

COMPTE RENDU DE RÉUNION TECHNIQUE n° 1

ELABORATION DES PLANS DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX de CAROLLES, JULLOUILLE ET SAINT-PAIR-SUR-MER

Date : 17/06/2022
Lieu : Espace François Simon - 45, rue Division Leclerc, Carolles
Cadre : Concertation
Objet : COTEC

Rédacteur : Didier Mazet-Brachet / Jérémie Marmuse

Ordre du jour :

- Point sur l'état de la connaissance (phase 1 de l'étude)
- Questions diverses

Document remis en en préalable à la réunion

- Rapport de phase 1 : Analyse du fonctionnement du littoral – Volume principal at annexes (Evènements historiques et atlas cartographique) – 16 juin 2022
- Support de réunion valant synthèse du rapport de phase 1

Présents :

| NOM | FONCTION | STRUCTURE |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| MANSOUR Miloud | Maire | Mairie de Carolles |
| TOURY Laurent | Conseiller Municipal | Mairie de Carolles |
| LOURDAIS Georges | Conseiller Municipal | Mairie de Carolles |
| LE JOSSIC Annaig | Maire | Mairie de St-Pair-sur-Mer |
| COLLET Philippe | DGS | Mairie de St-Pair-sur-Mer |
| MARTIN-PERNELLE Sylvie | Conseillère Municipale | Mairie de St-Pair-sur-Mer |
| BUSSON Anne-Cecile | Instructeur ADS | Mairie de St-Pair-sur-Mer |
| DOLO Sebastien | Adjoint au Maire | Mairie de St-Pair-sur-Mer |
| BRIERE Alain | Maire | Mairie de Jullouville |
| MARGOLLE Anne | 1ère adjointe au Maire | Mairie de Jullouville |
| DENAT Yveline | DGS | Mairie de Jullouville |
| LEGUELINEL Didier | Vice-Président (GEMAPI) | Granville Terre et Mer |
| POLLEAU Solene | Responsable urbanisme habitat | Granville Terre et Mer |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| MAURIN Raphael | Chargé de mission urbanisme | Granville Terre et Mer |
| EYCHENNE Guillaume | Technicien riviere GEMAPI | Granville Terre et Mer |
| GRIVAUD Morgan | Chargé de mission Natura 2000 | Conservatoire du littoral |
| JOUE Aurelie | Animatrice SAGE Sée et Côtiers Granvillais | SMPGA |
| GRAFF Xavier | Président ASA | ASA de la plage de Carolles |
| DE LA MONNERAYE Henry | Président ASA | ASA Jullouville Centre |
| GACHET Gérard | Président ASA | ASA Jullouville Nord |
| BERTONI Gilles | Secetaire General | ASA Defense des Sites de Carolles Et Jullouville |
| LE CHAPELAIN Daniel | Président ASA | ASA Contre la Mer St-Pair-sur-Mer |
| PAMPART Jean-Yves | Les Oyats Carolles | SCI Les Oyats |
| BLONDEL Erwan | Chef du SETRIS | DDTM 50 |
| LIOULT Catherine | Cheffe de l'unité risques et soutien crise | DDTM 50 |
| MARQUER Enora | Chargée de mission risques et gestion de crise | DDTM 50 |
| MEUNIER François | Chargé de mission risques littoraux | DDTM 50/SML |
| DURAND Thierry | Chargé de mission | DDTM 50/DT Sud |
| MAZET-BRACHET Didier | Chef de projet | Alp'Géorisques |
| MARMUSE Jérémie | Ingénieur | DHI |

Excusés :

| NOM | FONCTION | STRUCTURE |
|-------------------|---|-----------------------------|
| PANETIER Vincent | Chargée de mission Risques Naturels – réf sub marine | DREAL |
| LEROUX Séverine | Chargée de mission Risques Naturels | DREAL |
| MALLET Nathalie | Responsable de la coordination des politiques publiques de la Baie du MSM | Sous-Préfecture d'Avranches |
| ALTMAYER Isabelle | Bureau des collectivités territoriales | Sous-Préfecture d'Avranches |

Introduction

Monsieur MANSOUR, maire de Carolles qui accueille ce COTEC accueille l'assistance et laisse la parole à la DDTM de la Manche.

Monsieur BLONDEL, Chef du SETRIS à la DDTM de la Manche, rappelle le contexte du Plan de Prévention des Risques Littoraux qui a été lancé sur les territoires des communes de Carolles, Jullouville et Saint-Pair-sur-Mer. Il rappelle rapidement les objectifs de l'État et indique que les documents remis et présentés à ce stade concernent la phase 1 du projet, à savoir l'analyse générale des sites concernés par le PPRL, et sont des documents de travail devant faire l'objet d'une diffusion restreinte.

Il laisse ensuite la parole aux bureaux d'études.

Didier Mazet-Brachet, gérant du bureau d'études Alp'Géorisques présente le cadre de la mission et le groupement constitué pour réaliser la mission :

- DHI pour l'analyse générale du site et les travaux de qualification de l'aléa, assisté du cabinet GEOS ;
- Alp'Géorisques pour le portage du projet, l'analyse des enjeux et le volet réglementaire, jusqu'à l'approbation du PPRL.

Il rappelle ensuite brièvement les fondements légaux, les objectifs du PPRL et le phasage de la mission.

Jérémy Marmuse, chef de projet de DHI, rentre ensuite dans le cœur du sujet de la réunion technique, à savoir la présentation des études de phase 1 du PPRL. Les différents éléments suivants sont alors présentés à l'assistance :

- L'historique du site, de la période ancienne jusqu'au développement de l'urbanisme ;
- Les éléments de contexte local concernant :
 - La géologie, la géomorphologie, la topographie générale et des zones basses et la morphologie des secteurs particuliers ;
 - La nature du trait de côte et la présentation générale des ouvrages et aménagements littoraux ;
 - Les dynamiques sédimentaires et l'évolution du trait de côte ;
 - L'hydrographie et l'hydrogéologie ;
- Les phénomènes naturels : niveaux marins et hydrologie des cours d'eau ;
- Le fonctionnement littoral et hydraulique pour les secteurs de Carolles-Plage, Jullouville, Kairon-plage/débouché du Thar, Saint-Pair-sur-Mer Nord ;
- Les événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages ;
- Les inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau ;
- Le bilan des risques littoraux : érosion, submersion, risque d'inondation par les cours d'eau.

Débats au cours de la réunion

Phénomènes naturels

Le premier débat concerne l'élévation du niveau marin lié au changement climatique qui doit être considérée dans le cadre du présent PPRL.

Le groupement indique qu'il propose à ce stade de considérer +20 cm d'élévation à l'horizon actuel et +100 cm à l'horizon 2100.

Il rappelle que la circulaire du 27 juillet 2011 retient l'hypothèse « pessimiste » d'élévation du niveau moyen de la mer et les recommandations de l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique) faites de 2010 sur la base du rapport du GIEC de 2007, à savoir +20 cm à l'horizon actuel et + 60 cm à l'horizon 2100.

Toutefois, le groupement explique que cette même circulaire indique également que les évolutions de l'avancée des travaux scientifiques en la matière doivent être prises en compte. Or, si l'ONERC n'a pas mis à jour ses recommandations, les travaux très récents du GIEC indiquent une plage d'élévation du niveau marin de +0,61 à 1,10 m à l'horizon 2100 pour le scénario « pessimiste », avec une grande incertitude liée au phénomène de fonte de la calotte glaciaire, principal moteur de l'élévation du niveau marin aujourd'hui.

Il est rappelé par la DDTM50 que +60 cm à l'horizon 2100 est la valeur retenue pour le PPRL de Saint-Jean-Le Thomas, Dragey-Ronthon et Genêts.

La DDTM intervient également pour indiquer que les prévisions du GIEC doivent être vues comme globales et que le contexte national, voir local, est à considérer. F.Meunier indique ainsi que le rythme actuel d'élévation du niveau marin entre Cherbourg et Saint-Malo a été estimé entre 1,5 et 1,6 mm/an.

Ce sujet provoque un débat dans l'assemblée. Les élus de Carolles et Saint-Pair-sur-Mer notamment sont d'avis de considérer pleinement les avancées scientifiques en la matière et les incertitudes importantes et de retenir la proposition de +100 cm à 2100, et en tout cas de ne pas simplement retenir +60 cm pour se conformer au choix fait pour le PPRL de communes voisines.

En conclusion, il est indiqué que le groupement devra, autant que possible, étayer la justification de sa proposition d'une valeur d'élévation à l'horizon 2100 supérieure à +60 cm pour la seconde phase de l'étude (caractérisation des aléas), mais que cette proposition est tout à fait souhaitable pour une partie des acteurs du territoire.

Ce sujet fera donc évidemment l'objet de nouvelles discussions à venir.

Concernant le niveau marin centennal (T100), le groupement indique qu'il est autour de 8,10/8,20 m IGN69 au droit du littoral étudié selon l'approche SHOM/CEREMA. Avec la méthodologie classique PPRL, sans étude complémentaire, il est indiqué en réunion que cela reviendrait à considérer un niveau T100 autour de 8,55/8,65 m IGN69 en situation actuelle (+20 cm d'élévation liée au changement climatique et +25 cm d'incertitude).

La détermination du niveau marin centennal sera confirmée en phase 2 du projet.

Fonctionnement littoral et hydraulique par secteur

Une remarque est faite sur les vents, qui ont beaucoup d'effet sur le fonctionnement du littoral. Selon les acteurs du locaux, les coups de vents de Nord-Est sont plus fréquents depuis 2-3 ans.

Concernant le secteur de Carolles-Plage, il est indiqué par M. Le Maire de Carolles que la Dune de l'Agriculture est un élément naturel à préserver, et qu'elle ne doit pas être considérée comme un élément de protection du littoral au même titre que les ouvrages (perrés et cordons d'enrochement).

Le groupement indique qu'il a bien intégré cette volonté de la mairie de préserver le caractère naturel de la Dune, mais qu'elle est factuellement un élément de protection des zones basses en arrière (dans le sens où une brèche dans la dune pourrait provoquer la submersion des zones en arrière).

Concernant les traits de côte de 1982 et 2001 au droit de la partie Sud de la dune présentés sur le diaporama et dans le rapport, et qui sont issus des travaux du CEREMA, il est indiqué par les acteurs du territoire qu'ils ne sont pas réalistes. Ils sont probablement liés, selon eux, à des sables de volage et non à un recul du trait de côte.

Concernant le secteur de Jullouville, il est indiqué au groupement qu'une étude sédimentaire est en cours afin d'étudier le niveau d'envasement de la mare.

Concernant le secteur Nord de Saint-Pair-sur-Mer, il est indiqué au groupement qu'il n'y a plus de vannage installé au droit du pont de Saint-Pair. D'autre part, la Saigue semble creuser lentement mais de manière importante son lit au niveau du débouché au droit de la plage, au droit du secteur bâti. Cette érosion impacte les fondations des maisons sur ce secteur.

Evènements historiques météo-marins ayant occasion des dommages

Selon la mairie de Saint-Pair-sur-Mer, il y aurait bien eu des franchissements par paquets de mer de la crête de digue au droit du Casino (digue du soleil couchant). M.LOUVET est à contacter pour obtenir des photographies de cet évènement. Le groupement émet cependant une réserve sur un franchissement à proprement-parler (volumes d'eau se propageant en arrière de la crête de digue), étant donnée la hauteur de la crête de l'ouvrage. A vérifier.

Concernant les franchissements par paquets de mer, les acteurs du territoire indiquent que contrairement aux retours qu'avaient pu recueillir le groupement :

- L'avenue des Tamaris, juste en arrière du trait de côte, peut bien être atteinte par des volumes d'eau de mer ayant franchi la protection au droit de l'avenue de la Mer (Secteur de Carolles-Plage). Des photographies sont à récupérer par le groupement auprès de M.Pampart ;
- Lorsque des submersions de la RD911 ont lieu par franchissements au droit du secteur de Beausoleil, les eaux franchies peuvent pénétrer au droit des lotissements en arrière de la RD en provoquant une inondation de ces derniers.

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Il est indiqué au groupement que la Saigue ne déborde pas tous les ans, contrairement à ce qui est indiqué dans les documents. Idem pour les inondations par le Crapeux du parking à camping-cars à Carolles.

Bilan des risques littoraux

Concernant l'érosion, il est fait une remarque générale sur la considération de la diminution des apports sédimentaires qui semble être observée. Le groupement indique qu'il ne réalisera pas d'étude sur les stocks sédimentaires disponibles à l'échelle de la sous-cellule sédimentaire ou au-delà des limites de la cellule, car ce n'est pas la vocation des études du PPRL de produire de la donnée. Il peut en revanche intégrer des données existantes sur ce sujet dans son analyse des phénomènes, mais n'en a pas collecté à ce stade.

L'ensemble de la cote basse sableuse a tendance à s'éroder, selon tous les indicateurs du suivi des plages réalisé par le CREC (université de Caen). Le secteur au Sud de Carolles-plage (extrémité Sud de la cote sableuse) semble peut-être le seul qui montre une certaine stabilité. Les acteurs du territoire ne sont pas de cet avis, et indiquent que ce secteur subit également une érosion. Preuve en est les désordres subis récemment par le cordon d'enrochement au sud de la dune de l'Agriculture après la baisse du niveau de plage.

Il est suggéré au groupement de faire la différence des LiDAR du ROLNHF de 2020 et 2011 pour regarder l'évolution de la plage entre les deux levés.

Le risque d'inondation est de manière générale augmenté par la formation d'embâcles dans les lits des trois cours d'eau. Une convention est passée entre la mairie de Jullouville, celle de Carolles et Granville Terre et Mer pour la gestion des embâcles.

Concernant l'entretien des berges, il est évoqué la problématique de l'entretien des berges des cours d'eau sur les parcelles privées. Il est déploré que cet entretien ne soit parfois pas correctement réalisé par les propriétaires des parcelles. Il est indiqué par la DDTM que les maires ont la responsabilité de vérifier que cet entretien est réalisé ou non, et que la police de l'eau doit être alertée en cas de constat de non-réalisation.

Il est indiqué que les méandres de la Saigue sur sa partie aval, avant le débouché en mer, sont favorables pour limiter le risque lié aux inondations.

Une question est posée par la mairie de Saint-Pair-sur-Mer sur la prise en compte des niveaux de nappe dans les risques littoraux étudiés.

Le groupement indique que les niveaux de nappe pourront être considérés comme une donnée d'entrée du modèle de submersion/inondation. Il donne l'exemple de la mare de Bouillon dont le rôle tampon des crues dépend notamment des eaux de nappe qui participent à son remplissage. Avant de simuler une crue, il pourra ainsi être attribué un niveau d'eau dans la mare liée à ce remplissage par la nappe.

Conclusion

En conclusion, les élus, de façon unanime, relèvent la qualité du travail réalisé et la masse d'informations produite, ainsi que la clarté de la présentation effectuée. Il déplore toutefois le délai trop court de la transmission du dossier avant le COTEC et rejettent l'idée d'un COPIL dans un délai d'une dizaine de jours après le COTEC, considérant cette période trop courte pour s'approprier le dossier.

M. Le Maire de Jullouville souligne que le support de réunion présenté constitue une très bonne synthèse du conséquent rapport de phase 1 (volume principal et annexes).

La DDTM acte le principe de programmer le COPIL en septembre 2022. Les élus souhaitent mettre ce délai à profit pour pouvoir échanger pendant l'été avec la DDTM, afin de clarifier certains points, si nécessaire. Des échanges entre mairies et Associations sont prévus pour faire les retours/remarques sur les documents remis.

La DDTM accepte la proposition des élus qui pourront prendre contact pour organiser des rencontres par commune, si le besoin s'en fait sentir.



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA MANCHE

DDTM50-SETRIS

Élaboration du plan de prévention des risques littoraux sur les communes de Carolles, Jullouville et Saint-Pair- sur-Mer, dans le département de la Manche (50)



Phase 1 : Analyse générale du site



Réunion de COTECH du 17 juin 2022



Plan de l'exposé

- .Rappel du projet
- .Analyse historique du site
- .Données géographiques de contexte du site
- .Présentation des phénomènes naturels
- .Présentation du fonctionnement par secteur
- .Tempêtes et inondations historiques
- .Bilan des risques littoraux

Cadre du Plan de Prévention des Risques Littoraux

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Le projet de PPRL concerne les communes de :

- Saint-Pair-sur-Mer ;
- Jullouville ;
- Carolles.



Cadre réglementaire

Le PPRL est encadré par :

•Le code de l'environnement : articles L 562-1 à L562-9.

•Le décret n°95-1089 modifié par les décrets n°2005-3 du 4 janvier 2005 et n°2007-1467 du 16 octobre 2007, précise les procédures et dispositions relatives à leur élaboration.

•Le décret n°2019-715 du 5 juillet 2019 relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » est venu préciser les principales modalités d'élaboration de ces documents. Il a été complété par l'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » .

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Objectifs du PPRL

Ce plan de prévention des risques a pour objet :

1) **De délimiter les zones directement exposées aux risques**, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru **afin d'y interdire** tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou **d'y imposer des prescriptions**, des contraintes urbanistiques (cote de plancher en fonction du niveau de la hauteur d'eau de l'inondation de référence) afin de limiter l'exposition aux risques et de réduire la vulnérabilité sur les biens existants ;

2) **De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques** mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles **pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux** et **y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions** telles que prévues au 1° ;

3) **De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4) **De définir**, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, **les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation** des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés **existants à la date de l'approbation du plan** qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Rappel du
projet

Historique
du site

Contexte
local

Phénomènes
naturels

Fonctionnement
par secteur

Tempêtes et
inondations

Bilan des
risques littoraux

Phasage du projet

Le projet de plan de prévention des risques littoraux comprend 4 phases :

Phase 1 : Analyse générale du site

Phase 2 : Caractérisation de l'aléa et des enjeux

Phase 3 : Réglementaire

Phase 4 : Concertation et enquête publique

Rappel du
projet

Historique
du site

Contexte
local

Phénomènes
naturels

Fonctionnement
par secteur

Tempêtes et
inondations

Bilan des
risques littoraux

Historique du site

Sources d'information :

- Archives départementales de la Manche ;
- Archives de communes ;
- Presse régionale ;
- Monographies diverses

Trois périodes se distinguent :

- Jusqu'au milieu du 19ème siècle: un littoral à l'état de nature
- Fin du 19ème siècle : la naissance d'une station balnéaire
- Depuis le milieu du 20ème siècle : le développement de l'urbanisation

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

La période ancienne

Rappel du projet

Historique du site

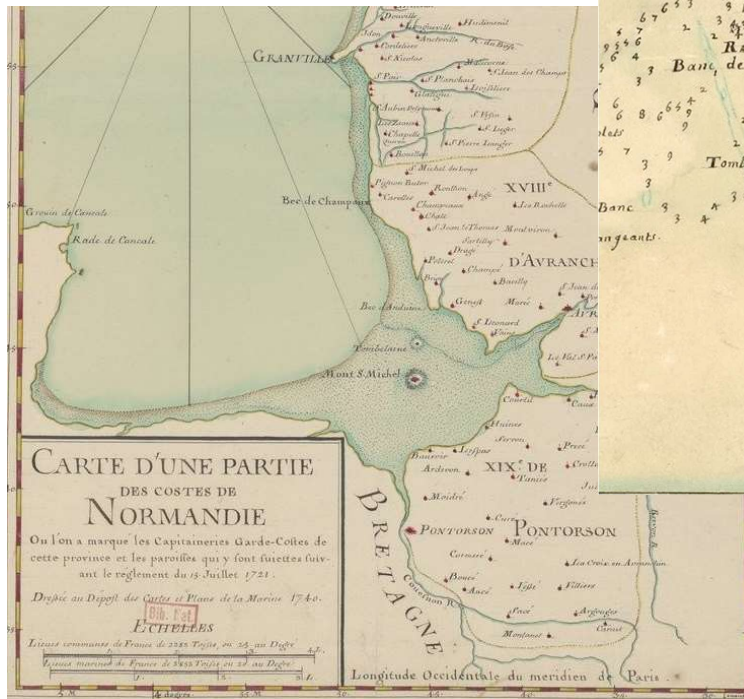
Contexte local

Phénomènes naturels

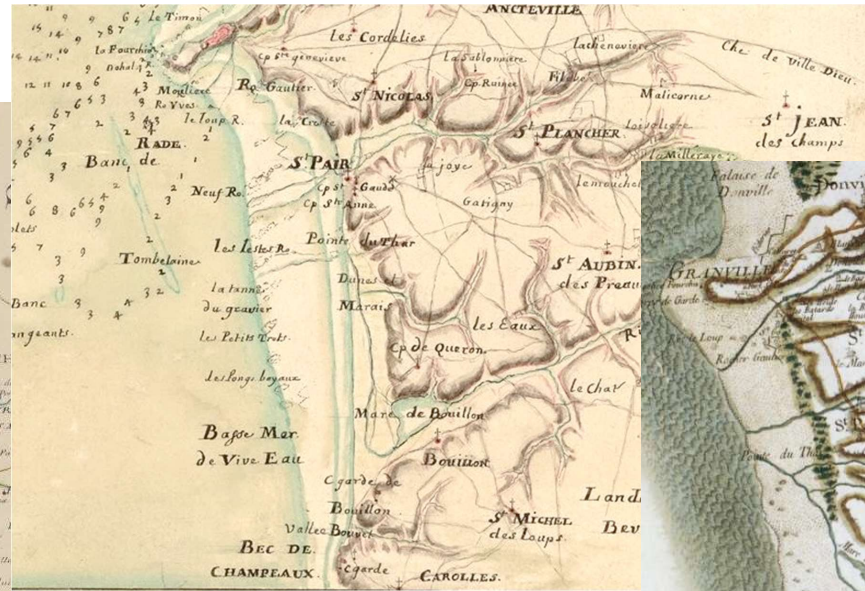
Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux



1740



Début 18^e



Fin du 18^e

Naissance de la station balnéaire



Milieu du 19^e



1896



Début 20^e

... et premières inquiétude concernant l'évolution du trait de côte.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

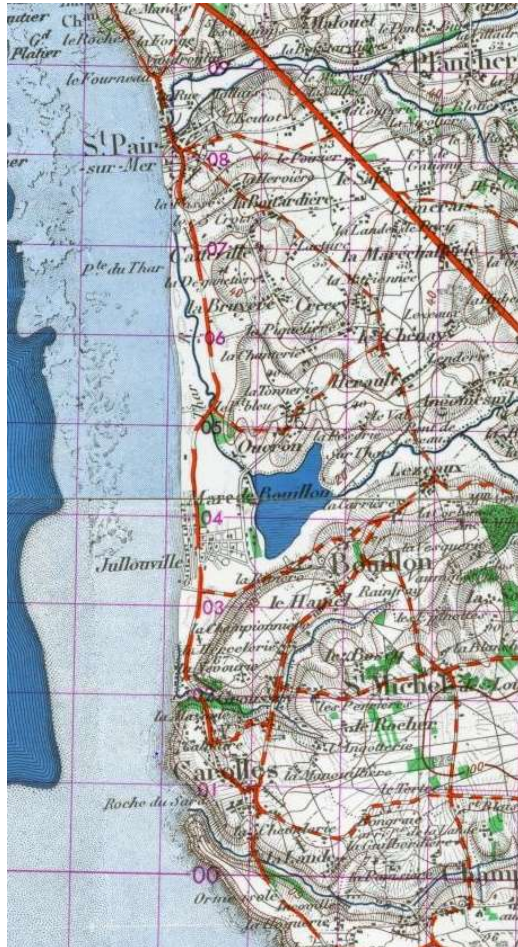
Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Depuis le milieu du 20^e : développement de l'urbanisme

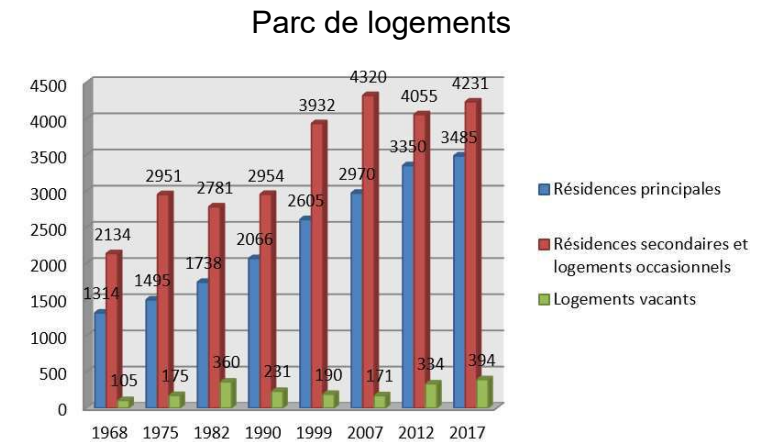
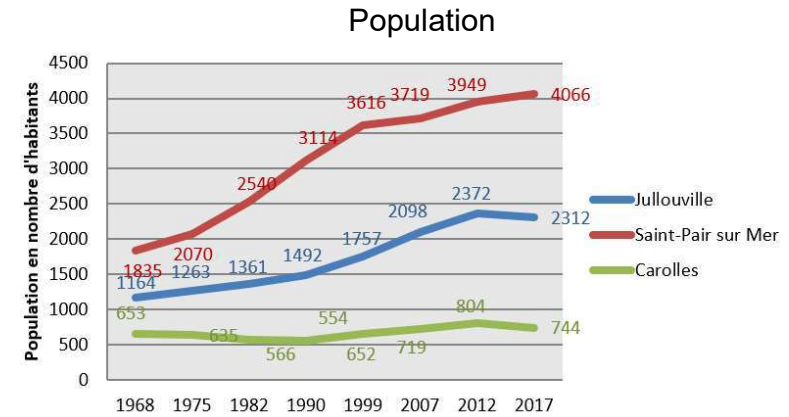
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



1950



2008



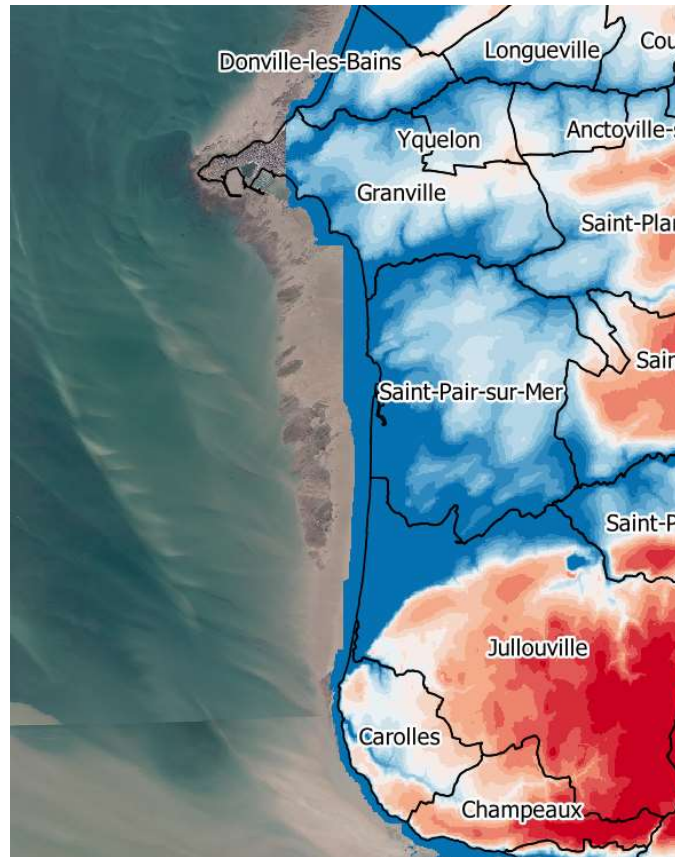
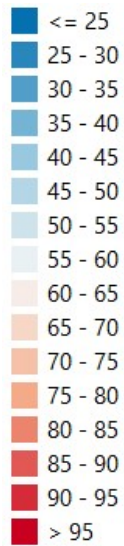
Prédominances des résidences secondaires

Topographie

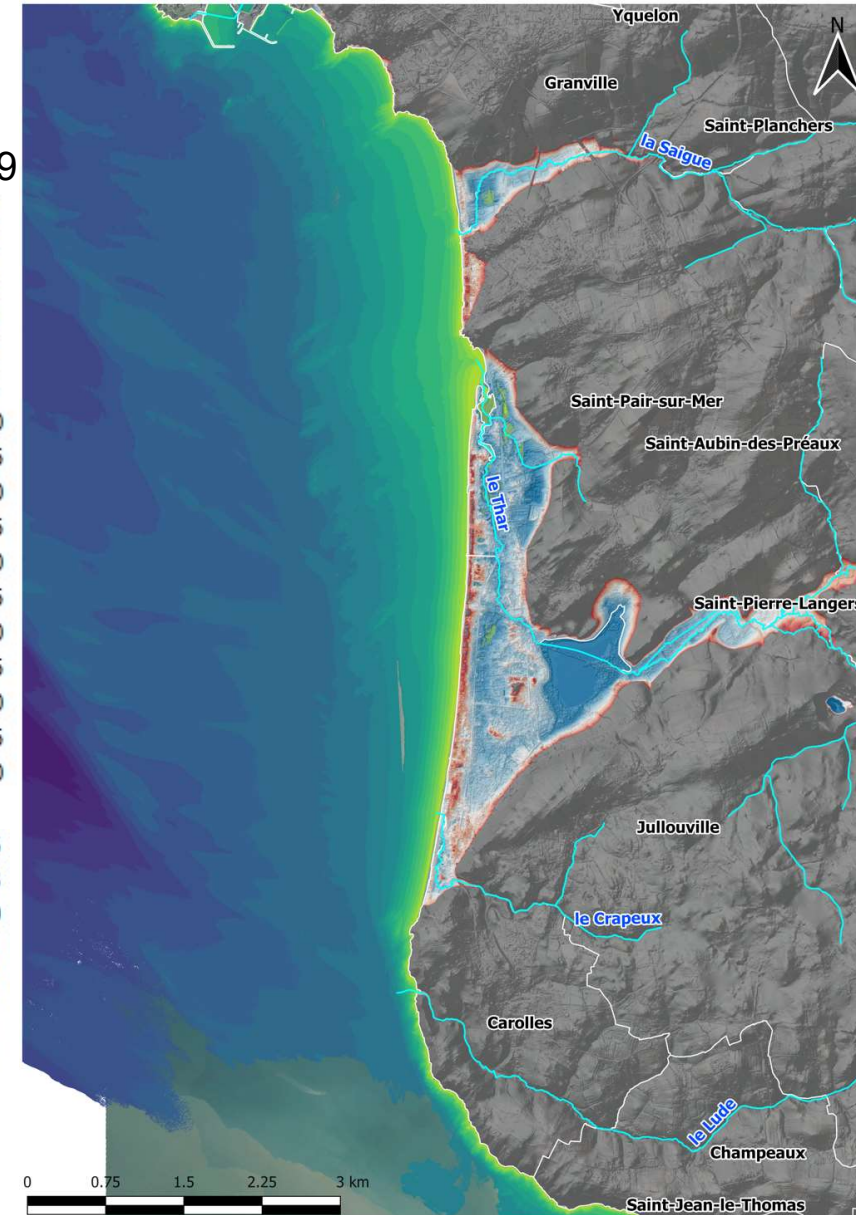
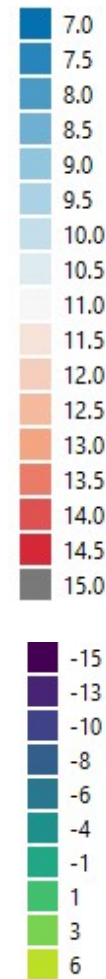
2 zones basses avec front de mer haut (10 à 15 m IGN69) sauf au débouché du Thar

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local**
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

m IGN69



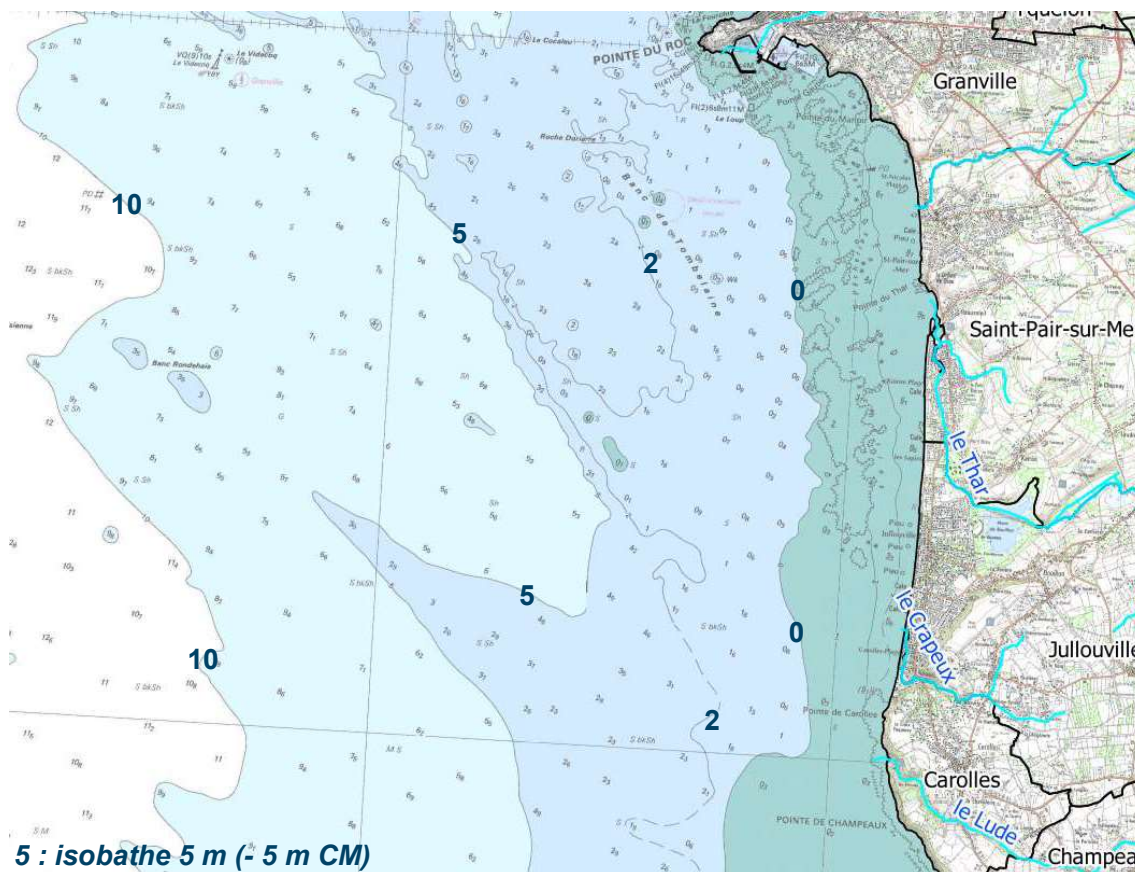
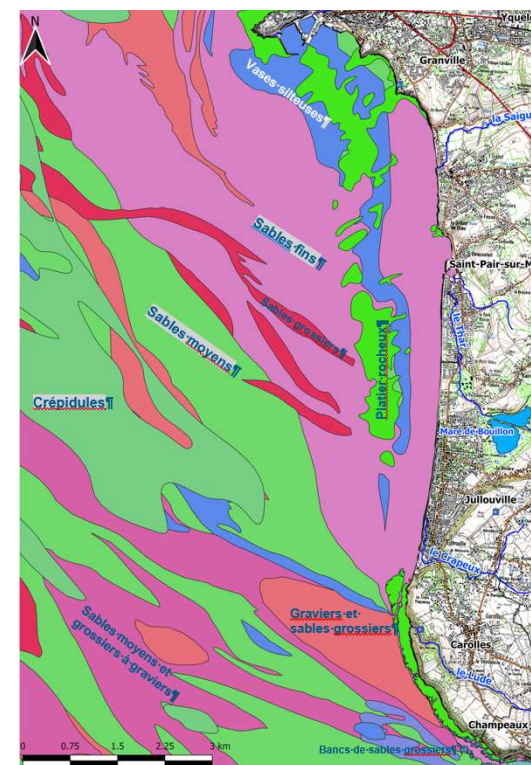
m IGN69



Géomorphologie marine

A la côte : platier rocheux plus ou moins recouvert de dépôt sableux fins principalement et quelques graviers et galets (érosion des platiers et falaises)

Vestiges de tangues sous les sables/dunes



5 : isobathe 5 m (- 5 m CM)

L'estran découvre sur 1 km au droit de la pointe de Carolles et de 1,5 à environ 2 km entre cette pointe et Saint-Pair-sur-Mer.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

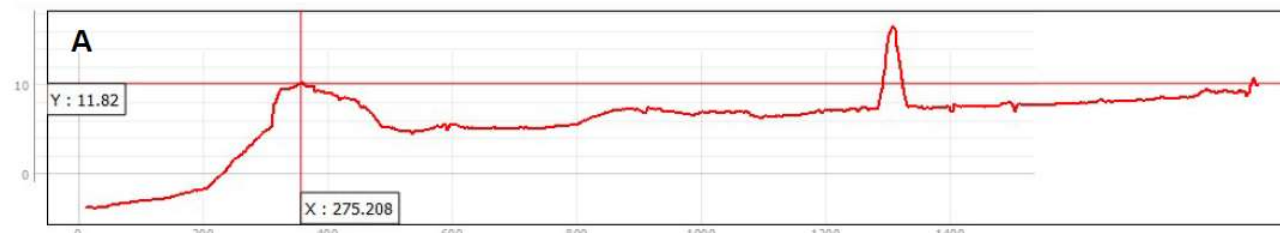
Bilan des risques littoraux

Morphologie de la zone basse de la Saigue



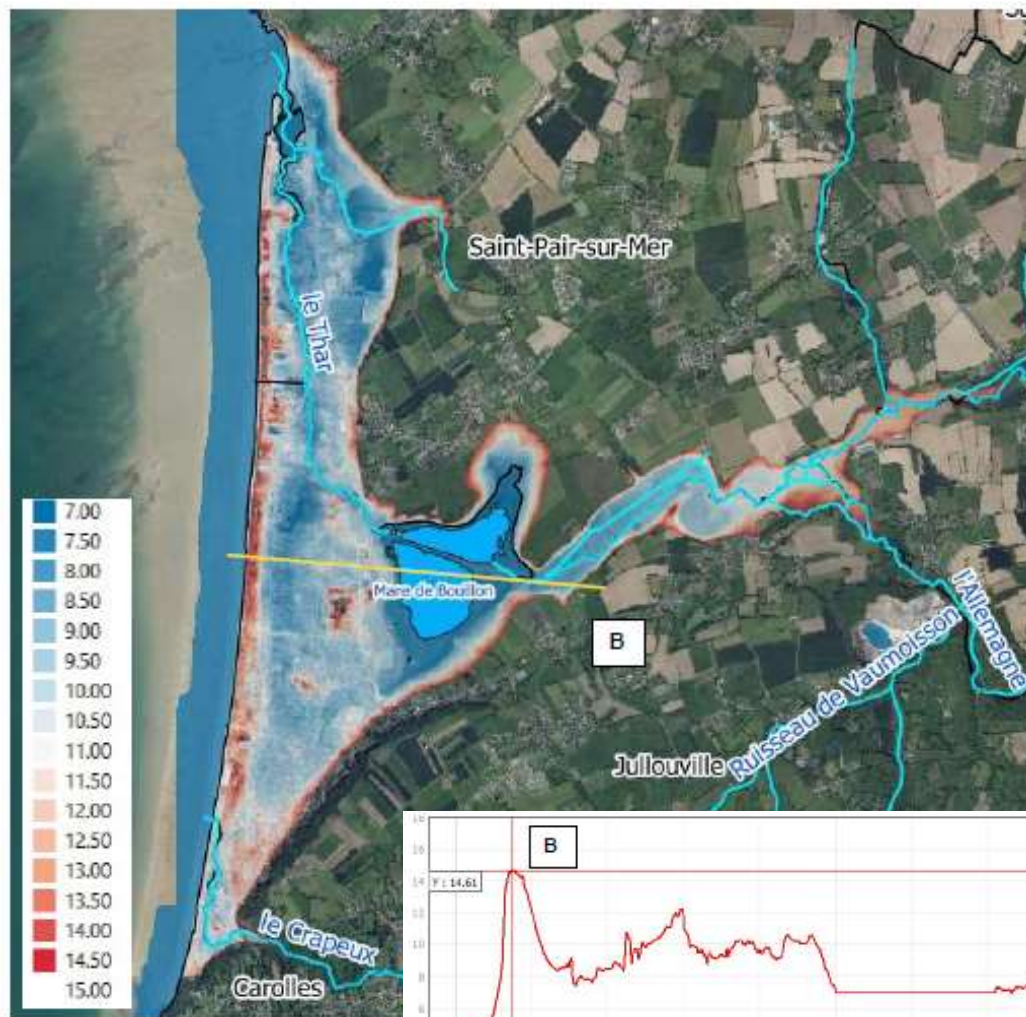
900 m de côte entre la pointe de Saint-Gaud et le débouché de la Saigue

Cordon dunaire haut avec zone basse en arrière **peu urbanisée** **parcourue par la Saigue**



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local**
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Morphologie de la zone basse du Thar et du Crapeux



5,6 km de côte entre le débouché du Thar et les falaises de Carolles, avec un massif dunaire de 100 m à 900 m de large

3 entités :

- Débouché du Thar (600 m)
- Cordon dunaire de front de mer haut (10 à 15 m IGN69), plus bas aux extrémités (Nord de Kairon-plage et Carolles-plage jusqu'à la cale SNSM) et terminé par une flèche sableuse au Nord (10 à 11 m IGN69)
- Zone arrière littorale basse (7 à 11 m IGN69) **très urbanisée parcourue par le Thar et le Crapeux.**

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local**
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Morphologie des secteurs particuliers

Le débouché du Thar :

Schorre entre 6 et 7 m IGN69 en
arrière flèche



Les falaises de Carolles :

3 km de falaises très
hautes



Rappel du
projet

Historique
du site

Contexte
local

Phénomènes
naturels

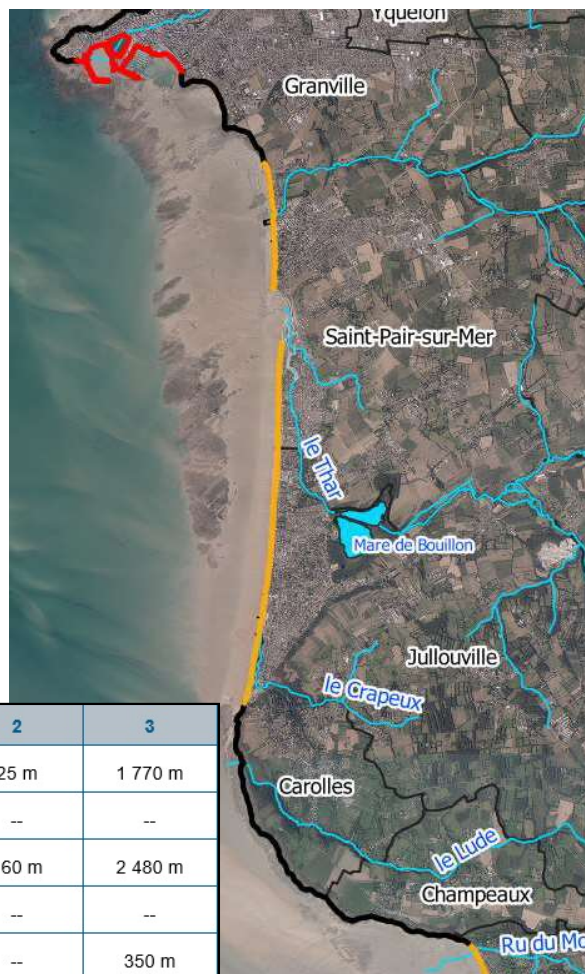
Fonctionnement
par secteur

Tempêtes et
inondations

Bilan des
risques littoraux

Nature du trait de côte et ouvrages/aménagements littoraux

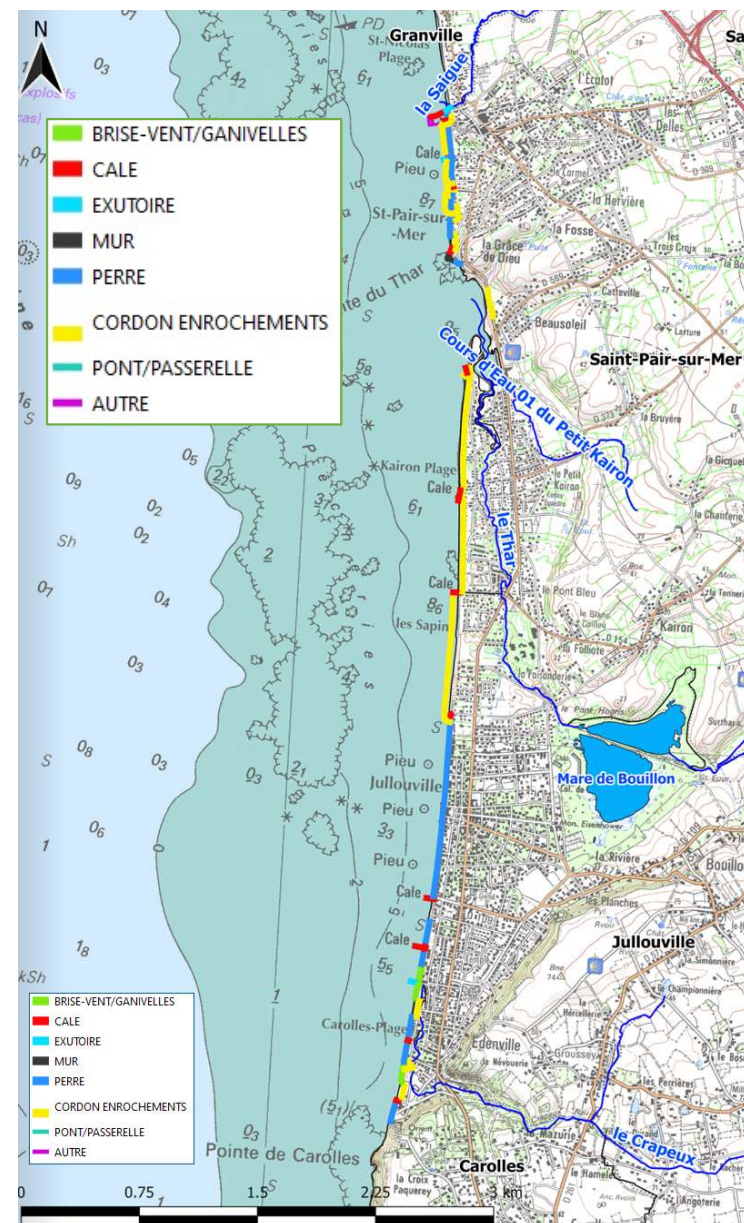
- Falaises et côtes rocheuses
- Côtes basses sableuses ou limoneuses



Trait de côte presque entièrement fixé par des ouvrages longitudinaux en dur.

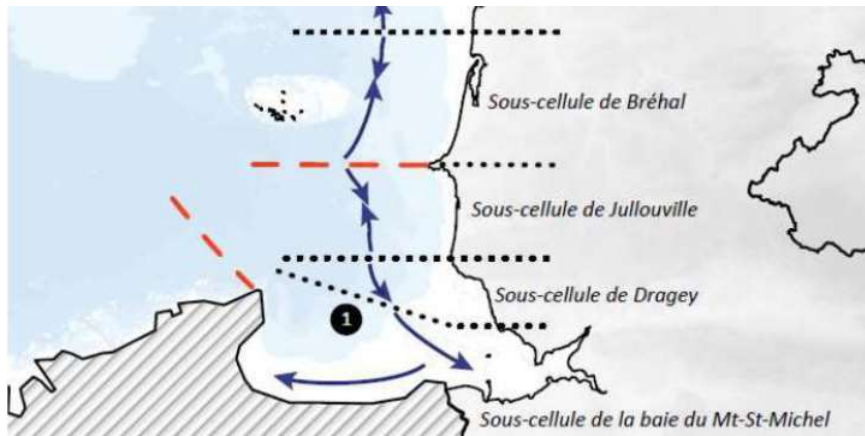
3 secteurs « naturels » : dune de l'agriculture (Carolles), dune exutoire Crapeux (projet de protection), dune cale tanguière et flèche et débouché du Thar

| Nature | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|------------|-------|-------|---------|
| Perré | Béton armé | 280 m | 25 m | 1 770 m |
| | Maçonnerie | 370 m | -- | -- |
| Cordon d'enrochements naturels | | 695 m | 160 m | 2 480 m |
| Mur | | 65 m | -- | -- |
| Brises-vents/ganivelles | | -- | -- | 350 m |



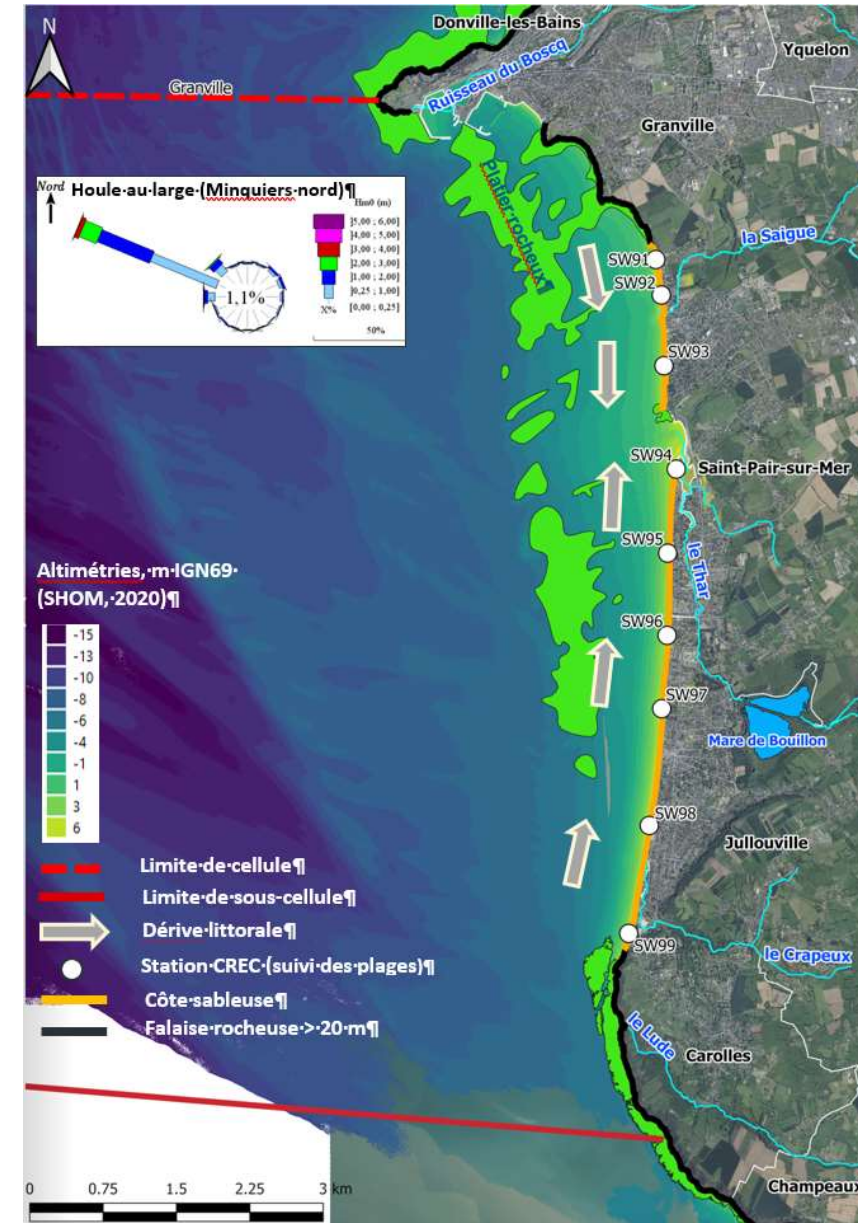
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Dynamiques sédimentaires et évolution du trait de côte



Les ouvrages longitudinaux en dur et le bâti du front de mer sont quasi-continus (développement depuis le début du X^{ème} siècle) et empêchent les échanges plage/cordon dunaire.

Les ouvrages transversaux que sont les cales et même la piscine peuvent intercepter une partie du transit mais n'ont pas de fonction de protection contre la mer



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

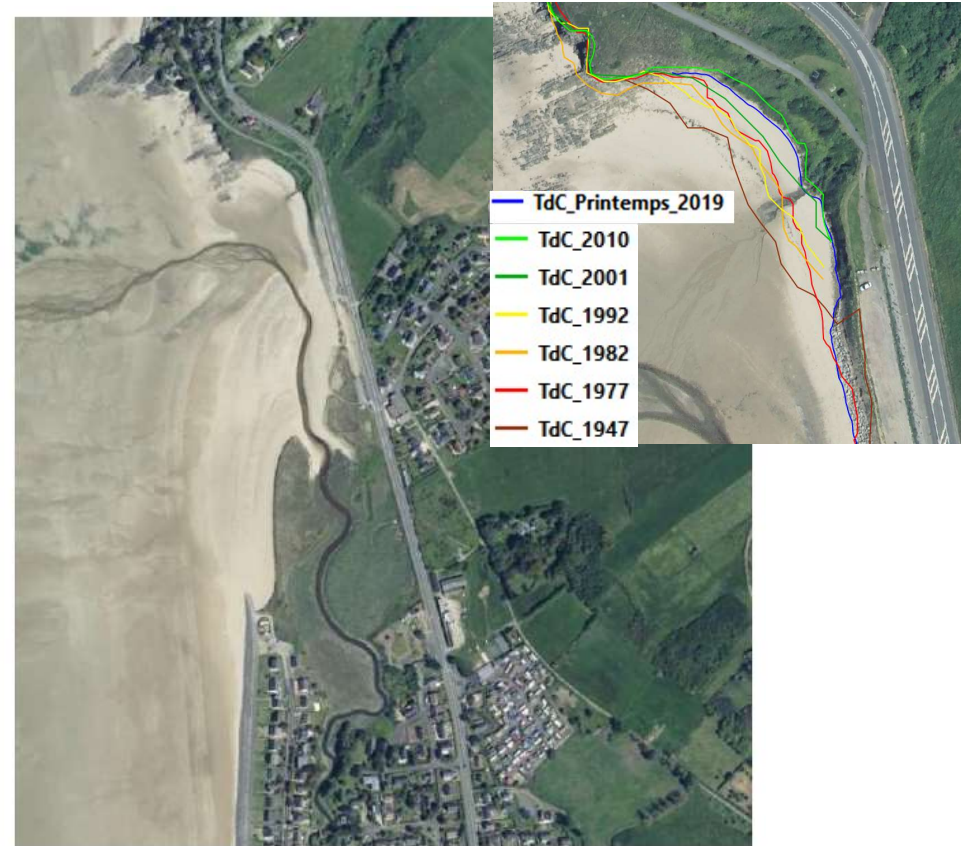
Dynamiques sédimentaires et évolution du trait de côte

Embouchure du Thar : évolution de la flèche sableuse vers le Nord et encoche d'érosion au Nord

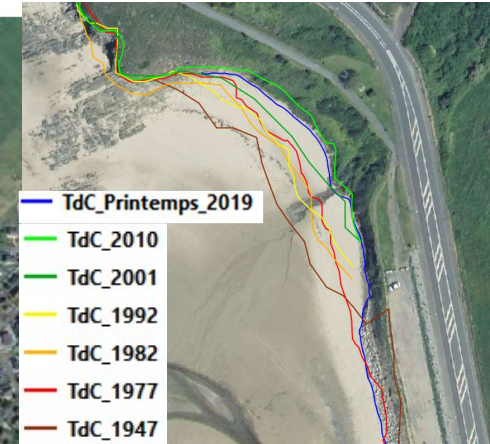
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local**
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



1949

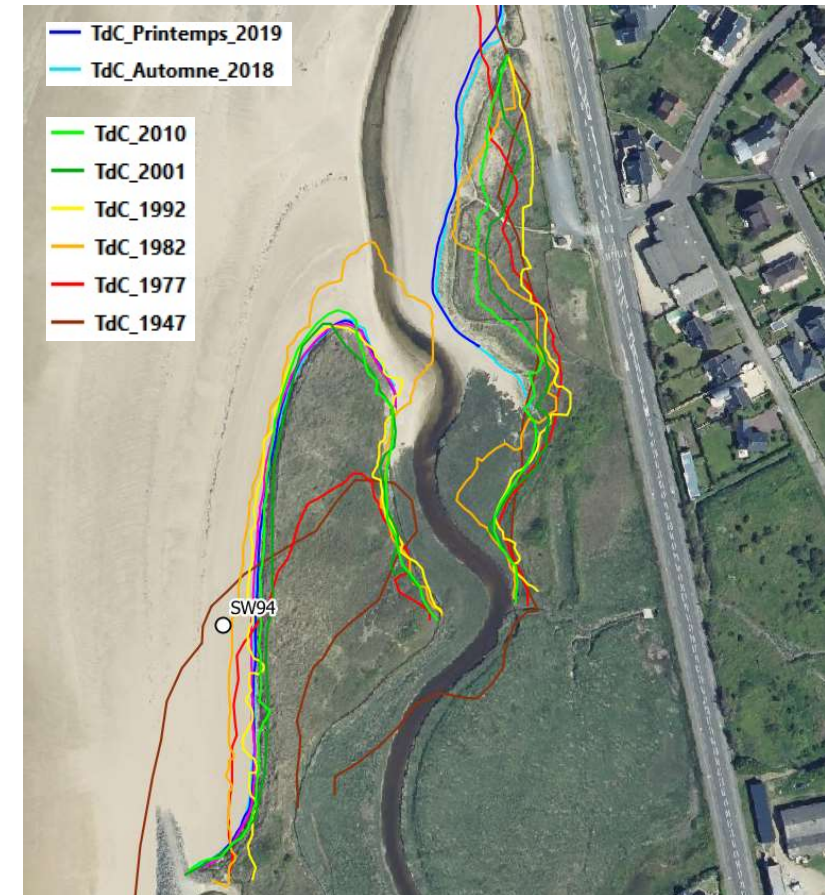
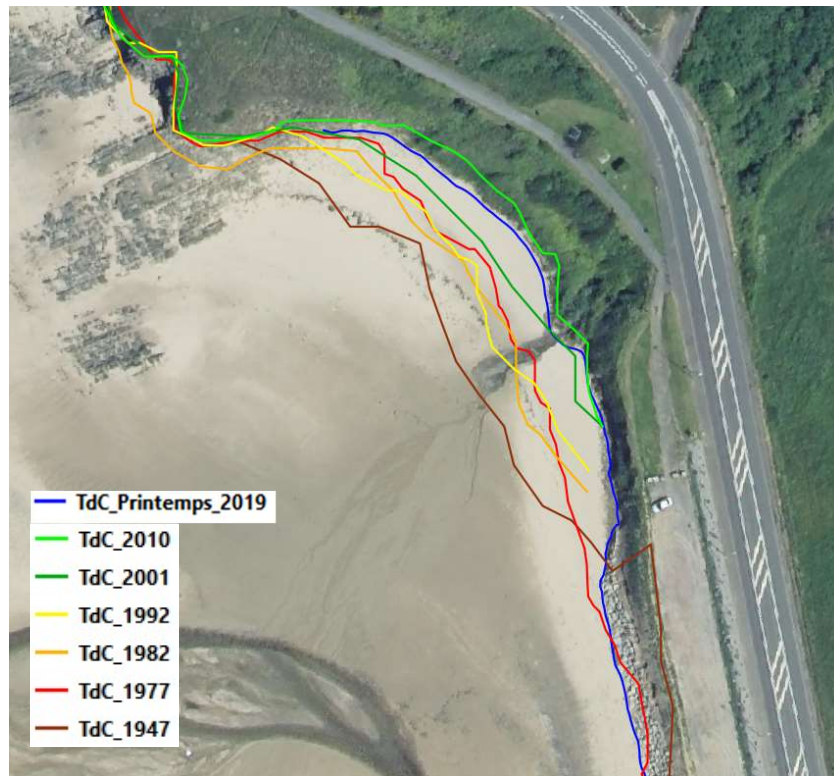


2019



Dynamiques sédimentaires et évolution du trait de côte

Embouchure du Thar : évolution de la flèche sableuse vers le Nord et encoche d'érosion au Nord



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Dynamiques sédimentaires et évolution du trait de côte

Vue globale du secteur d'étude : peu d'évolution de la position du trait de côte depuis 1949



1949



2019

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Dynamiques sédimentaires et évolution du trait de côte

Intégration de l'embouchure du Crapeux

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



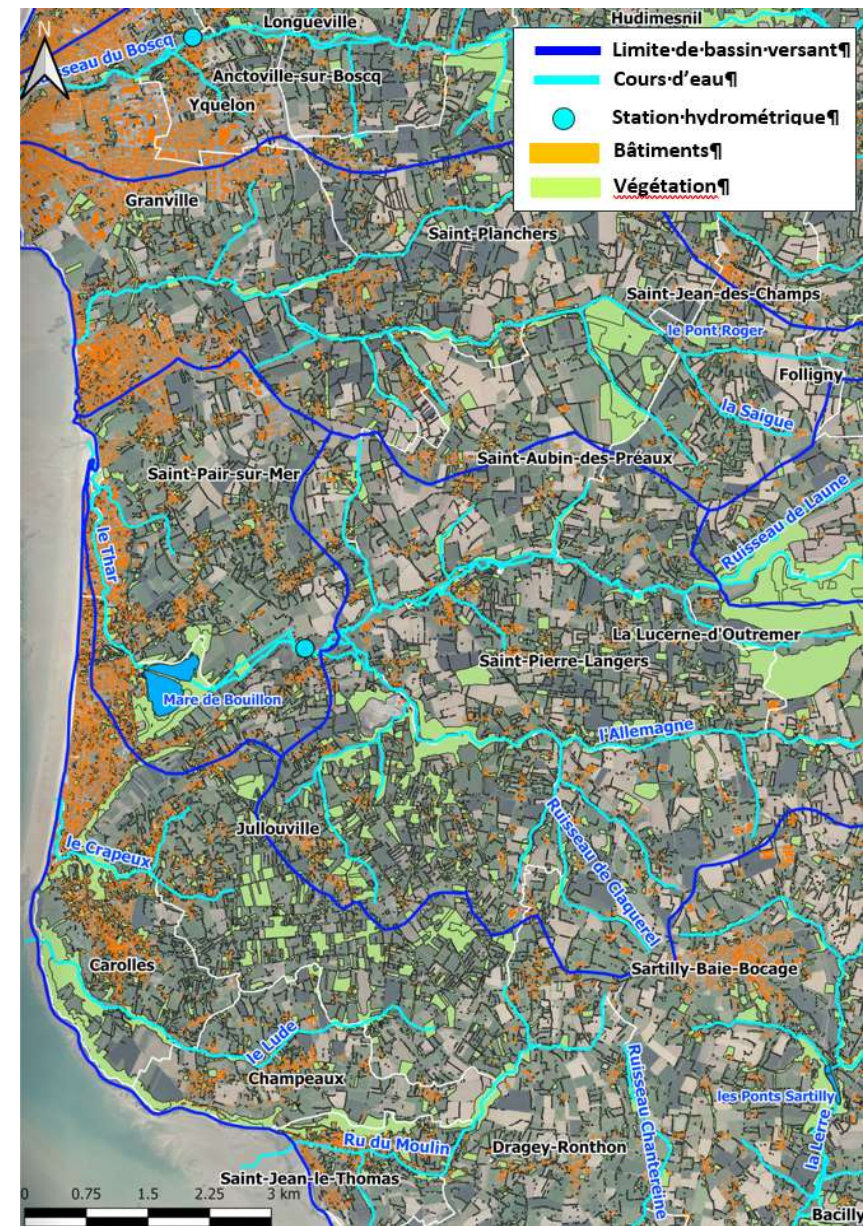
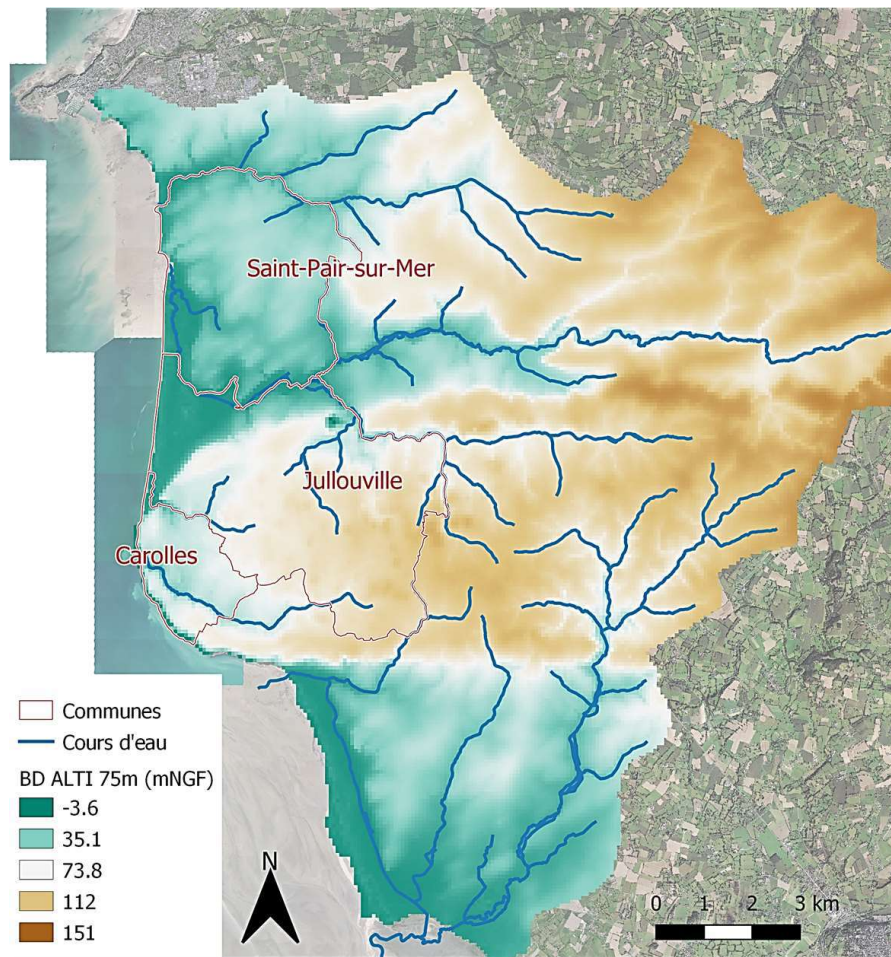
1949



2019

Réseau hydrographique

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local**
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



Hydrogéologie

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

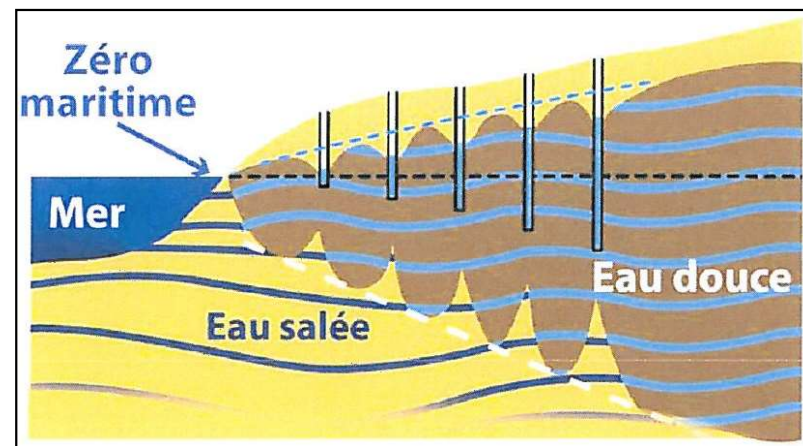
Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Deux types de nappes :

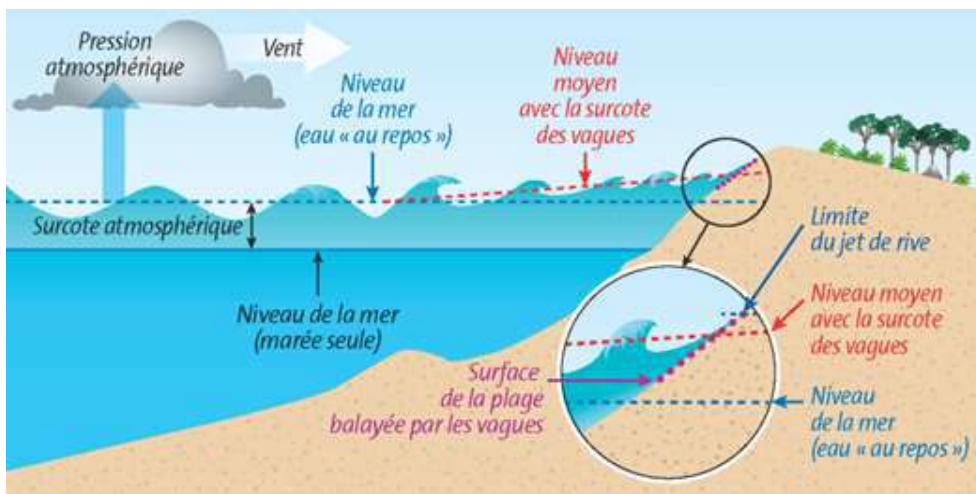
- Celle du cordon dunaire, dans la zone côtière. Elle est présente dans les sables au-dessus du biseau salé
- Aquifère des altérites de subsurface, dans les zones arrières littorales de remplissage alluvionnaires

Sinon, pauvreté de la ressource en eau souterraine du fait de l'imperméabilité générale du sous-sol (roche massive)



Niveaux marins

Composition du niveau marin total à la côte

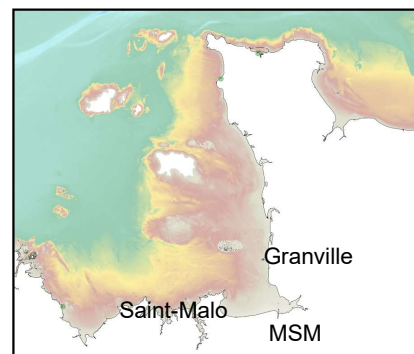


Ici, hypothèse qu'il n'y a ni surcote de vent, ni surcote due à un effet local (comme dans les estuaires)

Niveau caractéristiques de la marée (composante prédite)

| Niveau de référence | Coefficient | Granville | | Le Mont-Saint-Michel | |
|------------------------------------|-------------|-----------|-------|----------------------|-------|
| | | m CM | m NGF | m CM | m NGF |
| Plus Haute Mer Astronomique (PHMA) | 120 | 14,26 | 7,64 | 14,86 | 8,12 |
| Pleine Mer Vive-Eau | 95 | 12,85 | 6,23 | 13,20 | 6,46 |
| Pleine Mer Morte-Eau | 45 | 9,80 | 3,18 | - | - |
| Niveau Moyen | - | 7,10 | 0,48 | 7,19 | 0,45 |
| Basse Mer Morte-Eau | 45 | 4,55 | -2,07 | - | - |
| Basse Mer Vive-Eau | 95 | 1,50 | -5,12 | - | - |
| Plus Basse Mer Astronomique | 120 | -0,13 | -6,75 | - | - |

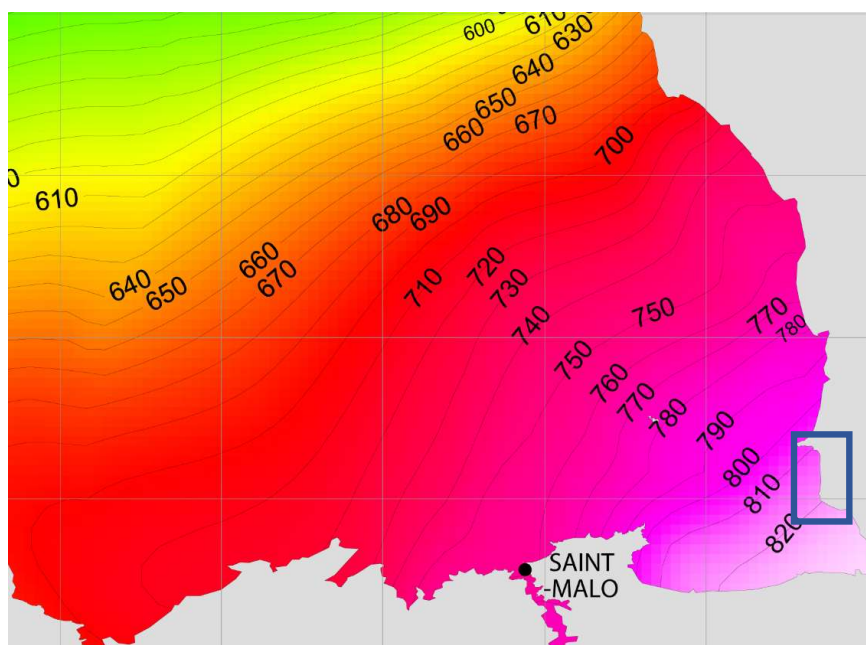
| Niveau de référence | Coefficient | Niveau d'eau | |
|------------------------------------|-------------|--------------|-------|
| | | m CM | m NGF |
| Plus Haute Mer Astronomique (PHMA) | 120 | 13,59 | 7,30 |
| Pleine Mer Vive-Eau | 95 | 12,20 | 5,91 |
| Pleine Mer Morte-Eau | 45 | 09,30 | 3,01 |
| Niveau Moyen | - | 06,78 | 0,49 |
| Basse Mer Morte-Eau | 45 | 04,30 | -1,99 |
| Basse Mer Vive-Eau | 95 | 01,50 | -4,79 |
| Plus Basse Mer Astronomique | 120 | 00,01 | -6,28 |



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Niveau marins

Niveaux marins et surcotes extrêmes : travaux d'analyse statistique du SHOM/CEREMA



=> 60 cm d'écart entre les niveaux centennaux à St Malo et à la pointe de Carolles

| Période retour | Sud de la Pointe du Roc | Pointe de Champeaux |
|----------------|-------------------------|---------------------|
| 10 ans | 790 | 800 |
| 20 ans | 795 | 805 |
| 50 ans | 805 | 815 |
| 100 ans | 810 | 820 |

⇒ Niveaux assortis d'incertitudes dans cette zone du littorale et la baie du MSM en particulier.

8,67 m IGN69, 8,55+ 0,12 de set-up, retenu dans PPR du marais de Dol (sur mêmes isolignes que site étudié). Les experts scientifiques estiment que 8,55 est légèrement minimisé

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Niveaux marins

Données sur les plus hauts niveaux marins et surcotes atteints

Niveaux au marégraphe St Malo (avril 86 à décembre 2020)

| Date et heure (UTC) | Tempête | Niveau (m CM) | Niveau (m IGN69) |
|-------------------------|-----------|---------------|------------------|
| 10 mars 2008 7h50 | Johanna | 13,63 | 7,34 (7,22) |
| 3mars 2014 7h30 | Christine | 13,60 | 7,31 (7,32) |
| 2 mars 2014 19h00 | Christine | 13,51 | 7,22 (7,26) |
| 2 mars 2014 6h50 | Christine | 13,51 | 7,22 (7,22) |
| 21 février 2015 7h50 | - | 13,50 | 7,21 (7,17) |
| 30 septembre 2019 19h20 | - | 13,50 | 7,21 |
| 02 mars 2010 7h10 | Xynthia | 13,48 | 7,19 (7,20) |
| 10 septembre 2010 19h30 | - | 13,47 | 7,18 (7,16) |
| 11 mars 2020 7h20 | - | 13,46 | 7,17 |
| 08 octobre 2006 | - | 13,46 | 7,17 (7,17) |

Forts Niveaux au droit du site ou à proximité :

- Autour de 7,50 m IGN69 le 21 février 2015 (marée du siècle) au droit de Kairon-Plage. Pas de surcote
- 7,55 m IGN69 au poste à crue de Granville le 01/12/2014
- 7,90 m IGN69 environ le 03/01/2018 au MSM (Eleanor)

=> Probablement autour de 8 m IGN69 atteint récemment au droit du site au maximum. Proche de ce niveau le 03/10/2018 (7,80/7,90?)

Surcotes max mesurées :

- 1,04 m le 30/10/2000 à St Malo (entre 80 et 90 de coeff). 0,68 m le 10/03/2008 (coeff > 100)
- 1,60 m à Granville le 16/10/1987 (petit coeff)
- 1,81 au MSM le 30/10/2000 => 75 cm d'écart avec St Malo !

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Niveaux marins

Élévation liée au changement climatique

Recommandations nationales de l'ONERC (basées sur les premiers travaux du GIEC) sur l'élévation à prendre en compte (en m) **datant de 2010 !**

| Hypothèse ONERC | 2030 | 2050 | 2100 |
|-----------------|------|------|------|
| Optimiste | 0,10 | 0,17 | 0,40 |
| Pessimiste | 0,14 | 0,25 | 0,60 |
| Extrême | 0,22 | 0,41 | 1 |

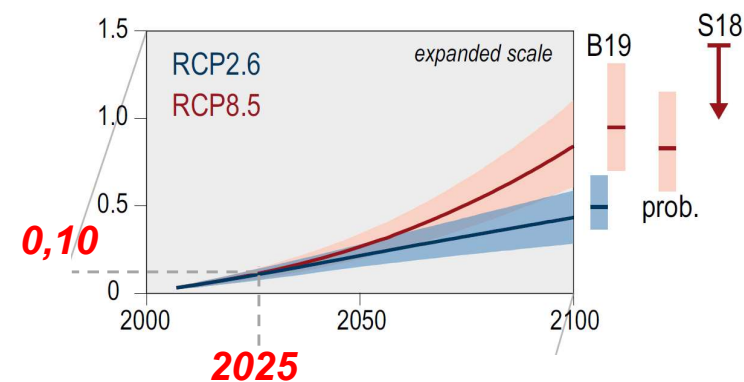
Le scénario pessimiste correspond au scénario RCP8.5 étudié par le GIEC en 2007 (0,59 m pour la période 2090-2099).

⇒ **Proposition à ce stade de prendre +20 cm à l'horizon actuel et +100 cm à 2100 (contre +60 cm à 2100 selon circulaire, qui indique néanmoins que les avancées scientifiques sont à prendre en compte)**

Mise à jour GIEC en **2019/2021** les hypothèses d'élévation (en m) par rapport à 1986-2005 pour différents scénarios étudiés dont le RCP8.5.

Projections du GIEC de 2019, par rapport aux niveaux sur la période 1986-2005

| Scénario | 2031-2050 | | 2046-2065 | | 2081-2100 | | 2100 | |
|----------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | Plage | Valeur moyenne | Plage | Valeur moyenne | Plage | Valeur moyenne | Plage | Valeur moyenne |
| RCP2.6 | 0,12 à 0,22 | 0,17 | 0,17 à 0,32 | 0,24 | 0,26 à 0,53 | 0,39 | 0,29 à 0,59 | 0,43 |
| RCP4.5 | 0,13 à 0,23 | 0,18 | 0,19 à 0,34 | 0,26 | 0,34 à 0,64 | 0,49 | 0,39 à 0,72 | 0,55 |
| RCP8.5 | 0,15 à 0,26 | 0,20 | 0,23 à 0,40 | 0,32 | 0,51 à 0,92 | 0,71 | 0,61 à 1,10 | 0,84 |



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Hydrologie des cours d'eau

Le Thar

- Mesures des débits à la station du Lézeaux depuis 1970 (autre station à la mare de Bouillon de 2005 à 2012)
- Forts débits hivernaux, avec pic en février, et étiage entre juillet et septembre
- Réaction importante aux précipitations
- Débits max le 12/02/1988 sur période de mesure
- **Episodes de crue des 20 dernières années, et surtout des 10, hydrologiquement moins intenses qu'entre 1970 et 2000**

| Station | Débit journalier maximal | Débit instantané maximal |
|--|---|---|
| <u>Le Thar à Jullouville (Lezeaux)</u> | 13,5 m ³ /s, le 12/02/1988 He = 161 cm 12,70 m ³ /s, le 16/11/1979 He = 142 cm | > 16 m ³ /s les 17/12/1982 et 12/02/1988 17 m ³ /s, le 19/02/1978 He = 158 cm |
| <u>Jullouville, Mare de Bouillon</u> | 9,96 m ³ /s le 28/02/2010 He non disponible | 10,90 m ³ /s, le 14/11/2010 He non disponible |



| Débits moyens mensuels et module à Jullouville (m ³ /s) | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Janv | Fev | Mars | Avr | Mai | Juin | Juil | Août | Sept | Oct | Nov | Déc | Année |
| 1,80 | 1,90 | 1,41 | 0,99 | 0,73 | 0,51 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,66 | 1,22 | 1,81 | 1,00 |

=>0,08 m³/s pour le Crapeux et 0,42 m³/s pour la Saigue

| Fréquence | Débit journalier (m ³ /s) | Borne inférieure (m ³ /s) | Borne supérieure (m ³ /s) |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Biennale | 5,7 | 5,1 | 6,5 |
| Quinquennale | 8,3 | 7,5 | 9,7 |
| Décennale | 10 | 8,9 | 12 |
| Vicennale | 11,7 | 10,3 | 14,2 |
| Cinquantennale | 13,8 | 12,1 | 17 |
| Centennale | Non calculée | / | / |

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

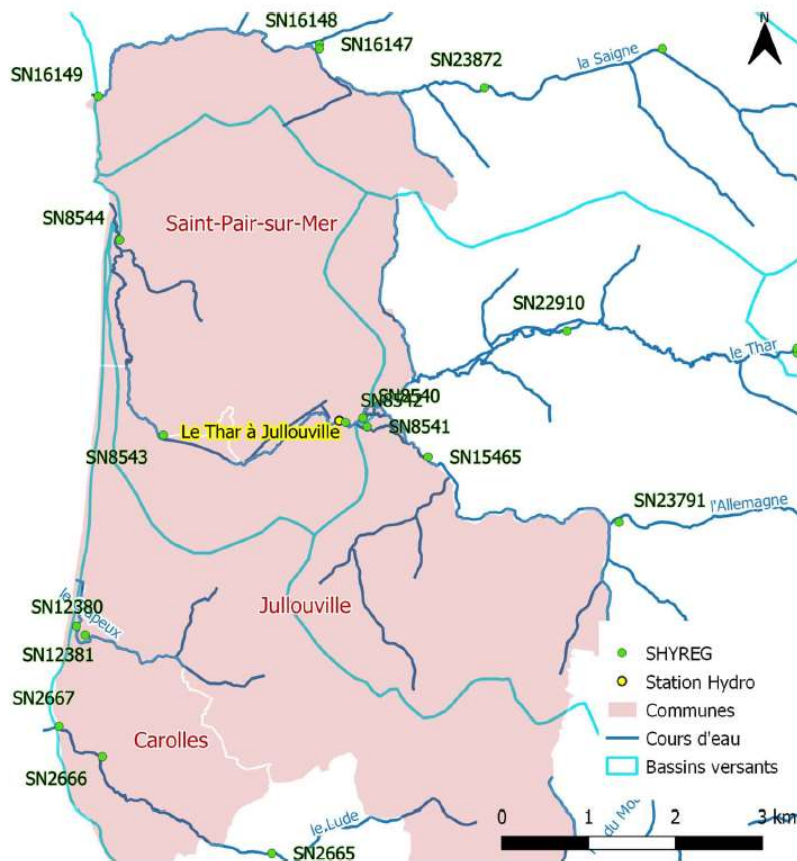
Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Hydrologie des cours d'eau

Méthode SHYREG (modélisation IRSTEA) pour les 3 cours d'eau

- Mesures



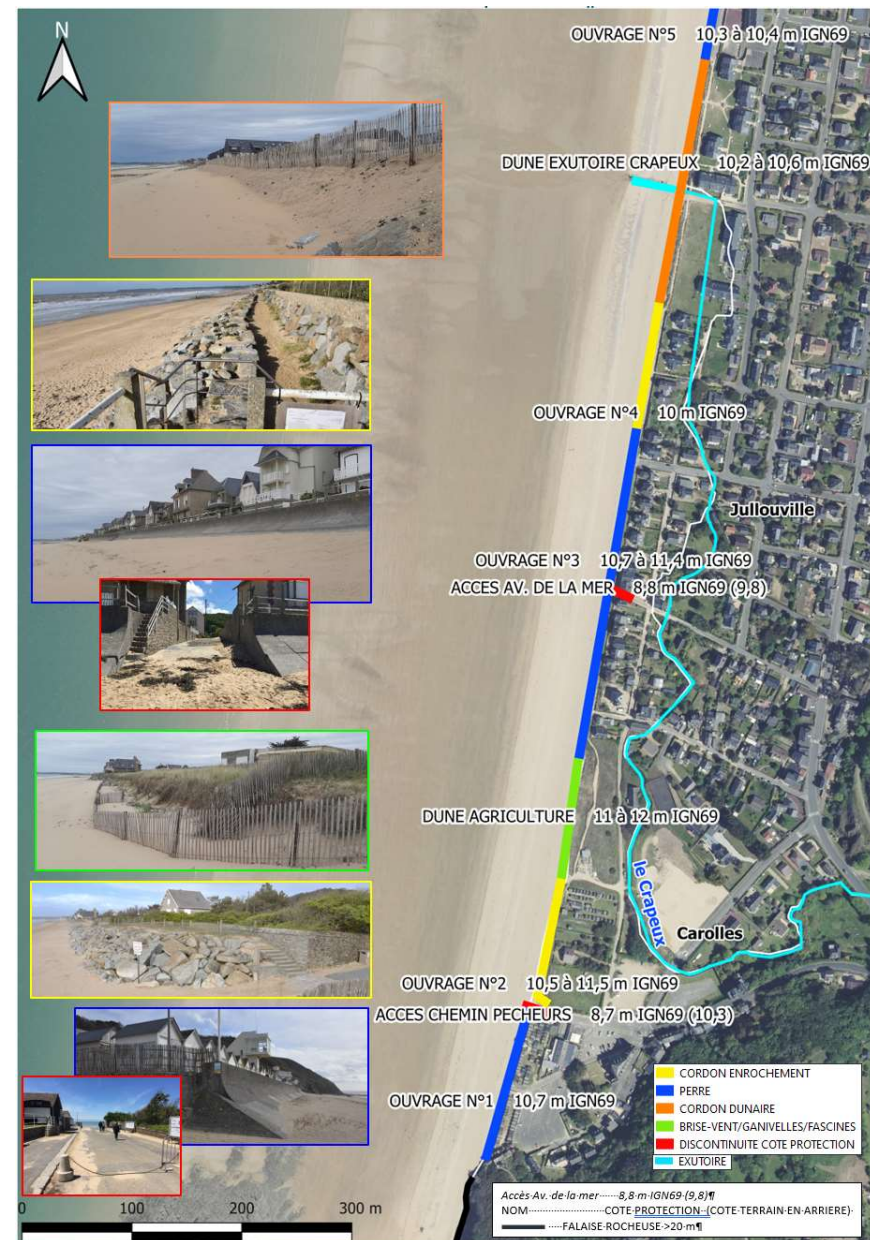
| Point | BV (km ²) | Cours d'eau | Période de retour, en années | | | | | |
|----------|-----------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| | | | 100 | 50 | 20 | 10 | 5 | 2 |
| SN16147 | 5.3 | Affluent de ruisseau de l'oiseliere | 2.6 | 2.06 | 1.5 | 1.15 | 0.863 | 0.545 |
| SN23791 | 9.1 | L Allemagne | 5.11 | 4.18 | 3.19 | 2.56 | 2 | 1.36 |
| SN15465 | 21 | L Allemagne | 9.18 | 7.54 | 5.76 | 4.61 | 3.59 | 2.39 |
| SN8541 | 22 | L Allemagne | 9.47 | 7.78 | 5.95 | 4.76 | 3.7 | 2.47 |
| SN23872 | 11.1 | La Saigue | 5.51 | 4.45 | 3.32 | 2.62 | 2.01 | 1.33 |
| SN16148 | 17.2 | La Saigue | 7.27 | 5.85 | 4.35 | 3.4 | 2.57 | 1.64 |
| SN16149 | 27.9 | La Saigue | 11.9 | 9.6 | 7.21 | 5.68 | 4.34 | 2.85 |
| SN12380 | 5 | Le Crapeux | 2.44 | 1.96 | 1.45 | 1.14 | 0.862 | 0.564 |
| SN12381 | 6.2 | Le Crapeux | 3.89 | 3.14 | 2.34 | 1.85 | 1.43 | 0.962 |
| SN2665 | 5 | Le Lude | 2.49 | 2.03 | 1.53 | 1.22 | 0.945 | 0.642 |
| SN2666 | 9.3 | Le Lude | 4.19 | 3.42 | 2.6 | 2.08 | 1.62 | 1.11 |
| SN2667 | 9.7 | Le Lude | 4.69 | 3.83 | 2.9 | 2.32 | 1.81 | 1.24 |
| SN22910 | 44.1 | Le Thar | 21 | 17.5 | 13.6 | 11.1 | 8.83 | 6.15 |
| SN8540 | 51.1 | Le Thar | 22.1 | 18.4 | 14.2 | 11.4 | 8.94 | 6.02 |
| SN8542 | 72.1 | Le Thar | 28.3 | 23.6 | 18.3 | 14.8 | 11.7 | 7.89 |
| I7913610 | 73.8 | Le Thar | 28.8 | 24.1 | 18.9 | 15.5 | 12.4 | 8.7 |
| SN8543 | 78.2 | Le Thar | 29.7 | 24.8 | 19.2 | 15.6 | 12.3 | 8.3 |
| SN8544 | 83.6 | Le Thar | 31.4 | 26.2 | 20.4 | 16.6 | 13.1 | 8.88 |

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Carolles-Plage

Le fonctionnement littoral :

- Aucun désordre visuel majeur affectant la protection
- Des discontinuités dans la cote de protection en front de mer (avenue de la mer en particulier) mais terrains hauts derrière
- Zone basse en arrière parcourue par le Crapeux

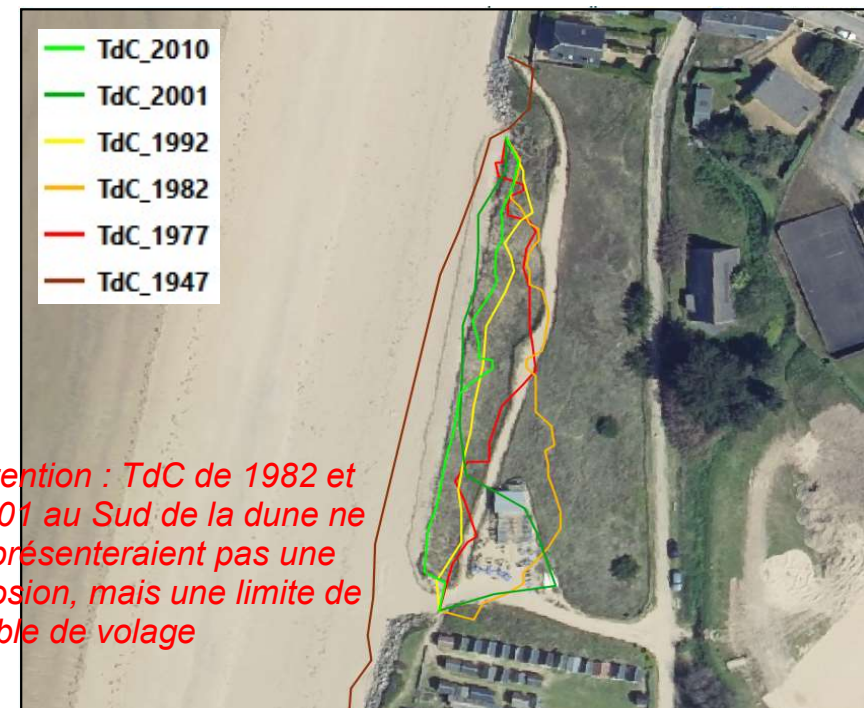
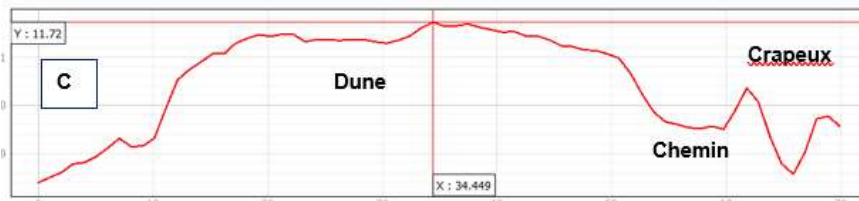


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Carolles-Plage

Le fonctionnement littoral :

- Dune de l'agriculture (120 ml) : un espace naturel que la commune souhaite préserver. Protections douces mises en place mais en état moyen à mauvais
- Microfalaise indiquant de l'érosion, plus marquée au Nord, avec une encoche. 10 m de recul en moyenne entre 1947 et 2010



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Carolles-Plage

Le fonctionnement littoral :

- Cordon dunaire au droit de l'exutoire du Crapeux
- A cheval entre les deux communes
- Ganivelles mises en place
- Progression du trait de côte de 5 à 10 m entre 1947 et 2001 puis recul du même ordre de grandeur entre 2001 et 2010
- **Projet de protection par un enrochement à court terme (2 ans)**



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

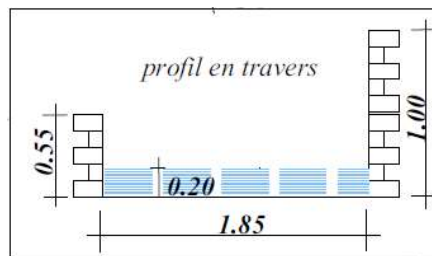
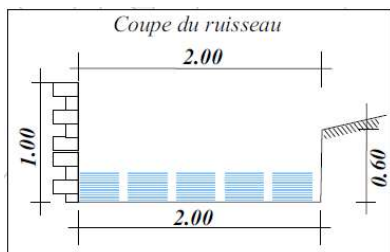
Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

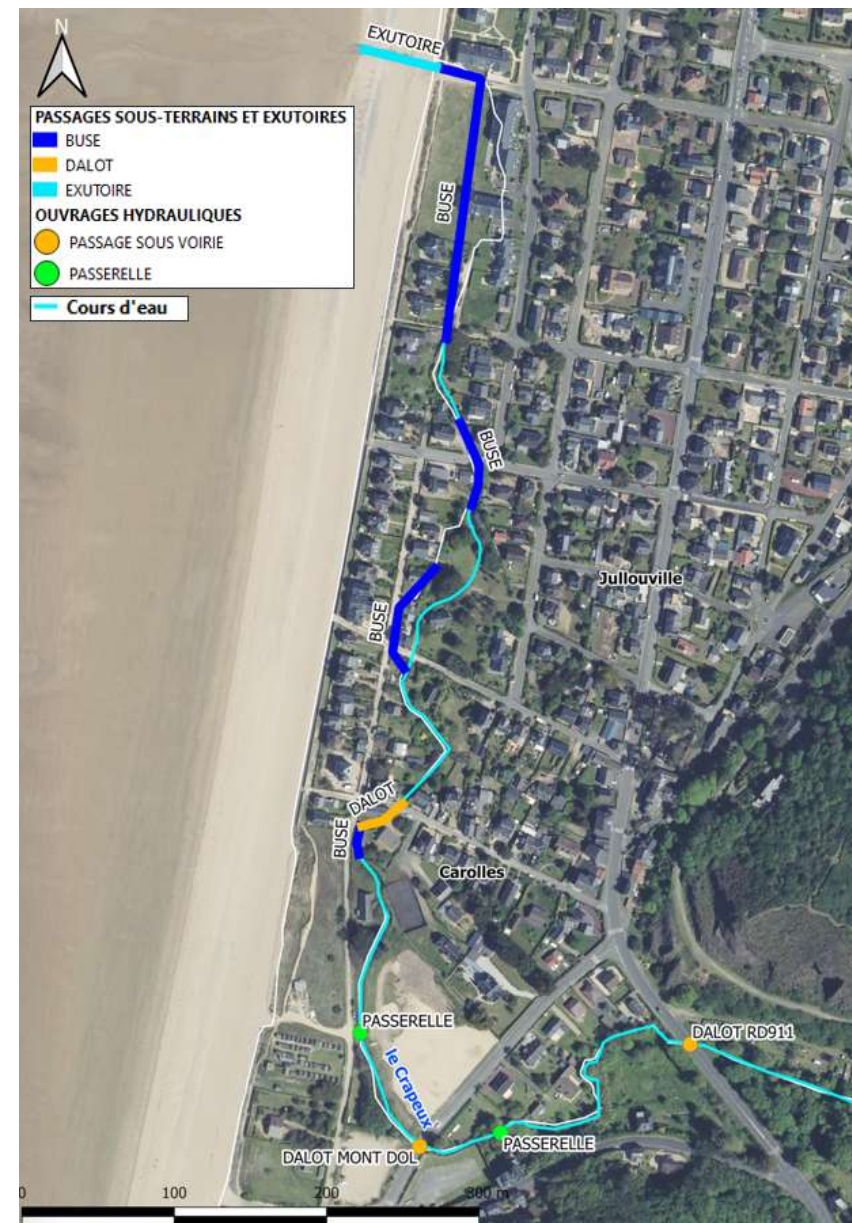
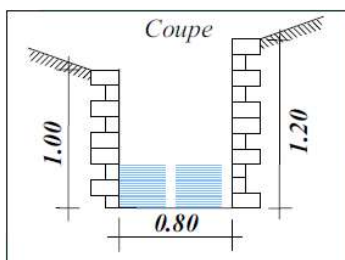
Secteur de Carolles-Plage

Le fonctionnement hydraulique du Crapeux à partir de la RD911

- Une partie aérienne jusqu'à l'av. de la plage, avec une artificialisation partielle (passages canalisés ou semi-canalés entre maisons)



- Une partie essentiellement enterrée (busage/dalot) ou chenalisée de l'av. de la plage à l'exutoire sur la plage (buse 1000 mm). Equipement avec porte à flot jusque 1977



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

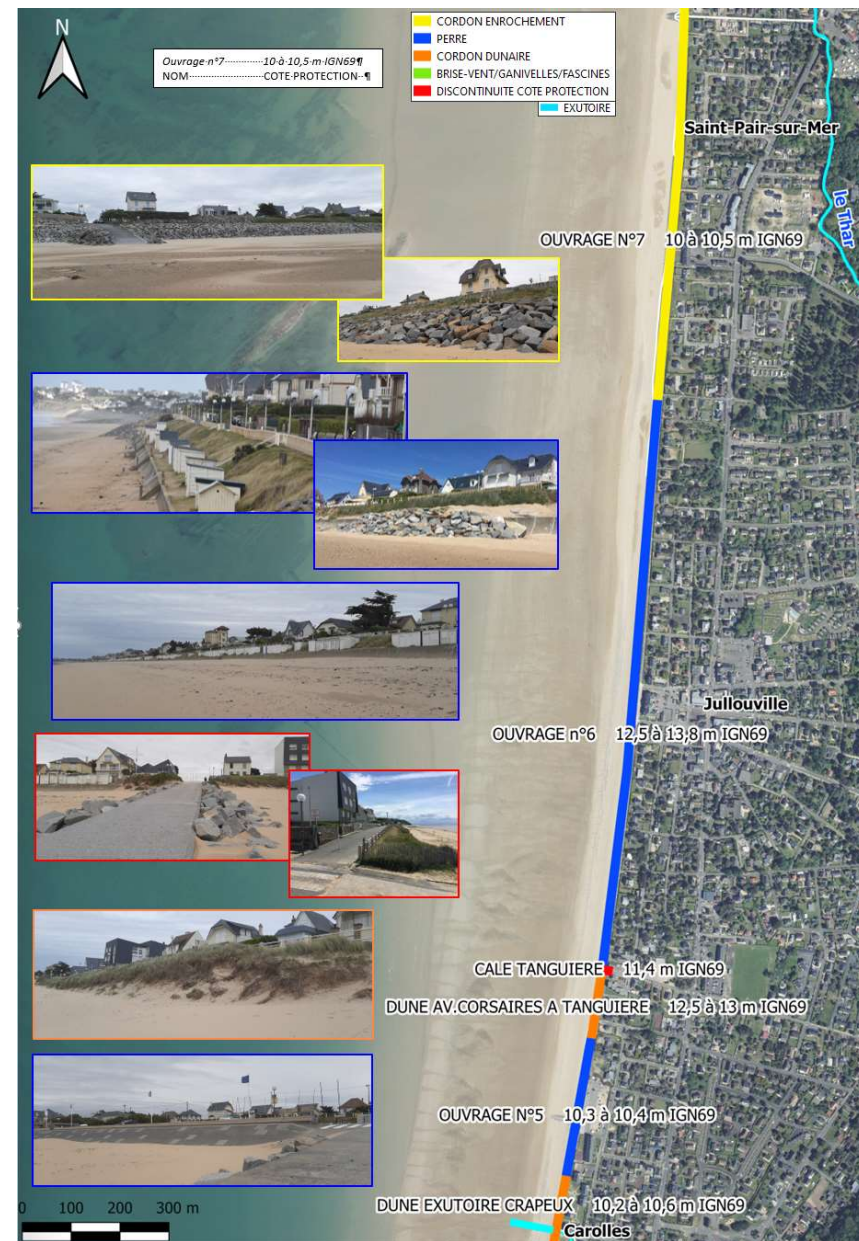
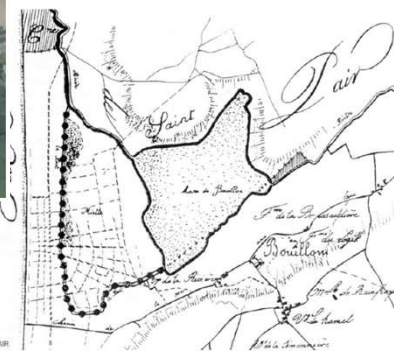
Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

Le fonctionnement littoral :

- Aucun désordre visuel majeur affectant la protection, excepté pour l'ouvrage n°6
- Faible discontinuité dans la cote de protection au droit de la cale Tanguière
- Zone basse en arrière d'un large et haut cordon dunaire, avec le Ruet (ancien bras du Thar depuis la mare, devenu axe principal de collecte des EP de la ville) et le Thar en partie Nord. Le Ruet se jette dans le Thar

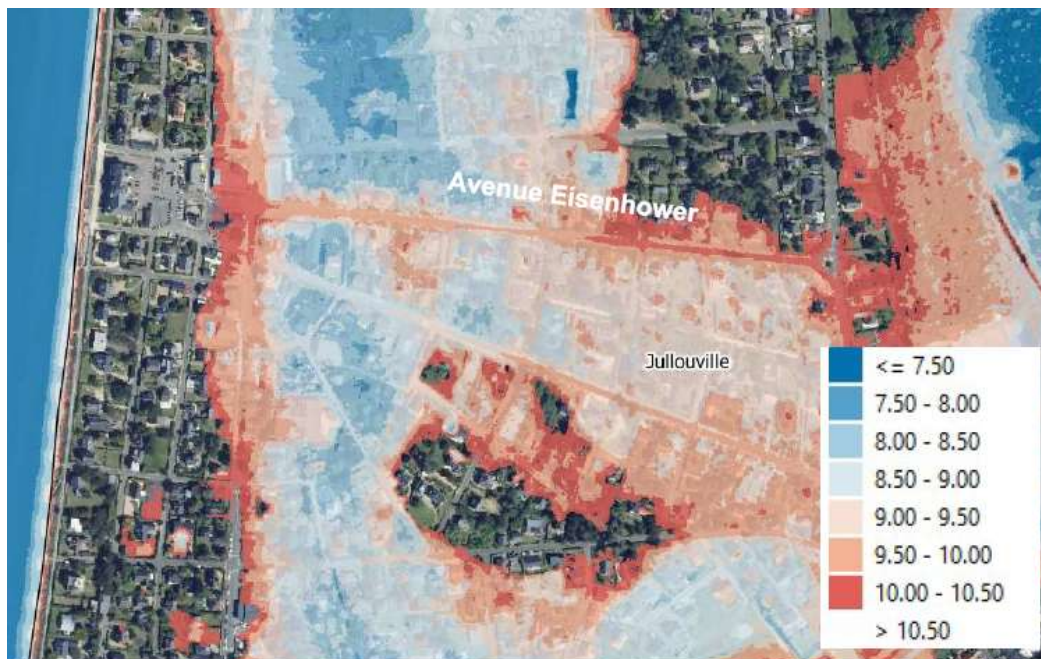


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

Le fonctionnement littoral :

- Au droit de la zone basse, l'avenue Eisenhower constitue une barrière topographique à l'écoulement des eaux de surface, avec crête entre 9,5 et 10,5 m IGN69



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



Secteur de Jullouville

Le fonctionnement littoral : ouvrage n°6

- Désordres liés aux infiltrations d'eau via le talus non revêtu de la partie supérieure
- Désordres structurels majeurs à l'extrémité Nord de l'ouvrage : rupture partielle en mars 2020 sur 30 m => rustine en enrochement. Partie Nord « fatiguée »
- Projet de renforcement global de l'ouvrage : étude en cours?



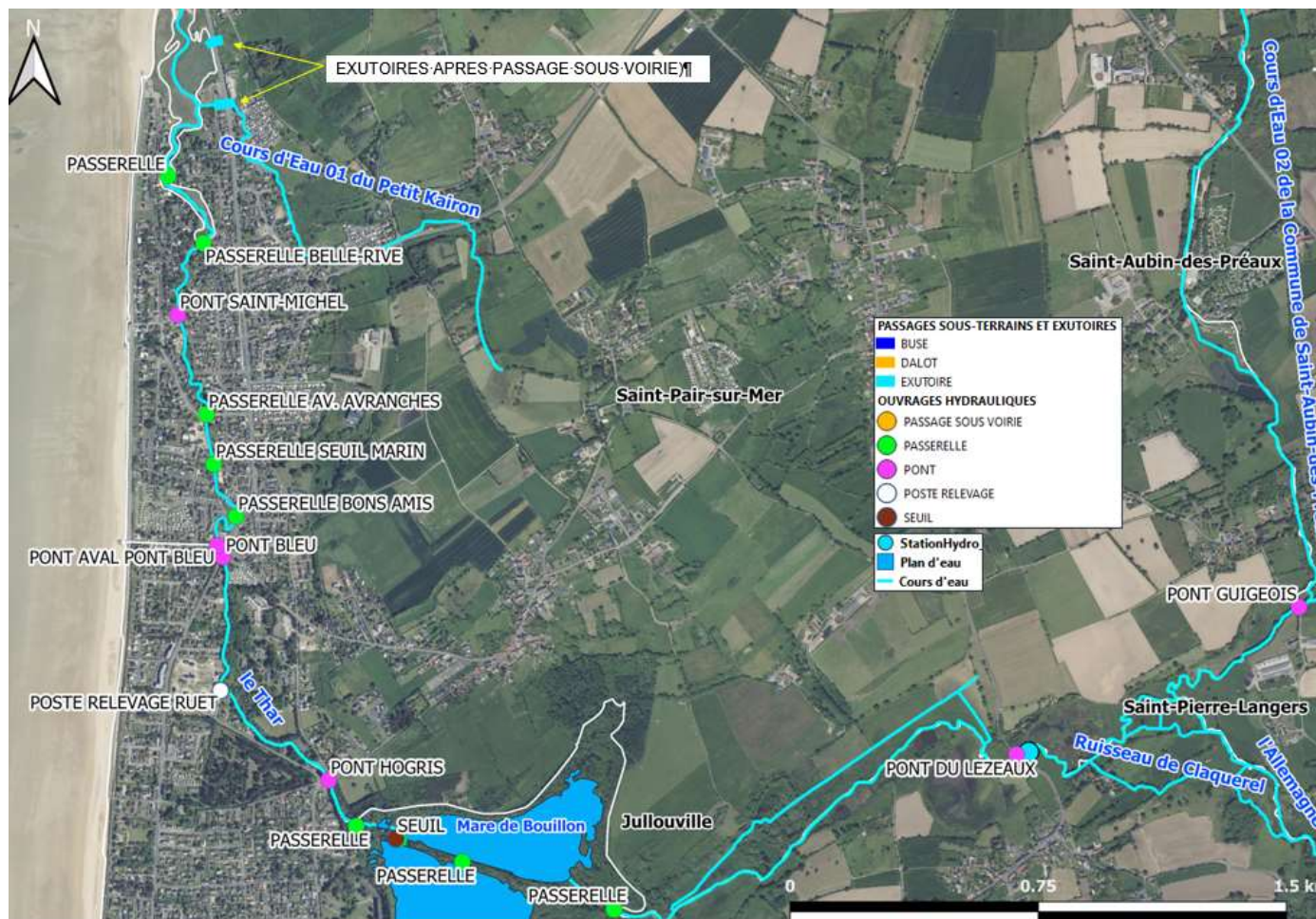
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



Secteur de Jullouville

Le fonctionnement hydraulique du Thar

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux



Secteur de Jullouville

Le fonctionnement hydraulique du Thar

Les trois ponts en amont de la mare

En amont de la mare de Bouillon :

- Le Thar traverse des prairies et champs
- 3 ponts qui mobilisent des zones d'expansion de crue qui régulent les crues de manière générale + prairies entre la mare et le pont du Lézeaux. Des dispositifs régulateurs peuvent être ajoutés (2015, 2020).

=> La saturation des sols et les niveaux de nappes jouent un rôle important dans la gestion des inondations



Inondations en amont pont Lézeaux en mars 2001

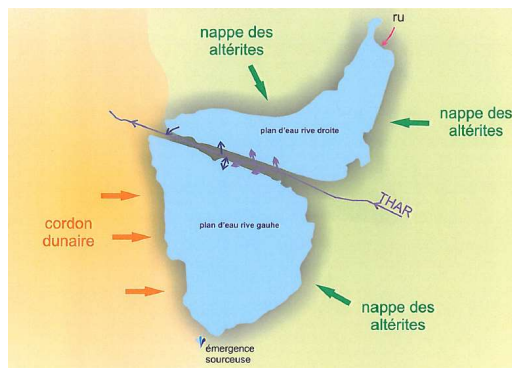
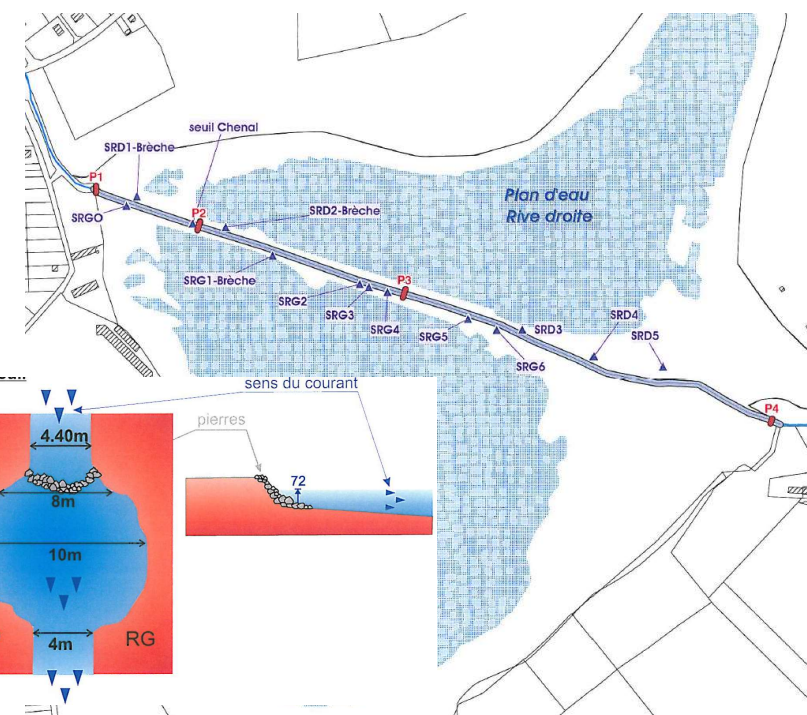
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

Le fonctionnement hydraulique du Thar

Mare de Bouillon :

- Ancienne réserve de chasse à 4 km en amont du débouché. Etang peu profond de 20-30 ha, zone humide protégée gérée par le SyMEL
- En hautes-eaux, le Thar s'écoule dans un chenal de 800-900 m de long, et alimente la mare par des brèches/seuils. Il existe un seuil déversoir dans le chenal en aval, à la cote 7,04 m IGN69 (à valider)
- La mare est également alimentée toute l'année par les nappes (plus de décembre à mars), principalement celles du cordon dunaire (uniquement par elle en étiage). Un suivi des niveaux de nappe autour de la mare a été réalisé
- Prise d'eau en amont de l'entrée de la mare



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

Le fonctionnement hydraulique du Thar

Mare de Bouillon :

- La mare est principalement alimentée par le Thar, mais peut également restituer de l'eau au cours d'eau (via les eaux de nappe) => pas de saisonnalité particulière
- Elle joue le rôle de « tampon » des crues jusqu'à certains débits et en fonction de sa capacité de stockage initiale (avant l'évènement de crue)
- La mare s'envase lentement (peu d'évolution de la surface en eau depuis les années 50)
- Les niveaux de nappe hauts peuvent remplir la mare et diminuer sa capacité de stockage pour la gestion des crues

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

Le fonctionnement hydraulique du Thar

De la mare au débouché :

- Le Thar traverse la zone urbanisée de Jullouville en aérien
- Largeur d'écoulement en base variable, de 3 à 6 m. Tracé « naturel » jusqu'au rejet du Ruet puis plus artificialisé ensuite avec des réductions de section locales notamment
- Plusieurs ouvrages de franchissement dont ponts faiblement dimensionnés (mise en charge en montée des eaux) des passerelles dont trois ont été récemment remplacées avec rehaussement du tablier avec intrados à 7,70/7,80 m IGN69 (Bons Amis, seuil marin et Belle-Rive)



Au niveau du pont-Hogris



Au niveau du pont-bleu



Au niveau du pont Saint-Michel

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Secteur de Jullouville

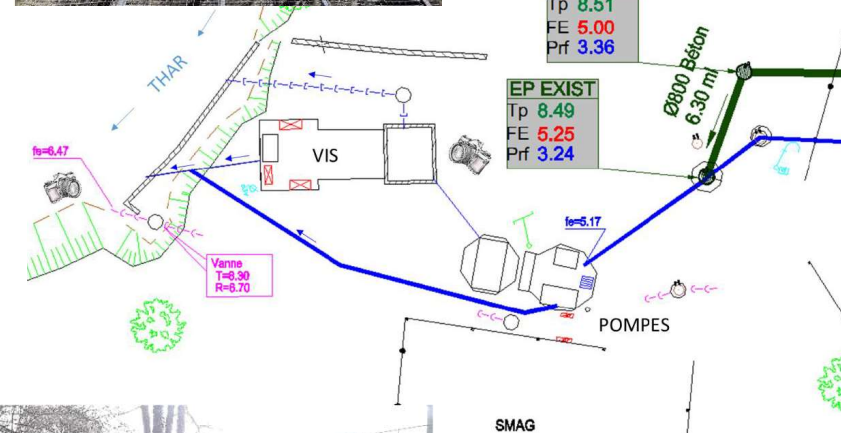
Le fonctionnement du Ruet

Le fonctionnement du Ruet, complexe, a été détaillé dans le rapport (effort important de synthèse des documents existants).
Ce qu'il faut retenir :

- Réseau EP à faibles pentes essentiellement enterré, amélioré depuis fin des années 70 et encore récemment, pour éviter les débordements. Notamment, abandon du rejet gravitaire (point plus bas sous cote de fond Thar), correction des points bas, ajout d'une canalisation phi 800 mm de l'avenue du Thar au rejet (2015). Phase importante d'aménagement en 1995.
- Rejet principal dans le Thar au Nord de l'av. des Huguenants : vis d'archimède dès 1979 (évacuation phi 800 mm) complétée par une pompe fin 2000, et création bache de stockage en 2014. **Fonctionnement nominal : pompe ou vis quand pompe en panne. Dans ce cas, le Ruet se met en charge.** Rejet gravitaire encore possible, en fonction niveaux (exutoire équipé porte à flot)
- Projet de remplacement de la pompe principale par 2 pompes (une de sécurité)
- Rejet également dans la mare de Bouillon avec équipement en clapet (phi 315 mm installé en 2020)
- Travaux dont bassin tampon en projet sur terrains Roc'h : réalisés?



Fond carré
1200x1200
EP1
Tp 8.51
FE 5.00
Prf 3.36



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Kairon-plage/débouché

Le fonctionnement littoral :

- Aucun désordre visuel majeur affectant les protections.
- Vigilance sur l'ouvrage n°9
- Faible discontinuité dans la cote de protection au droit de la cale à l'enracinement de la flèche
- La flèche un élément naturel de protection contre la mer. Des fascines ont été récemment installées
- Zone basse en arrière d'un large et haut cordon dunaire, parcourue par le Thar jusqu'au débouché, et en arrière de la RD911 parcourue par le ruisseau du Petit-Kairon
- La RD911 joue également un rôle de protection sur une section en arrière de la flèche

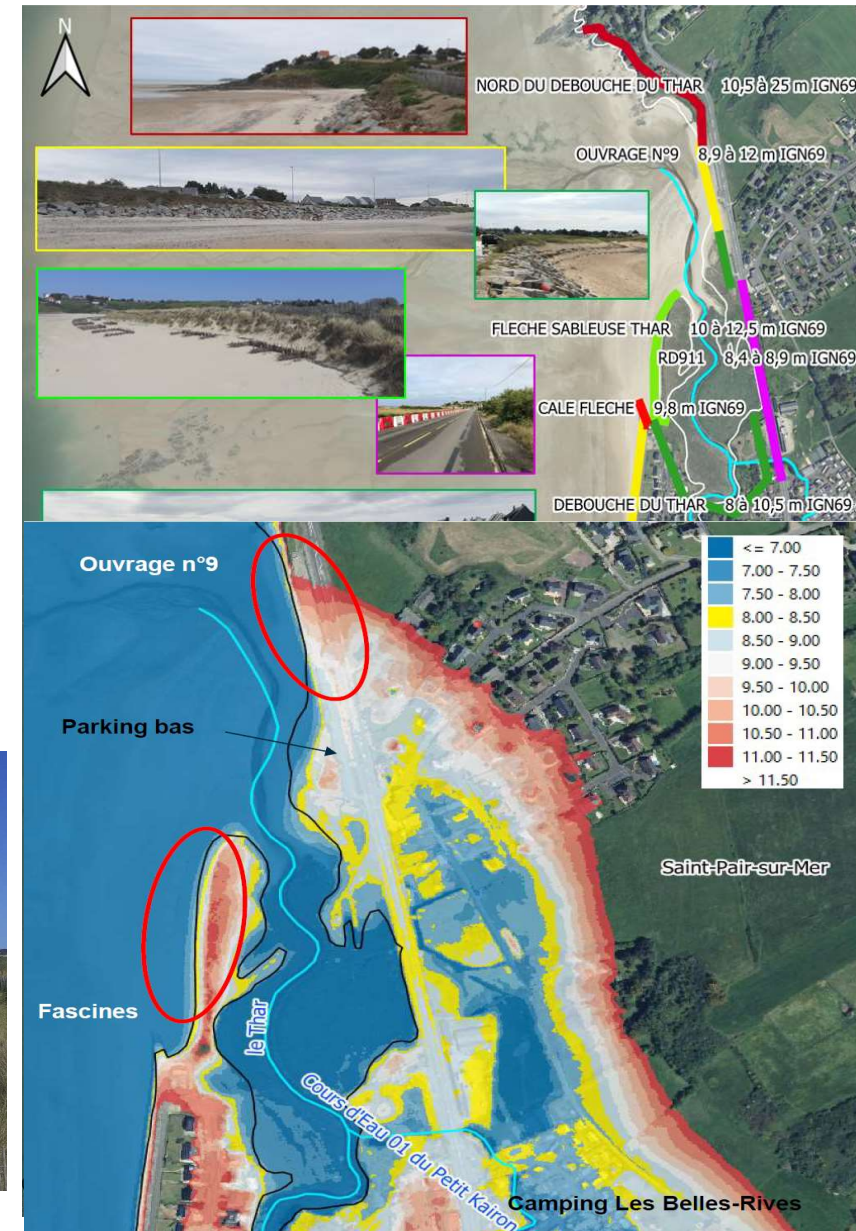
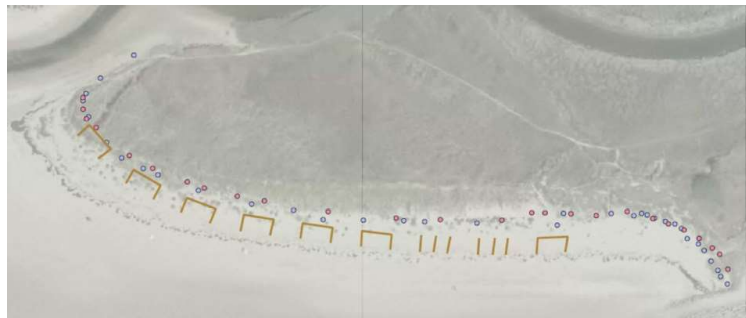


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Kairon-plage/débouché

Le fonctionnement littoral : la flèche sableuse

- Flèche haute (10 à 12 m IGN69) et de 80 m de large au maximum mais partie mince de 20-25 m au Sud sur 30 m de long
- Fascines installées récemment (octobre 2019 pour les premières) et prolongée vers le Sud de la flèche (enracinement) en février 2021
- La flèche côté mer fait l'objet d'un suivi topo et visuel par GTM : toujours en cours?

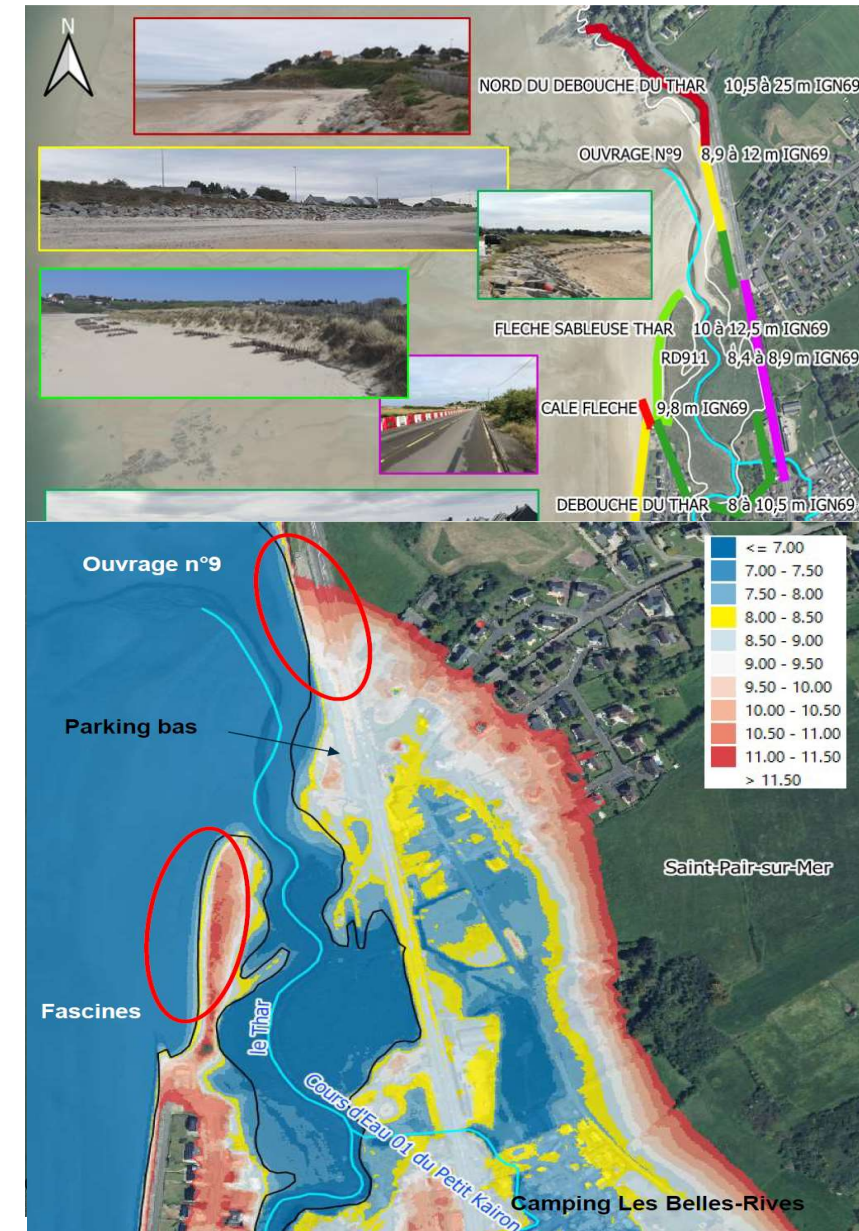


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Kairon-plage/débouché

Le fonctionnement littoral : RD911 et parking au Nord

- En arrière de la flèche, la RD911 présente un tronçon bas de 50 m là où elle constitue la protection (juste le schorre bas devant) avec un point bas autour de 8,40 m IGN69
- Plus au Nord, le parking côté mer le long de la rd est également un point bas à 8,7/8,9 m IGN69 sur la zone non protégée par la flèche
- L'ouvrage n°9 en enrochement s'appuie sur des terrains non protégés qui s'érodent face aux vagues

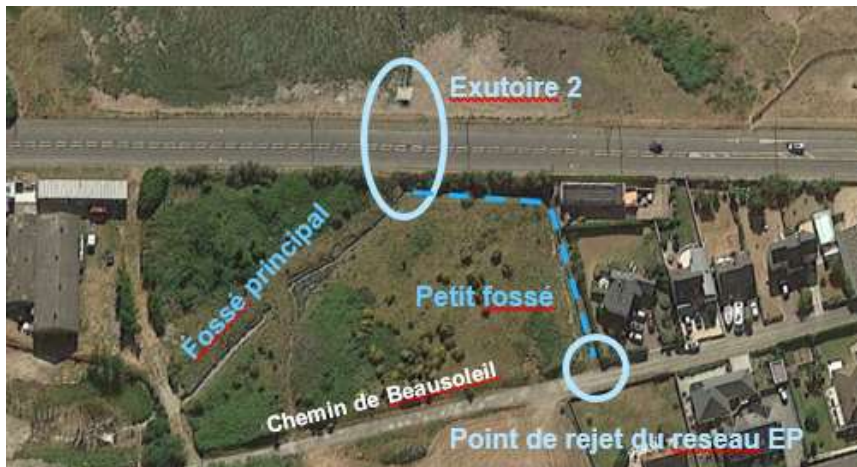


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur de Kairon-plage/débouché

Le fonctionnement hydraulique du ruisseau du Petit Kairon et autre rejet dans l'embouchure du Thar

- Le Ruisseau du Petit-Kairon descend le long de la RD373, longe les campings et se jette dans l'embouchure du Thar après être passé sous la RD911
- Autre rejet : fossé principal drainant la zone basse entre le camping Les Belles-Rives et Beausoleil. Les eaux se rejettent par l'exutoire 2 dans l'embouchure au niveau du point bas de la RD911
- Les deux exutoires sont munis de clapets => il existe des problèmes d'évacuation en fonction des marées.



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Secteur Nord de Saint-Pair-sur-Mer

Le fonctionnement littoral :

- Aucun désordre visuel majeur affectant les protections
- Discontinuité dans la cote de protection au droit de la cale Scissy mais terrains plus haut en arrière
- Rejet de EP par un exutoire perché sur la plage
- La piscine est avancée sur la plage et interrompt le transit sédimentaire
- La zone basse parcourue par la Saigue est en arrière d'un large et haut cordon dunaire, au droit de Saint-Nicolas-Plage (hors secteur d'étude)

Rappel du projet

Historique du site

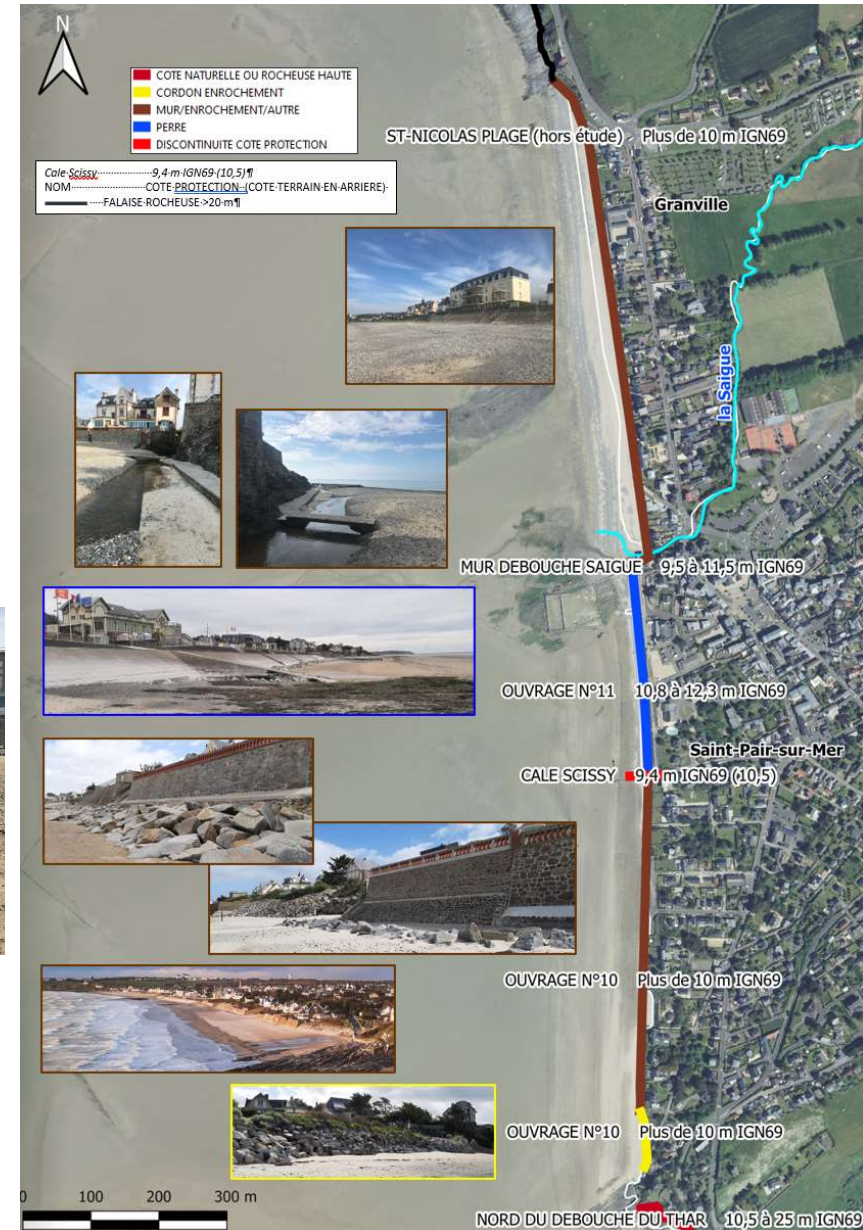
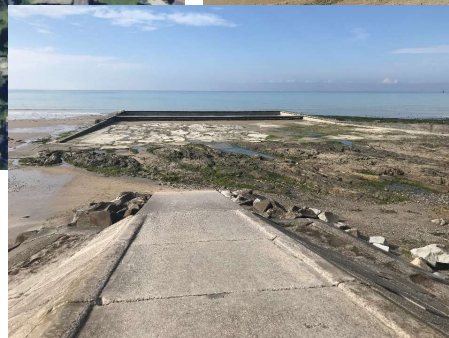
Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

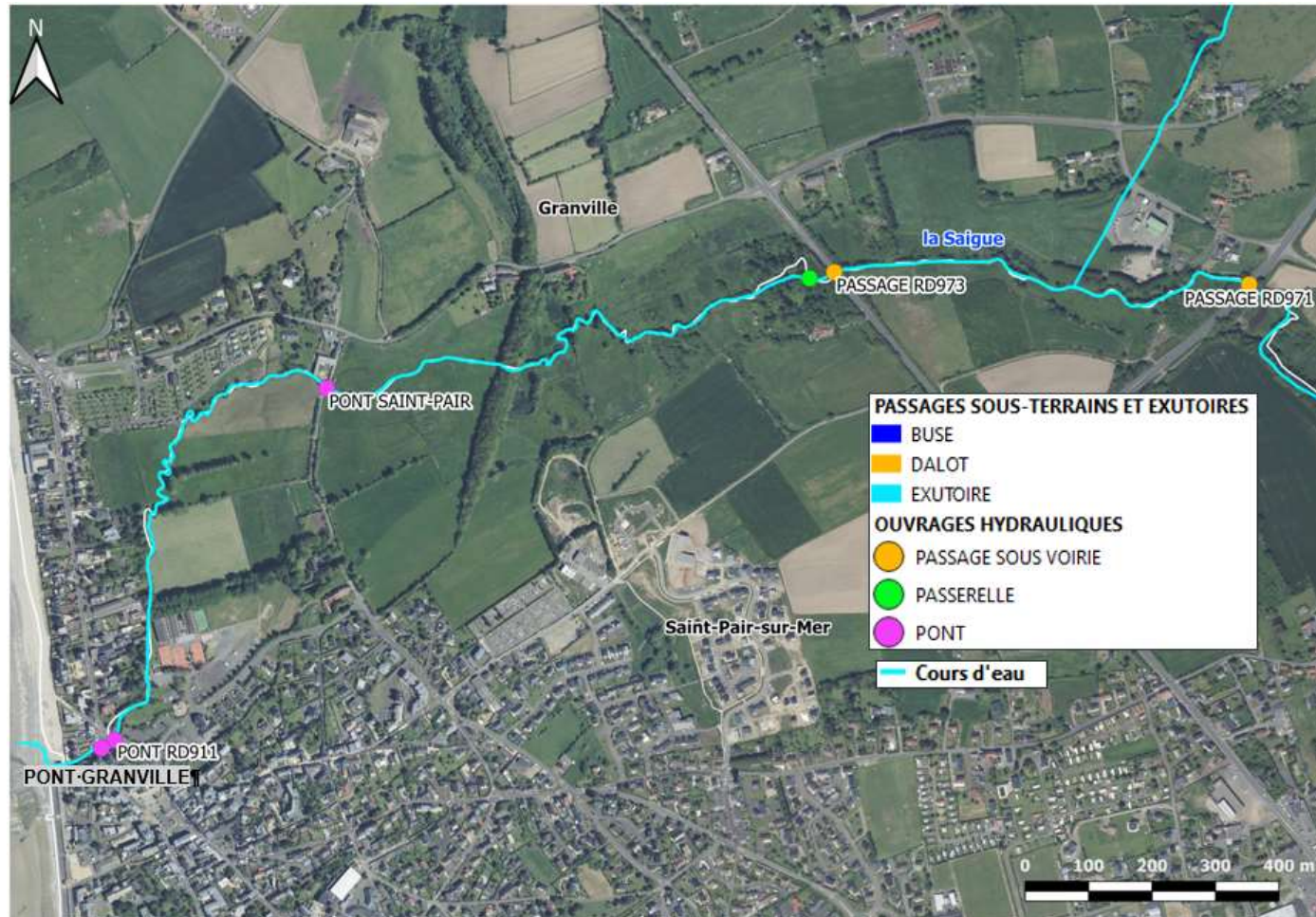
Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux



Secteur Nord de Saint-Pair-sur-Mer

Le fonctionnement hydraulique de la Saigue

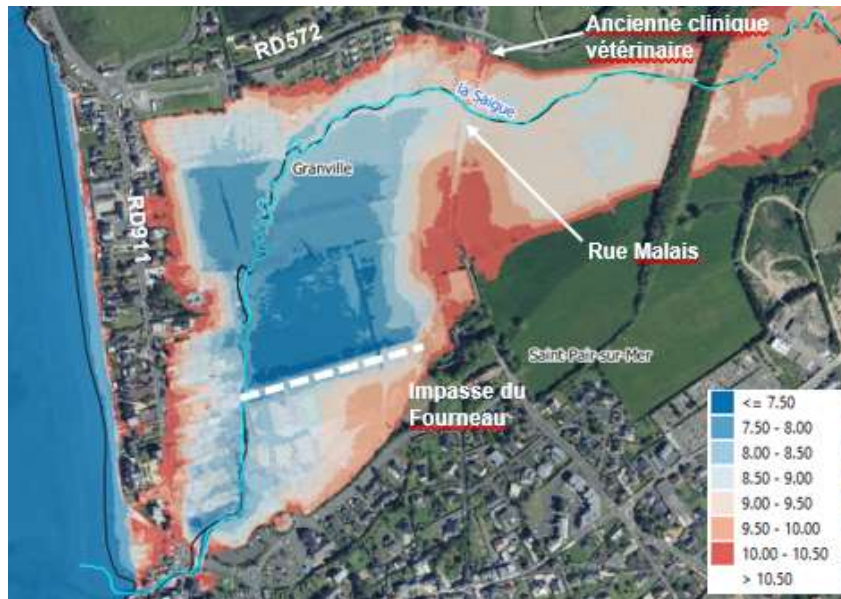


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur**
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

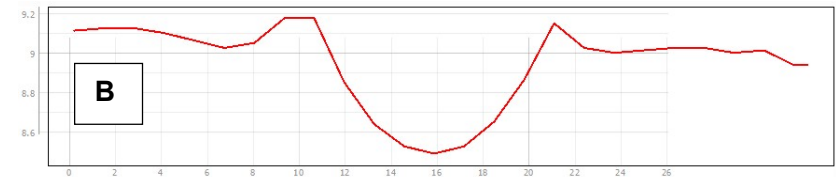
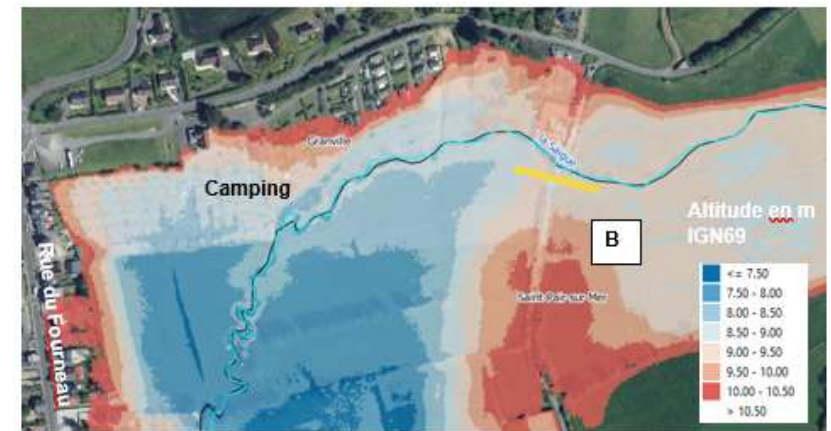
Secteur Nord de Saint-Pair-sur-Mer

Le fonctionnement hydraulique de la Saigue

Zone basse inondable en aval du pont de Saint-Pair



Rue Malais basse mais à priori protégée des inondations par des diguettes



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Secteur Nord de Saint-Pair-sur-Mer

Le fonctionnement hydraulique de la Saigue

- En amont du pont de Saint-Pair, 3 ouvrages de franchissement dont deux ponts (RD971 et RD973)
- Le pont de Saint-Pair mobilise des zones d'expansion de crue mais la zone basse entre ce pont et les terrains de tennis est également une zone d'expansion en dernier recours. La Saigue y longe le camping et arrive entre des terrains bâtis et occupés par des espaces publics (dont les tennis)
- Sur sa partie aval, le cours d'eau est dans la ville. Il est encore franchi par deux ouvrages, dont celui de la RD911, avant un débouché à la mer contraint par le bâti et le socle rocheux (pas de débordement possible)



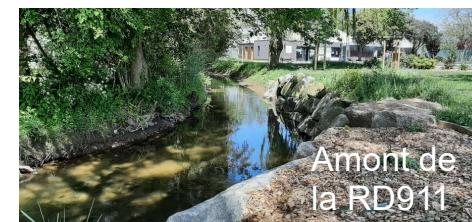
RD971



RD973



Aval
RD973



Aval de
la RD911



RD911



Aval RD911



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Les types de dommages possibles sont :

- L'érosion du trait de côte
- La dégradation des ouvrages de protection
- La submersion marine, par franchissements, débordement ou rupture d'un ouvrage

Seules des submersions par franchissements ont été recensées. Peu d'évènements et documents rares (pas d'emprise)

Nota : Ici, on a également les submersions engendrées par la remontée de la mer dans les cours d'eau

=> Recherches dans les archives, études antérieures, et auprès des acteurs locaux du territoire et personnes rencontrées.

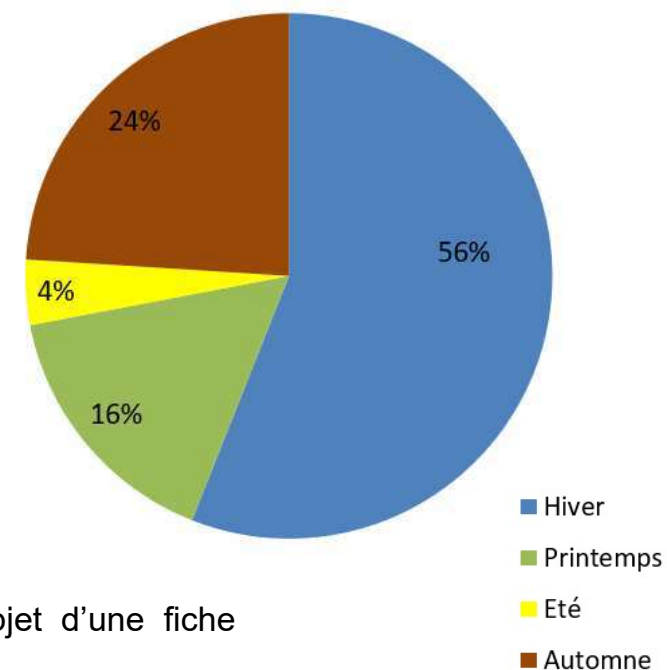
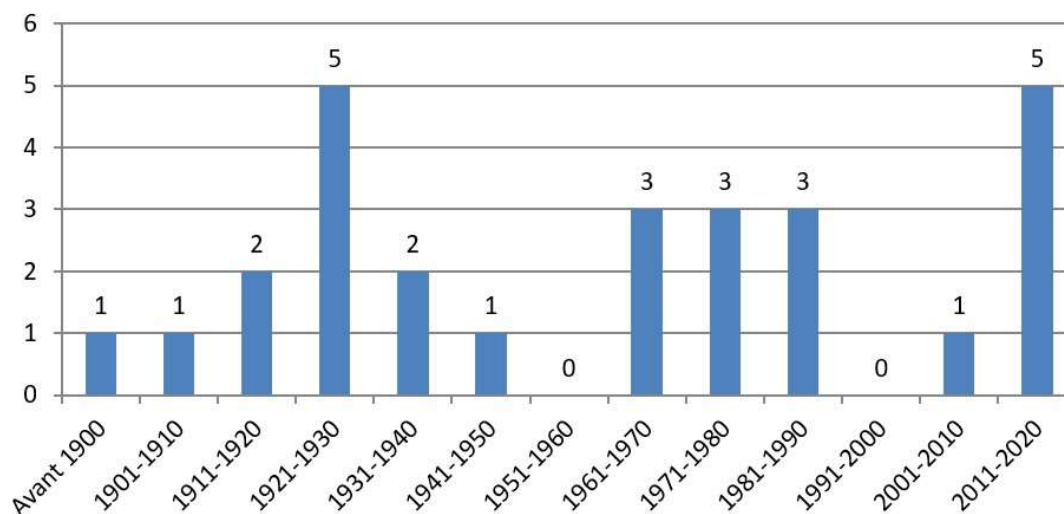
Exemple de franchissement, Etretat



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Répartition chronologique et saisonnalité :



=> 36 évènements recensés (tous types de dommages) et faisant l'objet d'une fiche évènement. **2 périodes de 10 ans avec 5 évènements.**

La majorité s'est produit en hiver (janvier à mars)

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Répartition par type de dommage et par commune :

| Commune | Erosion ou recul du trait de côte | Dégradation des ouvrages | Submersion marine | | |
|--------------------|--|--|-------------------|---------------------------|------------------------|
| | | | Débordement | Franchissement | Rupture ou défaillance |
| Saint-Pair-sur-Mer | <u>1932</u> / <u>1962</u> / <u>1967</u> / <u>1990</u> / <u>2008</u> / <u>2015</u> | <u>1899</u> / <u>1912</u> / <u>1962</u> / <u>1967</u> / <u>1974</u> / <u>1978</u> <u>1979</u> / <u>1984</u> / <u>1990</u> / <u>2018</u> | | <u>1984</u> / <u>2017</u> | |
| Jullouville | <u>1906</u> / <u>1913</u> / <u>1924-25</u> / <u>1928</u> / <u>1930</u> / <u>1967</u> / <u>1990</u> / <u>2018</u> / <u>2020</u> | <u>1928</u> / <u>1930</u> / <u>1941</u> / <u>1962</u> / <u>1967</u> / <u>1984</u> / <u>1990</u> / <u>2018</u> / <u>2020</u> | | <u>1990</u> / <u>2020</u> | |
| Carolles | <u>1937</u> / <u>2020</u> | <u>1929</u> / <u>1937</u> / <u>1962</u> / <u>1967</u> | | | |

Année soulignée (cf fiche-événement en annexe A) : L'évènement météo-marin identifié a impacté plusieurs secteurs et/ou a provoqué plusieurs types de dommages

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Erosion : événements et type d'érosion



| Date de l'évènement météo-marin (nom) | N° de fiche | Commune | Conditions météoclimatiques | | |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|
| | | | Coeff de marée (SHOM) | Vent/Houle (archives) | Surcote (archives) |
| 1906 | 2 | Jullouville | - | - | - |
| 1913 | 4 | Jullouville | - | - | - |
| Hiver 1924-25 | 5 | Jullouville | - | - | - |
| 26-27 novembre 1928 | 6 | Jullouville | 93 à 104 | Tempête | - |
| 23 octobre 1930 | 10 | Jullouville | 105 et 103 | Tempête | - |
| 30-31 octobre 1932 | 11 | Saint-Pair-sur-Mer | 107 et 108 | Tempête | - |
| 14 mars 1937 | 12 | Carolles | 109 et 110 | Tempête très violente | - |
| 5 au 8 avril 1962 | 14 | Saint-Pair-sur-Mer | 92 à 116 | Fort vent de Nord-Ouest soufflant à 100 km/h | Dépression atmosphérique importante |
| 27 mars 1967 | 20 | Saint-Pair-sur-Mer | 116 et 117 | Fort vent de Nord-Ouest | - |
| 2 et 3 novembre 1967 | 19 | Jullouville | 107 à 110 | Vent de secteur Ouest-Nord-Ouest de 34 nœuds avec rafales à 46 | - |
| 12 et 13 février 1990 | 26 | Saint-Pair-sur-Mer | 85 à 93 | Mer forte | - |
| 26,27 et 28 février 1990 (Viviane) | 27 | Saint-Pair-sur-Mer | 101 à 107 | Rafales à 130 km/h et mer déchainée | - |
| | 28 | Jullouville | | | |
| 10 mars 2008 (Johanna) | 29 | Saint-Pair-sur-Mer | 105 et 103 | Vents violents | - |
| 21 février 2015 | 30 | Saint-Pair-sur-Mer | 117 et 115 | Précipitations et vent à 60km/h | Hauteur d'eau de 14,15m |
| 3 janvier 2018 (Eleanor) | 33 | Jullouville | 107 | - | - |
| 13 et 14 février 2020 (Ciara) | 34 | Jullouville | 100 | Fortes houles | - |
| | 35 | Carolles | à 115 | | |

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Dégradation des ouvrages côtiers

| Date de l'évènement météo-marin | N° de fiche | Commune | Conditions météocéniques | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|
| | | | Coeff de marée (SHOM) | Vent/Houle (archives) | Surcote (archives) |
| 12 février 1899 | 1 | Saint-Pair-sur-Mer | 114 et 113 | Tempête | Mer furieuse d'une grande hauteur |
| 6 mars 1912 | 3 | Saint-Pair-sur-Mer | 109 à 99 | Tempête | |
| 26-27 Novembre 1928 | 6 | Jullouville | 93 à 104 | Tempête | - |
| 8 août 1929 | 8 | Carolles | 98 et 95 | Tempête | - |
| 3 octobre 1929 | 9 | Carolles | 101 et 102 | Tempête | - |
| 23 octobre 1930 | 10 | Jullouville | 105 et 103 | Tempête | - |
| 14 mars 1937 | 12 | Carolles | 109 et 110 | Tempête très violente | - |
| Avril 1941 | 13 | Jullouville | - | - | - |
| 5 au 8 avril 1962 | 14 | Saint-Pair-sur-Mer | 92 à 116 | Fort vent de Nord Ouest soufflant à 100 km/h | Dépression atmosphérique importante |
| | 15 | Jullouville | | | |
| | 16 | Carolles | | | |
| 27 mars 1967 | 17 | Saint-Pair-sur-Mer | 116 et 117 | Fort vent de Nord-Ouest | - |
| 2 et 3 novembre 1967 | 18 | Carolles | 107 à 110 | Vent de secteur Ouest-Nord-Ouest de 34 nœuds avec rafales à 48 | - |
| | 19 | Jullouville | | | |
| | 20 | Saint-Pair-sur-Mer | | | |

| Date de l'évènement météo-marin | N° de fiche | Commune | Conditions météocéniques | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | | Coeff de marée (SHOM) | Vent/Houle (archives) | Surcote (archives) |
| 9 et 10 février 1974 | 21 | Saint-Pair-sur-Mer | 100 à 112 | Vents de secteur Ouest à 112 km/h | - |
| 10 et 12 janvier 1978 | 22 | Saint-Pair-sur-Mer | 88 à 109 | | - |
| 30 mars 1979 | 23 | Saint-Pair-sur-Mer | 110 et 106 | Tempête | - |
| 23 novembre 1984 | 24 | Jullouville | 102 | Pointes de vent à 133 km/h | - |
| | 25 | Saint-Pair-sur-Mer | | | |
| 12 et 13 février 1990 | 26 | Saint-Pair-sur-Mer | 85 à 93 | Mer forte | - |
| 26,27 et 28 février 1990 | 27 | Saint-Pair-sur-Mer | 101 à 107 | Rafales à 130 km/h et mer déchainée | - |
| | | | | | |
| 3 janvier 2018 | 32 | Saint-Pair-sur-Mer | 107 | - | - |
| | 33 | Jullouville | | | |
| 13 et 14 février 2020 | 34 | Jullouville | 100 à 115 | - | - |
| | 35 | Carolles | | | |
| 11 mars 2020 | 36 | Jullouville | 115 et 111 | Forte houle | - |

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Dégradation des ouvrages côtiers : mars 2020, ouvrage n°6

Jullouville. Grandes marées : la digue endommagée

Tempête. La digue de Jullouville a été victime des grandes marées jeudi 12 mars. Des mesures ont été prises pour la renforcer.

Publié le 12/03/2020 à 17h46



Dès l'après-midi les engins de chantier ont commencer à combler et empierrer à l'endroit où la digue a cédé à hauteur de l'avenue de la Martin

Réservé aux abonnés

Jullouville. Grande marée : une partie de la digue s'écroule

En février, la côte jullouvillaise avait déjà pâti des assauts de la mer, lors des tempêtes successives. Jeudi 12 mars 2020, la grande marée a causé des dégâts importants sur la digue.



La digue a été fragilisée sur une centaine de mètres | OUEST-FRANCE

Ouest-France

Publié le 12/03/2020 à 14h58

Il régnait une véritable ambiance de crise à Jullouville, jeudi 12 mars 2020 au matin, sur la promenade François-Guimbaud, à l'heure de la pleine mer. Déjà fragilisée la veille, la digue de l'association syndicale autorisée (ASA) de Jullouville centre a, cette fois, cédé sous les coups de butoir de la houle, au niveau de l'avenue de Scissy. L'édifice datait de 1937-1938.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Submersions marines par franchissements

=> 4 événements recensés dans les archives uniquement. Seuls les événements de 1984 et de 2017 au droit de Saint-Pair-sur-Mer sont réellement des submersions par franchissements, avec de l'eau qui passe réellement la protection de front de mer.

| Date de l'évènement météo-marin | N° de fiche | Commune | Conditions météocéaniques | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | | | Coeff de marée (SHOM) | Vent/Houle (archives) | Surcote (archives) |
| 23 novembre 1984 | 25 | Saint-Pair-sur-Mer | 102 | Pointes de vent à 133 km/h | - |
| 26,27 et 28 février 1990 | 28 | Jullouville | 101 à 107 | Rafales à 130 km/h et mer déchainée | - |
| 12 janvier 2017 | 31 | Saint-Pair-sur-Mer | 96 et 99 | Mer déchainée | |
| 11 mars 2020 | 36 | Jullouville | 115 et 111 | Forte houle | - |

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Submersions marines par franchissements

Les franchissements ne semblent pas fréquents et intenses sur le site. Des projections d'eau ou d'embruns ont été recensées au droit de la digue du soleil couchant à Saint-Pair-sur-Mer (ouvrage n°11) ou encore à Jullouville au droit de l'ouvrage principal (ouvrage n°6), mais sans que de l'eau ne passe la protection à priori (à vérifier pour la digue du soleil couchant où des vrais franchissements se seraient produits : photos à récupérer).

Seuls 3 secteurs sont concernés par des franchissements réels, avec là encore des effets différents :

- Au droit de l'avenue de la Mer à Carolles-Plage, avec des protections mises en place
- **Au droit de Beausoleil, au débouché du Thar**
- Au droit de la rue de Scissy

Au droit de l'avenue de la Mer, de l'eau passe la protection mais avec des volumes limités selon les données recueillies. L'avenue des Tamaris peut être atteinte par les volumes franchis (photos à récupérer). Pour la rue de Scissy, aucune photo n'a pu être trouvée.



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

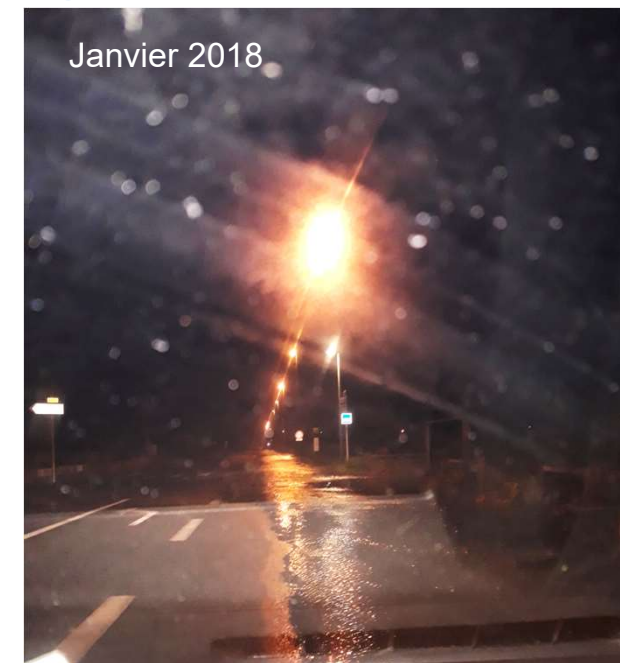
Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Submersions marines par franchissements

Au droit de Beausoleil, en rive droite du débouché du Thar, des volumes d'eau plus importants ont franchi la protection, se sont accumulés sur le parking le long de la RD911 côté mer, voir ont coulé sur cette RD vers son point bas plus au Sud pour plusieurs évènements, dont novembre 1984, mars 2014 et janvier 2018.

Au cours de ces évènements avec de l'eau coulant le long de la RD, les zones bâties en arrière de la route peuvent être impactées par l'inondation, avec une propagation des eaux franchies sur ces zones (pas de photo récupérée).



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Événements historiques météo-marins ayant occasionné des dommages

Cartographie des évènements les plus récents

Rappel du
projet

Historique
du site

Contexte
local

Phénomènes
naturels

Fonctionnement
par secteur

Tempêtes et
inondations

Bilan des
risques littoraux



Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

| Date évènement | Cours d'eau | Communes | Conséquences de l'évènement |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--|
| 1912 | Thar | Jullouville | Importantes inondations de Jullouville. |
| Hiver 1946 | Crapeux | <i>Non déterminées</i> | <i>Non déterminées.</i> |
| Novembre 1976 et Janvier 1977 | Crapeux | Carolles-Plage | Inondations de la partie basse d'Edenville et de Carolles-Plage. |
| 18-22 février 1978 | Thar, Saigue, Crapeux | Jullouville, Carolles-Plage | Inondation de la partie basse de Jullouville, du secteur d'Edenville et de la route de Blot dans la nuit du 18 au 19 février. Inondation du camping le long de la RD572 ou route de Vaudroulin (Granville) et routes coupées à Saint-Pair-sur-Mer. Inondation de 19 villas à Carolles-Plage et partie basse d'Edenville. |
| 1978 à 1982 | Crapeux | Jullouville, Carolles-Plage | 5 inondations successives de carolles-Plage et de la partie basse d'Edenville. |
| 29 janvier au 14 février 1988 | Thar | Jullouville | Débordements de la mare de Bouillon (les Planches) et inondation des terrains Roch. |
| 1989 | Thar | Jullouville | Inondations, notamment sur le secteur d'Edenville, au point bas de la RD911. |
| 14 au 18 février 1990 | | | Débordements non identifiés. Plusieurs garages et sous-sols envahis par l'eau à Jullouville. |
| 10 août 1994 | Thar et Ruet | Jullouville | Inondation du camping Lemonnier et nombreuses propriétés et sous-sols inondés par le Ruet |
| 26 au 30 janvier 1995 | Thar | Thar | Avenue des Huguenants inondée le 26/01. |
| 28-29 décembre 1999 | Thar, Saigue | Jullouville, Saint-Pair-sur-Mer | Jullouville : 120 à 150 habitations inondées au niveau des Bréholles, au Pont Hogris et au Ruet avenue des Huguenants. Jusqu'à 1,50 m d'eau dans les maisons. 350 maisons menacées au total. Dégâts aussi importants qu'en 1912. Débordement de la mare de Bouillon. Saint-Pair-sur-Mer : inondation des tennis. |

| Date évènement | Cours d'eau | Communes | Conséquences de l'évènement |
|----------------|---------------|-----------------------------|--|
| Novembre 2000 | Thar, Crapeux | Jullouville, Carolles-Plage | 7 habitations inondées et débordement de la mare avec inondation des Planches. Pas de débordement avenue des Huguenants grâce à une digue construite en urgence. Inondation des caves et sous-sols au-delà de l'évènement (remontées de nappe). Crapeux : inondation parking camping-cars (Carolles) et du parking de la plage (Jullouville). A l'amont, débordement et dégradations du chemin rural et inondation moulin de la Hiette (première fois) |
| Avril 2001 | Crapeux | Jullouville, Carolles-Plage | Laisse de crue du 10/04/2001 niveau du passage de la RD61 correspondant à une hauteur d'eau de 50 cm. |

⇒ L'ensemble des évènements sur Thar/Ruet avant décembre 2000 a eu lieu avant l'amélioration significative de l'évacuation du Ruet, et avant même un relevage quelconque avant 1979. Pour rappel, une grosse phase d'aménagement du Ruet a eu lieu entre 1995 et 2000.

Pour le Crapeux, les inondations avant 1977 ont eu lieu avant retrait de la porte à flot à l'exutoire, et celles après 1930 après le busage de la partie aval. D'autre part, début des années 2000, une passerelle à multiples busages aggravant les inondations a été retirée

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

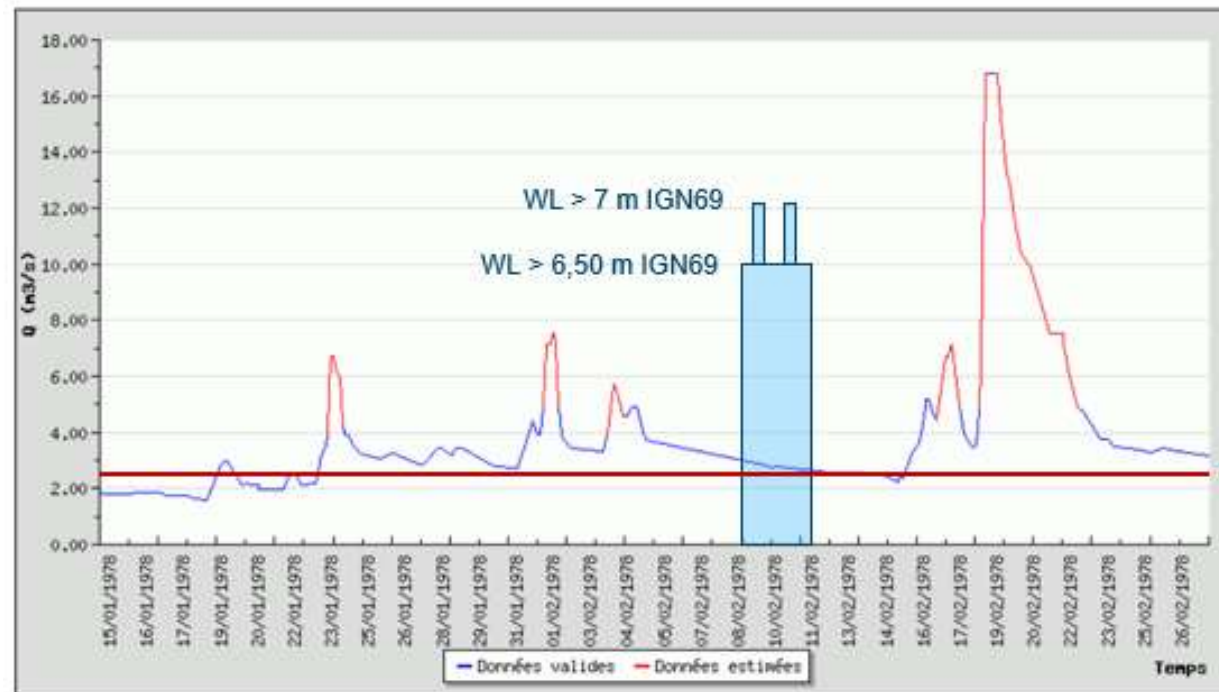
Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Février 1978 : une semaine de crue avec un pic les 19/20 février. Un des 6 évènements les plus forts enregistrés avec le plus fort débit de pointe (17 m³/s, incertain) et le second débit mensuel le plus fort. Niveaux marins prédits faible au moment du pic.

Inondation du camping de Saint-Pair-sur-Mer à Carolles-plages, dont partie basse de Jullouville. Ni photo, ni emprises



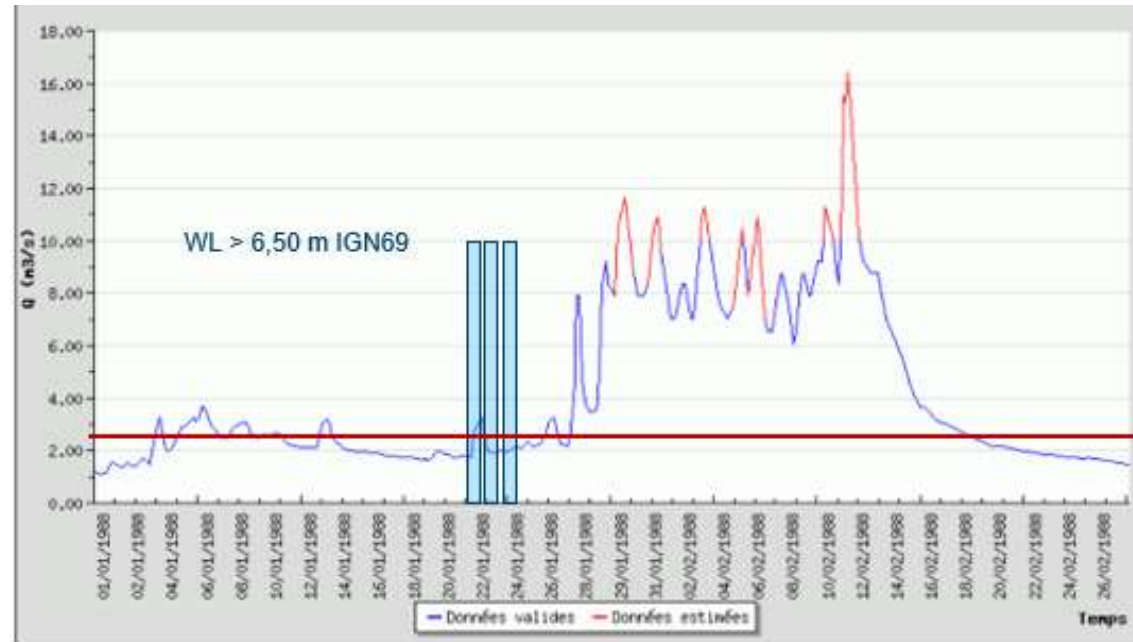
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Février 1988 : 20 jours de crue avec un pic les 11/12 février. Crue la plus intense enregistrée avec le débit journalier le plus fort connu, 13,5 m³/s, 16,4 m³/s en pointe (T20 à 50 ans). Niveaux marins prédits faible au moment du pic.

Débordement de la mare de bouillon rapporté, notamment. Ni photo, ni emprise



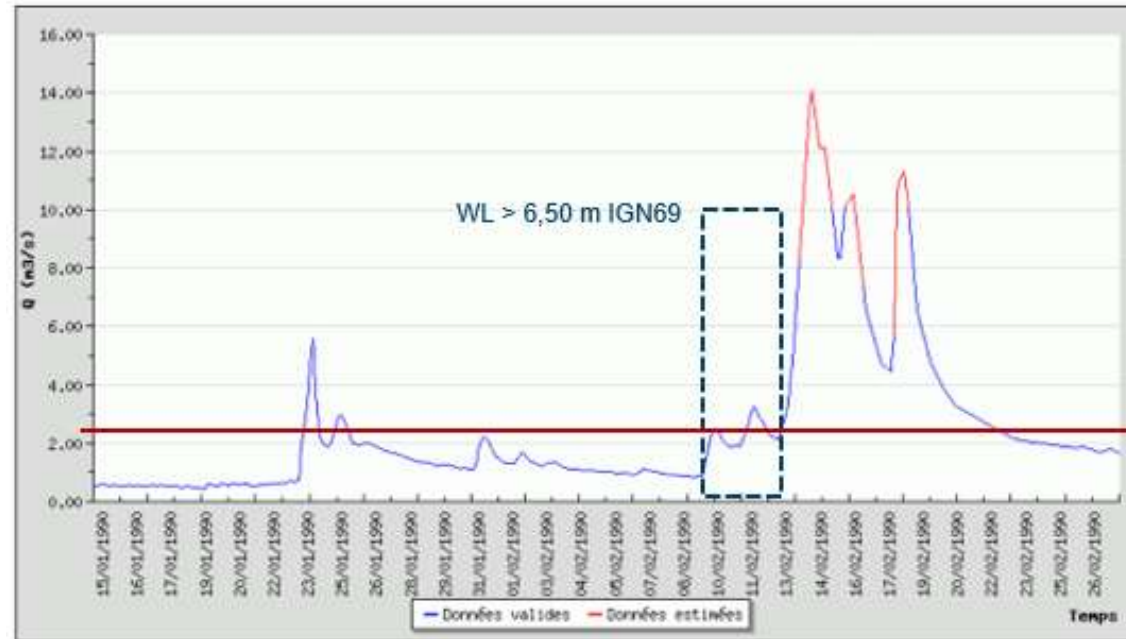
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Février 1990 : crue d'une semaine avec un pic les 14/15 février avec 11 m³/s max en journalier et 14,1 m³/s en pointe. Un des 6 plus forts évènements enregistrés, avec T10 à 20 ans. Tempête marine les 12 et 13 février et coefficients de 93/95 pendant le pic de crue

Inondation de Jullouville. Ni photo, ni emprise



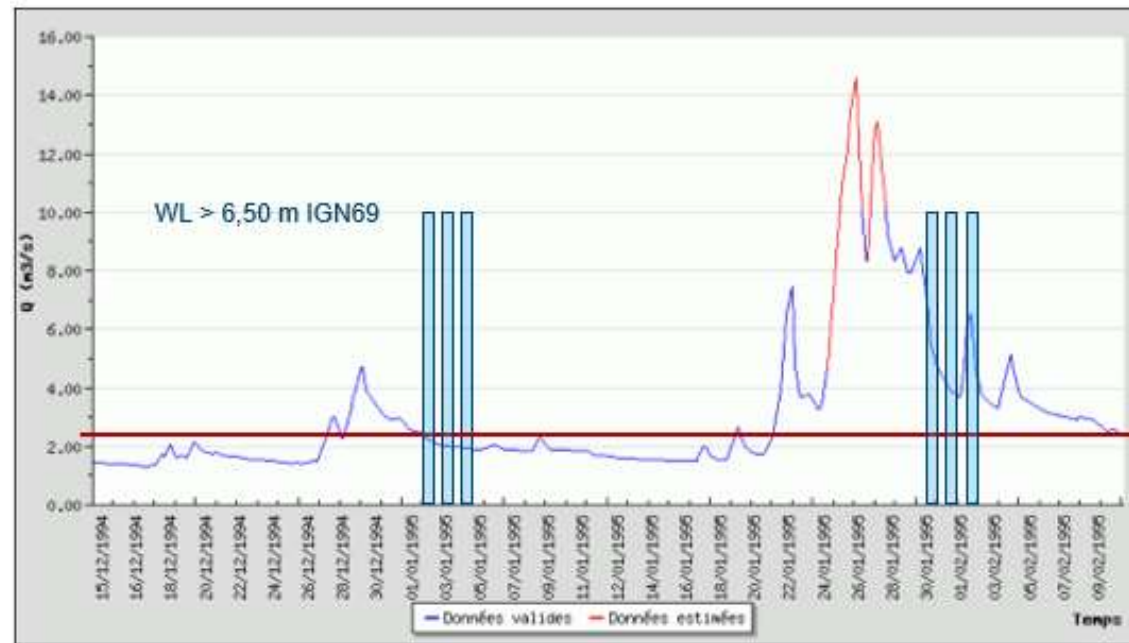
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Janvier 1995 : crue de 15 jours avec un pic du 26 au 28 avec 12,3 m³/s max en journalier et 14,6 m³/s en pointe. Un des 6 plus forts évènements enregistrés, avec T20 estimée?. Pas de niveau marin haut pendant le pic de crue

Avenue des Huguenants inondée. Ni photo, ni emprise



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Décembre 1999 : crue d'un mois avec un pic les 28/29 décembre avec débits de pointe et journalier entre 5 et 6 m³/s, **beaucoup plus faibles que les précédentes**. 5 PM consécutives de coeff > 100 du 23 au 25/12 au cœur de l'épisode, avec à priori 7,50 m IGN69 atteints le 24/12 au soir et 7 m IGN69 frôlé le 24/12 en journée. Niveaux plus faibles au pic. La tempête Lothar avec des forts vents (plus de 170 km/h à Granville) avait fait tombé des arbres et de la végétation provoquant des embacles dans le lit du Thar (une vingtaine retirée) et de la Saigue. Les sols étaient saturés avec beaucoup de pluie.

L'inondation la plus marquante par ses effets !



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

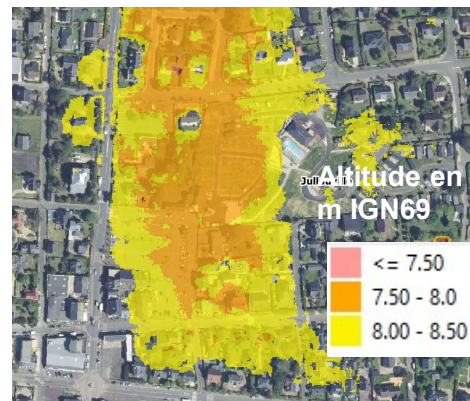
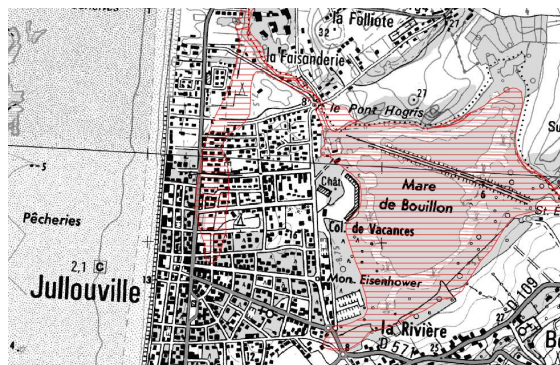
Evènements jusque 2001

Décembre 1999 : 8,45 m IGN69 atteints au niveau du poste de relevage du Ruet le 28/12 à midi. Les ponts Hogris, les avenues Huguenants et Coquilocots submergés. 30 cm d'eau dans le restaurant au Pont Bleu et 80 cm rue du MSM à Kairon. La mare de Bouillon a débordé sur la chaussée aux Planches. 8,71 m IGN69 atteints au max au pont Hogris, mis en charge. 9,10 m à la mare selon propriétaire Une analyse croisée topo/photos vérifie 8,50 m IGN69 atteints au droit de la zone basse de Jullouville.

Embacles installés volontairement en sortie de la mare après l'évènement pour charger cette dernière en eau. Baisse du niveau lente à partir du 29/12 : 8 jours de ressuyage !

Inondation à l'origine de l'AZI.

Inondation des tennis (30 cm) et des champs en amont à Saint-Pair-sur-Mer



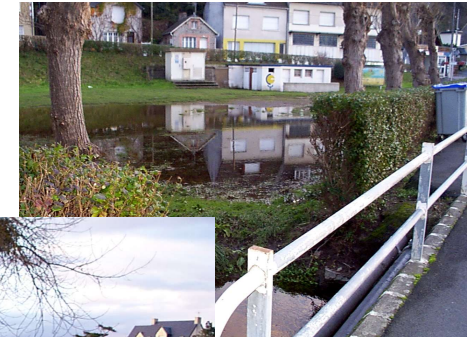
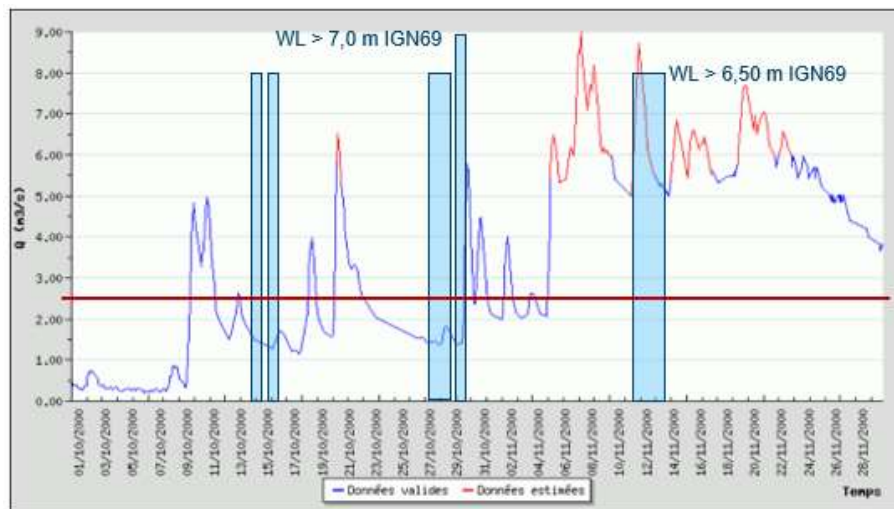
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements jusque 2001

Novembre 2000 : crue d'un mois avec deux pics les 08 et 12/11 et des débits journaliers et de pointe non exceptionnels ($T < 5$ ans). 4 PM consécutives à plus de 6,50 m IGN69 de niveaux marins estimés (coeff de 100 au maximum), probablement proche de 7 m IGN69 au maximum. Les sols étaient probablement saturés avec de fortes pluies en octobre/novembre (pluies journalières plus importantes qu'en 1999).

Inondation des parkings à Carolles (plage et camping-cars) et 8,38 m IGN69 atteints au droit de la station de relevage du Ruet. Avenue Huguenants non inondée grâce à une digue. La mare a débordé.



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements après 2001

| Date évènement | Cours d'eau | Commune | Conséquences de l'évènement |
|-----------------|-------------|---|---|
| 22 janvier 2005 | Crapeux | Carolles-Plage, Jullouville | Inondation du parking de la Plage le long de la RD61E et probablement de l'aire de camping-cars |
| 28 février 2010 | Thar | Saint-Pair-sur-Mer (Kairon-Plage) Carolles-Plage/Jullouville (Edenville) | Inondation rue du Thar, avenue du MontSaint-Michel à Saint-Pair-sur-Mer inondations du parking de la plage d'Edenville et du parking camping--cars à Carolles. |
| Mars 2014 | Thar | Saint-Pair-sur-Mer (Kairon-Plage) | Inondation rue du Thar, avenue du MontSaint-Michel. |
| 2015 | Thar | Saint-Pair-sur-Mer (Kairon-Plage) ? | Légers débordements (pas de localisation). |
| Décembre 2020 | Crapeux | Carolles-Plage | Inondation de l'aire de camping-cars uniquement à Carolles-Plage. Débordement du Crapeux en aval de l'avenue de la Plage (Jullouville) quelques jours auparavant. |

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

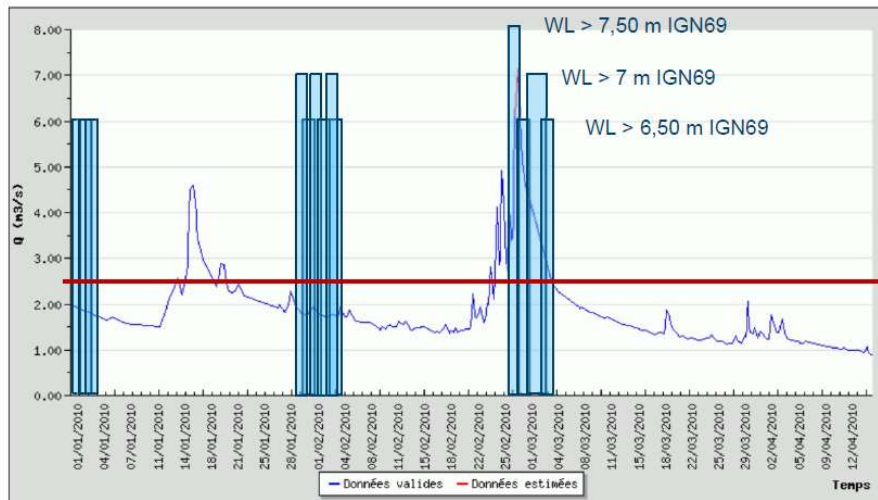
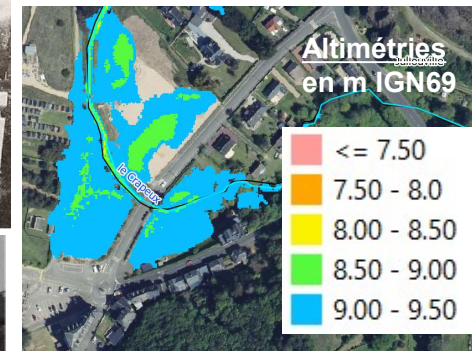
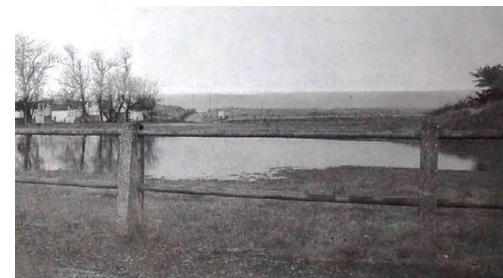
Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements après 2001

Xynthia, mars 2010 : niveaux marins exceptionnels (10 plus forts au marégraphe de St Malo) avec dépassement des 7 m IGN69 les 28/02 et du 01 au 03 mars. Crue rapide le 28/02 (7,14 m³/s en pointe à basse-mer)

Inondation de Kairon-plage avec débordements rue du Thar et av. du MSM en rive droite du Thar. L'eau refoulait par le réseau EP au droit de cette rue

Débordement du Crapeux début mars 2010 (parkings). Cote atteinte de 9,50 m IGN69 d'après photos



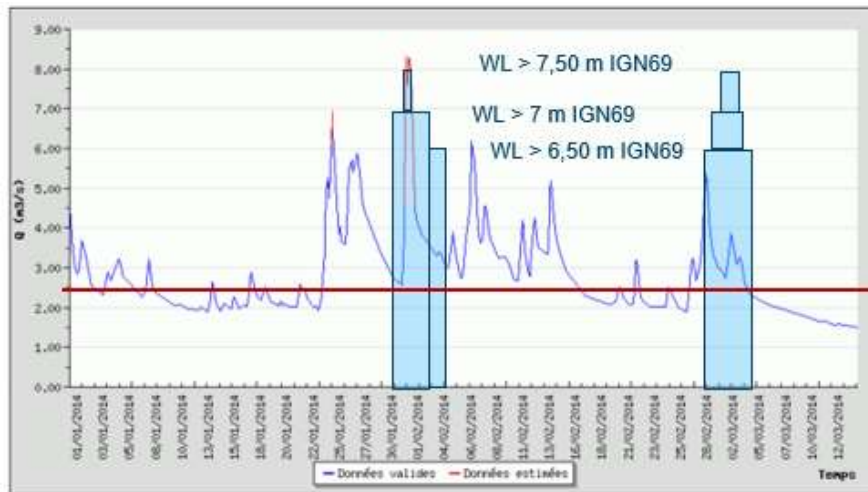
- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Evènements après 2001

Mars 2014: 8 PM consécutives avec dépassement de 6,50 m IGN69 et 7 m IGN69 pour 5 PM consécutives du 02 au 04 mars. 7,70 m IGN69 atteint à Granville le 03 mars (exceptionnel). 7,50 m IGN69 aurait été dépassé au droit du site pour les deux marées du 02/03. Toute petite crue le 01/03, mais débits globalement faibles, mais hydrologie soutenue à partir de fin janvier avec une crue le 01/02 en même temps que des forts coefficients (101 à 114) et des niveaux probablement au-dessus de 7 m IGN69.

Inondation de Kairon-Plage avec débordements au droit de la rue du Thar et av. du MSM le 03/03.



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Inondations continentales par crues ou remontées de la mer dans les cours d'eau

Inondation de la rue du Thar le 03 mars 2014.

Autres informations

Au droit de Kairon-plage : eau de mer remonte par les galeries d'animaux dans les berges du Thar pour des coeffs > 105 => remontées d'eau par les puisards et inondations possibles

Pour le Crapeux : parking à campings-cars inondé fréquemment (décembre 2020) , et le parking de la plage est régulièrement inondé. Pas forcément de débordement du Thar.

Pour la Saigue : elle déborde fréquemment mais sans évènement majeur recensé : prairies non urbanisées en amont. L'ancienne clinique vétérinaire a déjà été en partie inondée (vers 1990 probablement).

Inondation ponctuelle en amont de la RD911 (avant le débouché) suite à la formation d'un embacle au niveau du pont

Enfin, en janvier 2018 (Eleanor), l'obstruction du cours d'eau aval par des débris marins a provoqué un débordement du cours d'eau



l'inondation du parking de la Plage liée au Crapeux le 22 janvier 2005 (coeffs faibles de marée)



- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations**
- Bilan des risques littoraux

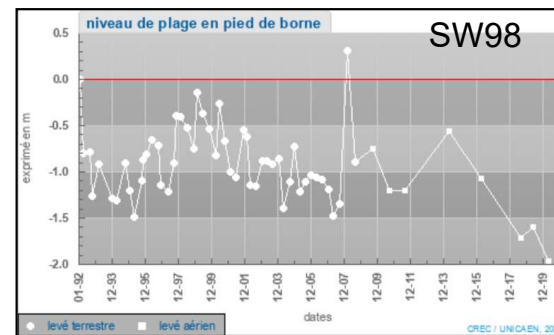
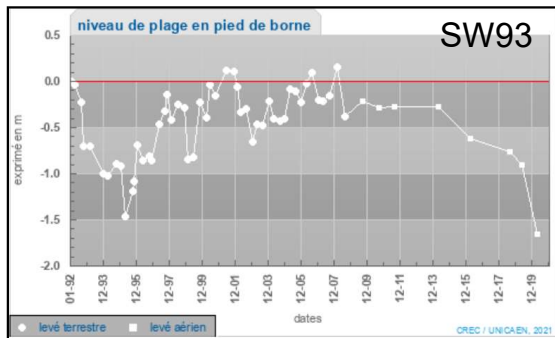
Bilan des risques littoraux

L'érosion

C'est LE risque qui préoccupe les acteurs du territoire, avec un sentiment général que le niveau de la plage baisse au pied des ouvrages, avec des conséquences potentielles fortes.

Un suivi de l'altimétrie (profil et haut de plage) et du volume des plages est réalisé par le CREC (Université de Caen) depuis 1992. Un suivi de l'évolution du trait de côte est également réalisé sur les secteurs non fixés: ici uniquement au droit de la flèche, également suivie dans le cadre de la mise en place des fascines.

=> Les résultats de ces suivis sont exploités en détails dans le rapport et permettent de dégager des tendances. **Selon l'ensemble des indicateurs, la globalité de la cote basse sableuse fixée par des ouvrages a tendance à s'éroder sur la période de 30 ans de suivi (1992-2020), de manière plus ou moins importante. Seul le secteur de Kairon-plage montre une légère accrétion sur le haut de plage sur cette période. Même si sur certains secteurs, une baisse de la plage avait été observée dans les années 1990 au début du suivi, cette érosion semble plus marquée depuis 2009, et encore plus nette et forte de mai 2019 à avril 2020. Elle atteint en 2020 les niveaux les plus bas depuis le démarrage du suivi => 1,20 m en moins au droit du perré de Jullouville de 2009 à 2020, autant que de 1992 à 2009. Des secteurs stables commencent à s'éroder (Kairon-Plage). Seule l'extrême Sud du secteur, au droit de Carolles-Plage, semble stable.**

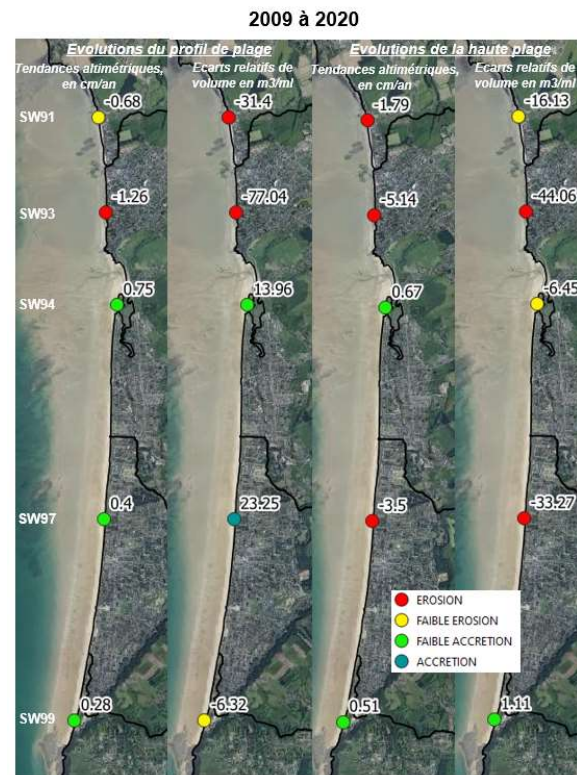


- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

L'érosion

- Rappel du projet
- Historique du site
- Contexte local
- Phénomènes naturels
- Fonctionnement par secteur
- Tempêtes et inondations
- Bilan des risques littoraux**



Bilan des risques littoraux

L'érosion

La flèche du Thar est suivie et entretenue. Elle ne présentait pas de signe d'érosion importante en juillet 2020. Seul le secteur Sud de la flèche, proche de l'enrochement, était plus exposé et présentait des signes d'érosion (raidissement de la pente et disparition de la végétation+déchaussement des ganivelles). Des fascines supplémentaires ont été mises en place en février 2021 pour y remédier. **La partie mince au Sud est évidemment celle la plus vulnérable vis-à-vis d'un risque de brèche.**

Les secteurs non protégés (dune agriculture notamment) subissent également de l'érosion visible. Malgré tout, ils ne suscitent pas d'inquiétude particulière à ce stade : dune Agriculture large et haute avec faible risque de brèche à court terme, cordon dunaire au droit de l'exutoire du Crapeux en voie de protection, encoche d'érosion au Nord du débouché du Thar stoppée par substratum rocheux?

⇒ La tendance au démaigrissement des plages est propre aux traits de côte fixés comme c'est le cas ici. Attention toutefois aux effets des tempêtes et des périodes très énergétiques (comme fin 2019/début 2020), avec des abaissements de plage rapides potentiellement importants, et aux effets de cycles plus longs (niveaux bas après tempête 1967, niveaux reportés sur plans d'archives plus bas que ceux actuels parfois). Les pertes en volume sont essentiellement liées à l'abaissement du haut de plage, selon le CREC.

Les secteurs les plus à risque ou plus fragiles du linéaire protégé en dur semblent être (dégâts historiques) :

- L'enrochement à la transition de la dune de l'agriculture et l'ouvrage n°3 : faiblement enraciné
- L'extrémité Nord de la digue bétonnée de Jullouville (ouvrage n°6)
- La zone enrochée en rive droite du débouché du Thar (ouvrage n°9)
- L'enrochement au Nord du promontoire rocheux de Saint-Pair-sur-Mer (ouvrage n°10)

Rappel du projet
Historique du site
Contexte local
Phénomènes naturels
Fonctionnement par secteur
Tempêtes et inondations
Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

La submersion

Le risque de submersion n'existe aujourd'hui que par franchissements et est peu élevé. Seuls quelques secteurs sont concernés avec de vrais événements de submersion mais limités uniquement au droit du débouché du Thar. Aucun débordement ou aucune submersion par rupture n'a été recensée.

La raison est que le front de mer est globalement haut (10 à 15 m IGN69) sur une largeur importante.

Les points bas de la protection se situent au droit du débouché du Thar, avec:

- **Le parking au Sud de l'enrochement autour de 8,7 m IGN69, sur une zone non protégée par la flèche sableuse**
- **La RD911 un peu plus au Sud, autour de 8,40 m IGN69, sur une zone protégée par la flèche sableuse.**

Avec une hypothèse de niveau centennal entre 8 et 8,50 m IGN69, des débordements au droit de la RD911 et des franchissements plus conséquents au droit du parking pourraient déjà se produire, exceptionnellement. Avec l'augmentation du niveau marin lié au changement climatique, cette probabilité augmentera et les points de passage potentiels au droit de la RD911 actuelle seront plus nombreux.

Les franchissements au droit de l'avenue de la Mer à Carolles pourraient aussi augmenter.

Des combinaisons houles/niveaux marins plus défavorables que ceux vécus jusqu'à présent pourraient également engendrer des franchissements plus importants que les événements historiques.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

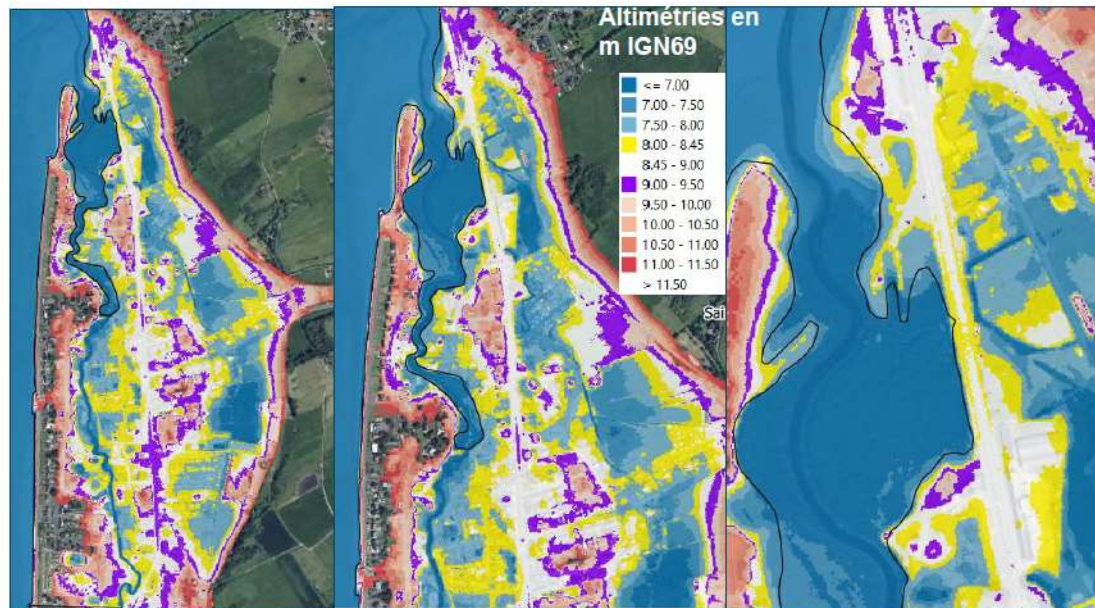
Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

La submersion

La problématique principale est donc celle de la zone du débouché du Thar et le franchissement de la RD911 soit par les franchissements au Nord qui n'arrivent pas à être gérés par le réseau (ce qui peut déjà arriver à priori, et qui risque de se produire de plus en plus dans le futur), soit par des débordements directs (évènement non vécu à priori mais qui pourra se produire dans le futur) .

A l'Est de la RD911 s'étend en effet une zone basse de Beausoleil au Pont Bleu ! Pour des niveaux marins de plus de 8 m IGN69, c'est aussi toutes les zones basses de part et d'autre du Thar à l'Ouest de la RD qui seraient inondées.



Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

Le risque d'inondation pour le Crapeux :

- Risque de débordement uniquement sur la partie en aval de la RD911, au droit de la zone urbanisée de Carolles et Jullouville
- Les contraintes de bâti et la partie enterrée principalement busée jusqu'à l'exutoire ont réduit les capacités d'expansion du cours d'eau sur cette partie aval. C'est ce qui provoque les débordements, malgré quelques correctifs sur les ouvrages et les systèmes de gestion (suppression porte à flot)
- Un point bas sur le parcours de la buse passant sous l'avenue des Pierrots provoque de mises en charge du réseau et potentiellement des débordements au droit des parties aériennes dès une crue décennale
- L'exutoire un peu surélevé au droit de la plage réduit les interactions avec les niveaux marins. Les effets de la marée n'ont pas été mis en évidence dans ce diagnostic
- La problématique des embâcles est majeure sur ce cours d'eau => convention entre Jullouville et Carolles pour la charge de cet entretien

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

Le risque d'inondation pour le Thar :

- Le Thar a connu des événements d'inondation majeurs historiques pour des périodes hydrologiques longues et/ou très intenses sans influence de la marée (1988) ou pour des périodes hydrologiques moins intenses mais avec des niveaux marins contraignants (1999/2000)
- Risque actuel lié aux crues et aux remontées de nappes mais plus d'évènement notable depuis 2001 lié sûrement aux conditions hydrologiques moins intenses (factuel), mais aussi en aval de la mare aux aménagements réalisés sur le Ruet et sur le lit mineur au droit de la zone urbanisée (facteur d'influence en 1999/2000)
- Peu de risque en amont de la mare : le Thar ne cause plus de dégâts aux biens et aux personnes car débordement dans des champs et prairies
- Le risque en aval de la mare reste lié :
 - ❑ À la capacité de « tamponnage » de la mare de Bouillon, affectée par la sédimentation, les eaux de nappe et les débits forts du cours d'eau sur une longue période (1988)
 - ❑ à l'entretien du cours d'eau : la formation d'embacle a induit un évènement majeur en 1999 malgré des débits moindres par rapport aux événements antérieurs. Les inondations ont été évitées en janvier 2000 et mars 2010 par un nettoyage du lit mineur
 - ❑ aux remontées de la mer par grands niveaux marins (inondation directe et problèmes d'évacuation des EP)
 - ❑ et au bon fonctionnement du réseau du Ruet (qui assure normalement une protection pour une pluie décennale), notamment de son évacuation

=> Pas d'inondation notable des secteurs urbanisés sur ces 20 dernières années, à part 2010 et 2014 avec un point commun : la survenance de grands niveaux marins. Plus de débordement de la mare de Bouillon ou d'entrée d'eau recensée dans la mare.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

Le risque d'inondation pour le Thar : sur l'effet des conditions marines

- Le Thar est le cours d'eau qui offre la plus grande possibilité de pénétration de l'eau de mer, en termes de volume => les niveaux marins peuvent être un frein à l'écoulement uniquement, surtout avec plusieurs PM hautes consécutives, ou créer une inondation propre. Ce dernier phénomène semble toutefois limité à Kairon-Plage à l'heure actuelle (avec des conditions hydrologiques peu intenses)
- La pénétration des eaux de mer dans la mare par le passé est une hypothèse qui peut expliquer l'importance des événements historiques avant 2001 => la création d'un seuil en aval de la mare fait à priori que cela ne s'est plus produit depuis les événements historiques. Cela resterait possible pour des niveaux marins exceptionnels à la côte (8 m IGN69 ou plus?).
Remarque : mesures de salinité en 2014 confirment la remontée de la mer jusqu'en aval de la mare.
- Les effets d'inondation liée à la marée semblent aujourd'hui limités à Kairon plage et surtout aux remontées par les avaloirs du réseau EP.

Remarque : étude antérieure montre que sur 49 crues de plus de 10 m³/s, seuls 5 pics ont coïncidé avec marée haute de plus de 90 de coeff.

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux

Bilan des risques littoraux

Le risque d'inondation pour la Saigue :

- Peu de risque en amont du Pont de Saint-Pair du fait d'une bonne aptitude à l'expansion des crues
- Les zones d'expansion peuvent se mettre en eau sans concomitance avec les marées, mais des forts niveaux marins peuvent aggraver l'inondation entre le front de mer et la RD572 (pénétration de la mer jusqu'aux terrains de tennis). Sur cette zone aval avec des enjeux (camping, espaces publics, habitations), il n'a cependant pas été recensé d'évènement sur les 10 dernières années
- Les facteurs qui augmentent le risque sur le tronçon aval sont :
 - l'encombrement du lit du cours d'eau là aussi (1999, 2017), par les déchets amenés par la mer et par le cours d'eau=> réduction de section d'écoulement
 - les remblaiements dans la zone basse (au droit du camping notamment) => augmentation des hauteurs d'eau
 - Le colmatage du débouché sur la plage par des galets : intervention régulière de la commune
 - l'urbanisation en amont

Rappel du projet

Historique du site

Contexte local

Phénomènes naturels

Fonctionnement par secteur

Tempêtes et inondations

Bilan des risques littoraux