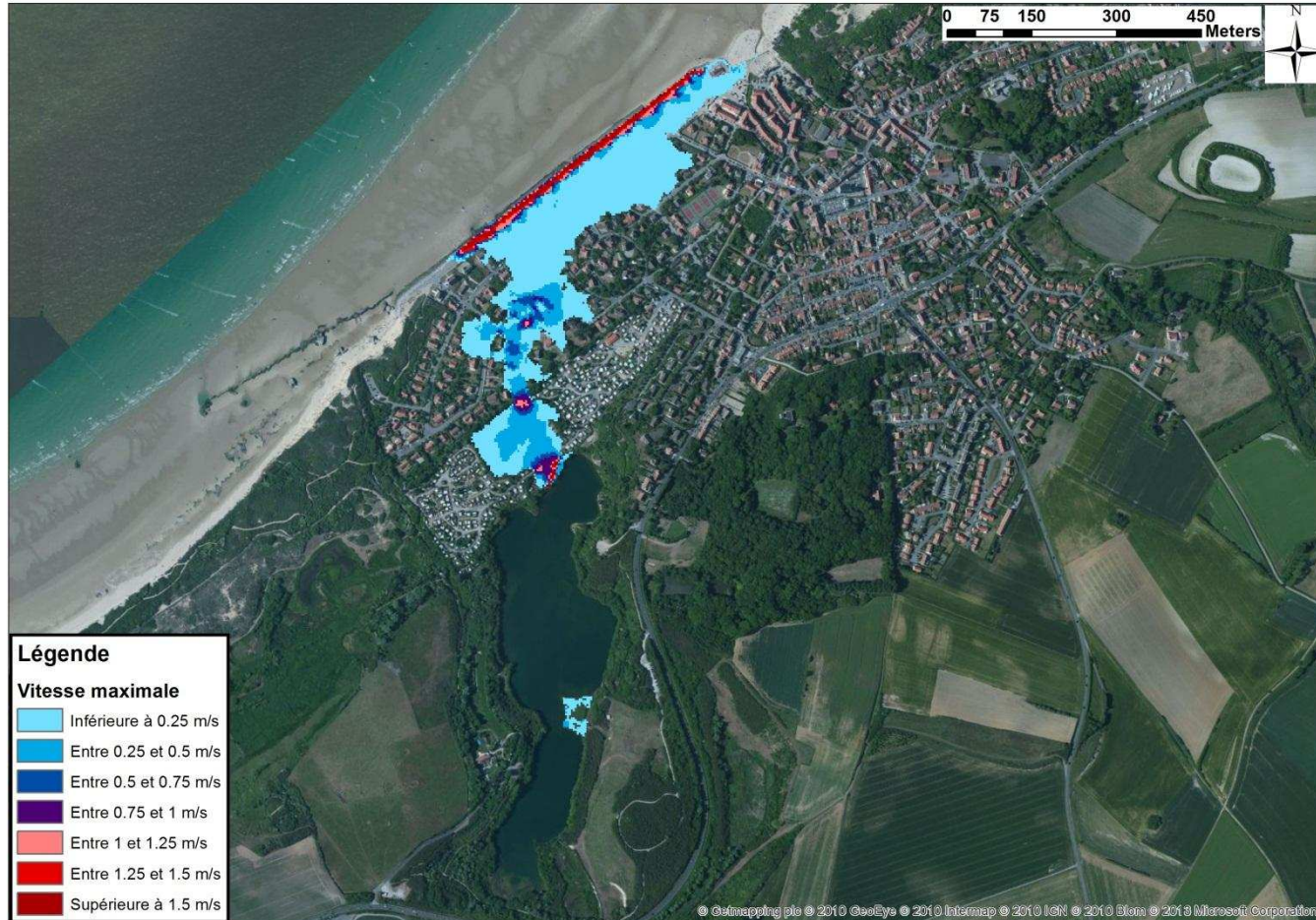
Dynamique Wissant

- vidéo

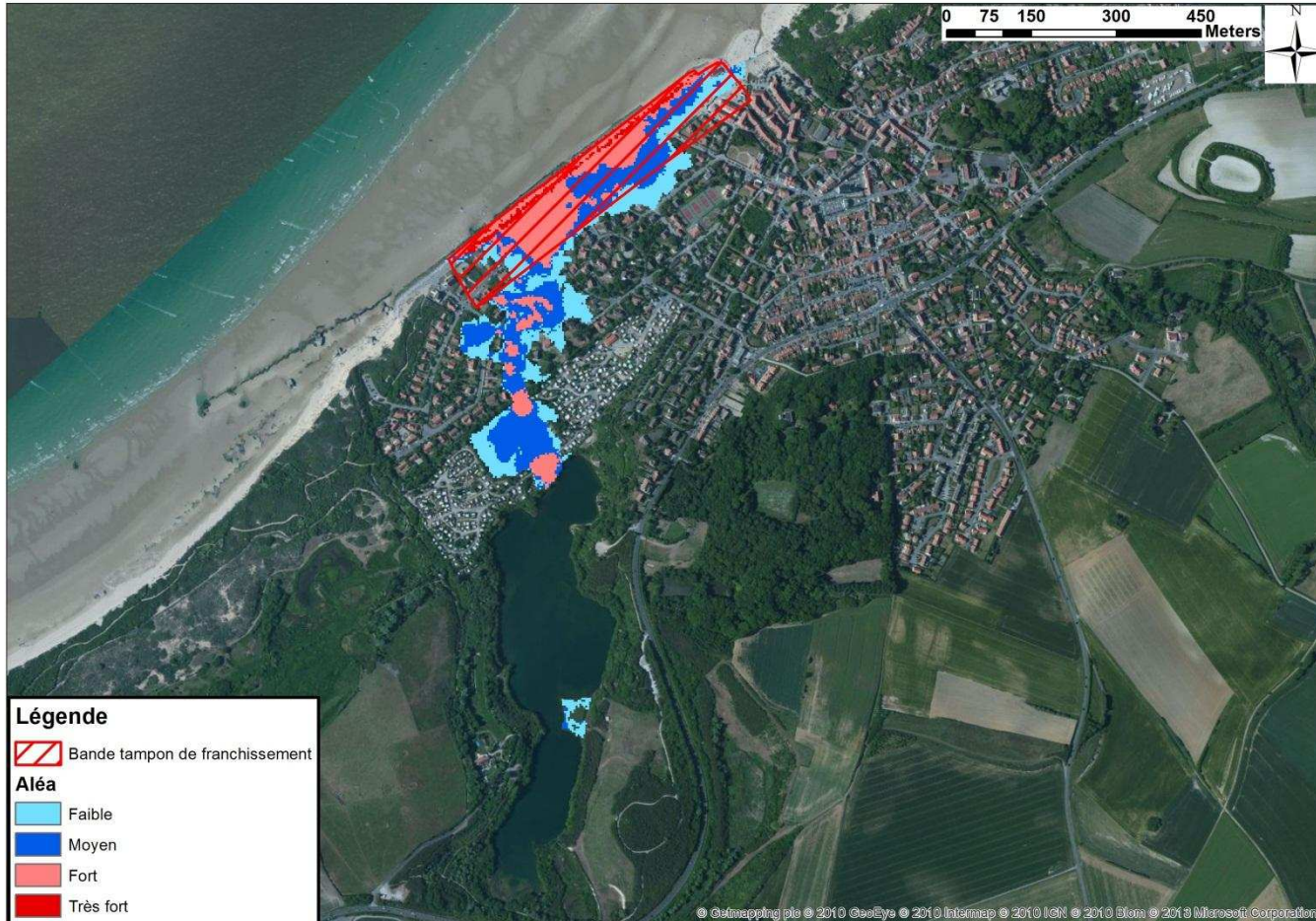
Carte des hauteurs – Période de retour centennale



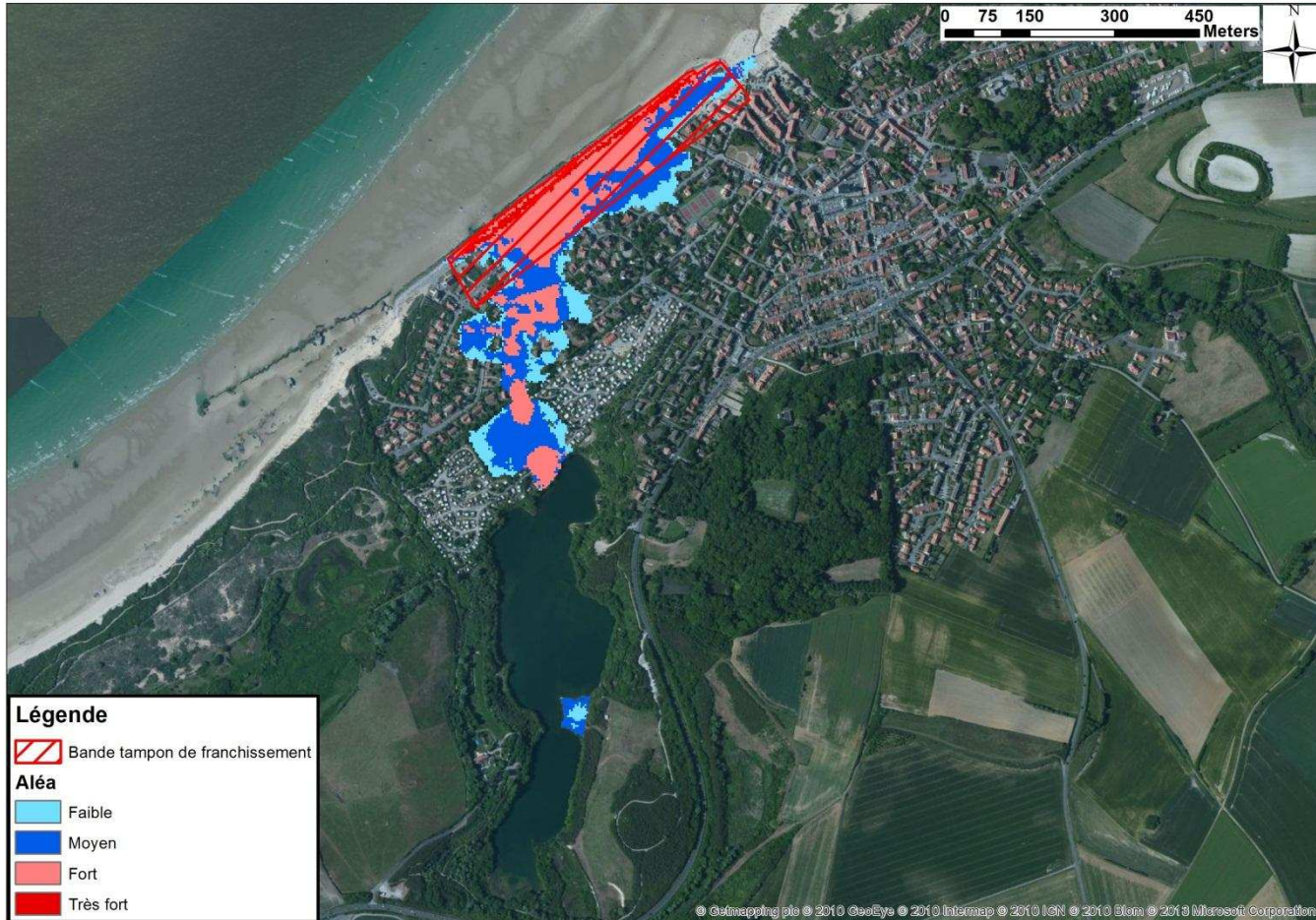
Carte des vitesses – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale à 2100



05.

Tardinghen

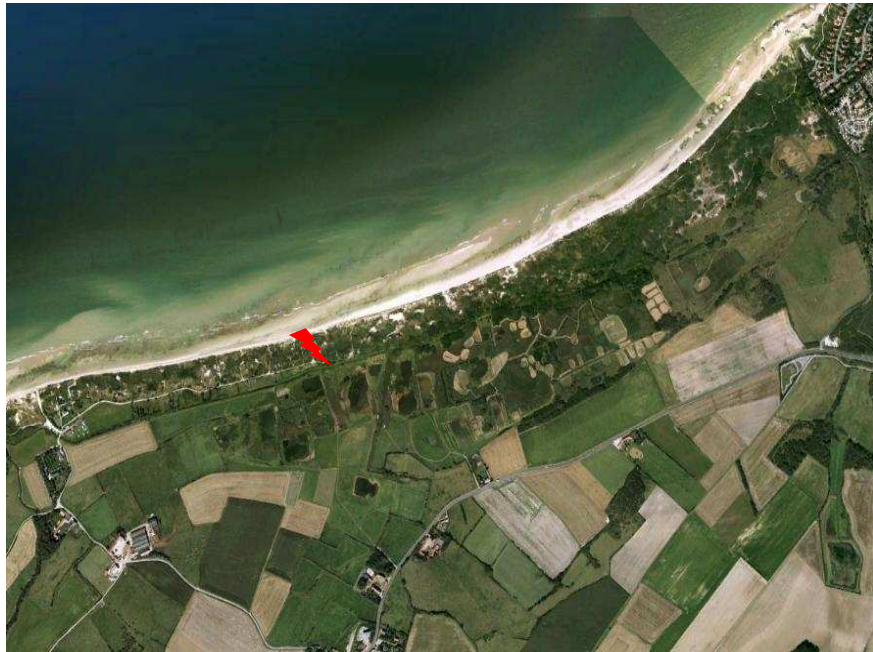
Rupture du cordon dunaire

Hypothèses Tardinghen

Niveau marin de période de retour 10 ans : 5,55 m NGF IGN69

Niveau marin de période de retour 100 ans : 5,93 m NGF IGN69

Niveau marin de période de retour 100 ans à 2100 : 6,22 m NGF IGN69

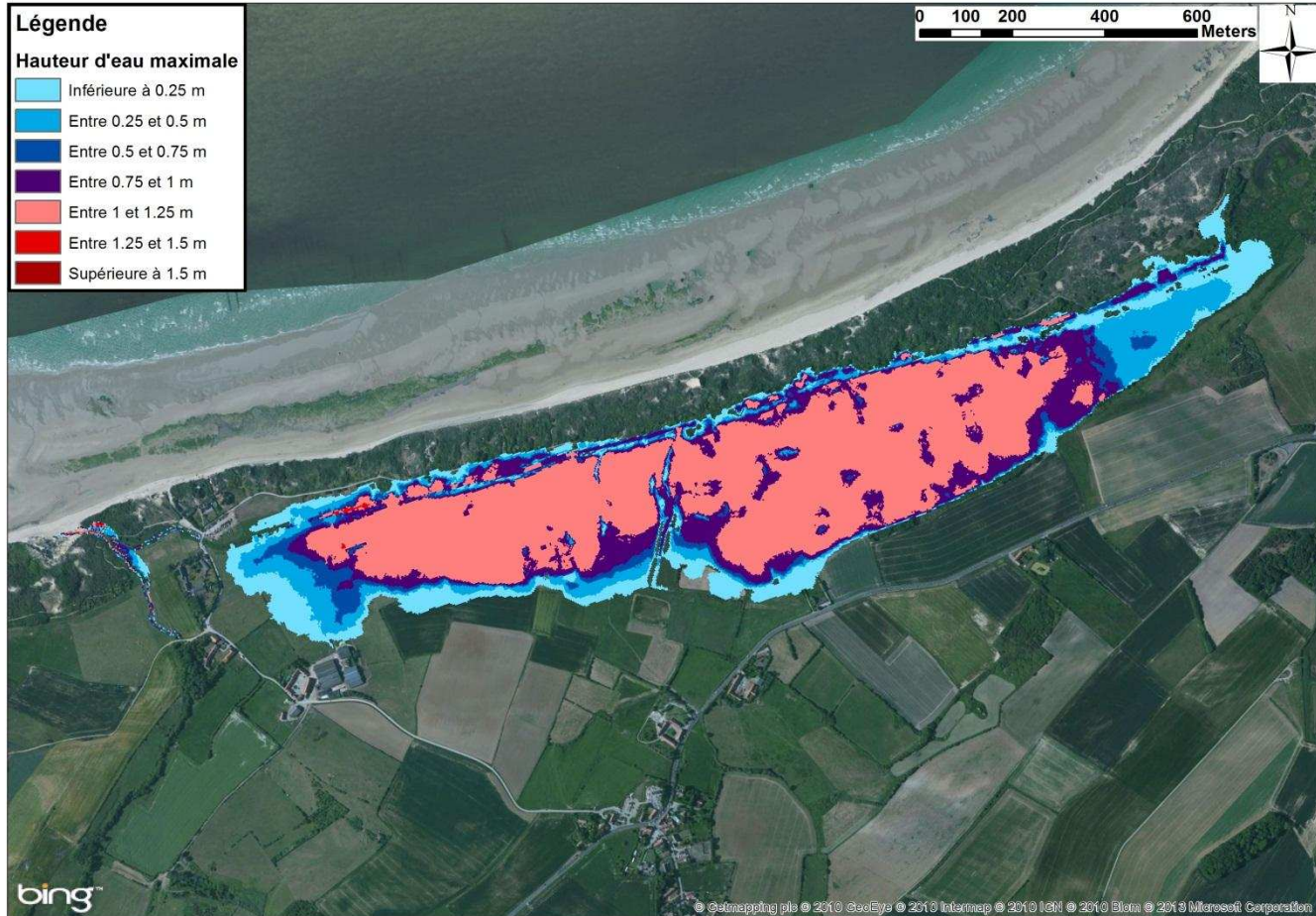


1. Les niveaux retenus sont inférieurs aux niveaux de la version précédente (- 57 cm)
2. La géométrie de la brèche dans le cordon dunaire pris à 100 m
3. Cinétique de formation de la brèche dans le cordon dunaire : initiation à PM- 1h et formation en 15'
4. Débordements par le ruisseau des anguilles

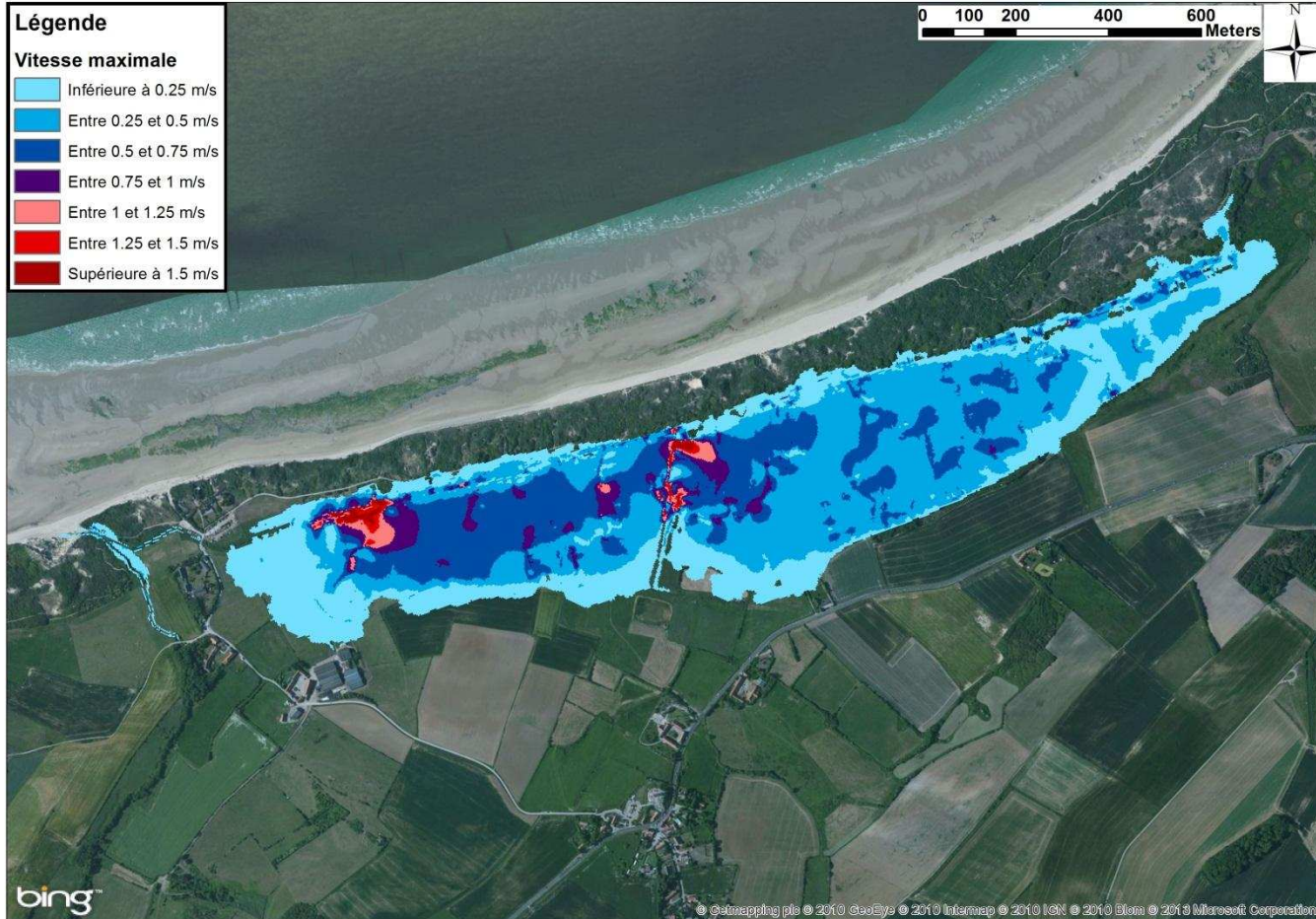
Dynamique Tardinghen

- vidéo

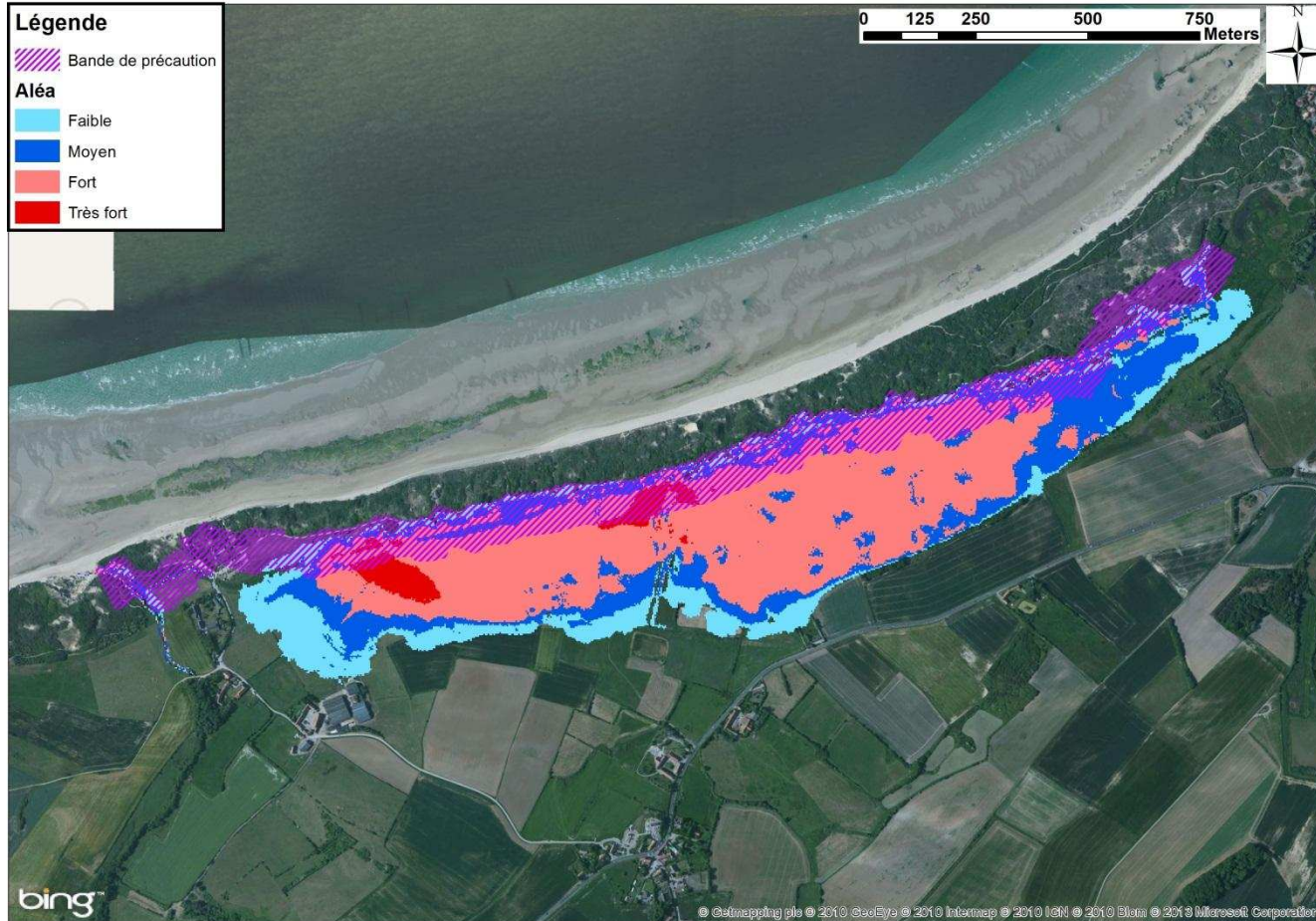
Carte des hauteurs – Période de retour centennale



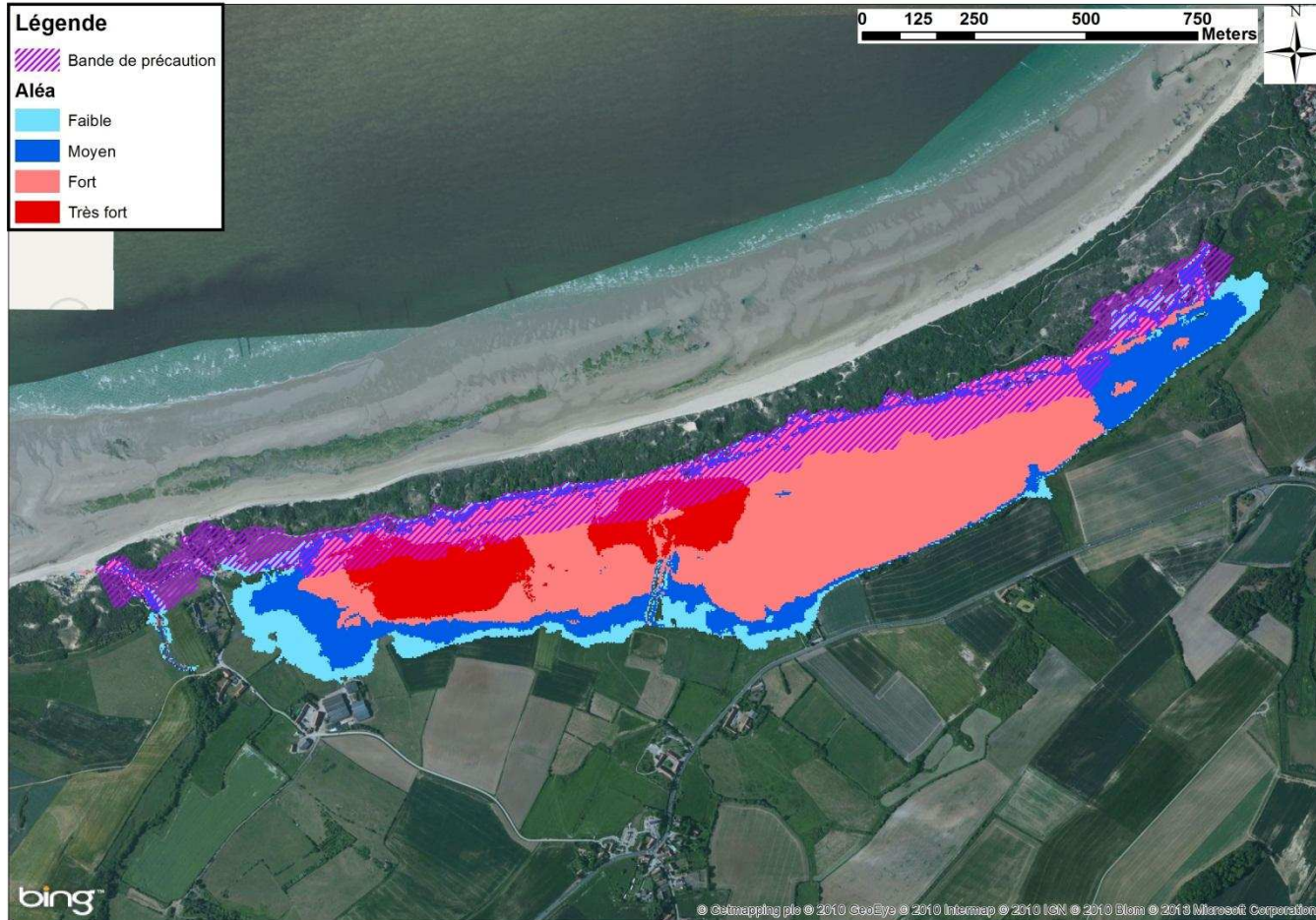
Carte des vitesses – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale à 2100



06.

Audresselles

Franchisements

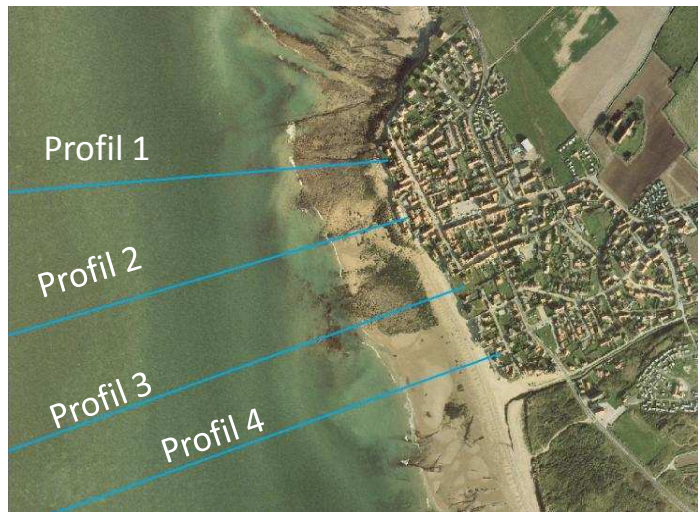


Hypothèses Audresselles

Niveau marin T10 ans [5,62 ; 5,76 m] NGF IGN69

Niveau marin T100 ans [6,10 ; 6,24 m] NGF IGN69

Niveau marin T100 ans à 2100 [6,46 ; 6,70 m] NGF IGN69



1. Les niveaux retenus sont équivalents aux niveaux précédents
2. La hauteur de houle au pied des ouvrages est inférieure par rapport à la version antérieure (fortes variations selon les profils)
3. Les franchissements concernent un linéaire de 645 mètres
4. Interactions franchissement / Manchue prises en compte
5. Représentation des ouvrages plus détaillée (cotes, pentes, revêtement)

Résultats Audresselles

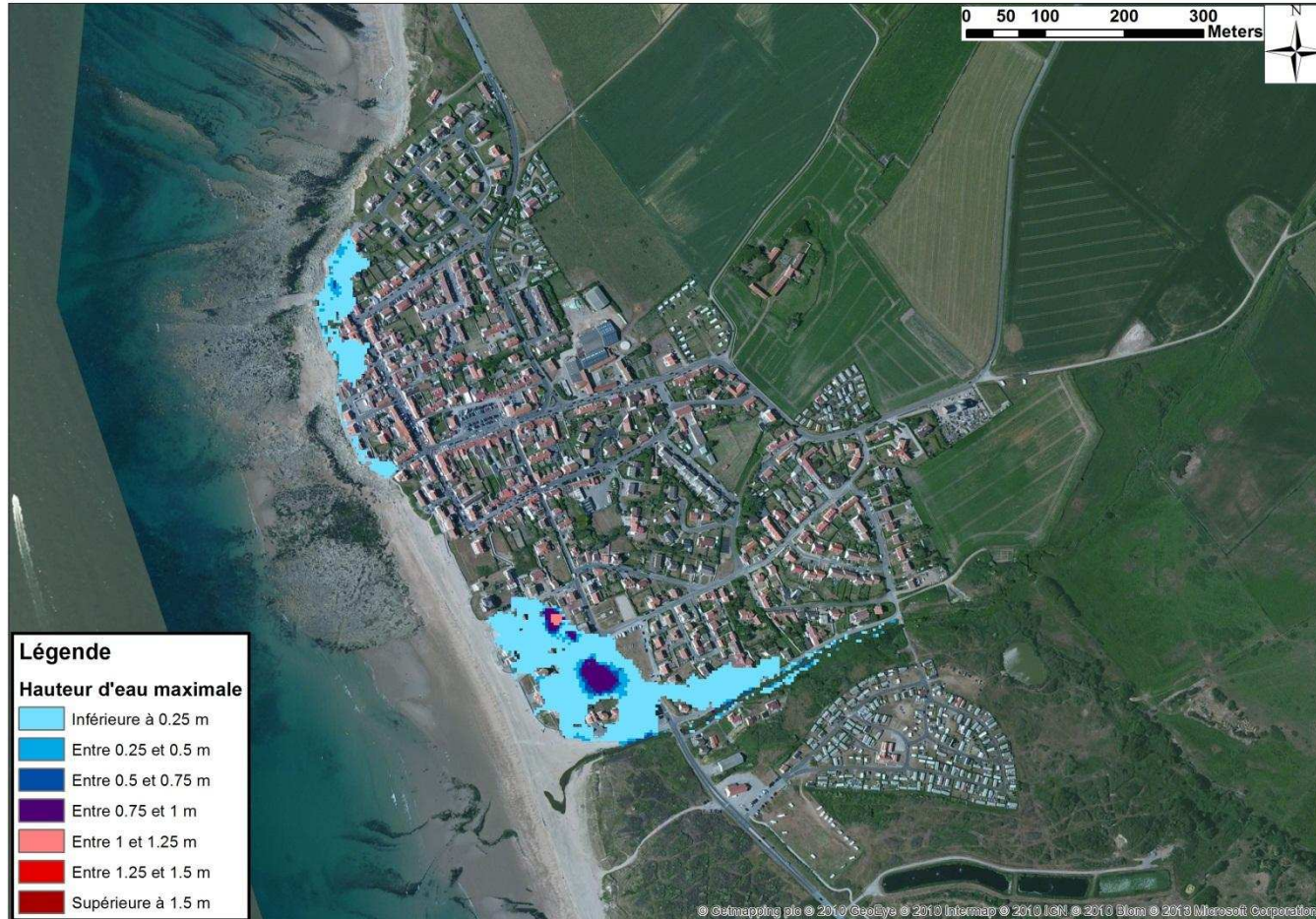
- Surcote de déferlement générée sur l'estran relativement importante;
- Importante atténuation de l'énergie de la houle en pied d'ouvrage ;
- Gradient Nord / Sud lié à la présence des hauts-fonds sur les profils 1 à 3 (atténuation de la houle) ;
- Les débits de franchissements calculés sont faibles sur les profils 1 à 3 (liés aux conditions maritimes et à la géométrie des ouvrages) ;



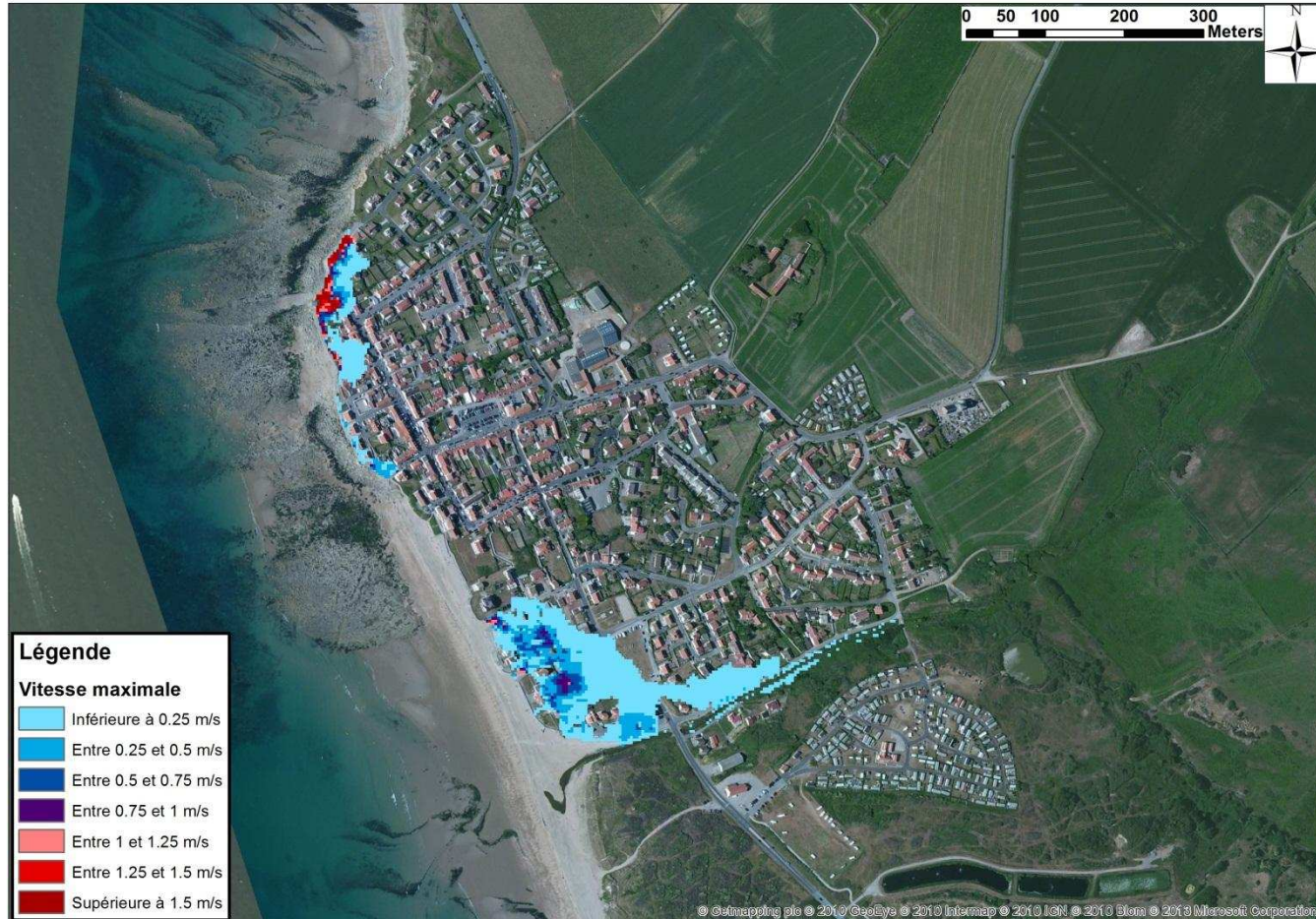
Dynamique Adresselles

- vidéo

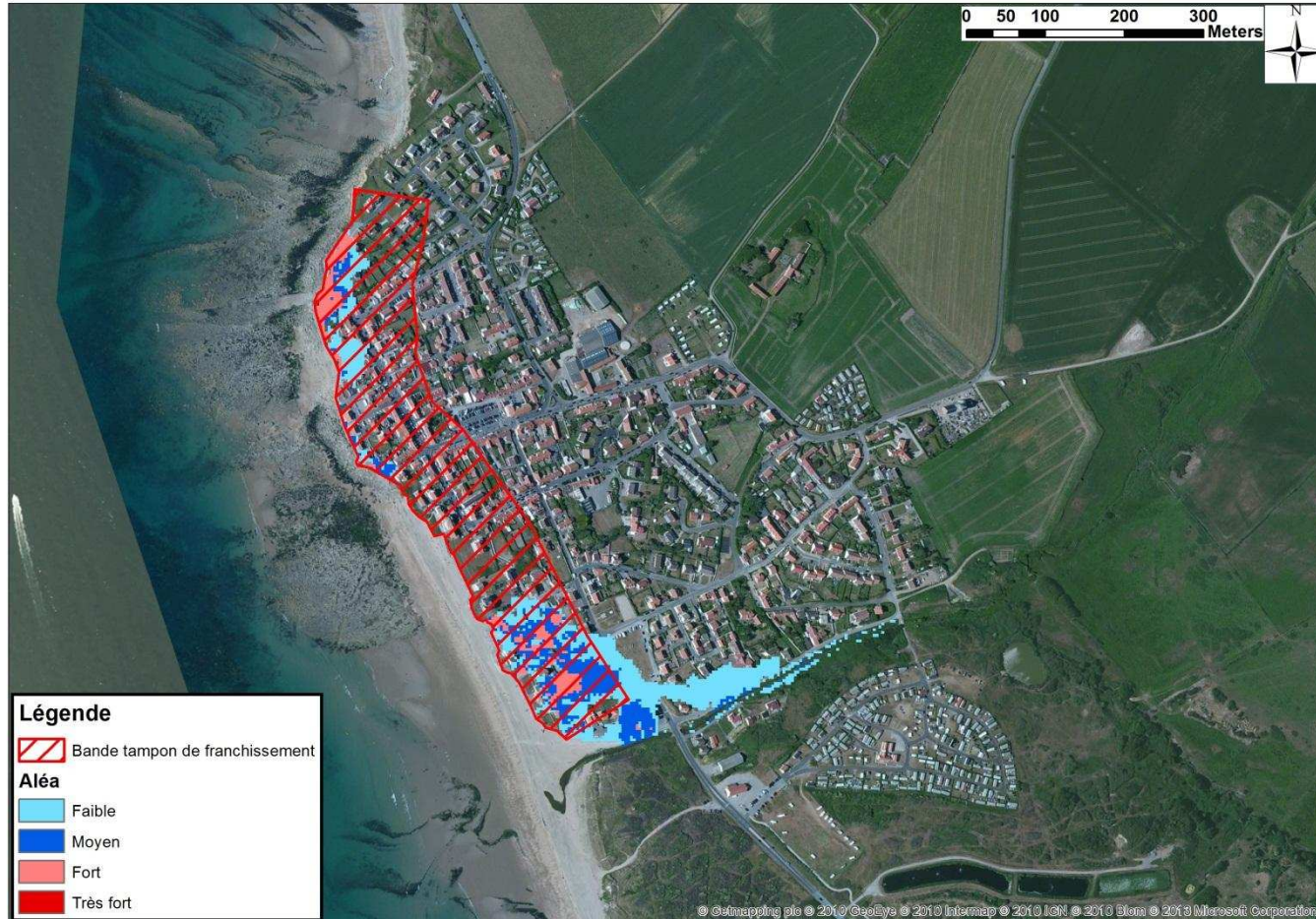
Carte des hauteurs – Période de retour centennale



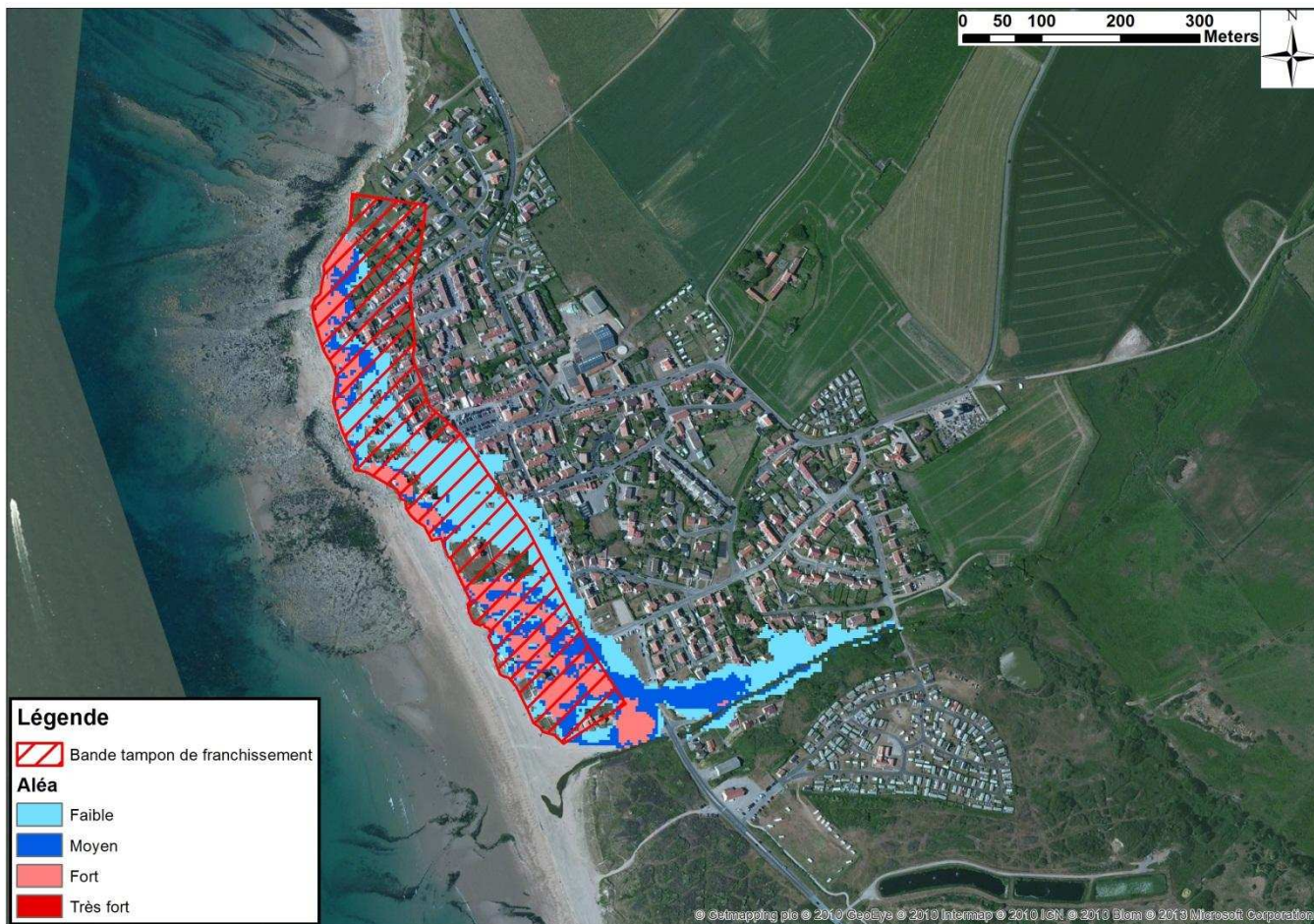
Carte des vitesses – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale à 2100



07.

Ambleteuse

Franchisements



Hypothèses Ambleteuse

Niveau marin T10 ans [5,73 ; 5,86 m] NGF IGN69

Niveau marin T100 ans [6,10 ; 6,32 m] NGF IGN69

Niveau marin T100 ans à 2100 [6,45; 6,66 m] NGF IGN69



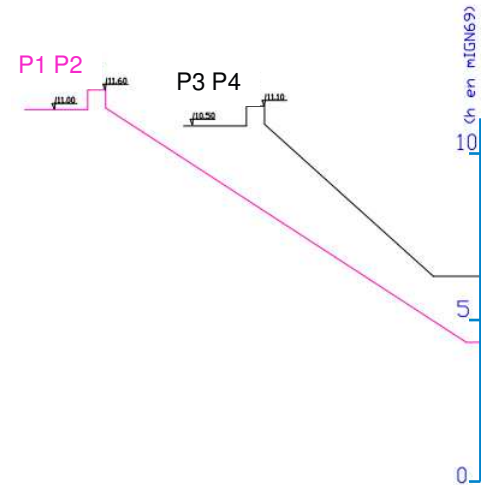
1. Les niveaux retenus sont supérieurs aux niveaux précédents (impact du changement climatique pris en compte)
2. La hauteur de houle au pied des ouvrages est inférieure par rapport à la version antérieure (fortes variations selon les profils)
3. Les franchissements concernent un linéaire de 430 mètres
4. Interactions franchissement / Slack prises en compte
5. Représentation des ouvrages plus détaillée de l'ouvrage (cotes, pentes)

Résultats Ambleteuse

- Surcote de déferlement générée sur l'estran importante;
- Importante atténuation de l'énergie de la houle en pied d'ouvrage ;
- Gradient Nord / Sud lié à la présence des hauts-fonds sur les profils 3 et 4 (atténuation de la houle) ;
- Les débits de franchissement uniquement sur les profils 1 et 2, liés
 - aux conditions maritimes (+ de houle)
 - à la géométrie des ouvrages (pente du perré + faible) ;



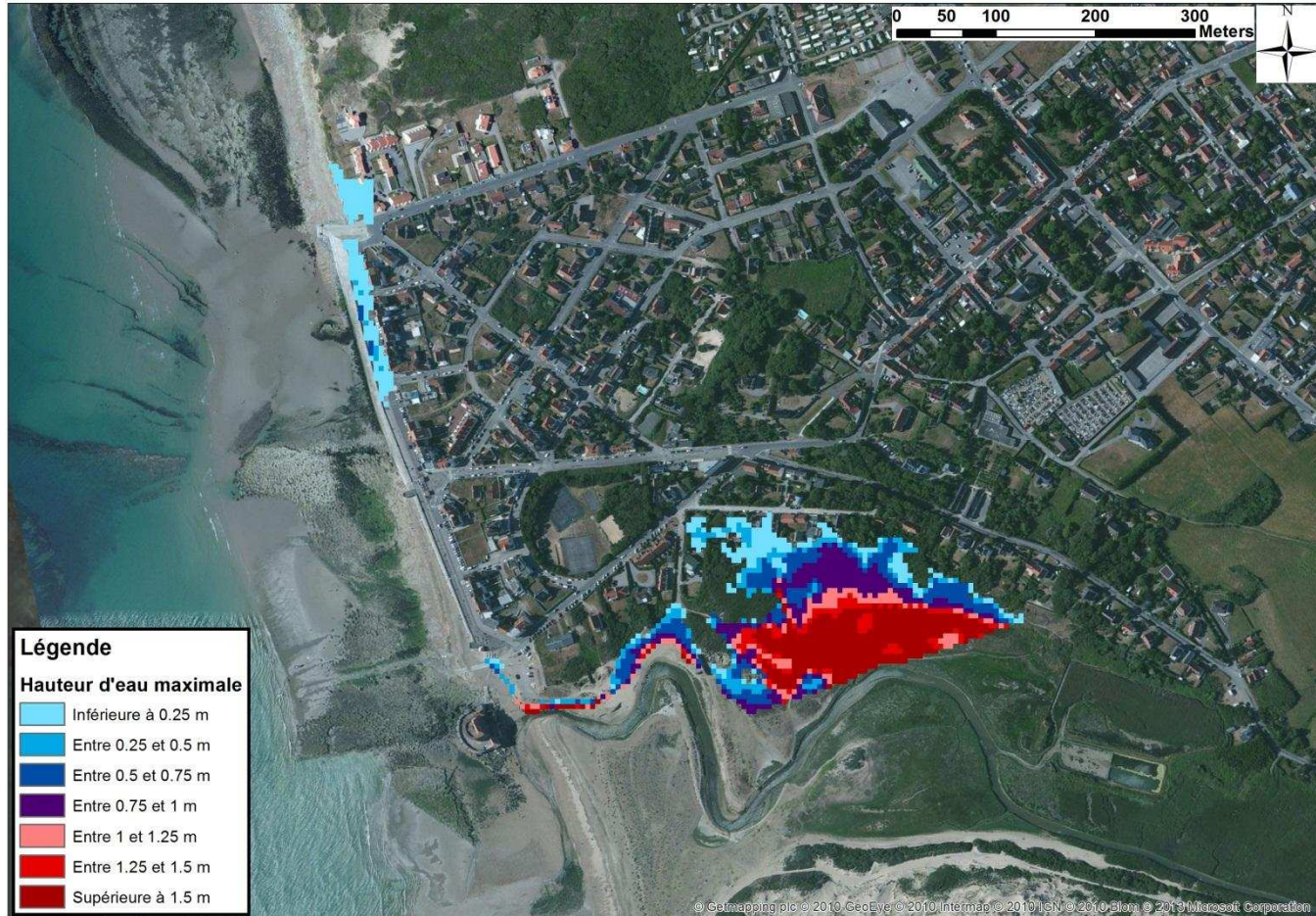
© DHI



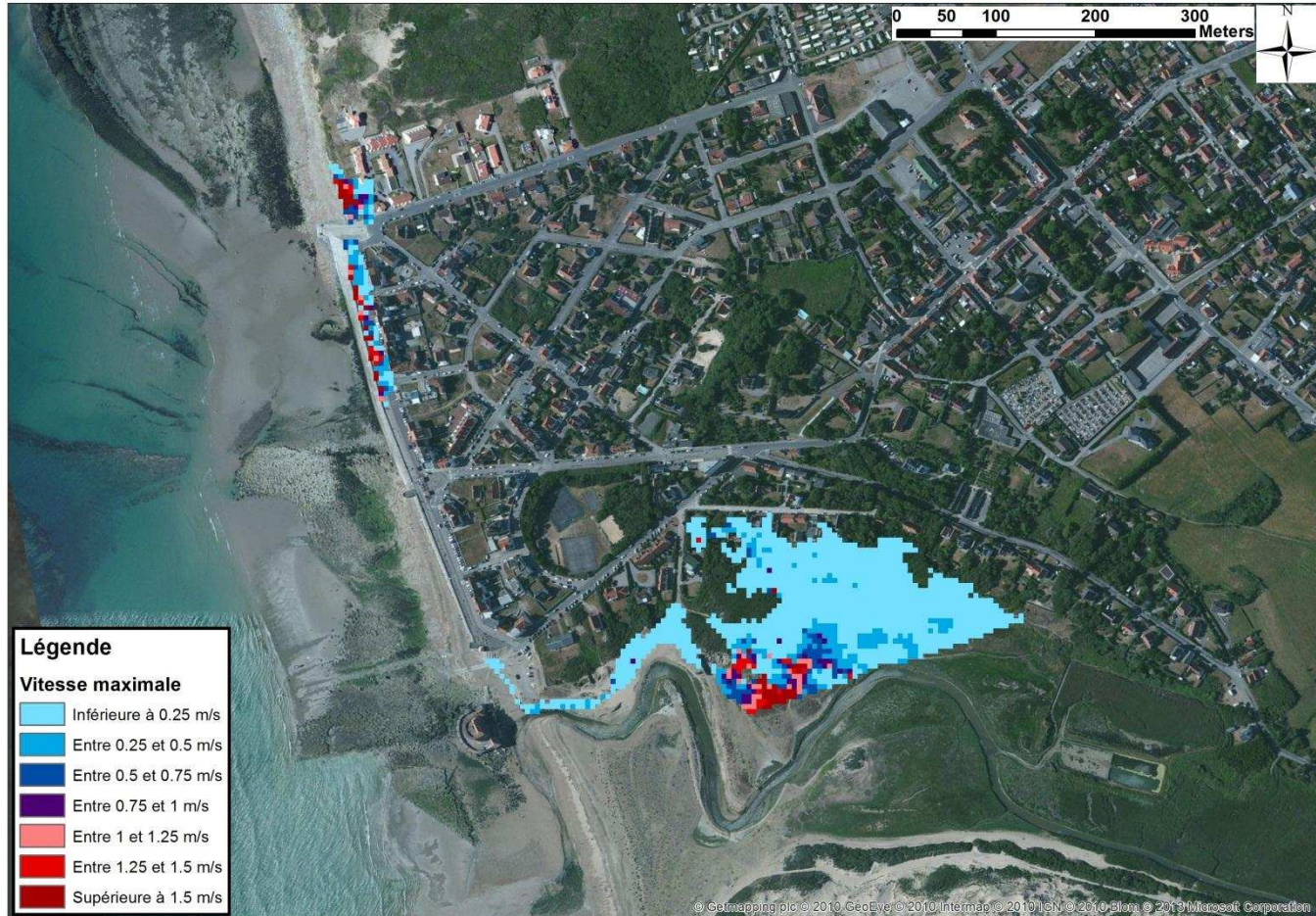
Dynamique Ambleteuse

- vidéo

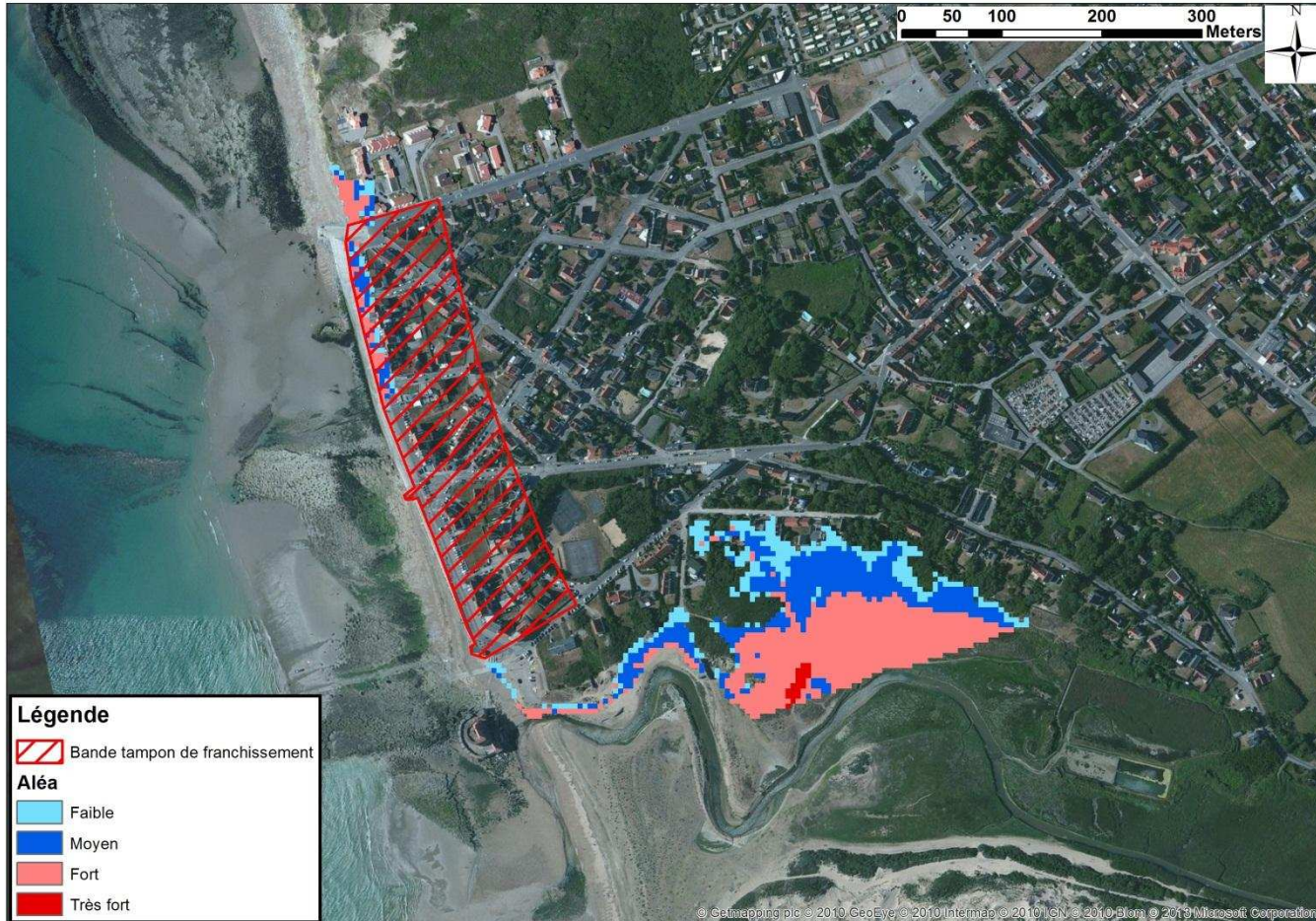
Carte des hauteurs – Période de retour centennale



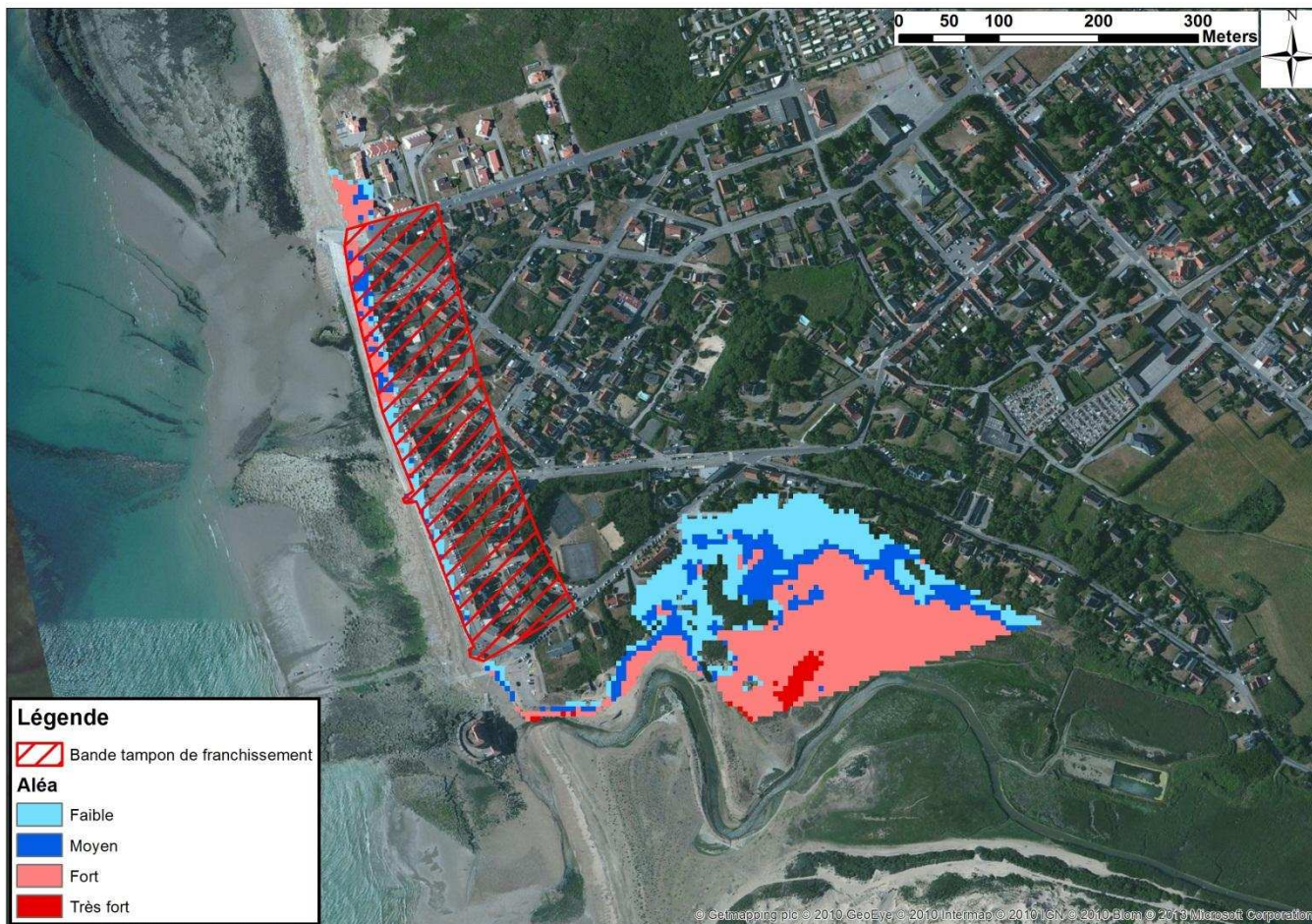
Carte des vitesses – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale à 2100



08.

Wimereux

Franchisements



Hypothèses Wimereux

Niveau marin T10 ans 5,56 m NGF IGN69

Niveau marin T100 ans 6,09 m NGF IGN69

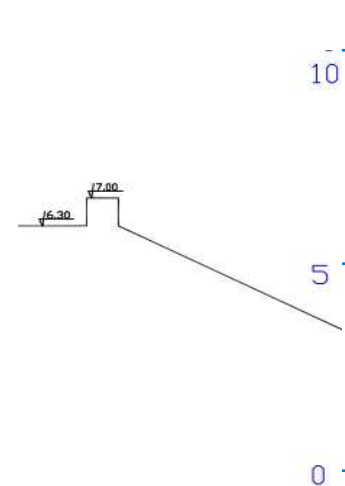
Niveau marin T100 ans à 2100 6,47 m NGF IGN69



1. Les niveaux retenus sont supérieurs aux niveaux précédents (impact du changement climatique)
2. La hauteur de houle au pied de l'ouvrage est inférieure de 28 % par rapport à la version antérieure (T100)
3. Les franchissements concernent un linéaire de perré de 475 mètres
4. Prise en compte du couronnement du perré
5. Prise en compte des débordements du Wimereux

Résultats Wimereux

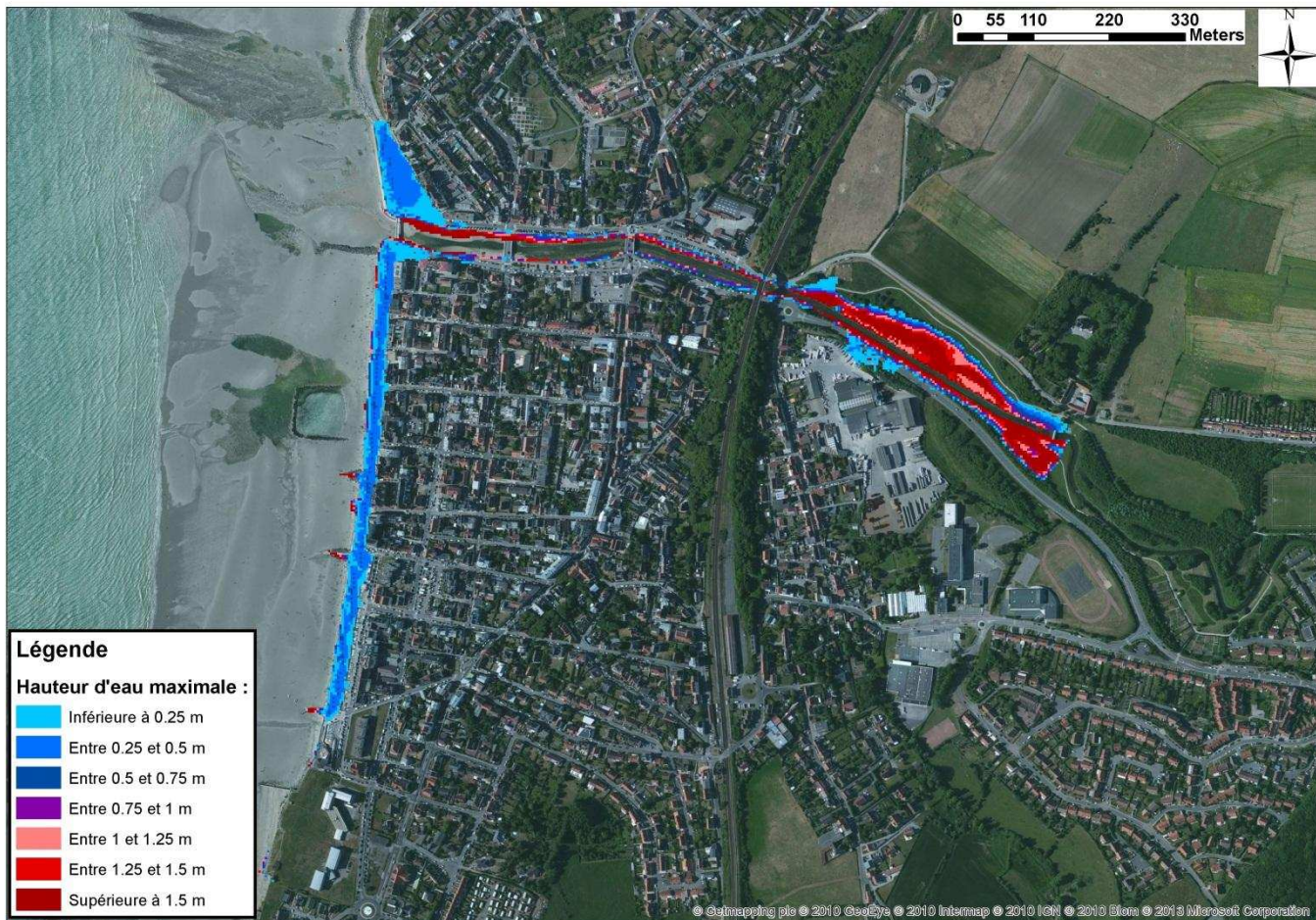
- Surcote de déferlement générée sur l'estran faible ;
- Conservation importante de l'énergie de la houle en pied d'ouvrage ;
- Les débits de franchissement calculés sont importants (altimétrie et géométrie de l'ouvrage)
- Les submersions liées aux franchissements sont faibles



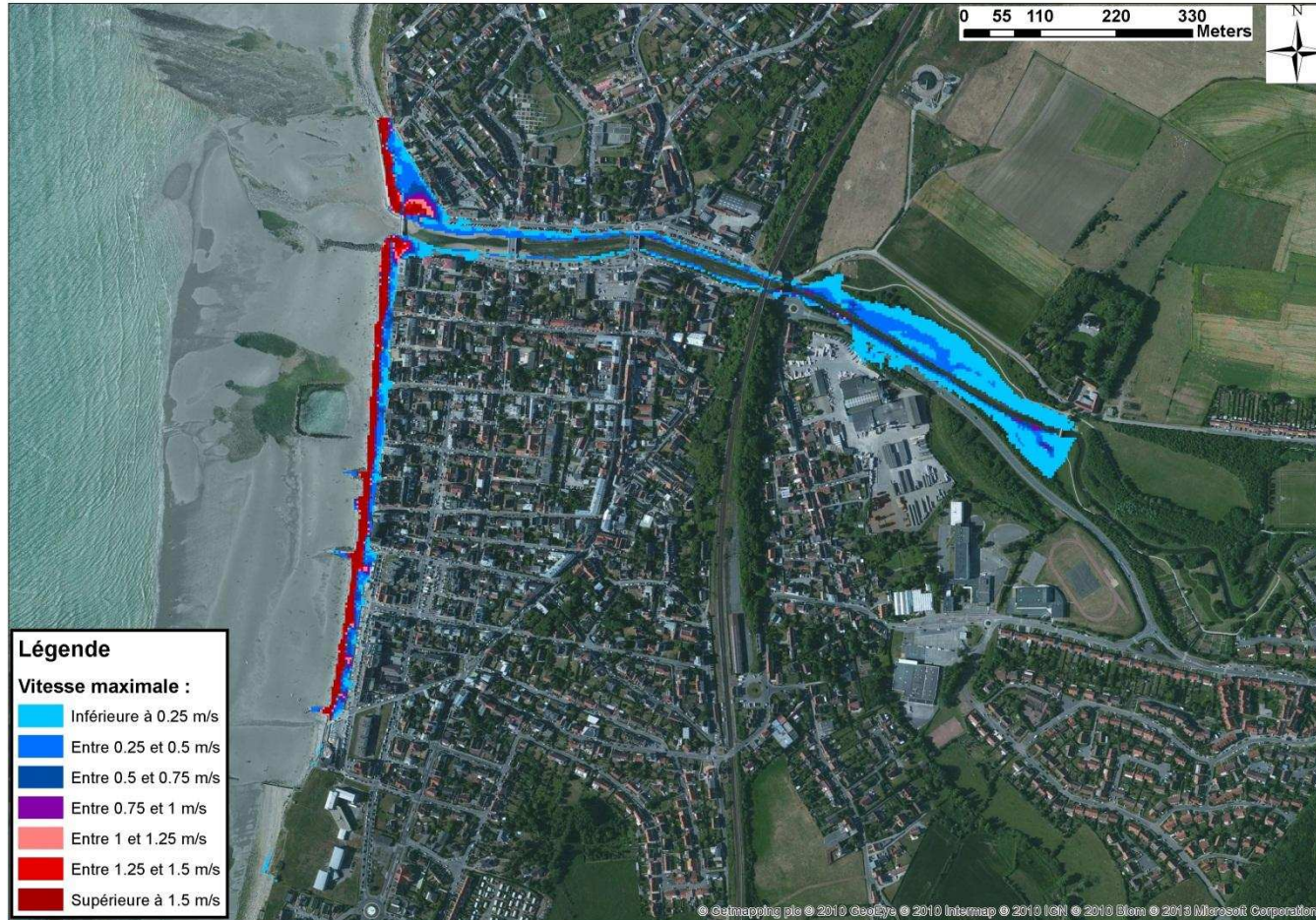
Dynamique Wimereux

- vidéo

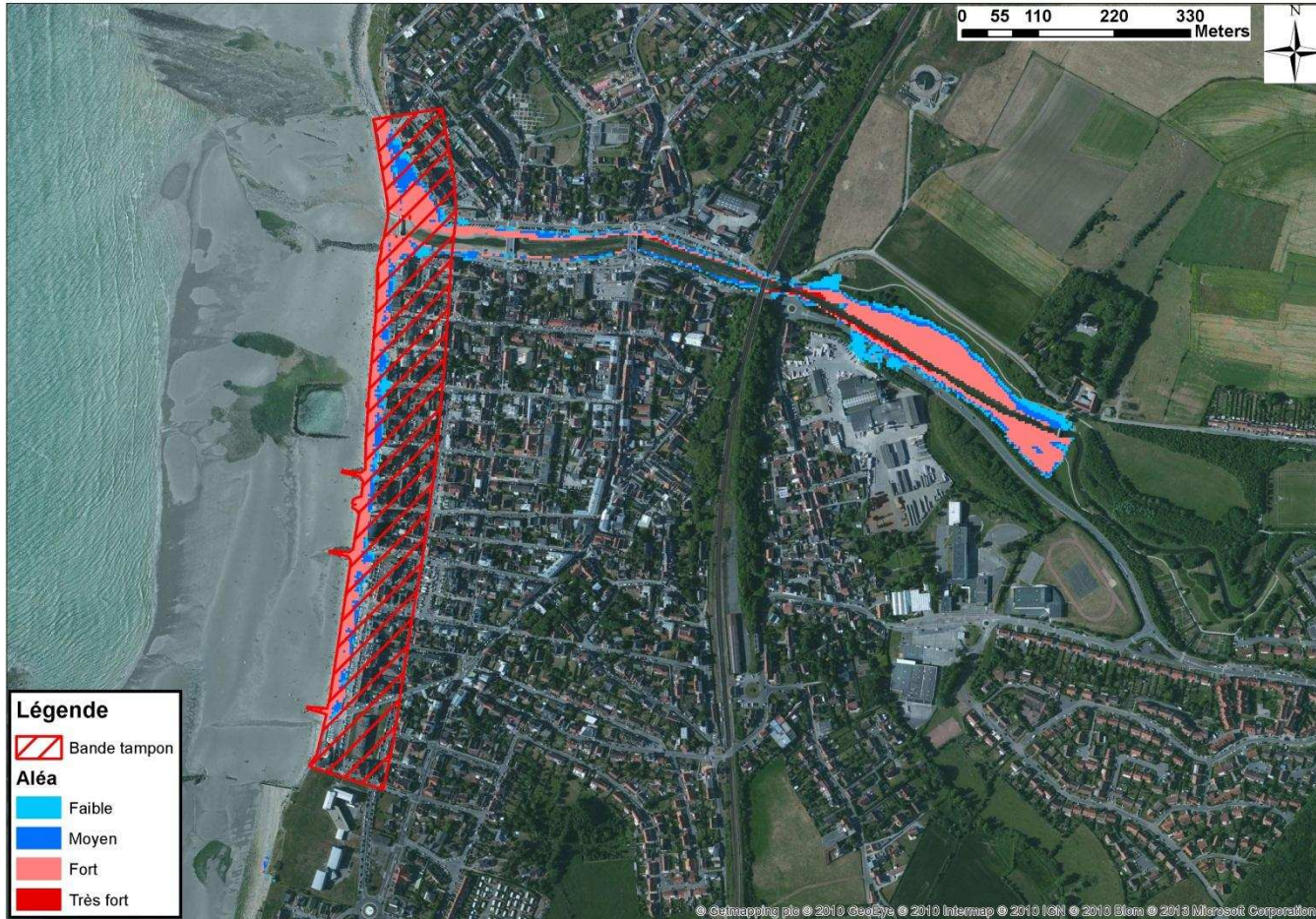
Carte des hauteurs – Période de retour centennale



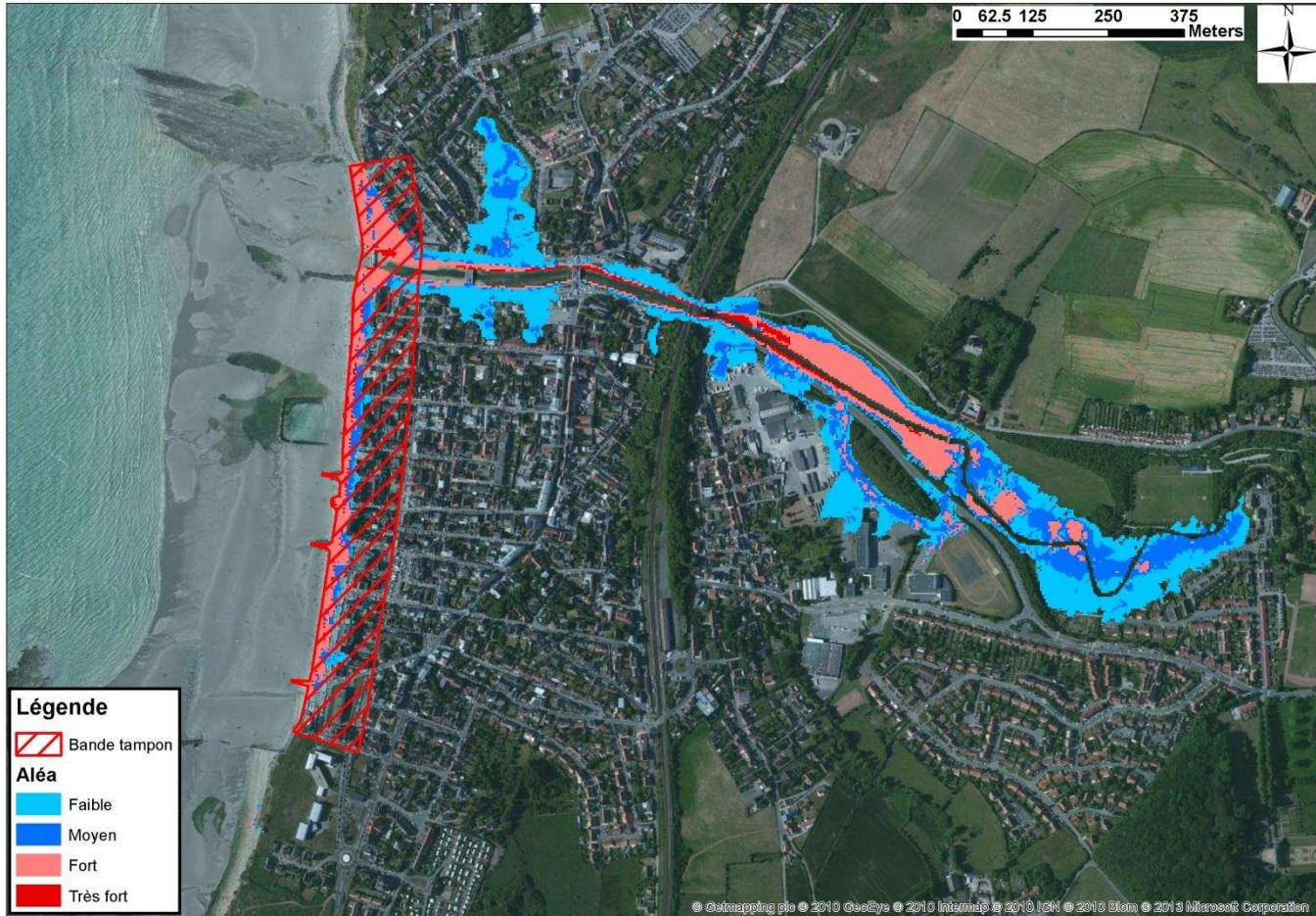
Carte des vitesses – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale



Carte des aléas – Période de retour centennale à 2100



Merci de votre attention

Jean Paul Ducatez