ANNEXES



5.1.9

SERVITUDES D'UTILITÉ PUBLIQUE

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM - PM1)

Dossier
671 Q 2

PLAN LOCAL D'URBANISME

Vu pour être annexé à la délibération approuvant le PLU révisé du Conseil municipal du 4 novembre 2025

Cachet
Signature

VILLE DE Saint-Malo

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU DEPARTEMENT D'ILLE ET VILAINE

MAIRIE DE SAINT-MALO
DIRECTION GÉNÉRALE
COURRIER ARRIVÉE
31 JAN. 2011
Service Pilote : GPSD
Copie : M le Maire
M Renouvel
DAUF
DAGJ (PCS)
DEEP

Direction Départementale des Territoires et de la Mer

Service
2MC2
Affaire suivie par : Laurence Réau
Tél : 02 90 02 32 85
Fax : 02 90 02 32 96
Courriel : laurence.reau@ille-et-vilaine.gouv.fr

Rennes, le 27 JAN. 2011

LE PRÉFET DU DEPARTEMENT d'ILLE ET VILAINE

À

ARRIVÉ LE 04
VILLE DE SAINT-MALO
Direction Architecture Urbanisme

Monsieur le Maire

35400 Saint Malo

Objet : Actions suite à la tempête XYNTHIA (février 2010) - Porter à connaissance des zones exposées au risque de submersion marine et conséquences en terme de maîtrise de l'urbanisation.

Réf. : -

P.J. : - Carte communale des zones exposées au risque de submersion marine
- Notice technique d'accompagnement des cartes des zones exposées au risque de submersion marine
- Portée de l'article R111-2 du CU - Exemples d'application

Les conséquences dramatiques de la tempête Xynthia qui a affecté une partie importante du littoral atlantique le 28 février 2010 ont conduit l'État à devoir prendre une série de mesures vouées à compléter les outils existants en matière de prévention des risques de submersion marine.

A cet effet, une circulaire interministérielle en date du 7 avril 2010 a notamment demandé aux préfets des départements littoraux, d'une part d'intensifier la mise en œuvre de plans de prévention des risques littoraux (PPRL), d'autre part de porter à connaissance des élus les études détenues par l'État, et enfin de faire appliquer les dispositions de l'article R111-2 du Code de l'urbanisme au sein des zones exposées à un risque de submersion marine dans l'attente de l'approbation des plans précités.

La connaissance actuelle des zones exposées est basée sur une étude qui couvre l'ensemble du territoire national (étude nationale *« vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux »* - 2009, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer). Cette étude a permis d'identifier, par une méthode simple et homogène sur l'ensemble du littoral breton, les territoires situés sous les niveaux marins centennaux. Des précisions relatives à cette étude – méthode adoptée, hypothèses faites, limites/imprécisions – sont présentées dans le document joint afin que vous puissiez vous approprier l'approche suivie pour la réalisation de ces cartes, les éléments de connaissance qu'elle apporte mais également ses limites.

Le travail mené par mes services sur cette base a abouti à définir les 4 zones suivantes:

- **Zone d'aléa « fort » (violet)** = zones situées plus de 1 m sous le niveau marin centennal;

- **Zone d'aléa « moyen » (orange)** = zones situées entre 0m et 1m sous le niveau marin centennal ;
- **Zone d'aléa «lié au changement climatique» (jaune)** = zones situées entre 0m et 1m au-dessus du niveau marin centennal;
- **Zone de dissipation d'énergie à l'arrière** des systèmes de protection contre les submersions marines (digues anthropiques ou cordons dunaires naturels).

Considérant que le niveau de précision de ces cartes nécessite d'être affiné, ces cartographies et le zonage qui en découle évolueront au fur et à mesure des connaissances à venir. Mes services travaillent actuellement sur trois pistes d'amélioration de la connaissance actuelle :

- acquisition de données topographiques plus précises sous la forme d'un modèle numérique de terrain (MNT) qui couvrira l'ensemble du littoral breton. Ces données plus précises permettront d'élaborer des cartes plus fiables : échéance fin 2011- début 2012 ;
- réalisation d'un atlas des risques littoraux sur l'ensemble du littoral breton: des cartes des zones exposées (érosion et submersion) seront réalisées dans ce cadre sur la base du MNT pré-cité : échéance 2013-2014 ;
- réalisation de Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) localement sur les secteurs aujourd'hui identifiés à plus forts enjeux : des cartes plus précises (étude locale poussée) des zones exposées aux risques d'érosion et de submersion seront réalisées dans ce cadre sur la base du MNT pré-cité : échéance 2013-2014 pour les PPRL prioritaires.

L'état évolutif de cette connaissance des phénomènes marins et les incertitudes qui l'entourent ne doivent toutefois pas conduire à l'inaction. Aussi est-il retenu une démarche de progressivité dans la mise en œuvre des mesures proposées au plan de l'urbanisme. Dans l'attente de disposer de ces éléments de connaissance plus précis, ces outils cartographiques vous sont transmis au titre du porter à connaissance prévu à l'article L121-2 du code de l'urbanisme. Il convient d'intégrer ces éléments de connaissance dans vos outils de planification.

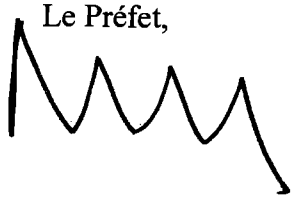
Par ailleurs, pour éviter tout accroissement manifeste de la population dans les zones exposées, **il convient d'appliquer dès à présent les dispositions de l'article R111-2 du code de l'urbanisme** (cf annexe) **sur la base des cartographies actuelles** . Cet article stipule que « *le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations* ». L' application de cet article **relève à la fois de la responsabilité de l'État ainsi que la vôtre**. Afin de vous guider dans l'application de cet outil juridique, vous trouverez ci-joint une grille d'exemples qui vous permettra, selon la nature du projet soumis au titre de l'urbanisme, de retenir les dispositions les plus adaptées au risque de submersion marine, dans l'état actuel de la connaissance en la matière. Comme le PLU de votre commune est actuellement en cours d'élaboration ou de révision /modification, et conformément aux cas explicitement prévus dans le code de l'urbanisme (articles L 111. 7 et suivants du CU), vous pourrez avoir recours à la procédure de sursis à statuer. Cette mesure pourra vous permettre dans ces cas précis de reporter votre décision dans l'attente d'éléments de connaissances plus précis.

Compte-tenu du caractère provisoire attaché à ces cartes en attendant de disposer des éléments de connaissance plus précis, **la grille d'exemples fournie ne vise que les zones « violet » et « orange » et la zone de dissipation d'énergie à l'arrière des systèmes de protection**. Elles correspondent en effet aux zones les plus sensibles pour la vie humaine.

L'objectif de protection des vies humaines amène à réglementer l'urbanisation prioritairement dans ces zones précitées. Quant à la zone « jaune », elle est reportée sur les cartes par souci d'une information globale sur le risque encouru au sein de celle-ci ; elle figurera – avec une identification plus précise – dans les futurs PPRL et atlas régional des risques littoraux.

L'application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme sur ces bases relève de la responsabilité partagée de l'État et du maire. Je demanderai à mes services (contrôle de légalité) de vérifier la prise en compte des principes de prévention, illustrés au travers des exemples joints, dans les documents d'urbanisme et les décisions relatives aux permis de construire et d'aménager. Le cas échéant, je pourrai être conduit à devoir déférer certaines décisions qui n'en tiendraient pas compte s'il s'avère qu'elles induisent une augmentation manifeste de la population exposée

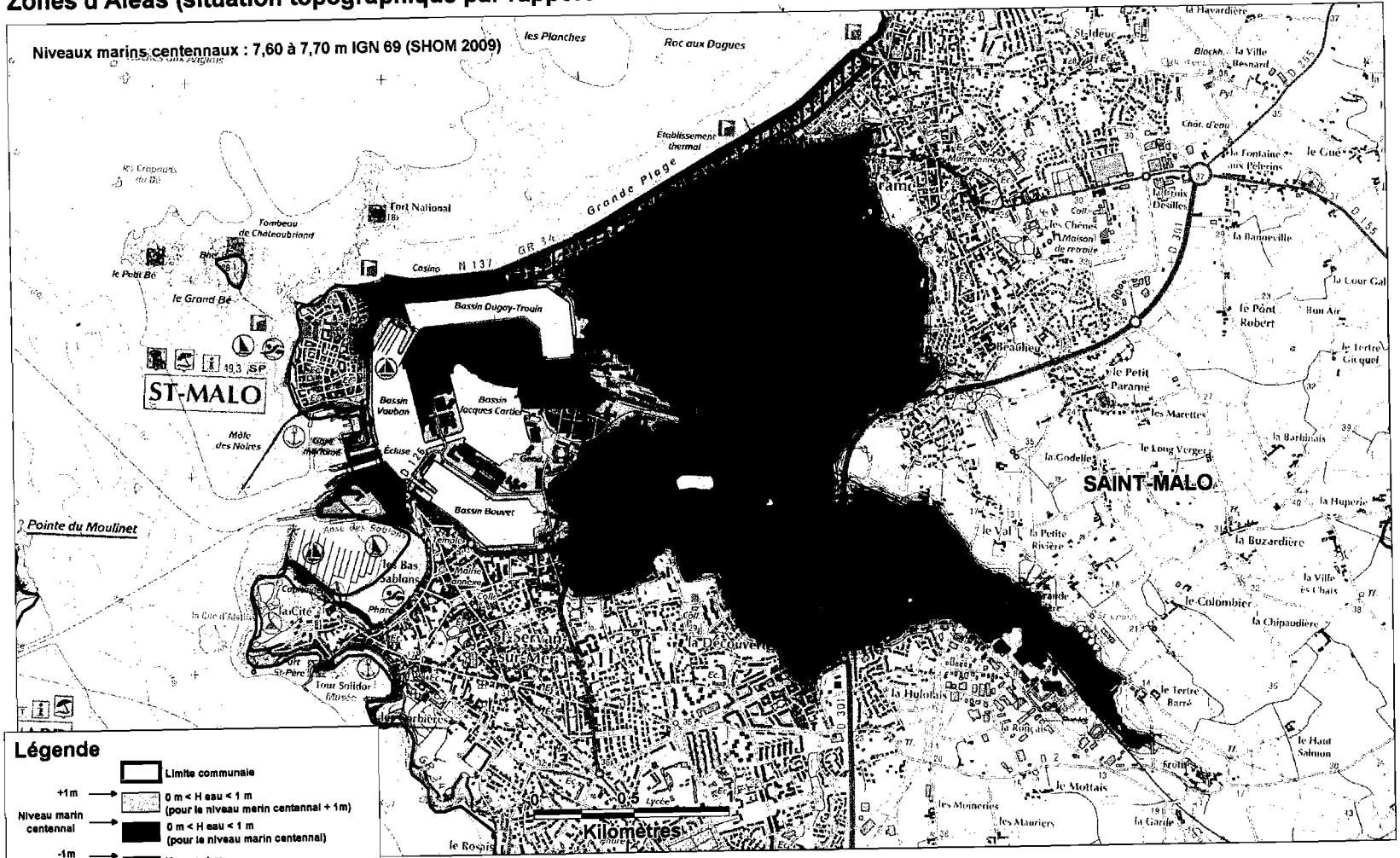
Le Préfet,



Michel CADOT

Copie à :

Saint Malo - DPT 35 - Risque de submersion marine
Zones d'Aléas (situation topographique par rapport au niveau marin centennal)



Légende

- Limite communale
- +1m → 0 m < H eau < 1 m (pour le niveau marin centennal + 1m)
- Niveau marin centennal → 0 m < H eau < 1 m (pour le niveau marin centennal)
- -1m → H eau > 1 m (pour le niveau marin centennal -1m)
- Zone de dissipation d'énergie à l'arrière des digues ou des cordons dunaires

Auteur : DDTM 35 ; Date création : 22/11/2010 ;
sources : communes_DPT_35 , MNT BD Topo Pays® IGN, ©IGN_scan25ecw_35,
"vulnérabilité du territoire nationale aux Risques littoraux - DGPR 2009", BANDES_100m_DPT35
Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer Manche et Atlantique

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RISQUE DE SUBMERSION MARINE

Zones exposées
Application du L121-2 du CU

Notice technique d'accompagnement des cartes des zones Exposées au risque de submersion marine

DREAL Bretagne

10/01/2011

A. CONTEXTE

Le littoral breton présente un linéaire important de côtes basses dont le niveau topographique se situe sous celui des niveaux marins exceptionnels. Cette situation les rend particulièrement vulnérables aux phénomènes de submersion marine. Ces zones basses sont pour la plupart protégées de l'intrusion de l'eau de mer par des cordons dunaires naturels ou des ouvrages de défense contre la mer. Toutefois ces systèmes de protection ne sont pas infaillibles, comme l'a rappelé l'épisode de submersion provoqué par le passage de la tempête Xynthia en Vendée et Charente-maritime les 27 et 28 février 2010. Ces zones basses sont donc à considérer comme des territoires exposés au risque de submersion marine.

L'occupation humaine de ces zones, existante ou en projet, soulève donc une question de sécurité publique et doit être pris en compte au plan de l'urbanisme, que ce soit au titre de la planification (application du L121-2 du code de l'urbanisme) ou de l'occupation des sols (application du R111-2 du code de l'urbanisme).

Cette prise en compte repose sur une cartographie synthétisant la connaissance aléas, c'est-à-dire des phénomènes susceptibles de se produire. Pour le risque de submersion marine, il s'agit donc d'identifier :

- l'extension spatiale de la zone submergée ;
- les hauteurs d'eau en tout point de la zone submergée.

La connaissance d'autres paramètres comme les vitesses d'écoulement ou la vitesse de montée des eaux contribuent à une meilleure compréhension des phénomènes mais sont plus difficiles à déterminer sans étude technique locale poussée.

B. CARTOGRAPHIE DE L'ALEA « SUBMERSION MARINE »

B.1. Évènement de référence

L'évènement exceptionnel de référence défini au niveau national pour les submersions marines correspond à un évènement de période de retour au moins 100 ans appelé évènement centennal, c'est-à-dire qui a une chance sur cent de se produire chaque année (aléa de référence).

Les directives nationales, intégrant les conséquences du changement climatique, exigent également désormais de prendre en compte le risque d'élévation du niveau moyen de la mer à l'horizon 2100 sous la forme d'une hypothèse d'élévation de 1 m.

Les cartographies réalisées représentent donc les zones situées :

- sous le niveau marin centennal en distinguant les hauteurs de submersion pour cet évènement (inférieur ou supérieur à 1m de submersion) ;
- entre le niveau marin centennal et le niveau marin centennal + 1m (hypothèse d'élévation du niveau de la mer).

B.2. Méthode d'élaboration des cartes

L'élaboration des cartes repose sur le simple croisement de deux informations :

- le niveau topographique des terrains
- le niveau marin centennal

Topographie des terrains

La base de données Topo® version « Pays » de l'IGN (Institut Géographique National) a été utilisée comme support topographique. Elle couvre l'ensemble du territoire français. Cette base de données décrit la topographie avec les caractéristiques suivantes.

- un point tous les 25 m ;
- pour chaque point, une cote donnée en nombre entier (ie sans décimales, ex : 1m, 2 m, 3m ...) avec une précision de plus ou moins 1 mètre en altitude.

Les cotes topographiques sont exprimées dans le référentiel altimétrique national : IGN 69 – NGF.

Niveau marin centennal

Le niveau marin centennal est déterminé en chaque point du littoral à partir de l'atlas « Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer – Manche et Atlantique » édité par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) et le Centre d'Etudes Technique Maritime Et Fluvial (CETMEF) en 2008. Ce document fournit sous forme de cartographies les courbes des niveaux marins centennaux au pas de 10 cm. Les niveaux calculés par le SHOM prennent en compte la combinaison des marées et des surcotes susceptibles d'élever le niveau de la mer à la côte lors d'épisodes météorologiques particuliers (dépression et/ou vents forts). Ils n'intègrent en revanche pas l'effet de la houle lui aussi susceptible d'élever le niveau moyen de la mer à la côte et également de générer le passage de paquets de mer au dessus du front de mer.

Les niveaux centennaux fournis varient le long du littoral : **une valeur de niveau marin centennal est donc identifiable au droit de chaque commune littorale.** Cette cote est reportée sur chaque carte communale jointe à cette notice.

Les cotes des niveaux marins centennaux sont exprimées dans le référentiel altimétrique national : IGN 69 – NGF.

Compte tenu des données topographiques fournissant des cotes en nombre entier (1m, 2 m, 3m , ...), la précision à 10 cm des données de niveau marin centennal est superflue.

Le littoral breton a ainsi été découpé en tronçons de niveaux marins centennaux « homogènes », c'est-à-dire par tranche de 1m également à laquelle est affectée une unique cote égale à la cote maximale (ex : tranche [1.6 m ; 2.5 m], cote retenue = 2.5m). C'est cette valeur unique par tronçon littoral – et non la valeur plus précise issue du travail du SHOM 2008 – qui a été utilisée pour la réalisation de chaque carte communale.

Croisement et cartographie

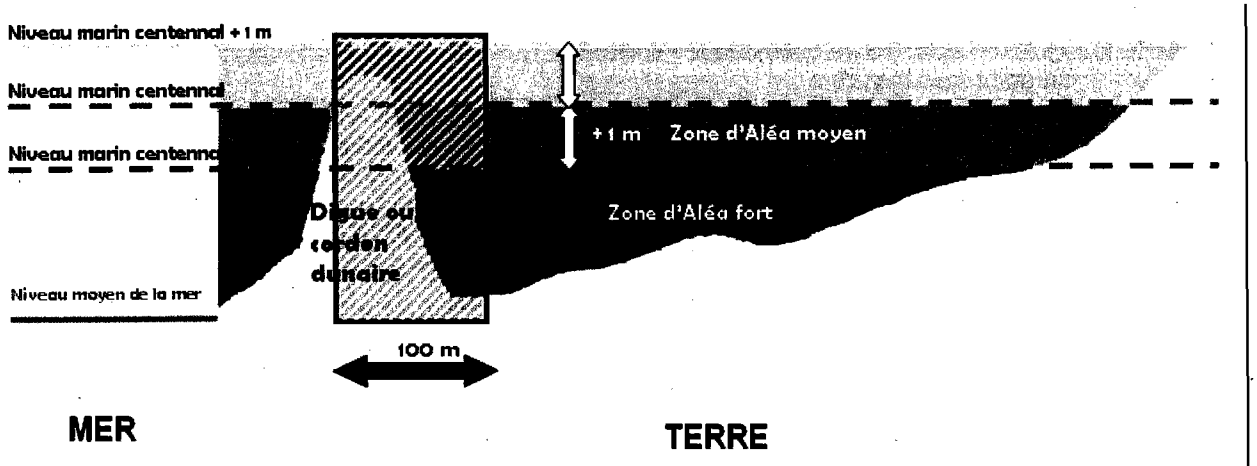
Les niveaux marins centennaux uniques pour chaque tronçon de littoral ont été projetés sur la topographie locale du terrain.

A partir de cette projection sont identifiées les trois zones suivantes qui figurent sur les cartes :

- **Zones aléa « fort » (violet)** = zones situées plus de 1 m sous le niveau marin centennal
- **Zones aléa « moyen » (orange)** = zones situées entre 0m et 1m sous le niveau marin centennal
- **Zones aléa «lié au changement climatique» (jaune)** = zones situées entre 0m et 1m au-dessus du niveau marin centennal

Une quatrième zone a été rajoutée : **zone de dissipation d'énergie à l'arrière des systèmes de protection connus contre les submersions marines** (digues ou cordons dunaires). Lors d'une rupture d'un système de protection, la zone située immédiatement à l'arrière peut en effet être soumise à des écoulements violents, même par faibles hauteurs (vitesses très élevées). En l'absence d'études locales poussées, une zone d'une largeur de 100 m à l'arrière des digues et cordons dunaires a donc été reportée sur les cartes. La zone ainsi matérialisée correspond donc à une zone de risque spécifique lié à la rupture du système de protection.

La visualisation en coupe de ces zones est illustrée sur le schéma suivant :



Ces zones sont représentées sur un fond de plan - images numériques géoréférencées du territoire-SCAN 25® de l'Institut Géographique National (IGN).

Une carte est réalisée par commune à l'échelle 1 :25000.

Limite de l'approche et imprécisions des cartographies

L'approche suivie peut être qualifiée de *statique* puisqu'elle part de l'hypothèse que le niveau marin centennal calculé côté mer se propage à l'identique dans les terres. Le déroulement du phénomène de submersion est toutefois plus complexe car *dynamique* : le maintien du niveau de la mer au niveau centennal est notamment limité dans le temps. Pleine mer et surcote sont en effet des phénomènes temporaires et une heure après le passage du niveau maximum, le niveau de la mer sera déjà descendu. Ainsi, lorsque les zones terrestres submersibles représentent un volume important à « remplir », ce remplissage est susceptible de prendre plusieurs heures et n'atteindra donc pas le niveau maximum observé côté mer.

La projection statique adoptée à ce jour pour élaborer les cartographies est donc pessimiste par rapport à la réalité lorsque les zones terrestres submersibles représentent un volume important à « remplir ».

Comme expliqué plus haut, la contribution de la houle sur le niveau de la mer n'est pas intégré dans le niveau marin centennal fourni. Sa non prise en compte tend donc à sous-estimer le niveau marin centennal réel. Seules des études locales poussées permettraient de la déterminer.

Par ailleurs, l'imprécision de plus ou moins 1 mètre en altitude des données topographiques amène à considérer avec précaution les contours des zones à risque qui en sont déduites : **les zones d'aléa « moyen » (orange) et d'aléa « lié au changement climatique » (jaune) qui couvrent la tranche [-1m , +1m] autour du niveau marin centennal constituent la fourchette d'incertitude sur la zone située sous le niveau marin centennal.**

Enfin, la zone de dissipation d'énergie à l'arrière des systèmes de protection (digues ou cordons dunaires) génère deux niveaux d'incertitudes:

- le recensement de ces systèmes n'est à ce jour pas exhaustif en Bretagne : certains d'entre eux peuvent ne pas figurer sur les cartes ;

la largeur de 100m est prise arbitrairement dans l'état actuel des connaissances. La largeur de cette zone de dissipation d'énergie est en toute rigueur liée à la hauteur du

- système de protection (plus il est haut, plus sa rupture sera dommageable) et à la topographie à l'arrière. Seule des études locales plus poussées (PPRL, atlas régional des risques littoraux, étude de danger des systèmes de protection) permettront d'adapter la largeur de cette zone à chaque site.

Comment lire ces cartes ?

Les cartographies s'appuient sur des données (BD Topo® version « Pays », SCAN 25® de l'IGN) ayant une précision limitée.

L'échelle de lecture de ces cartes est le 1/25 000 (soit 1cm = 250m).

La représentation de ces cartographies ne permet pas d'appréhender finement le risque à l'échelle de la parcelle.

Chaque carte apporte deux niveaux d'information :

- en première lecture, elle indique la classe d'aléa auquel sont soumises les zones cartographiées, chaque zone correspondant à une classe de hauteur de submersion potentielle. Il s'agit d'une information de connaissance.
- en seconde lecture, les zonages représentés renvoient aux principes de prévention et à la grille d'exemples liés à l'application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme visant à ne pas accroître la population exposée de façon manifeste dans ces secteurs.

Ces éléments seront également à intégrer, en attendant de nouvelles connaissances, dans les documents de planification.

La cartographie semble incohérente avec les connaissances locales ?

Comme indiqué précédemment, la qualité des cartographies actuelles repose sur la qualité des données topographiques utilisées (BD Topo de l'IGN) et sur le support cartographique utilisé (SCAN 25® de l'IGN) dont la précision peut être mise en défaut lors d'une analyse à l'échelle cadastrale. Ces cartographies seront améliorées dans les années à venir grâce à l'acquisition prévue de topographie plus précise dans les zones littorales (sous la forme d'un modèle numérique de terrain, MNT), en tirant profit de l'amélioration de la connaissance des phénomènes par des études détaillées (PPRL et atlas régional des risques littoraux) et de la survenue d'éventuels épisodes de submersion actualisant la connaissance des aléas.

Les cartographies issues de ces futures études se substitueront alors aux cartographies actuelles.

Les cartographies présentées ici constituent donc une information de l'état actuel des connaissances et sont vouées à être améliorées.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RISQUE DE SUBMERSION MARINE

Application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme

Exemples d'application

Version provisoire de décembre 2010

L'article R111-2 du code de l'urbanisme stipule:
« Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations ».

Il est précisé dans l'en-tête du chapitre « Règles générales d'urbanisme » duquel il relève que « *Les dispositions du présent chapitre sont applicables aux constructions, aménagements, installations et travaux faisant l'objet d'un permis de construire, d'un permis d'aménager ou d'une déclaration préalable ainsi qu'aux autres utilisations du sol régies par le présent code.* »

Le risque de submersion marine est de nature à mettre en danger la sécurité des personnes situées dans les zones qui y sont exposées. Tout projet (bâtiment, infrastructure) situé dans les zones exposées à ce risque soulève donc la question de la sécurité des personnes susceptibles d'occuper ce bâtiment ou d'utiliser cette infrastructure. Par leur situation en zone à risque, ces projets rentrent donc dans le champ d'application de l'article R111-2.

Le présent document donne des clés d'analyse pour l'application de l'article R111-2, relatif aux zones exposées au risque de submersion marine.

Ainsi, les deux tableaux suivants présentent une série d'exemples de demandes de permis de construire ou d'aménager qui pourraient être déposés par un pétitionnaire. Selon la nature de la demande et la nature de la zone concernée (zone d'aléa « fort », zone de dissipation d'énergie à l'arrière des systèmes de protection, zone d'aléa moyen), une analyse est portée sur les conséquences en terme de prévention des risques et une proposition de positionnement est faite (Autorisation : « oui » – « oui avec prescriptions » - « non »).

Ces tableaux n'ont pas pour ambition de balayer la multitude des cas envisageables : les analyses qui y sont portées doivent servir de clés de lecture face aux diverses demandes qui seront formulées par les pétitionnaires.

Annexe 1 : Exemples d'application et positionnement de principe préconisés en région Bretagne en zone « d'aléa » fort et dans la zone de dissipation d'énergie à l'arrière des systèmes de protection

<u>Cas particulier pour le département d'Ille et Vilaine</u> :

La spécificité des polders, que sont la commune de St Malo et le Marais de Dol, engendrera une réflexion au cas par cas et en concertation entre les collectivités concernées et les services de l'État, en fonction des projets présentés et de leur éventuelle adaptation.

DEMANDE	AUTORISATION			ANALYSE relative à la sécurité des personnes
	non	oui	Oui avec prescriptions	
Construction d'une piscine municipale ou d'une école, d'une maison de retraite (ERP sensible)	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes sensibles exposées (ERP sensible car accueillant des scolaires).
Transformation d'une grange en maison d'habitation	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement non existant actuellement.
Transformation d'une grange en garage individuel		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement.
Transformation d'une grange en Bureau			X A condition : - d'avoir au sein du bâtiment un niveau (étage) refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre) - de ne pas être un ERP sensible	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu de travail : acceptable mais nécessité d'un niveau refuge.
Extension d'une maison de retraite (ERP sensible) - par ajout d'une salle de loisirs ou bureau			X A condition : – d'avoir au sein du bâtiment un niveau (étage) refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre)	Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées (extension hors hébergement): acceptable mais nécessité d'un niveau refuge existant ou à construire.
- pour augmenter le nombre de lits	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes sensibles exposées sur leur lieu d'hébergement.
Mise en place de mobile home dans un camping Extension de la capacité d'un camping	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu d'hébergement.
Extension d'une maison d'habitation			X A condition que les nouvelles pièces d'hébergement soient situées au-dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre)	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement existant actuellement: nécessité de situer les pièces d'hébergement hors d'eau.
Construction d'une habitation ou immeuble d'habitation	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement non existant actuellement.
Construction d'un immeuble où s'exerce une activité professionnelle			X A condition: - d'avoir au sein du bâtiment un niveau (étage) refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre) - de ne pas être un ERP sensible	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu de travail : acceptable mais nécessité d'un niveau refuge.
Construction - d'un parking souterrain	X			Créerait un lieu « piège » en cas d'inondation (remplissage du parking, risque pour les usagers d'y rester piégés)
- d'un parking aérien		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées.
Transformation d'un commerce en un autre commerce (boulangerie, vêtement ...)		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées.

Annexe 2 : Exemples d'application en zone « d'aléas » moyen

<u>Cas particulier pour le département d'Ille et Vilaine</u> : La spécificité des polders, que sont la commune de St Malo et le Marais de Dol, engendrera une réflexion au cas par cas et en concertation entre les collectivités concernées et les services de l'État, en fonction des projets présentés et de leur éventuelle adaptation.

DEMANDE	AUTORISATION			ANALYSE relative à la sécurité des personnes
	non	oui	Oui avec prescriptions	
Construction d'une piscine municipale ou d'une école, d'une maison de retraite (ERP sensible)	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes sensibles exposées (ERP sensible car accueillant des scolaires).
Transformation d'une grange en maison d'habitation			X A condition de : - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou de mettre les pièces d'hébergement au-dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre).	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement non existant actuellement. Acceptable en aléa moyen mais nécessité d'une mise hors d'eau ou d'un niveau refuge.
Transformation d'une grange en garage individuel		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement.
Transformation d'une grange en Bureau			X A condition de: - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou d'avoir au sein du bâtiment un espace refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm accessible par balcons ou fenêtres - ne pas être un ERP sensible	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu de travail existant: acceptable mais nécessité d'un niveau refuge ou mise hors d'eau.
Extension d'une maison de retraite (ERP sensible) : - par ajout d'une salle de loisirs ou bureau		-	X A condition de : - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou d'avoir au sein du bâtiment un espace refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm accessible par balcons ou fenêtres	Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées (extension hors hébergement): acceptable mais nécessité d'un niveau refuge existant ou à construire.
- pour augmenter le nombre de lits	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes sensibles exposées sur leur lieu d'hébergement.
Mise en place de mobile home dans un camping Extension de la capacité d'un camping	X			Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu d'hébergement.
Extension d'une maison d'habitation			X A condition de : - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou mettre les nouvelles pièces d'hébergement au-dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre)	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement existant actuellement : nécessité de situer les pièces d'hébergement hors d'eau.
Construction d'une habitation ou immeuble d'habitation			X A condition de : - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou mettre les étages d'hébergement au-dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre)	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur un lieu d'hébergement non existant. Acceptable en aléa moyen mais nécessité d'une mise hors d'eau ou d'un niveau refuge.
Construction d'un immeuble où s'exerce une activité professionnelle			X A condition de: - rehausser le 1er niveau de plancher 20cm au-dessus de la cote centennale ou d'avoir au sein du bâtiment un niveau (étage) refuge situé au dessus du niveau marin centennal + 20 cm avec accès secours (balcon, fenêtre) - ne pas être un ERP sensible	Conduirait à augmenter le nombre de personnes exposées sur leur lieu de travail non existant: acceptable mais nécessité d'une mise hors d'eau ou d'un niveau refuge.
Construction - d'un parking souterrain	X			Créerait un lieu « piège » en cas d'inondation (remplissage du parking, risque pour les usagers d'y rester piégés)
- d'un parking aérien		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées
Transformation d'un commerce en un autre commerce (boulangerie, vêtement ...)		X		Ne conduirait pas à augmenter le nombre de personnes exposées.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE D'ILLE ET VILAINE

ARRÊTÉ PREFECTORAL
prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles de submersion marine à Saint-Malo

LE PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
PRÉFET D'ILLE ET VILAINE

Vu le code de l'Environnement, notamment ses articles L.561-1 à L.561-5, L.562-1 à L.562-9,

Vu le Code de l'Urbanisme notamment l'article L.126-1,

Vu le code des Assurances notamment les articles L125-1 et suivants,

Vu la loi 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,

Vu la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

Vu le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 et le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007,

Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,

Vu la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la concertation,

Considérant que la submersion marine des digues de Saint Malo est de nature à engendrer des risques pour les personnes et les biens qui y sont exposés,

Considérant que le plan de prévention des risques a pour objet de diminuer la vulnérabilité des sites exposés par l'information et les prescriptions applicables aux constructions existantes ou futures,

Sur proposition du Directeur Départemental des Territoires et de la Mer.

ARRÊTE

Article 1 - Territoire soumis à prescription :
Il est prescrit un plan de prévention des risques littoraux - submersion marine - (PPR SM) sur la commune de Saint Malo.

L'étude précisera la délimitation de la zone concernée par le risque de submersion. Elle définira les secteurs intra muros et des autres quartiers de Saint Malo présentant des caractéristiques de hauteur suffisante, qui seront exclus du périmètre.

Article 2 - Service instructeur :
La Direction Départementale des Territoires et de la Mer est chargée d'instruire la procédure.

Article 3 - Déroulement de la procédure :
Les étapes de la procédure sont les suivantes :

1) connaissance des phénomènes naturels et caractérisation de l'aléa submersion marine avec définition de l'événement de référence,
2) définition du périmètre réglementé par le PPR,
3) analyse des enjeux dans la zone réglementée,
4) élaboration du dossier de PPR submersion marine (carte réglementaire et règlement de l'urbanisme),
5) avis de la commune sur le projet de PPR,
6) enquête publique,
7) approbation du PPR (note de présentation, cartes et règlement).

Article 4 - Concertation :
La concertation prévue par la circulaire du 3 juillet 2007 se déroulera lors des réunions d'un comité de pilotage réunissant les services de l'Etat (préfecture, DDTM, DREAL), les représentants de la commune de Saint Malo, les représentants des riverains. A la demande des élus des réunions publiques pourront être organisées.

Toutes les phases seront réalisées en étroite concertation avec la commune de Saint Malo.

Article 5 - Notification :
Le présent arrêté sera notifié à M. le Maire de Saint Malo.
Il sera affiché en mairie pendant au moins un mois.

Article 6 - Exécution de l'arrêté :
Le Sous-Préfet de Saint Malo, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer et le Maire de Saint Malo, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera inséré au Recueil des Actes Administratifs de la préfecture.

Rennes, le - 8 AVR. 2010

Le Préfet,

Michel CADOT

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM)



Source Géos-AEL, août 2012

Saint-Malo

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE D'ILLE ET VILAINE

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER
D'ILLE-ET-VILAINE

ARRÊTÉ

portant approbation du Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine de Saint Malo

LE PRÉFET de la RÉGION BRETAGNE
PRÉFET d'ILLE-ET-VILAINE

Vu le Code de l'environnement et notamment ses articles L. 562-1 à L. 562-7 et R. 562-1 à R. 562-10 relatifs aux Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles,

Vu le Code de l'environnement et notamment les articles L. 123-1 et suivants et R. 123-1 et suivants concernant les enquêtes publiques,

Vu le Code de l'urbanisme et notamment ses articles L. 151-43, L. 153-60 et L. 152-7,

Vu la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,

Vu le décret n°2010-146 du 16 février 2010 modifiant le décret n°2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des Préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements,

Vu la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la concertation dans l'élaboration des plans de prévention des risques,

Vu la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte de la submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels,

Vu l'arrêté préfectoral du 8 avril 2010 prescrivant l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de Submersion Marine à Saint-Malo,

Vu les avis favorables de la commune de Saint-Malo (30 juin 2016), du Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine (18 juillet 2016) ainsi que de Saint-Malo Agglomération (23 juin 2016),



Vu l'absence d'observation du Conseil Régional de Bretagne ;

Vu l'arrêté préfectoral d'ouverture d'enquête publique en date du 29 août 2016 ;

Vu le rapport de la Commission d'Enquête et ses conclusions favorables en date du 25 octobre 2016 ;

Vu la prise en compte de la demande de dérogation à l'inconstructibilité derrière les digues, permettant de définir une Zone d'Intérêt stratégique (ZIS) déposée par la ville de Saint-Malo ;

Considérant que l'aléa submersion marine, sur la commune de Saint-Malo, est de nature à engendrer des risques pour les personnes et les biens qui y sont exposés ;

Considérant que le projet de plan de prévention des risques de submersion marine a pour but de limiter la vulnérabilité des personnes et des biens à l'aléa de submersion marine en délimitant des zones exposées au risque et en déterminant, en fonction de l'intensité du risque encouru, des mesures de prévention, de protection ou de sauvegarde ;

Considérant que l'enquête publique portant sur le projet de plan s'est déroulée du 29 août au 3 octobre 2016 ; que l'information du public a été assurée par une importante communication et 2 réunions publiques.

ARRÊTE

ARTICLE 1er

Le Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine (PPRSM) de Saint-Malo est approuvé.

Il concerne la commune de Saint-Malo.

ARTICLE 2

Le Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine de Saint-Malo comprend :

- Un rapport de présentation et ses annexes
- Un règlement et ses annexes dont un atlas du zonage réglementaire.

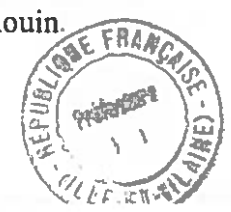
ARTICLE 3

En application de l'article L. 562-4 du Code de l'environnement, le plan de prévention des risques de submersion marine de Saint-Malo approuvé vaut servitude d'utilité publique.

À ce titre il doit être annexé aux différents documents d'urbanisme de la commune de Saint-Malo.

ARTICLE 4

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Ille-et-Vilaine et mention en sera faite en caractères apparents dans les journaux Ouest-France et Pays Malouin.



ARTICLE 5

Une copie du présent arrêté sera affichée en mairie de Saint-Malo, ainsi qu'à la sous-préfecture de Saint-Malo pendant au moins un mois à partir de la date de réception de la notification du présent arrêté.

Le plan approuvé y sera tenu à la disposition du public ainsi qu'en préfecture, à la Communauté d'agglomération de Saint-Malo, au Syndicat mixte du SCoT du Pays de Saint-Malo et à la DDTM d'Ille-et-Vilaine.

ARTICLE 6

Le Préfet d'Ille-et-Vilaine, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine, le Sous-Préfet de Saint-Malo, le maire de la commune de Saint-Malo, les présidents de la Communauté d'agglomération de Saint-Malo et du Syndicat Mixte du SCoT de Saint-Malo, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Fait à Rennes, le 18 JUIL. 2017

Le Préfet,

Christophe MIRMAND

Voies et délais de recours : Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours gracieux auprès du Préfet d'Ille-et-Vilaine ou d'un recours hiérarchique auprès de Madame la Ministre de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie, dans le délai de deux mois à compter de l'exécution des formalités de publicité.
Le présent arrêté peut également faire directement l'objet d'un recours contentieux devant le Tribunal administratif de Rennes, 3 contour de la Motte CS 44416, 35044 Rennes Cedex, dans le même délai de deux mois.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS PRÉVISIBLES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM)



Source Géos-AEL, août 2012

Saint-Malo

Rapport de Présentation

Date d'approbation : 28 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

SOMMAIRE

I.Le contexte et les objectifs de la prévention des risques....4
I.1 Le contexte national de la prévention des risques naturels....4
I.2 Le contexte local de la prévention des risques naturels....4
I.3 Les objectifs du Plan de Prévention des Risques Naturels....4
I.4 Le cadre législatif et réglementaire....5
I.4.1 Les textes de référence....5
I.4.2 La procédure suivie....6
I.4.3 Les effets....7
II.La présentation du territoire....9
II.1 Description générale du site....9
II.2 Le cadre géologique et géomorphologique....10
II.3 Le système de protection des zones basses....12
II.4 L'analyse historique....12
III.Les modalités de l'association et de la concertation....13
IV.La caractérisation des aléas pris en compte pour le PPRSM....15
IV.1 Concepts fondamentaux....15
IV.2 La détermination de l'aléa de référence....15
IV.3 La prise en compte des ouvrages de protection et du système d'assainissement.17
IV.4 Les effets du changement climatique....17
IV.5 La modélisation de la submersion et la qualification des aléas....18
V.Les enjeux....19
V.1 L'analyse du territoire concerné....20
V.2 Le développement de l'urbanisation....21
V.3 Les activités portuaires et touristiques....23
V.4 Les enjeux recensés....23
VI.Conception et justification du dispositif réglementaire....23
VI.1 Les principes généraux....23
VI.2 La prise en compte du projet urbain de la ville : une dérogation en zone d'intérêt stratégique....24
VI.3 Le zonage réglementaire défini....26
VI.3.1 Le zonage réglementaire rouge R....26
VI.3.2 Le zonage réglementaire rouge hachuré noir Rc....27
VI.3.3 Le zonage réglementaire bleu violet Bd....27
VI.3.4 Le zonage réglementaire bleu B et b....27
VI.4 Les traitements de la cartographie réglementaire....27
VI.4.1 Le traitement des isolats....27
VI.4.2 Le traitement des secteurs de frange....28
VI.5 La carte des niveaux d'eau....28
VI.6 Les mesures de prévention, de protection ,de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité....28
VII.ANNEXES....29
VII.1 ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS....30
VII.2 ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS....31
VII.3 ANNEXE 3 – ARRETÉ PRÉFECTORAL DE PRESCRIPTION....35
VII.4 ANNEXE 4 –COMPRÉHENSION DU FONCTIONNEMENT DU LITTORAL....35

VII.5 ANNEXE 5 – CARACTÉRISATION DES ALÉAS RAPPORT DE PHASE.....35
VII.6 ANNEXE 6 – RECENSEMENT DES ENJEUX.....35
VII.7 ANNEXE 7 – ATLAS CARTES ALÉAS DE RÉFÉRENCE.....35
VII.8 ANNEXE 8 – ATLAS CARTES ALÉAS 2100.....35
VII.9 ANNEXE 9 – CARTOGRAPHIE AVEC EFFACEMENT DIGUE.....35
VII.10 ANNEXE 10 – ATLAS CARTES DES ENJEUX.....35

I. Le contexte et les objectifs de la prévention des risques

I.1 Le contexte national de la prévention des risques naturels

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.

Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer, augmentant ainsi la vulnérabilité des populations et des biens face aux aléas liés à la mer.

L'élaboration des Plans de Prévention des Risques «littoraux » (submersion marine) sur différentes communes du département d'Ille-et-Vilaine a été prescrite suite à la circulaire « Xynthia » du 7 avril 2010.

I.2 Le contexte local de la prévention des risques naturels

L'élaboration du présent Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de Submersion Marine (PPRSM) de Saint-Malo a été prescrit par arrêté préfectoral en date du 8 avril 2010.

Le présent PPRSM est établi pour prévenir les risques prévisibles majeurs d'inondations par submersion marine sur le territoire de Saint-Malo.

La commune de Saint-Malo a été identifiée au niveau national dans une circulaire du 2 août 2011 parmi la liste des 303 communes prioritaires pour lesquelles un PPRL devait être réalisé.

Dans le cadre de la transposition en droit français de la directive inondation, il a été acté par arrêté du préfet coordonnateur de bassin Loire-Bretagne en date du 26 novembre 2012 que le secteur de Saint-Malo - Baie du mont Saint-Michel constitue un territoire à risques importants d'inondations (TRI). Le TRI se définit comme un secteur où se concentrent fortement des enjeux exposés aux inondations. Ce TRI a été identifié à partir de critères nationaux basés sur la population et l'emploi présents à l'intérieur des zones potentiellement inondables.

I.3 Les objectifs du Plan de Prévention des Risques Naturels

Pour les territoires exposés aux risques les plus forts, le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles est un document réalisé par l'État qui fait connaître les zones à risques aux populations et aux aménageurs. Le Plan de Prévention des Risques (PPR) est une procédure qui réglemente d'une part l'utilisation des sols au travers d'interdictions ou de prescriptions sur les zones submersibles identifiées et, qui d'autre part, définit les mesures à prendre en compte pour réduire la vulnérabilité de l'existant. Cette procédure permet ainsi d'orienter les choix d'aménagement sur les secteurs exposés pour réduire les dommages aux personnes et aux biens.

Le PPR est un outil de sensibilisation et d'information de la population. Il propose les moyens de se prémunir des risques encourus en apportant une meilleure connaissance des phénomènes et de leurs incidences. Suite à son adoption, le plan est mis à disposition du public en préfecture et sur le site internet des services de l'État, et est annexé aux documents d'urbanisme des communes comme servitude d'utilité publique.



En application de l'article L 125-2 du code de l'environnement, dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L.125-1 du code des assurances.

I.4 Le cadre législatif et réglementaire

I.4.1 Les textes de référence

La loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de la nature a institué les Plans de Prévention des Risques (PPR) aux termes de son article 16-1 modifiant les articles 40-1 à 40-7 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, aujourd'hui codifiés L 562-1 à L 562-7 du code de l'environnement.

Le livre V « Prévention des pollutions, des risques et des nuisances », titre VI « Prévention des risques naturels » - article L 562-1 et suivants, dans la partie législative du code de l'environnement, complété par le titre VI « Prévention des risques naturels » article R 561-1 et suivants, dans la partie réglementaire du même code, pose le cadre juridique d'action des services de l'État en matière de réalisation de plans de prévention des risques naturels.

L'article L 562-1 II du code de l'environnement précise que les plans de prévention des risques ont pour objets de :

1. délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient y être autorisées, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2. 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 celles prévues au 1 ;

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

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

L'article L 562-1 du code de l'environnement précise que les « zones exposées aux risques » le sont quelle que soit l'intensité de l'aléa. Une zone d'aléa faible est bien exposée aux risques, elle doit donc être réglementée dans le PPR selon les principes de l'article L 462-1.

Les textes législatifs et réglementaires relatifs aux PPR ont été explicités pour ce qui concerne les risques littoraux par une circulaire du 27 juillet 2011 relative à la « prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux ». Cette circulaire précise les modalités de prise en compte de l'aléa submersion marine et des ouvrages de protection dans les plans de prévention des

risques littoraux (PPRL). Elle intègre également l'impact du changement climatique à prendre en compte dans les PPRL.
Cette circulaire :

- rappelle les grands principes de prévention des risques d'inondation constants depuis 1994 ;
- précise les modalités de prise en compte de l'aléa de submersion marine et des ouvrages de protection dans les PPRL ;
- précise au regard de l'impact prévisible fort du changement climatique sur la configuration des zones basses, que les PPRL doivent intégrer dès à présent un aléa calculé sur la base d'une élévation du niveau de la mer de 60 cm à l'horizon 2100 ;

Le présent dossier de PPRSM comprend :

- le rapport de présentation qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte et l'étude de leur impact sur les personnes et les biens.

- les cartes des aléas et des enjeux du territoire concerné ;

- le plan de zonage réglementaire qui distingue les différentes zones exposées au risque submersion. Il fait figurer les zones de dispositions réglementaires homogènes ;

- un règlement qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que les mesures de réduction de la vulnérabilité sur l'existant, qui incombent aux particuliers ou aux collectivités et dont la mise en œuvre peut être rendue obligatoire dans un délai de 5 ans (ou moins en cas d'urgence).

I.4.2 La procédure suivie

La procédure d'élaboration du présent PPR a été conduite sous la responsabilité du Préfet d'Ille-et-Vilaine, l'État ayant assuré le financement et procédé aux phases préalables à la décision.

Cette procédure a comporté les phases suivantes :

- la prescription du PPR par l'arrêté préfectoral en date du 8 avril 2010 (annexe 3) ;
- la concertation avec le public selon les modalités définies par l'arrêté préfectoral de prescription, un bilan de cette concertation ayant été établi et communiqué à la commission d'enquête publique ;
- les consultations réglementaires, selon les dispositions des articles R 562-3, R 562-7, R123-8, R 562-8 et R 123-6 à 23 du code de l'environnement, des représentants de la commune concernée et des autres organismes associés (Syndicat mixte du Pays de St Malo, le Conseil Régional de Bretagne, le Conseil Départemental d'Ille-et-Vilaine) ainsi que la consultation de Saint-Malo Agglomération;
- l'enquête publique, qui s'est déroulée du 29 août 2016 au 3 septembre 2016, selon les formes prévues par les articles R 123-6 à R 123-8 du code de l'environnement ;
- l'approbation du PPR par arrêté préfectoral après enquête publique et avis de la commission d'enquête.

Les avis reçus et les observations déposées lors de l'enquête publique peuvent justifier des adaptations limitées du projet de PPR soumis à enquête publique (article R 562-9 du code de l'environnement).

A l'issue de cette enquête, le PPR approuvé a évolué en prenant en considération l'avis de la commission d'enquête. Toutefois, ces évolutions, qui répondent favorablement aux réserves et recommandations

formulées par la commission d'enquête, ne sont pas de nature à mettre en cause l'économie générale du PPR.

Modalités de révision et de modification après approbation du PPR

Les modalités de révision ou de modification du présent PPR sont définies par le décret 2011-765 du 28 juin 2011 relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des plans de prévention des risques naturels.

Le plan de prévention des risques naturels pourra être révisé à l'initiative du Préfet d'Ille-et-Vilaine selon les formes de son élaboration, pour prendre en compte de nouvelles connaissances de l'aléa ou pour tenir compte de la réduction de la vulnérabilité des zones soumises à un risque de submersion marine par des mesures coordonnées et globales de protection de la population, effectivement opérationnelles.

Le plan de prévention des risques naturels pourra également être modifié. La procédure de modification est utilisée à condition que la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Au lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

I.4.3 Les effets

- ***Obligation d'annexer le PPR au document d'urbanisme en vigueur***

Une fois approuvé et l'ensemble des mesures de publicité remplies, le PPR vaut servitude d'utilité publique en application de l'article L 562-4 du code de l'environnement. Il s'impose au document d'urbanisme en vigueur et doit être annexé aux POS et PLU, conformément aux dispositions de l'article L 126-1 du code de l'urbanisme. A défaut d'exécution dans le délai de 3 mois, et après mise en demeure restée sans suite, le préfet procède à la mise à jour du document d'urbanisme.

- ***Responsabilités***

Les maîtres d'ouvrage et les professionnels s'engagent à respecter les règles de construction lors du dépôt de permis de construire et sont responsables des études ou dispositions qui relèvent du code de la construction et de l'habitation en application de son article R 126-1.

Conformément à l'article L 526-5 du code de l'environnement, le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un PPR ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.

- ***Conséquences en matière d'assurance***

La loi du 13 juillet 1982 impose aux assureurs, pour tout contrat relatif aux biens et véhicules, d'étendre leur garantie aux effets des catastrophes naturelles, que le secteur soit couvert par un PPR ou non.

L'article L 125-1 du code des assurances, alinéa 2 prévoit que la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées d'un PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pris pour le même risque à compter du 2 février 1995. Ainsi, cette franchise double au 3ème, triple au 4ème puis quadruple aux suivants.

Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée. Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR passé le délai de 5 ans qui suit l'arrêté de prescription.

Lorsqu'un PPR existe, le code des assurances précise l'obligation de garantie des biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan.

Les propriétaires ou exploitants de ces biens ou activités disposent d'un délai fixé par le PPR pour se conformer au règlement du PPR à compter de sa date de publication (article 5 du décret 95-1089 du 5 octobre 1995).

Si les propriétaires, exploitants ou utilisateurs de biens ou d'activités antérieurs à l'approbation du PPR ne se conforment pas à cette règle, les assureurs peuvent ne plus garantir les dits biens et activités.

Si des biens immobiliers sont construits et que des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPR, les assureurs ne sont plus tenus de les assurer.

Cette éventualité est toutefois encadrée par le code des assurances. Elle ne peut intervenir qu'à la date normale de renouvellement d'un contrat ou à la signature d'un nouveau contrat.

En cas de différend avec l'assureur, l'assuré peut recourir à l'intervention du bureau central de tarification (BCT) compétent en matière de catastrophes naturelles.

- ***Les conséquences en matière de financement***

L'article L 561-3 du code de l'environnement précise que les études et travaux rendus obligatoires par un PPR approuvé peuvent être financés par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs dit « Fonds Barnier ». Ce fonds est destiné à venir en aide aux personnes physiques ou morales ainsi qu'aux collectivités disposant de biens faisant l'objet de ces prescriptions.

Ces mesures imposées aux biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du PPR, ne seront éligibles que dans la limite de 10% de la valeur vénale ou estimée des biens à la date d'approbation du PPR. Les biens concernés devront en outre être couverts par un contrat d'assurance incluant la garantie catastrophe naturelle.

L'article L 561-15 du même code précise les taux de financement applicables aux biens des personnes privées :

- 20% des dépenses éligibles réalisées sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles ;
- 40% des dépenses éligibles réalisées sur des biens à usage d'habitation ou à usage mixte.

Les collectivités territoriales réalisant des diagnostics et travaux permettant de réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments peuvent aussi solliciter le Fonds Barnier, le taux de financement maximum étant de 50% pour les études et travaux.

Ces financements du Fonds Barnier peuvent se cumuler à d'autres financements ou aides susceptibles d'être mis en œuvre par d'autres personnes publiques (collectivités territoriales, agence nationale de l'amélioration de l'habitat (ANAH), caisse d'allocations familiales,...).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

II. La présentation du territoire

II.1 Description générale du site

La commune de Saint-Malo est située au fond du golfe normand-breton, à l'Ouest de l'angle formé par les côtes de la presqu'île du Cotentin et celles de la Bretagne septentrionale.

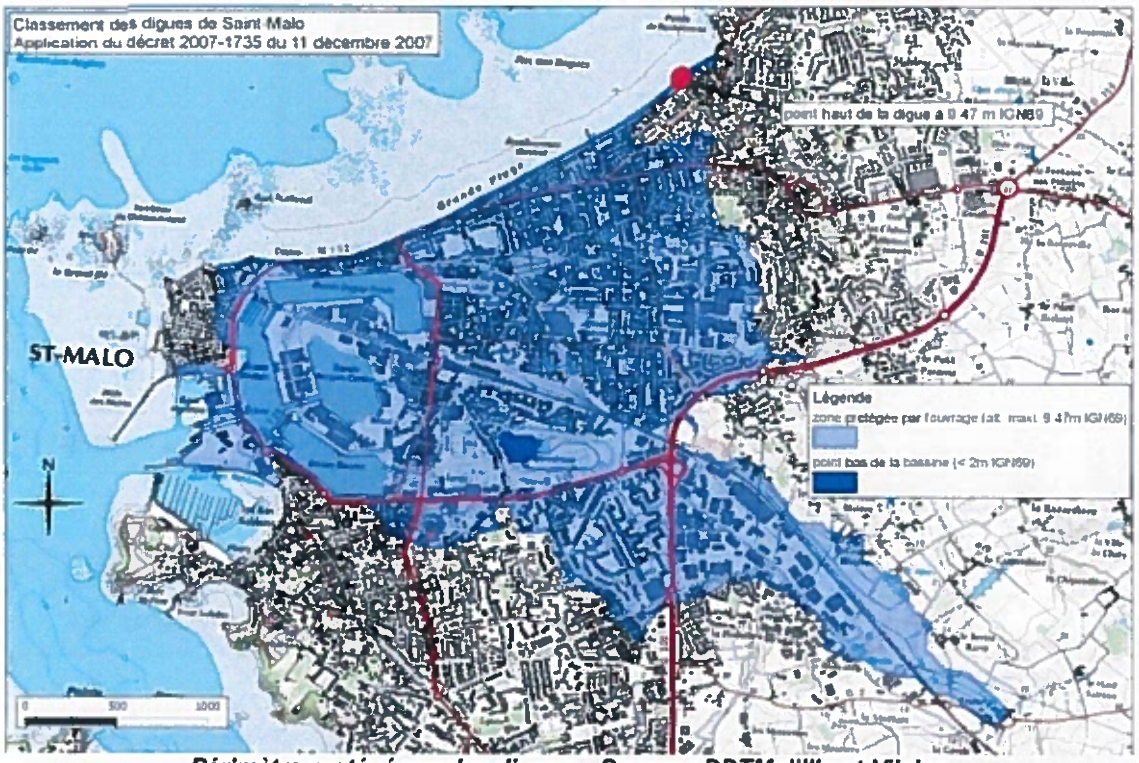
Elle s'étend :

- au Nord, selon une direction Sud-Ouest / Nord-Est sur 9 km le long du rivage de la Manche, entre la cité intra-muros et Rotheneuf au niveau du havre du Lupin (qui constitue une limite avec la commune de Saint-Coulomb) ;
- à l'Ouest, selon une direction Nord / Sud sur 9 km le long du rivage de l'estuaire de la Rance, entre la cité intra-muros et le village de Quelmer (qui marque la limite communale).

Une partie de la ville de Saint-Malo s'est développée sur un ancien marais maritime qui a été progressivement endigué et asséché à partir du 14ème siècle. Cette dépression qui s'étend sur environ 450 ha correspond au secteur compris entre la cité intra-muros à l'Ouest, Paramé à l'Est et Saint-Servan au Sud.

Ce secteur a été identifié comme étant susceptible d'être inondé par un événement de marée significatif, type submersion marine.

On estime que 16 000 personnes (sans compter la population saisonnière) résident dans le secteur identifié comme susceptible d'être inondé.



Périmètre protégé par des digues – Source : DDTM d'Ille-et-Vilaine

PRÉFET D'ILLE-ET-VILAINE

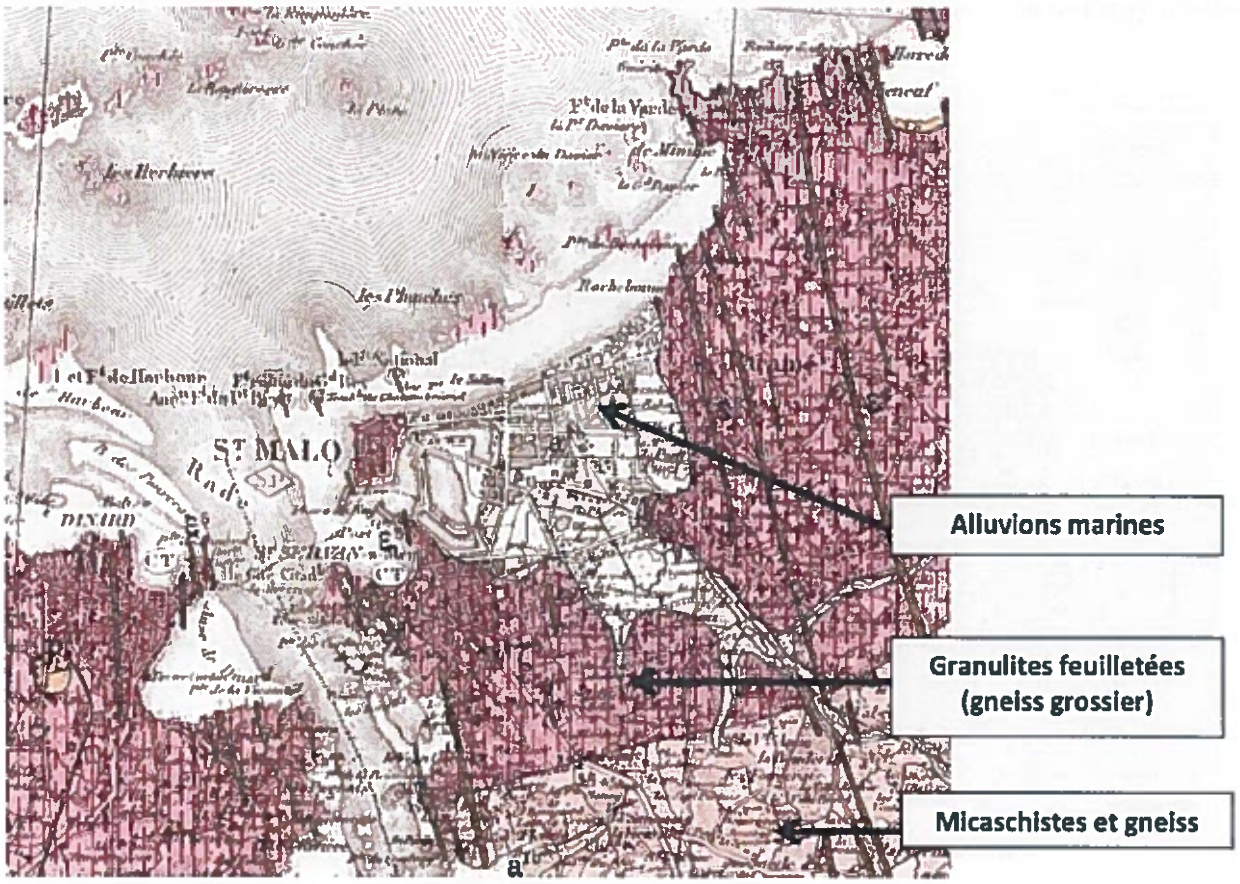
II.2 Le cadre géologique et géomorphologique

Comme le montrent les deux cartes ci-après, le territoire de la commune présente essentiellement deux types de terrain qui se différencient par la nature de leur sous-sol et leur relief :

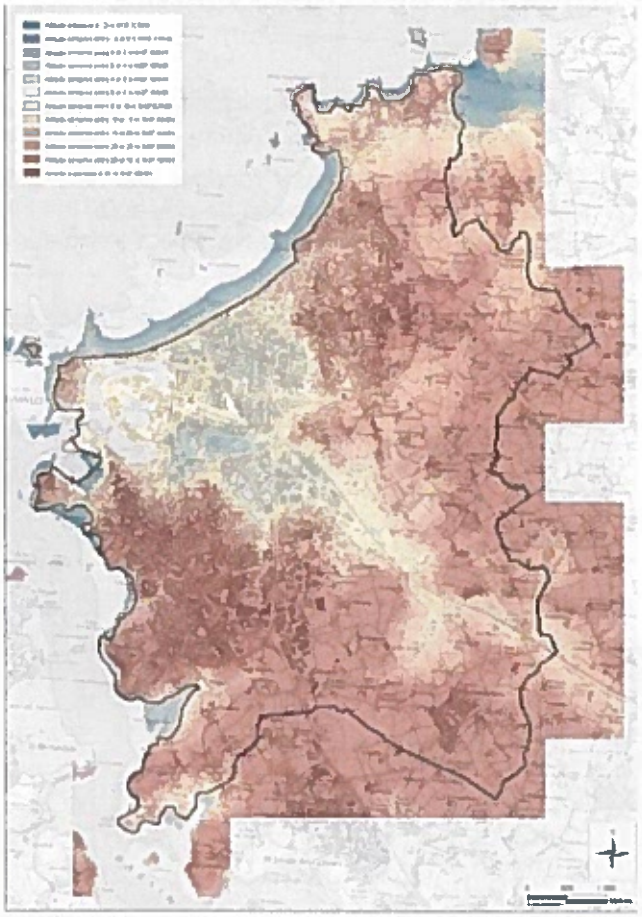
- les zones hautes (d'une altitude moyenne de 30 m NGF) formées par le socle rocheux (micaschistes et gneiss au Sud, roches métamorphiques de type granulites feuilletées au Nord), que l'on rencontre au niveau des falaises côtières de Rotheneuf, de Paramé, de Saint-Servan et, ainsi que au niveau de promontoire sur lequel est implantée la citée intra-muros ;

- une zone basse et globalement plane (d'une altitude de 4 m NGF). Le sous-sol est constitué d'alluvion et de sable, correspondant à un marais asséché. Cet ancien marais maritime comblé par des formations récentes est protégé au Nord par un cordon dunaire établi entre le pointe de Rochebonne (à l'Est) et le promontoire rocheux de Saint-Malo (vers l'Ouest). Il est limité par les falaises fossiles (qui apparaissent au niveau de la côte des Masses à Paramé, la montagne de Saint-Joseph, les quartiers de la Motte ou de l'hôpital Saint-Servan).

L'estuaire de la Rance forme la frange occidentale de la commune. Il s'inscrit dans une vallée encaissée constituée de falaises naturelles souvent hautes et très découpées. Le Routhouan, cours d'eau canalisé depuis le 19ème siècle, traverse la commune suivant une direction Sud-Est / Nord-Ouest et se jette dans la Rance au niveau de l'anse Solidor.



Extrait de la carte géologique n°60 de Dinan au 1/80 000 – Source : BRGM



Carte topographique de la commune de Saint-Malo réalisée à partir du levé LIDAR de 2011
Source : Litto3D

L'évolution du littoral

Dans le rapport d'étude étape 1 : Compréhension du fonctionnement du littoral (annexe 4 au présent document), l'évolution du littoral et de l'occupation du sol est décrite.

Trois périodes se distinguent :

- jusqu'au début du 16 ème siècle : un littoral à l'état de nature
- du 16 ème au 17ème siècle : L'expansion de l'activité portuaire
- 19ème et 20ème siècle : la période des grands travaux, fixation du trait de côte, poldérisation et aménagement portuaire.

C'est surtout pendant cette dernière période que les digues ont été aménagées pour permettre le développement de l'urbanisation balnéaire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)

II.3 Le système de protection des zones basses

La zone susceptible d'être inondée par un événement significatif est protégée au Nord par un linéaire de digues de plus de 2 kilomètres (digues du Sillon, Paramé, Palmié) et à l'Ouest par des ouvrages portuaires.

La chaussée du Sillon a été endommagée à plusieurs reprises par des tempêtes (1811, 1849, 1856, 1869,...). Progressivement, l'ancien Sillon a été maçonné afin de préserver les industries et la route. Ce n'est à la moitié du 19ème siècle que la digue a pris sa forme actuelle. Elle s'étend sur plus de 900 mètres entre le Château et la cale de la Piperie.

La construction de la digue de Paramé, qui s'étend depuis la rue de la Piperie jusqu'au bas du boulevard de Rochebonne s'échelonne entre 1833 et 1913. Un décret a créé l'association de la digue de Paramé en 1912. Le port a été fermé par une écluse en 1935.



II.4 L'analyse historique

Un recensement concernant les événements tempétueux et les coups de vents qui ont occasionné des dégâts (recul du trait de côte, destruction d'ouvrages, submersion marine,...) sur le rivage de Saint-Malo a été réalisé dans le cadre des études du PPRSM.

Ce recensement s'appuie sur les données recueillies auprès :

- ✔ des archives départementales d'Ille-et-Vilaine ;
- ✔ des archives municipales de Saint-Malo ;
- ✔ de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine ;
- ✔ des archives de la presse régionale (Ouest-France, Le Télégramme) et de la presse ancienne (Ouest-Éclair, le Pays Malouin, l'Union Malouine et Dinanaise, Le Salut, Le Nouvelliste).

> Ce sont environ **70 tempêtes qui ont été identifiées à ce jour dans les archives entre 1703 et 2010. Parmi elles, une quarantaine a provoqué une submersion sur un ou plusieurs secteurs de la commune.**

Dans les archives consultées, il apparaît clairement que :

- ✔ la quasi-totalité des événements mentionnés sont ceux qui ont provoqué des dommages ;
- ✔ les archives antérieures au 19ème siècle, relatant les tempêtes et leurs conséquences, sont extrêmement rares ;
- ✔ les événements dommageables sont recensés et décrits de manière plus systématique à partir du moment où l'on observe une occupation humaine ;
- ✔ il existe très peu d'informations précises sur l'emprise réelle des zones submergées.

Par ailleurs, il ne semble pas y avoir d'augmentation ni de l'intensité, ni de la fréquence des événements tempétueux.

Pour chacun des événements répertoriés, sont présentés dans le rapport phase 1 :

- ✔ les secteurs de la commune qui ont été impactés (Paramé / Rochebonne, Chaussée du Sillon, Château / Remparts / Intra-muros, Quai du port et Anse des Sablons) ;
- ✔ les dommages occasionnés par ces événements tempétueux (recul du trait de côte, dégradation des ouvrages, submersion) ;
- ✔ et, dans la mesure du possible, les différents paramètres qui caractérisent ces événements : la hauteur d'eau (coefficient de marée et surcote), l'orientation et la force du vent, le comportement des cordons dunaires ou des ouvrages de protection contre la mer.

III. Les modalités de l'association et de la concertation

La circulaire du 3 juillet 2007 dite circulaire « concertation » explicite le contexte administratif et réglementaire relatif à l'association et à la concertation. La concertation et l'association doivent avoir lieu tout au long de la procédure.

Selon les dispositions de l'article L562-3 du code l'environnement « *le préfet définit les modalités de la concertation relative à l'élaboration du projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles. Sont associés à l'élaboration de ce plan les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés. […]* »

Selon les dispositions de l'article R562-2 du code de l'environnement « *l'arrêté de prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles […] définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.* »

Définition de la concertation *:* « Une concertation est une attitude globale de demande d'avis sur un projet, par la consultation des personnes intéressées par une décision avant qu'elle ne soit prise. L'autorité, qui veut prendre cette décision, la présente aux personnes concernées et engage un dialogue avec elles. L'autorité reste libre de sa décision. La concertation peut être engagée très en amont de la décision, dès les études préalables » *(commission nationale de débat public)*.

Concernant le présent plan, les modalités de la concertation sont définies à l'article 4 de l'arrêté préfectoral de prescription du PPRSM du 8 avril 2010 : « *la concertation, prévue par la circulaire du 3 juillet 2007 se déroulera lors des réunions d'un comité de suivi réunissant les services de l'État (préfecture, DDTM, DREAL), les représentants de la commune et du syndicat mixte du pays de Saint-Malo, les représentants des riverains). A la demande des élus, des réunions publiques pourront être organisées. Toutes les phases seront réalisées en étroite concertation avec la commune de Saint-Malo* ».

Définition de l'association :
Action permettant aux collectivités territoriales et aux organismes les plus concernés par le projet de PPRN de contribuer aux réflexions, de réagir aux propositions du service instructeur. Il s'agit notamment d'aboutir à un document réglementaire partagé, même si l'État reste maître de son élaboration et de son contenu final.

L'élaboration du PPRSM de Saint-Malo s'est structurée selon deux formes d'instance :

- un comité de pilotage (Copil)
- un comité technique pour examiner précisément le projet de plan afin de prendre en compte les spécificités locales aux différentes étapes des études.

Au regard de l'importance de la prise en compte des ouvrages de protection dans les études du PPRSM, les instances mises en place ont constitué les lieux de concertation et d'association des collectivités et riverains concernés au processus d'élaboration du PPRSM mais aussi de coordination des études engagées sur les digues de protection (études réglementaires, transfert des ouvrages). Par ailleurs, plusieurs réunions bilatérales ont également eu lieu entre les services de l'État et la commune de Saint-Malo, notamment dans le cadre des discussions sur la mise en place de la Zone d'Intérêt Stratégique (voir le VI.2).

Les différentes étapes de l'élaboration du PPRSM depuis le lancement des études figurent dans le tableau suivant :

Date	Événement
6 juillet 2010	Comité de pilotage - présentation de la procédure PPR
1er décembre 2010	Comité de pilotage - organisation des études du PPR et des digues
7 juillet 2011	Comité de pilotage - présentation études analyse du site
8 septembre 2011	Comité de pilotage - prise en compte système de ressuyage
26 juin 2012	Comité de pilotage - Point d'avancement
3 avril 2013	Comité technique-présentation études de phase 1
24 mai 2013	Comité technique - Avancement phase 2
24 mai 2013	Comité de pilotage - Avancement phase 2
27 novembre 2013	Comité technique - Hypothèses de modélisations
18 décembre 2013	Comité de pilotage restreint - Avancement des études
20 juin 2014	Comité technique - présentation cartes d'aléas
22 octobre 2014	Comité technique - Présentation des cartographies aléas, enjeux et réglementaires
30 juin 2015	Comité technique - Présentation des cartographies aléas, réglementaires et des niveaux d'eau
20 octobre 2015	Comité technique - Avancement de l'élaboration du PPRSM règlement, ZIS
1er décembre 2015	Comité de pilotage - Avancement de l'élaboration du PPRSM projet de règlement
20 et 23 mai 2016	2 Réunions publiques à Saint-Malo
6 juin 2016	Consultation formelle de la commune de Saint-Malo, du Conseil Régional et du Conseil Départemental, du syndicat mixte du SCoT du Pays de Saint-Malo et de Saint-Malo Agglomération
27 juillet 2016	Avis d'enquête publique
29 août au 3 oct 2016	Enquête publique sur le projet de PPRSM de Saint-Malo
25 octobre 2016	Remise du rapport et des conclusions motivés de la commission d'enquête

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

IV. La caractérisation des aléas pris en compte pour le PPRSM

La submersion marine est l'entrée d'eau en provenance de la mer dans les terres soit par surverse directe du littoral soit du fait de la rupture des systèmes de protection côtiers protégeant les zones basses.

Le présent PPRSM vise à traduire les conséquences possibles d'une submersion dans l'aménagement du territoire. La première étape du PPRSM consiste à étudier et cartographier les zones exposées à la submersion.

IV.1 Concepts fondamentaux

L'aléa est la conséquence physique résultant d'un phénomène naturel.



Il est caractérisé :

par sa probabilité d'occurence (par exemple une probabilité d'occurence ou période de retour « centennale » signifie un risque sur 100 d'être atteint ou dépassé chaque année

son intensité (ex : hauteur d'eau ,vitesse d'écoulement)

Les aléas sont qualifiés par différents niveaux (faible moyen, fort, très fort)

Les enjeux sont les personnes , les biens, les activités et le patrimoine menacés par les aléas et susceptibles de subir des préjudices ou des dommages.

Le risque est le croisement entre les aléas qui atteignent le territoire et les enjeux présents qui seront plus ou moins impactés selon leur vulnérabilité.

IV.2 La détermination de l'aléa de référence

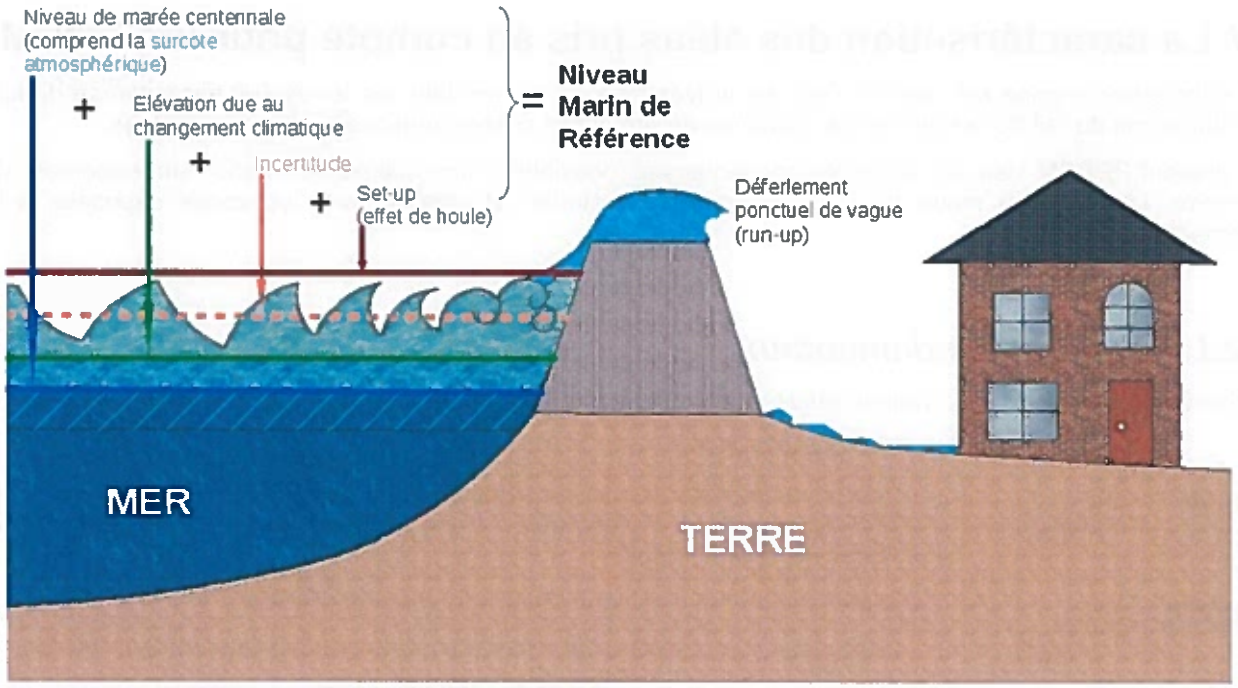
La doctrine nationale prévoit que le niveau marin de référence à retenir pour déterminer l'événement de référence doit être calculé en retenant le plus haut niveau entre les deux événements suivants : l'événement historique le plus fort connu ou l'événement centennal calculé à la côte (un événement de période de retour à minima de cent ans c'est-à-dire ayant une possibilité sur cent de se produire chaque année). Ce niveau marin doit intégrer la surcote liée à l'action des vagues (houle).

Le scénario de référence est la rencontre entre un état de mer (marée, surcote, houle) et le comportement des ouvrages de défense (considérés comme faillibles) et la topographie à terre.

La donnée essentielle est le niveau de la mer : niveau marin de référence (NMR). Il intègre plusieurs composantes :

- le niveau de marée
- la surcote de tempête
- la houle (set-up et run-up)
- le changement climatique
- les incertitudes sur l'ensemble des calculs.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Source : DREAL Basse-Normandie

Des données locales ont été mobilisées pour définir le niveau marin de référence :

- les mesures du marégraphe du port de Saint-Malo
- les données du SHOM (Service Hydrographique et Océanographique de la Marine)
- les enregistrements et simulations de houle au large de Saint-Malo
- des données bathymétriques pour simuler la propagation de la houle du large vers les cotes et évaluer les paramètres de déferlement de la houle localement.

L'analyse de ces données ont conduit à retenir un niveau marin de référence de **7,49 m NGF.** Pour ce niveau marin, la surcote de déferlement est nulle.

Conformément au guide de la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) « Premiers éléments méthodologiques pour l'élaboration des PPRL », les phénomènes non pris en compte dans la méthode retenue et les incertitudes liées à la mise en œuvre de cette méthode seront à prendre en compte dans l'estimation du niveau marin de référence. En conséquence, une **marge forfaitaire de 0,25 m** est appliquée au niveau marin de référence.

Selon les dispositions de la circulaire du 27 juillet 2011, une augmentation du niveau marin de **0,20 m**, correspondant à une première prise en compte immédiate de l'élévation du niveau de la mer liée au **changement climatique** est rajoutée.

Le niveau marin de référence est ainsi défini :

✔ Niveau marin statique (niveau de la marée + surcote météorologique)	7,49 m NGF
✔ Incertitudes	0,25 m
✔ Première prise en compte immédiate de l'élévation de la mer liée au changement climatique.	0,20 m
Niveau Marin de Référence (NMR)	**7,94 m NGF.**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture

IV.3 La prise en compte des ouvrages de protection et du système d'assainissement

Comme le précise la circulaire du 27 juillet 2011, les ouvrages de protection ont vocation à protéger les populations existantes. Ils permettent notamment, sous réserve qu'ils soient conçus dans les règles de l'art et correctement entretenus, d'apporter aux habitants concernés une protection relative contre les événements dont les intensités sont inférieures ou égales à l'événement pour lequel l'ouvrage est conçu et statistiquement plus fréquents que cet événement dimensionnant l'ouvrage.

Selon la méthodologie PPR en usage, ces ouvrages de protection doivent présenter toutes les garanties relatives à leur résistance face à l'aléa de telle sorte que les secteurs situés à l'arrière de ces ouvrages soient considérés comme « protégés ». Si tel n'est pas le cas, alors leurs niveaux de service sont jugés insuffisants et ces ouvrages considérés comme transparents.

Pour la commune de Saint-Malo, les études de danger réalisées et l'analyse du système de protection a conduit à la prise en compte des ouvrages et à la formulation des hypothèses suivantes :

1. des franchissements sont à considérer sur l'ensemble de la digue du Sillon et de Paramé, en intégrant leur possible aggravation si l'ouvrage de défense était abîmé sans être traversé ;
2. des brèches forfaitaires de largeur proportionnelle à l'épaisseur de l'ouvrage sont simulées, l'une sur la digue du Sillon au droit du point d'altimétrie le plus bas du tronçon d'ouvrage et une autre sur la digue de Paramé avec deux positions aux endroits au droit desquels le profil en travers est le plus défavorable ;
3. La défaillance de l'écluse du port a été considérée ;
4. Les débordements sur le terre plein de la Bourse, sur l'anse des Sablons et l'anse Solidor sont pris en compte.

Le système d'assainissement malouin est complexe et les interactions entre ce réseau et le milieu naturel sont importantes. Les exutoires des réseaux d'assainissement sont connectés directement ou indirectement au domaine maritime et donc soumis aux aléas marins et particulièrement au fort marnage.

Ce réseau d'assainissement a été pris en compte dans les études de caractérisation des aléas pour à la fois intégrer sa capacité d'interception mais aussi les résurgences qu'il peut induire. C'est ainsi que sur la carte d'aléa de référence actuel, l'hippodrome, le point le plus bas du polder, est inondé par les résurgences des réseaux.

La prise en compte de ce réseau et les différentes sources de venues d'eau dans la zone inondable rend complexe la caractérisation des volumes transitant dans la cuvette.

IV.4 Les effets du changement climatique

La question de la vulnérabilité des territoires et de son évolution dans le temps revêt un caractère crucial dans les zones littorales au regard de l'impact prévisible fort du changement climatique sur la configuration des côtes basses. Il est impossible de faire abstraction de l'impact du changement climatique sur la vulnérabilité future.

L'horizon 2100 apparaît comme le plus pertinent au regard de l'échelle temporelle en matière d'urbanisme puisque le taux de renouvellement du parc immobilier en France est de 1 % (la durée de vie moyenne des constructions en France est de l'ordre de 100 ans).

Les événements retenus pour la détermination de l'aléa de référence, aléa à court terme, intègrent au niveau moyen de la mer une marge d'élévation du niveau de la mer de 20 cm. Pour la détermination de l'aléa à échéance 100 ans, l'hypothèse retenue est celle d'une augmentation du niveau moyen de la mer, égale à 60 cm dont 20 cm sont déjà intégrés au niveau de l'événement de référence. Il s'agit d'une position de base qui peut, si besoin, être affinée par des études locales plus précises permettant d'évaluer l'impact local du changement climatique (Plan de prévention des risques littoraux, guide Méthodologique de mai 2014).

IV.5 La modélisation de la submersion et la qualification des aléas

La modélisation numérique

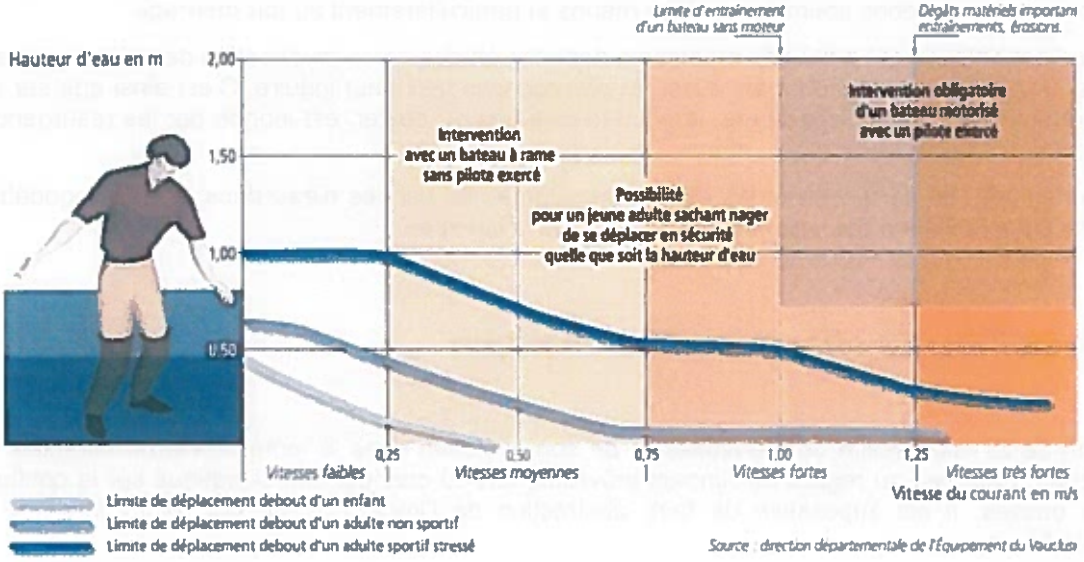
Une fois les niveaux marins au pic de la tempête connus et les points de fragilité des ouvrages côtiers définis, un calcul numérique a permis de modéliser les écoulements liés aux entrées d'eau marines pouvant pénétrer dans les terres.
Cette modélisation permet ainsi de reconstituer de manière dynamique les effets de la tempête (houle, élévation du niveau marin, entrées d'eau à l'intérieur des terres par surverse, etc...). Le calcul est réalisé sur trois cycles de marée, en calant le pic de la tempête sur la marée haute afin de ne pas minorer le risque de submersion.
Basée sur un relevé de terrain de précision (le litto 3D) qui permet de connaître l'altimétrie du terrain avec une précision de l'ordre de 10 à 20 cm, la modélisation permet de calculer la hauteur et la vitesse d'écoulement de l'eau en chaque point du territoire durant la submersion.

La qualification des aléas

La connaissance du niveau de risque pour les personnes et les biens est nécessaire afin d'en retranscrire les conséquences potentielles dans l'aménagement du territoire au travers du règlement du PPRL.

Le retour d'expérience des inondations catastrophiques survenues par le passé (et notamment la tempête Xynthia et les inondations survenues dans le Gard en 2010) ont permis d'identifier les seuils de vitesse et de hauteur d'eau pouvant porter atteinte aux personnes et aux biens en cas de submersion.

Une hauteur de submersion d'un mètre et une vitesse d'écoulement de 0,5 mètre par seconde constituent ainsi des seuils au-delà desquels des submersions peuvent constituer un danger pour la vie humaine en raison d'une part de la difficulté de se mouvoir dans ces conditions pour certaines personnes (cf. figure ci-dessous) et, d'autre part, de l'inaccessibilité des secteurs considérés par les véhicules des services de secours.



Le niveau d'aléa est défini par croisement des hauteurs et des vitesses. Le tableau ci-après présente les différentes classes d'aléa retenues en fonction du croisement de ces deux variables.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

vitesse / hauteur d'eau	moins de 0,5 m	entre 0,5 m et 1 m	entre 1 m et 2 m	plus de 2 m
moins de 0,25 m/s	aléa faible	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,25 m/s et 0,5 m/s	aléa modéré	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,5 m/s et 1,25 m/s	aléa fort	aléa fort	aléa très fort	aléa très fort
plus de 1,25 m/s	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

Tableau 1: Règles de croisement des paramètres hauteurs et vitesses pour l'aléa submersion

Les résultats du calcul numérique atteints au pic de la submersion ont été croisés avec ce tableau afin de définir le niveau de risque dans les zones submersibles.

Le rendu de la modélisation numérique de la submersion marine prend donc la forme de cartes permettant de connaître l'emprise de la zone submergée ainsi que le niveau d'aléa pouvant être atteint par secteurs.

Dans le cadre du présent PPR, 2 scénarios d'aléa sont étudiés :

- un scénario actuel dit « de référence » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans
- un scénario futur dit «de référence à l'horizon 2100 » qui intègre une prise en compte de l'état actuel des connaissances sur l'évolution à cette date du niveau moyen des océans

L'ensemble des cartes d'aléas est présenté dans les annexes du présent rapport.

Ces cartes identifient également deux zones de risques spécifiques :

- les zones exposées aux chocs mécaniques des vagues, qui peuvent mettre en danger la vie des individus ou causer des dégâts importants sur les bâtiments par la dissipation de l'énergie des vagues à la côte. La dangerosité de ces zones est renforcée par la présence d'objets projetés par les paquets de mer. Ces zones se traduisent par une bande littorale de largeur 25 m.
- les bandes de précaution, qui correspondent aux zones qui seraient soumises à un risque particulier en cas de rupture d'ouvrage de protection (du fait notamment des vitesses d'écoulement et de la montée très rapide des eaux induites par la création de brèches). Ces bandes sont qualifiées en aléas très forts. Elles sont déterminées en tenant compte de la connaissance des ouvrages. Leur largeur ne peut être inférieure à 50 m.

V. Les enjeux

La notion d'enjeux regroupe l'ensemble des personnes, des biens et des activités susceptibles d'être affectées ou endommagées par les aléas considérés au titre du PPR.

De la plus ou moins grande vulnérabilité du territoire aux aléas littoraux découlent l'importance du risque et la nature de la réponse à apporter pour limiter les dommages dus à la submersion marine ou à l'érosion ou, plus globalement, pour limiter les conséquences négatives de ces dernières : victimes, dommages aux biens, conséquences économiques, impact environnemental, temps nécessaire pour reprendre possession des lieux...
La connaissance des enjeux dans la zone inondable est donc un préalable à l'établissement de la cartographie du zonage réglementaire du PPRSM.

L'analyse des enjeux inclut la compréhension du fonctionnement du territoire ainsi que des différentes problématiques à prendre en compte.

Elle contribue à la définition du contenu du règlement, des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prescrire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

V.1 L'analyse du territoire concerné



Source : Google Earth

La commune de Saint-Malo est située dans le Nord-Est de la Bretagne, sur le littoral de la Manche et sur la rive droite de l'estuaire de la Rance.

Les communes limitrophes de Saint-Malo sont à l'Est, Saint-Coulomb et Saint-Méloir-des-Ondes, au Sud, Saint-Jouan-des-Guérets, à l'Ouest, sur la rive qauche de la Rance Dinard, La Richardais et Pleurtuit.

L'actuelle commune de Saint-Malo résulte de la fusion de 1967 de l'ancienne commune de Saint-Malo (la vieille ville intra-muros et les quartiers de Rocabey, de la gare, de Marville, de Courtoisville et de la Découverte) avec celles de Paramé et Saint-Servan.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE ET-VILAINE

V.2 Le développement de l'urbanisation

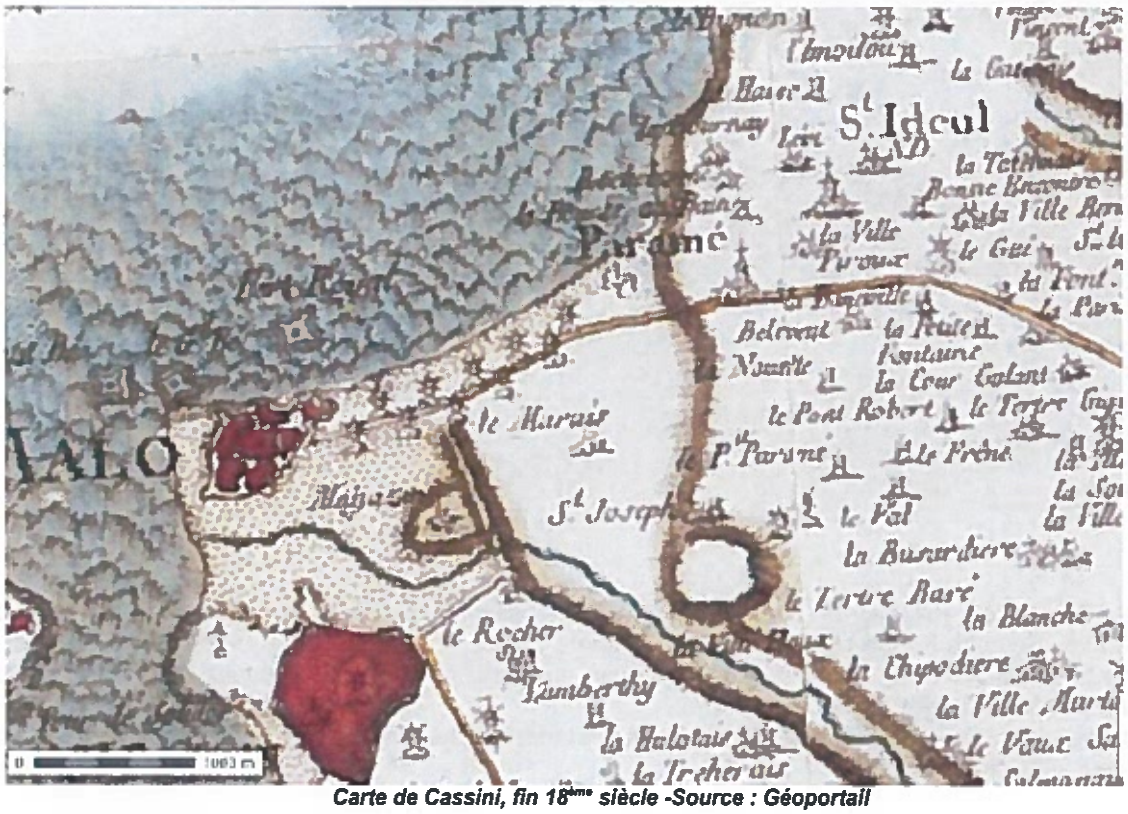
La situation de la commune de Saint-Malo s'explique essentiellement par l'histoire de la construction du port et de la ville. Correspondant originellement à un vaste marais arrière littoral, le havre de Saint-Malo, cet espace a été progressivement asséché et sécurisé pour les besoins du développement économique et urbain.

Si les premières implantations humaines sur le site malouin concernent principalement les hauteurs (Saint-Malo en Isle, Saint Servan et Paramé), le développement progressif de la ville de Saint-Malo vers sa configuration actuelle correspond bien à la conquête sur la mer de cette zone basse et inondable. Elle accueillait initialement les ressources économiques principales du site, au travers du port sur le plan d'eau intérieur, et des activités maraîchères sur les terres riches en fond de havre, progressivement poldérisées.

Cette zone basse est protégée par deux systèmes d'ouvrages :

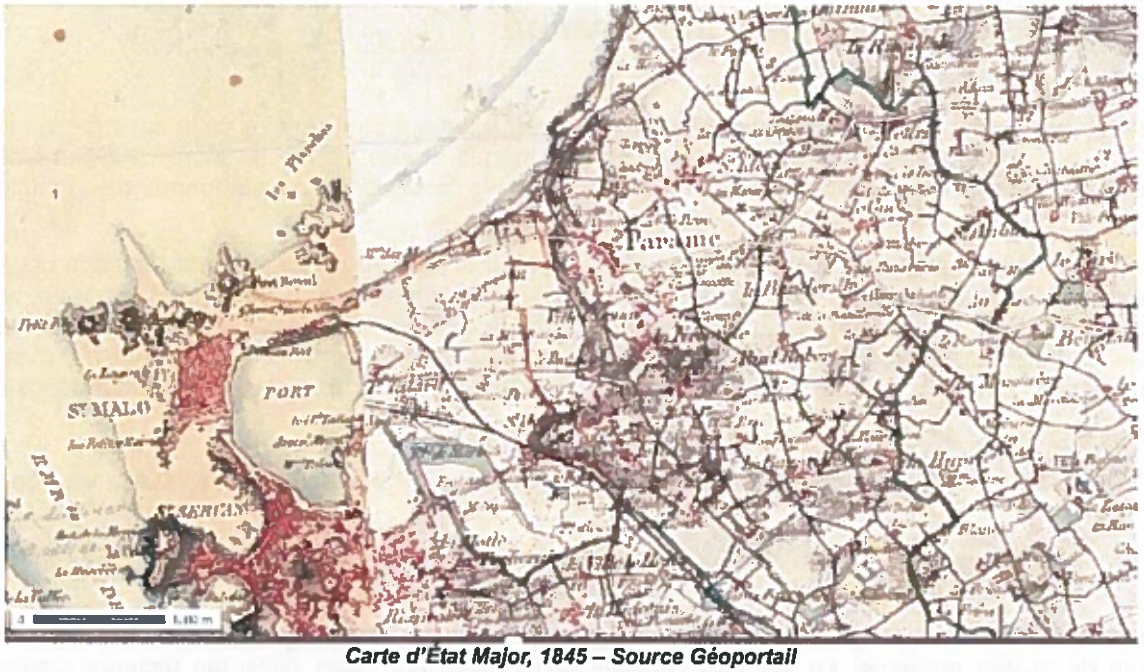
- ✔ au Nord, un ensemble de digues à la mer dites digues de Saint-Malo, situées sur la ville de Saint-Malo ;
- ✔ à l'Ouest, un second système formé d'ouvrages portuaires, placés en fermeture du port et permettant notamment l'accès et la sortie des bassins portuaires (écluses).

La lente construction au 19ème puis 20ème siècle de ces deux systèmes d'ouvrages marque particulièrement la fondation de la ville moderne. La sécurité nouvelle qu'ils apportent, mais aussi les facteurs d'attractivité résultant de la proximité du port et d'un littoral balnéaire, furent par la suite les moteurs fondamentaux du développement de l'urbanisation en zone basse (notamment par des mutations progressives de la nature des occupations, les espaces d'activités portuaires et agricoles se repliant progressivement en faveur du développement de l'habitat).



Carte de Cassini, fin 18ème siècle -Source : Géoportail

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Carte d'État Major, 1845 – Source Géoportail



Carte IGN, 2009 – Source Géoportail

Les cartes d'État major (1845) et de l'IGN (2009) offrent la possibilité d'avoir un aperçu général de l'évolution de l'urbanisation de cette frange côtière. Ainsi, on observe qu'elle s'est développée en prenant appui sur les centres urbains de Saint-Malo, Paramé et Saint-Servan et qu'elle s'est étendue ensuite en suivant les axes de communication nouvellement tracés.
Le secteur concerné par le PPRSM comprend ce qui est identifié aujourd'hui comme des quartiers centraux de la ville de Saint-Malo.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

V.3 Les activités portuaires et touristiques

Les activités portuaires

Saint-Malo est le premier port de la côte nord de Bretagne mêlant plaisance, pêche, commerces et voyageurs internationaux.

Saint-Malo est un port de commerce actif, deuxième port de commerce de Bretagne. Les engrais et le bois forment une part importante des exportations du port, mais de nombreux autres produits y transitent. Le port de Saint-Malo est un des premiers ports français d'importation de granit. Les produits agroalimentaires sont également très exportés en raison de l'importance de la production alimentaire et agricole en Bretagne.

Le trafic est de plus en plus important et ceci grâce aux liaisons avec la Grande-Bretagne et l'Irlande, mais aussi avec les îles Anglo-normandes. Chaque année, plus d'un million de passager transitent par le port de Saint-Malo à destination ou en provenance de Grande-Bretagne, d'Irlande, de Jersey ou de Guernesey.

L'activité touristique

Le tourisme se développe dans la seconde moitié du 19ème siècle, surtout après 1864, date de l'ouverture de la voie ferrée Rennes/Saint-Malo et de la construction de la gare (implantée sur les Talards entre les deux bassins à flot). Un paysage de station balnéaire s'organise le long de la grande plage : établissements de bains, casinos, hôtels, résidences secondaires. On constate aujourd'hui une importante variation de population selon les saisons, passant de 53 000 habitants l'hiver à près de 200 000 en période estivale.

V.4 Les enjeux recensés

Le recensement des enjeux dans la zone potentiellement inondable fait l'objet du rapport de phase 3.

Les surfaces exposées aux aléas actuels et à horizon 2100 sont respectivement de 153 hectares et 310 hectares.

La population résidente pouvant être touchée par l'occurrence d'un événement centennal est évaluée à plus de 10 000 personnes actuellement et passe à plus de 15 000 à l'horizon 2100.

La vulnérabilité du bâti a été examinée en distinguant les bâtiments de plain-pied, avec un étage ou deux étages ou plus. Moins de 7 % des bâtiments touchés par l'aléa centennal sont de plain-pied.

De nombreux établissements sensibles sont situés en zones potentiellement inondables dont l'hôpital Broussais et un centre de secours du SDIS.

VI. Conception et justification du dispositif réglementaire

VI.1 Les principes généraux

Les principes généraux de prévention pour un territoire urbanisé soumis à un risque de submersion sont les suivants :

- les zones déjà urbanisées ne doivent pas s'étendre en zone inondable, et les secteurs les plus dangereux (zone d'aléa fort ou très fort) sont rendus inconstructibles. Toutefois, des adaptations à ce principe peuvent être envisagées afin de permettre le renouvellement urbain dans les zones d'aléa les plus forts où les enjeux le justifient.
- d'une manière générale, la vulnérabilité des zones urbanisées ne doit pas être augmentée.

La prise en compte des deux temporalités d'aléas (l'aléa de référence ainsi que l'aléa à l'horizon 2100) se traduit par une progressivité de la réglementation entre les deux niveaux, conditionnée par le caractère urbanisé ou non de la zone considérée.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

Ainsi, les principes suivants sont appliqués :

- L'aléa de référence permet de définir les zones où l'urbanisation restera possible sous conditions et celles qui devront être préservées des constructions nouvelles.
- L'aléa à échéance 2100 permet quant à lui de définir les mesures constructives pour les constructions nouvelles afin de limiter leur vulnérabilité face au risque de submersion marine

Il est en effet moins coûteux de construire dès à présent une maison adaptée à l'aléa potentiel futur que d'adapter à posteriori une construction existante.

La prise en compte cumulée de ces principes peut être synthétisée dans le tableau suivant :

Nature de la zone	Aléa de référence	Aléa horizon 2100	
		Faible ou moyen	Fort ou très fort
urbanisée	nul	Constructible	Constructible
	Faible ou moyen	Constructible	Constructible
	Fort ou très fort		Inconstructible

Un code couleur rouge/bleu conventionnel standard défini pour les plans de prévention des risques a été utilisé.

Il peut être ainsi schématisé :

Rouge : zone où la règle générale est l'inconstructibilité

Bleu : zone où la règle générale est l'autorisation de construire sous conditions.

Les zones situées dans la bande de précaution sont classées en zones d'aléas très forts et doivent rester inconstructibles.

Les zones soumises au choc mécanique des vagues sont également inconstructibles. Elles font l'objet d'un zonage spécifique.

VI.2 La prise en compte du projet urbain de la ville : une dérogation en zone d'intérêt stratégique

La doctrine technique relative aux PPRL qui guide la prise en compte du risque de submersion dans l'aménagement prévoit que les zones urbanisées protégées par des ouvrages ne doivent pas s'étendre en zone inondable et que les secteurs d'aléas les plus forts doivent être rendus inconstructibles. De plus, la vulnérabilité des zones urbanisées ne doit pas être augmentée.

Cette doctrine prévoit cependant, des exceptions, afin de permettre le renouvellement urbain dans les zones d'aléas forts pouvant être qualifiées d'intérêt stratégique et là où les ouvrages de protection remplissent des conditions techniques définies au 6.2.2 de la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les PPRN.

La bande de précaution, comme tous les aléas très fort, n'est pas concernée par cette possibilité de dérogation au principe d'inconstructibilité derrière les ouvrages. Les secteurs soumis à un aléa fort dû soit aux franchissements par paquets de mer soit à la surverse des ouvrages (c'est-à-dire qui resteraient soumis à un aléa fort même sans défaillance des ouvrages) sont considérés comme fort et non-dérogeables, et ainsi exclus de cette dérogation.

Cette possibilité de dérogation a fait l'objet d'une concertation avec les parties prenantes concernées (collectivités, gestionnaires des ouvrages, État). Elle s'est traduite par une demande formulée expressément

par la ville de Saint-Malo dans une délibération en date du 30 mars 2016.

La reconnaissance du caractère stratégique de la zone

La zone concernée par la demande de dérogation de la ville concerne des secteurs urbanisés soumis à aléas forts situés au coeur du centre urbain de St Malo. Ces secteurs représentent un total d'environ 3,46 hectares d'emprises hors voiries (Rocabey, Clos Cadot, Maison des associations, Marion Dufresne, Talards).

Les projets de renouvellement urbain sur ces secteurs apparaissent justifiés au vu des enjeux de requalification de ces quartiers. De plus, ils pourront améliorer la situation vis-à-vis du risque de submersion marine au vu de la vulnérabilité des biens existants.
Le renouvellement urbain permet également de répondre à d'autres enjeux d'intérêt général (construction de logements, densification de la ville et économie d'espace, mixité fonctionnelle, etc...).

Il est par contre nécessaire de concevoir ces quartiers en intégrant des objectifs de mise en sécurité des personnes et des biens vis-à-vis des risques de submersion. La requalification urbaine doit donc s'opérer dans une logique globale de réduction de la vulnérabilité au risque de submersion.
Globalement, l'objectif est d'obtenir des quartiers et des bâtiments habitables en cas de submersion et conçus de manière à éviter la mise en danger des vies humaines.

Des conditions relatives aux ouvrages à prendre en compte

L'ensemble du système de protection de la zone considérée doit être en conformité avec la réglementation relative à la sécurité des ouvrages hydrauliques. Les éléments fournis et les échanges entre la DREAL, service de contrôle des ouvrages et les gestionnaires ont permis d'apprécier que cette condition est remplie.
Saint-Malo Agglomération a pris la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations) au 1er juillet 2015. Elle est l'unique responsable du système de protection formé par les digues Nord de St Malo et des digues portuaires. Ce responsable est pérenne à l'échelle des politiques d'urbanisme.
Saint-Malo Agglomération a apporté la garantie que les ouvrages sont dimensionnés pour contenir et résister à l'aléa de référence en s'appuyant notamment sur un engagement de la région Bretagne propriétaire des ouvrages portuaires, qui s'engage sur le fait que les bassins portuaires puissent absorber les volumes d'eau rentrant par le port dans les conditions du scénario de référence.
Les démarches administratives d'acquisition du tronçon de la digue de la brasserie du Sillon en vue d'une mise à disposition de Saint-Malo Agglomération sont en cours de finalisation.

La commune est dotée d'un plan communal de sauvegarde et d'un DICRIM.

Le projet urbain présenté par la ville apporte des éléments montrant la prise en compte du risque pour ne pas l'aggraver sur l'existant

Un dispositif de ressuyage des eaux existe via le réseau d'assainissement et des installations de pompage.

Les éléments apportés par la ville de Saint-Malo permettent de considérer l'opportunité de l'application de l'exception introduite pour une zone d'intérêt stratégique et de la prise en compte du dispositif dérogatoire demandé par la ville.
Ainsi, dès lors que les conditions définies par la doctrine PPRL sont remplies, ces secteurs d'aléas forts dit dérogeables au principe d'inconstructibilité, font l'objet d'une zone spécifique **Bd bleu-violet** avec des dispositions réglementaires adaptées.

S'il venait à ce que l'une des conditions de dérogation ne soit plus remplie, la reconnaissance de la ZIS serait remise en question. Il est de la responsabilité du maire d'avertir le Préfet d'une modification/disparition de ces conditions. Dès lors, les conditions de sécurité pour les biens et les personnes n'étant plus réunies, les dispositions spécifiques du règlement pour ce secteur Bd ne pourront s'appliquer. Les dispositions relatives à cette zone relèveraient de celles prévues pour les zones soumises à des aléas forts non dérogeables R via l'usage de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

VI.3 Le zonage réglementaire défini

Le zonage réglementaire est la traduction cartographique des choix issus de l'évaluation des risques et de la concertation menée avec les acteurs du territoire. Il définit dans les zones exposées aux risques, des interdictions et des prescriptions stipulées au règlement qui l'accompagne.

Les principes généraux retenus pour établir le zonage pour l'aléa submersion marine dans un secteur urbanisé, résultat du croisement entre les niveaux d'aléas des deux scénarios « aléa de référence actuel » et « aléa de référence 2100 » sont synthétisés dans le tableau suivant :

référence	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Nul	Pas de contrainte	b	B	B	B
Faible		b	B	B	B
Modéré			B	B	B
Fort				R	R
Très fort					R

Les spécificités de Saint-Malo sont traitées comme suit :

- La zone urbanisée soumise à un aléa de référence fort et dérogeable au titre de la zone d'intérêt stratégique tel que précisé au VI.2 ci-dessus fait l'objet d'un zonage spécifique **Bd**
- La bande de chocs mécaniques est elle identifiée en **Rc**
- La bande de précaution, comme tout aléa très fort, est zonée en **R**

Ainsi, le zonage réglementaire est composé de 2 types de zones :

des zones **rouges d'interdictions** comprenant

- un secteur R comprenant la bande de précaution et les secteurs exposés à un aléa actuel fort (non dérogeable) ou très fort **R**
- un secteur Rc bande de choc mécanique des vagues **Rc**

des **zones bleues d'autorisation** sous conditions comprenant

- un secteur Bd secteur soumis à un aléa fort actuel dérogeable **Bd**
- un secteur B soumis à un aléa actuel modéré, ou un aléa actuel faible/nul et à un aléa futur d'intensité au moins modéré **B**
- un secteur b soumis à un aléa actuel ou futur qui ne dépasse pas faible **b**

VI.3.1 Le zonage réglementaire rouge R

Le zonage réglementaire rouge correspond aux zones urbanisées identifiées en aléa fort non dérogeable ou très fort. Compte tenu de leurs caractéristiques, il s'agit de zones d'interdiction où il convient d'éviter tout nouvel apport de population résidente et également de ne pas augmenter de manière substantielle les biens et activités vulnérables. Il s'agit également dans ces zones de réduire la vulnérabilité de la population ou à tout le moins de ne pas l'aggraver.

Le principe étant l'interdiction, ce sont les autorisations qui sont indiquées dans le règlement.

VI.3.2 Le zonage réglementaire rouge hachuré noir Rc

Le zonage réglementaire rouge hachuré noir correspond à la bande de chocs mécaniques des vagues. Cette zone est soumises à des phénomènes dangereux susceptibles de produire des dégâts majeurs et immédiats sur les enjeux rencontrés. Elle est inconstructible et la vulnérabilité de la population et des biens doit y être réduite.gestion de crise

VI.3.3 Le zonage réglementaire bleu violet Bd

Il s'agit d'une zone d'autorisation correspondant aux zones inondées par de l'aléa fort dérogeable (« Bd »). Elle comprend la zone urbanisée protégée et située en zone d'intérêt stratégique exposée à un aléa actuel fort, dans laquelle on tolère par dérogation le renouvellement urbain et la densification des enjeux sous des contraintes fortes pour le parc bâti futur et existant permettant de diminuer globalement la vulnérabilité de cette zone.

VI.3.4 Le zonage réglementaire bleu B et b

Il s'agit de zones d'autorisation correspondant aux zones inondées concernées par les niveaux d'aléas modérés et faibles (« B » et « b »),

Les objectifs dans ces zones sont de permettre l'implantation de nouvelles constructions quand elles sont adaptées et de maintenir l'activité.

Le principe étant l'autorisation, ce sont les interdictions qui sont listées dans le règlement.

La zone bleue « B » d'autorisation

Elle correspond à des secteurs soumis à des aléas actuels modérés, ou des aléas actuels faibles/nuls mais avec des aléas 2100 au moins modérés, qui nécessitent toutefois d'interdire la construction de bâtiments dits « sensibles » et ceux nécessaires à la gestion de crise.

La zone bleue « b » d'autorisation

Elle comprend les secteurs où le niveau d'aléa est faible (vitesse faible du courant, hauteur d'eau inférieure à 50 cm) ; dans cette zone, une plus grande souplesse est accordée même sur les bâtiments dits « sensibles » et ceux nécessaires à la gestion de crise, des extensions mesurées étant permises.

VI.4 Les traitements de la cartographie réglementaire

VI.4.1 Le traitement des isolats

Les cartographies d'aléas sont issues de calculs de modélisations. La précision du modèle numérique de terrain utilisée dans les calculs de l'ordre de + / - 10 cm génère du pastillage sur les cartographies obtenues.

La cartographie réglementaire issue du croisement entre les deux niveaux d'aléas a fait l'objet d'un traitement permettant de repérer des zones de moins de 20 m² isolées et de les fusionner pour épouser le zonage réglementaire du secteur environnant.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

VI.4.2 Le traitement des secteurs de frange

La cartographie du zonage réglementaire du PPRSM constitue le document de référence pour déterminer le caractère submersible éventuel d'un secteur donné. Pour le cas particulier des unités foncières situées dans les secteurs de frange (limite de la zone de submersion marine), un doute peut exister quant à leur inclusion effective, ou non, au sein de la zone submersible compte tenu notamment de l'échelle au 1/5000 ème retenue pour l'élaboration de la cartographie du zonage réglementaire.
Dans le cadre de demandes de permis de construire déposées postérieurement à l'approbation du PPRM dans des secteurs de franges de la zone de submersion marine, il n'est pas exclu que certains pétitionnaires remettent en cause le caractère submersible du foncier sur lequel la demande est effectuée. Pour gérer ce type de demandes de permis de construire, il sera demandé aux municipalités et à leurs services instructeurs d'exiger des maîtres d'ouvrage, conformément aux dispositions de l'article R 431-9 du Code de l'Urbanisme, un plan de masse coté dans les trois dimensions.
En comparant la cote du terrain d'assiette du projet ainsi obtenue à celle de l'aléa de référence du PPRSM au droit du secteur en cause, il sera possible de déterminer avec une plus grande précision la limite de la zone de submersion marine sur l'unité foncière considérée.
Le PPRSM s'appliquera uniquement à l'intérieur du périmètre de la zone submersible qui aura ainsi été localement affiné. Cette appréciation locale de la limite de la zone submersible dans les secteurs de frange ne justifie pas pour autant une modification du zonage réglementaire, procédure requise uniquement pour des modifications notables.

VI.5 La carte des niveaux d'eau

Dans le présent PPRSM des dispositions constructives sont prévues pour les nouvelles constructions, voire pour des constructions existantes. Il s'agit soit de niveau de plancher soit de niveau d'un espace refuge.

Pour leur mise en œuvre, il est utile de connaître les cotes d'eau qui peuvent être atteintes au droit des projets ou des bâtiments existants.

Les cotes d'eau sont définies pour les deux aléas de référence actuel et à l'horizon 2100.

Ces cotes sont exprimées dans le système altimétrique français de référence en mètre NGF IGN 69. Il s'agit bien de côtes en m NGF et en aucun cas d'une hauteur d'eau relative.

Les cartographies apportent une information sur les cotes déterminée par tranche de 50 cm.

VI.6 Les mesures de prévention, de protection ,de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité

Les titres IV et V du règlement regroupent une série de mesures destinées à satisfaire les objectifs suivants : réduire la vulnérabilité au risque de submersion marine des biens et activités existants. Les prescriptions applicables au bâti existant dans les zones R, Rc et Bd sont éligibles à des subventions du fonds Barnier (actuellement à hauteur de 40 % du coût des travaux prescrits pour les biens à usages d'habitations et de 20 % de ce même coût pour les biens à usage professionnel sous réserve dans ce dernier cas que le propriétaire, l'exploitant ou l'utilisateur de ces biens emploie moins de 20 salariés).

En application de l'article R562-5 du code de l'environnement le coût des travaux prescrits doit être inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien en cause à la date d'approbation du PPRSM.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXES

ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

CETE : Centre d'Études Techniques de l'Équipement

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DDRM : Document Départemental sur les Risques Majeurs

DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

ERP : Établissement Recevant du Public

HLL : Habitations Légères de Loisirs

IAL : Information des Acquéreurs Locataires

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PHE : Plus Hautes Eaux

POS : Plan d'Occupation des Sols

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRSM : Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine

PPRL : Plan de Prévention des Risques Littoraux

PRL : Parc Résidentiel de Loisirs

SHOM:Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

- **Aires ou parc de stationnement**

  Dépendance d'une voirie publique destinée à l'accueil temporaire de véhicules tels que véhicules légers, camping cars et autres caravanes. Par extension, peuvent également être concernés les parcs non couverts desservant des équipements collectifs. Ne sont pas concernés les parkings liés à des activités commerciales.

- **Aléa**

  Probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

- **Allège**

  Pan de mur placé entre le sol et le bas d'une fenêtre.

- **Annexes de l'habitation**

  Sont considérées comme annexes, les locaux secondaires constituant des dépendances destinées à un usage autre que d'habitation, tels que réserves, celliers, remises, abris de jardins, serres, ateliers non professionnels, garages, locaux à vélo. Elles peuvent être attenantes ou non à l'habitation principale.

- **Batardeau**

  Barrière physique contre les inondations permettant d'assurer une étanchéité.

- **Bâtiment**

  Un bâtiment est une construction immobilière d'un seul tenant, réalisée par intervention humaine, destinée à recevoir des logements ou des activités.

- **Changement de destination**

  Transformation d'une surface pour en changer l'usage. L'article R 151-27 du code de l'urbanisme distingue 5 classes de destinations de constructions :

  1° Exploitation agricole et forestière ;
  2° Habitation ;
  3° Commerce et activités de service ;
  4° Equipements d'intérêt collectif et services publics ;
  5° Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire.

- **Clôture pleine**

  N'est pas considérée comme une clôture pleine, une clôture ajourée délimitant le périmètre de la parcelle et qui répond aux deux critères suivants :

  - ne pas constituer un obstacle au passage des eaux,
  - ne pas créer un frein à l'évacuation des eaux.

  Une clôture n'est pas considérée comme pleine si 2/3 de sa surface immergée sous la cote de référence est ajourée (par exemple : grillage à large mailles de type 10x10 cm ou grille à barreaux espacés de 10 cm).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

- **Cote NGF**

  Niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion ramené au Nivellement Général de la France (NGF).

- **Cote TN (terrain naturel)**

  Cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant projet.

- **Débit**

  Volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m^3/s).

- **Emprise au sol**

  C'est la surface au sol que tous les bâtiments occupent sur le terrain : elle correspond à la projection verticale de la construction.

- **Équipements d'intérêt collectif**

  Installations et bâtiments qui permettent d'assurer à la population et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoin.

  Un équipement d'intérêt collectif peut avoir une gestion privée, en se référant au concept d'installation d'intérêt général employé dans les plans locaux d'urbanisme pour les emplacements réservés.

- **Enjeux**

  Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

- **Établissements sensibles**

  Tout établissement accueillant en permanence des personnes non valides, des personnes malades, des personnes âgées ou des enfants : hôpitaux, écoles, maisons de retraite, centres d'hébergement, maternités, colonies de vacances. Au sens du présent règlement, il s'agit notamment des ERP de type R, U et J tels que défini dans l'arrêté modifié du 25 juin 1980.

- **Établissements stratégiques**

  Sont qualifiés d'établissements stratégiques les établissements liés à la gestion de crise, notamment les centres de gestion de crise, les casernes de sapeur-pompiers, les mairies et les centres d'accueil des personnes sinistrées.

- **Étude hydraulique**

  Une étude hydraulique a pour finalité d'étudier les mesures hydrauliques correctives, rendues nécessaires par la réalisation de travaux et aménagements admis au titre du présent règlement et jugées indispensables pour supprimer l'impact de ces travaux et aménagements sur les conditions d'écoulement.

- **Extension**

  Est considérée comme extension, une partie construite, rattachée directement à la construction principale et dont la surface ne dépasse en aucun cas la surface de la construction principale.

- **Plan de Prévention des Risques (PPR)**

  Document valant servitude d'utilité publique, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain d'une commune en dehors des zones à risques. Il vise à réduire les dommages lors de catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.
  C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.
  A titre d'exemple, on distingue :
  - le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)
  - le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)
  - le Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)

- **Prescriptions**

  Règles locales à appliquer à une construction ou aménagement afin de limiter le risque et/ou la vulnérabilité.

- **Prévention**

  Ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

- **Projet**

  Toute construction nouvelle, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

- **Propriété**

  Ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire.

- **Sous-sol**

  partie superficielle ou profonde située au-dessous de la cote du terrain naturel.

- **Submersion marine**

  Inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques extrêmes.

- **Surface de plancher**

  Surface de plancher close et couverte sous une hauteur sous- plafond supérieure à 1,80 m.

- **Terrain naturel (TN)**

  La cote du terrain naturel est la cote la plus haute, mesurée à la périphérie du futur bâtiment, avant travaux.

- **Travail posté**

  Mode d'organisation du travail selon lequel le poste de travail est occupé en permanence selon un certain rythme, continu ou discontinu.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

- **Vulnérabilité**

  Conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.). Notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

- **Zone refuge**

  Niveau de plancher si possible couvert et habitable, accessible directement par l'intérieur du bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès permettant l'évacuation.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

ANNEXE 3 – Arrêté préfectoral de prescription d'élaboration du PPRSM

ANNEXE 4 – Rapport phase 1 : compréhension du fonctionnement du littoral

ANNEXE 5 – Rapport phase 2 : caractérisation desaléas

ANNEXE 6 – Rapport phase 3 : recensement desenjeux

ANNEXE 7 – Atlas cartes aléa de référence

ANNEXE 8 – Atlas cartes aléa de référence à l'horizon 2100

ANNEXE 9 – Atlas aléa de référence en l'absence d'ouvrage

ANNEXE 10 – Atlas cartes des enjeux

ANNEXE 11 - Délibération de la ville de Saint-Malo demande de dérogation ZIS

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

RÈGLEMENT

Date d'approbation : 10 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Liberté · Égalité · Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES DE SUBMERSION MARINE (PPRSM)



Géos-AEL, août 2012

Saint-Malo

Règlement

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

SOMMAIRE

INTRODUCTION....4
TITRE I – DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET PORTÉE DU PPRSM....5
Chapitre 1 – Champ d'application....5
Chapitre 2 – Régime d'autorisation....5
Chapitre 3 – Effets du PPRSM....5
Article 3-1 – Effets en matière d'urbanisme....5
Article 3-2 – Effets sur l'assurance des biens et activités et leur indemnisation....6
Article 3-3 – Effets en matière de sécurité civile....7
Article 3-4 – Obligation d'information....7
Article 3-5 – Information des acquéreurs et locataires....7
Chapitre 4 – Principes du zonage réglementaire et définitions....8
Article 4-1 – Définition des aléas....8
Article 4-3 – Les modalités d'application du règlement....10
Chapitre 5 – Infractions et sanctions....11
TITRE II – RÉGLEMENTATION DES PROJETS....13
Chapitre 1 – Dispositions applicables à la zone R....13
Chapitre 2 – Dispositions applicables à la zone Rc....17
Chapitre 3 – Dispositions applicables à la zone Bd....20
Chapitre 4 – Dispositions applicables à la zone B....21
Chapitre 5 – Dispositions applicables à la zone b....22
TITRE III – DISPOSITIONS APPLICABLES AUX PROJETS ADMIS SOUS CONDITIONS 24
Chapitre 1 – Définition et caractéristiques de la zone refuge....24
Chapitre 2 – Les dispositions relatives aux cotes planchers....25
Article 2-1 : Niveaux des cotes de planchers en zones R, Rc, Bd et en zone bleue B 25
Article 2-2 : Niveaux des cotes de planchers en zone b....26
Chapitre 3 – Les dispositions constructives....27
Chapitre 4 – Autres dispositions....28
Chapitre 5 – Les recommandations....28
TITRE IV – MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE....29
Article 1-1 : Mesures applicables aux établissements d'hôtellerie de plein air....29
Article 1-2 : Mesures applicables aux gestionnaires de réseaux d'énergie et d'énergie, ou de réseaux et d'ouvrages hydrauliques....29
Article 1-3 : Mesures applicables aux gestionnaires de stationnements en sous-sol et à la commune de Saint-Malo....30
TITRE V – MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS 31
Chapitre 1 – Prescriptions applicables au bâti existant....31
Chapitre 2 – Prescriptions applicables aux installations....32
ANNEXES....33
ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS....34
ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS....35

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Utilisation pratique du règlement

Le zonage réglementaire et son règlement s'utilisent de la façon suivante :

ETAPE 1 **Repérage de la parcelle cadastrale dans une zone à risque**	
La carte du zonage réglementaire du PPR permet de repérer toute parcelle cadastrale par rapport à :	
- une zone réglementée au titre des risques naturels (zone R, Rc, Bd, B, ou b)	▶ Relever le nom de la zone concernée sur la carte du zonage réglementaire du PPR.
- la hauteur de submersion à cet endroit.	▶ Pour chaque carte des hauteurs d'eau, dites « 2016 » (annexe 2) et « 2100 » (annexe 3), relever les hauteurs de cotes de référence (exprimées en IGN 69) qui encadrent la zone. Prendre, pour chaque carte des hauteurs, la cote la plus importante. La cote 2016 sera utilisée dans le Titre V pour les biens existants, tandis que la cote 2100 servira pour l'application du Titre III aux projets autorisés.

ETAPE 2 : Utilisation du règlement		
Activités et biens existants		
Dans tous les cas, consulter les dispositions constructives (Titre V) du présent règlement relatif aux mesures sur les biens et les activités existants. Elles vous aideront à adapter votre bien au risque de submersion marine.		
Nouveaux projets		
1er cas	Le projet est autorisé au Titre II selon les principes qui y sont définis	Le projet est réalisable s'il respecte : - les dispositions contenues au Titre III ET - sous réserve du respect des autres textes législatifs et réglementaires en vigueur.
2ème cas	Le projet n'est pas autorisé au Titre II	Le projet n'est pas réalisable ou doit être modifié pour satisfaire au présent règlement.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

INTRODUCTION

Le présent plan de prévention des risques naturels prévisibles de submersion marine (PPRSM) est établi pour prévenir les risques prévisibles majeurs d'inondations sur le territoire de la commune de Saint-Malo.

Il a pour objet de :

1. délimiter les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire certains types de constructions, aménagements, installations et travaux, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou installations pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2. délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, aménagements, installations et travaux pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que celles prévues au 1. ;

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

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

Pour comprendre les études ayant conduit au dimensionnement du présent PPRSM, il convient de se référer à la note de présentation du document.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

TITRE I – DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET PORTÉE DU PPRSM

Chapitre 1 – Champ d'application

Le présent règlement PPRSM s'applique aux zones du territoire de Saint-Malo soumis au risque prévisible de submersion marine.

Le territoire de Saint-Malo est partiellement couvert par deux types de zones réglementaires :

- les zones rouges d'interdiction R et Rc ;
- les zones bleues d'autorisation B et b ainsi que la bleue-violette Bd ;

Les parties du territoire non couvertes par une de ces zones ne sont pas concernées par le présent règlement.

Sans préjudice de l'application des autres législations ou réglementations en vigueur, le présent règlement fixe, dans chacune des zones définies ci-dessus les autorisations, les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables :

- aux biens, activités et installations existants,
- à l'implantation de tout nouvel aménagement, construction ou installation,
- à l'exécution de tous travaux et à l'exercice de toute activité.

Le présent règlement vise également à assurer le libre écoulement des eaux et la conservation des champs d'inondation, conformément à l'article L 562-8 du code de l'environnement.

Chapitre 2 – Régime d'autorisation

Les dispositions du présent règlement s'appliquent à tous les travaux, ouvrages, installations et occupations du sol entrant ou non dans le champ d'application des autorisations prévues par les codes de l'urbanisme et de l'environnement.

Chapitre 3 – Effets du PPRSM

La nature et les conditions d'exécution des mesures de prévention prises pour l'application du présent règlement sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bien et du maître d'œuvre concernés par les constructions, les travaux ou les installations visés. Ceux-ci sont également tenus d'assurer les opérations de gestion et d'entretien nécessaires pour maintenir la pleine efficacité de ces mesures.

Article 3-1 – Effets en matière d'urbanisme

Le présent PPRSM vaut servitude d'utilité publique et est opposable au tiers. À ce titre, il doit être annexé au document d'urbanisme (POS ou PLU) en vigueur.

Conformément à l'article L 126-1 alinéa 2 du Code de l'urbanisme, le représentant de l'État est tenu de mettre le maire en demeure d'annexer le PRSM au plan local d'urbanisme. Si cette formalité n'a pas été effectuée dans le délai de trois mois suite à cette mise en demeure, le représentant de l'État y procède d'office.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

Les dispositions les plus contraignantes du présent PPR et du document d'urbanisme en vigueur sur la commune s'imposent. Toutefois, si elles sont contradictoires, les dispositions du PPR prévalent (*CAA* de Bordeaux du 30 juin 2008).

Le présent PPR rend obligatoires des prescriptions qui s'appliquent aux constructions, aux ouvrages, aux aménagements ainsi qu'à l'ensemble des activités économiques. Pour les biens et activités implantés antérieurement à la publication de l'acte approuvant ce PPR, le propriétaire ou l'exploitant disposera pour réaliser ces mesures de prévention rendues obligatoires, d'un délai de cinq ans, ce dernier pouvant être réduit en cas d'urgence. En outre, à défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet pourra, après mise demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur (article L 562-1 du code de l'environnement).

Toutefois, les travaux à réaliser ne sont rendus obligatoires qu'à concurrence d'un plafond estimé par rapport à la valeur vénale ou estimée des biens et activités auxquels elles se rapportent.

R562-5 § III du code de l'environnement : *les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.*

Quelle que soit la situation d'un bien, tous les travaux de réduction de vulnérabilité, de mise aux normes, d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont autorisés, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée dans les zones les plus fortement exposées aux risques de submersion.

Article 3-2 – Effets sur l'assurance des biens et activités et leur indemnisation

Le respect des dispositions du PPR peut conditionner la possibilité pour l'assuré de bénéficier de la réparation des dommages matériels directement occasionnés par l'intensité normale d'un agent naturel, si l'état de catastrophe naturelle était constaté par arrêté ministériel, et si les biens endommagés étaient couverts par un contrat d'assurance dommage.

Le code de l'environnement par ses articles L 121-16 et L 125-6 conserve pour les entreprises d'assurance l'obligation, créée par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles, d'étendre aux effets de catastrophes naturelles leurs garanties aux biens et activités.

L'article L 125-1 du code des assurances, alinéa 2 prévoit que la franchise relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles dans les communes non dotées d'un PPR est modulée en fonction du nombre d'arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pris pour le même risque à compter du 2 février 1995.

Ces dispositions cessent de s'appliquer à compter de la prescription d'un PPR pour le risque considéré dans l'arrêté portant constatation de l'état de catastrophe naturelle dans la commune concernée. Elles reprennent leurs effets en l'absence d'approbation du PPR passé le délai de 4 ans qui suit l'arrêté de prescription.

La jurisprudence exclut toute indemnisation liée à l'instauration de cette servitude d'utilité publique. En cas de non-respect de certaines règles du PPR, la possibilité pour les entreprises d'assurance de déroger à certaines règles d'indemnisation des catastrophes naturelles est ouverte par la loi.

Selon les dispositions du code des assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE) Préfecture

catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurances à l'égard :

- des biens et activités situés dans des terrains classés inconstructibles par un plan de prévention des risques naturels majeurs et construits ou établis sur ces terrains postérieurement à la publication du PPR (code des assurances, article L 125-6, al. 1) ;
- des biens immobiliers construits et les activités exercées en violation des règles du PPRI en vigueur qui tendent à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle (code des assurances, article L 125-6, al. 2).

Article 3-3 – Effets en matière de sécurité civile

L'article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile a créé le Plan Communal de Sauvegarde (PCS). Ce dispositif, précisé par le décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005, doit être élaboré dans le délai de 2 ans à compter de l'approbation du PPR et révisé a minima tous les 5 ans.

Outil indispensable au maire dans son rôle d'acteur majeur de la gestion d'un événement de sécurité civile, ce plan s'intègre dans l'organisation générale des secours. Il forme, avec les plans ORSEC, une chaîne complète et cohérente de gestion des événements portant atteinte aux populations, aux biens et à l'environnement. Organisant la réponse de proximité en prenant en compte l'accompagnement et le soutien aux populations ainsi que l'appui aux services de secours, le PCS est le maillon local de l'organisation de la sécurité civile.

D'autres mesures peuvent être rendues obligatoires par le PPR, notamment des prescriptions pour la réalisation de certains travaux sur les ouvrages de défense ou de protection des populations.

Article 3-4 – Obligation d'information

Sur le territoire de la commune où un PPR est prescrit ou approuvé, l'obligation d'information donnée au public sur les risques d'inondation prend la forme d'un dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) reprenant les informations transmises par le préfet. Le maire fait connaître au public l'existence du DICRIM par un avis affiché en mairie pendant deux mois au moins. Ce document est consultable en mairie sans frais.

En outre, en application des dispositions de l'article L 125-2 du code de l'environnement, le maire d'une commune sur le territoire de laquelle est prescrit ou approuvé un PPR doit informer la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques ou tout autre moyen approprié.

Article 3-5 – Information des acquéreurs et locataires

L'article L 125-5 du code de l'environnement prévoit que les acquéreurs ou locataires de biens immobiliers situés dans des zones couvertes par un PPR prescrit ou approuvé, soient informés par les vendeurs ou bailleurs de l'existence des risques visés par ce plan.

Le préfet fixe par arrêté les documents réglementaires et informatifs à prendre en compte par les propriétaires pour remplir leur obligation d'information. En ce qui concerne les communes concernées par le présent PPR, l'arrêté préfectoral modifié du 13 février 2006 définit ces documents.

Les vendeurs ou bailleurs remplissent un formulaire d'état des risques en se référant au document d'information communal établi par l'État consultable en mairie.

L'état des risques mentionne les risques auxquels l'immeuble est exposé. Il reprend sur ce point les

informations contenues dans l'arrêté préfectoral. Il est accompagné des extraits cartographiques permettant de localiser l'immeuble en fonction des risques encourus.

En cas de non-respect des dispositions détaillées ci-dessus, les acquéreurs ou locataires ont la possibilité de demander au juge soit la résolution du contrat, soit une diminution du prix (Cour d'Appel de Montpellier – jugement du 17 mars 2009).

Chapitre 4 – Principes du zonage réglementaire et définitions

Article 4-1 – Définition des aléas

L'intensité du phénomène de submersion est définie par les cartographies des aléas, en prenant en compte un phénomène d'occurrence centennale[1].

Dans le cadre du présent PPR, deux scénarios d'aléa sont étudiés :

- un scénario actuel dit « 2016 » avec les conditions météo-marines actuelles et une première prise en compte des effets du changement climatique sur le niveau moyen des océans
- un scénario futur dit « 2100 » qui intègre une prise en compte de l'état actuel des connaissances sur l'évolution à cette date du niveau moyen des océans

Les simulations de l'aléa submersion se basent sur les paramètres « vitesse horizontale » et « hauteur d'eau ». Le tableau ci-dessous présente les règles de définition de l'aléa faible, moyen, fort et très fort pour l'aléa submersion, quel que soit le scénario étudié.

vitesse / hauteur d'eau	moins de 0,5 m	entre 0,5 m et 1 m	entre 1 m et 2 m	plus de 2 m
moins de 0,25 m/s	aléa faible	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,25 m/s et 0,5 m/s	aléa moyen	aléa moyen	aléa fort	aléa très fort
entre 0,5 m/s et 1,25 m/s	aléa fort	aléa fort	aléa très fort	aléa très fort
plus de 1,25 m/s	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

Tableau 1: Règles de croisement des paramètres hauteurs et vitesses pour l'aléa submersion

Dans les zones avec plus de cinquante centimètres d'eau, quand la vitesse verticale (vitesse de montée des eaux) est supérieure à 15 mètres par heure, le niveau d'aléa est surclassé d'un cran (moyen devient fort, fort devient très fort).

Dans les zones exposées au choc mécanique des vagues, le secteur de danger est identifié par une bande de 25 mètres, tracée depuis la limite côté mer des ouvrages de défense. Cet aléa spécifique concerne la zone où les paquets de mer peuvent mettre en danger la vie des individus ou l'intégrité des biens. En outre, la présence d'objets projetés par ces paquets de mer en renforce la dangerosité.

Par ailleurs, une zone d'aléa fort est identifiée comme « dérogeable » lorsqu'elle rentre dans les conditions prévues par la circulaire du 27 juillet 2011.

Pour plus d'information sur la définition des scénarios et des aléas ou le choix des seuils, il convient de se référer au rapport de présentation du présent PPR ainsi qu'aux atlas des cartes d'aléas qui y figurent en annexe.

Les cartes indicatives des hauteurs d'eau sont disponibles en annexes 2 et 3 du présent document.

1 C'est-à-dire un niveau d'eau qui a une chance sur cent, chaque année, d'être atteint ou dépassé.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture I.I ILLE-ET-VILAINE

Article 4-2 – Les zones réglementaires

Rappel : le présent règlement ne s'applique pas aux espaces non couverts par les zones rouges, bleues et bleues-violettes définies ci-après. Seules les dispositions des documents d'urbanisme en vigueur sont applicables à ces espaces.

La notion de « population » est ici à apprécier au sens large comme étant constituée de l'ensemble des individus appelés à être présents sur le territoire, que ce soit de manière permanente ou temporaire.

Le croisement des niveaux d'aléa et des enjeux permet de définir deux types de zones réglementaires : les zones rouges et les zones bleues et bleues-violettes.

Les zones rouges « R » et « Rc » d'interdiction

Elles comprennent notamment :

- tous les secteurs exposés à un aléa actuel fort (non dérogeables) ou très fort ;
- tous les secteurs exposés à un aléa de choc mécanique des vagues.

Les principes à appliquer dans le règlement de ces zones sont :

- d'éviter l'apport de population nouvelle ;
- de réduire la vulnérabilité de la population, ou à tout le moins de ne pas l'aggraver.

Le règlement de ces zones rouges comporte donc des prescriptions visant notamment à :

- interdire l'ouverture de ces zones à l'urbanisation ou à la densification ;
- prévenir l'installation de nouveaux logements.

Les zones R et Rc se différencient par des restrictions plus sévères en zone Rc du fait des atteintes fortes causées par cet aléa au bâti. Dans les deux secteurs, le présent règlement prévoit des travaux à réaliser dans les 5 ans sur les biens déjà existants à la date d'approbation du PPR.

La zone bleue-violette « Bd » d'autorisation restreinte

Elle comprend tous les secteurs exposés à un aléa actuel fort et dérogeables.

Les principes à appliquer dans le règlement de cette zone sont :

- de réduire la vulnérabilité de la population, ou à tout le moins de ne pas l'aggraver ;
- d'admettre l'apport de population nouvelle sous réserve d'une prise en compte du risque dans les projets.

Il convient à cet effet :

- de ne pas entraver le renouvellement urbain de cette zone d'intérêt stratégique ;
- d'admettre la densification de ces secteurs déjà urbanisés.

Par ailleurs, le présent règlement prévoit en zone Bd des travaux à réaliser dans les 5 ans sur les biens déjà existants à la date d'approbation du PPR.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-I

Les zones bleues « B » et « b » d'autorisation

Elles comprennent tous les secteurs exposés actuellement à un aléa actuel modéré (zone « B ») ou à un aléa actuel faible (zone « b »).

Les principes à appliquer dans le règlement de ces zones sont :

- de ne pas aggraver la vulnérabilité de la population ;
- d'admettre l'apport de population nouvelle sous réserve de la prise en compte du risque dans les projets.

Il convient à cet effet :

- de ne pas entraver le renouvellement urbain de ces zones ;
- d'admettre la densification de ces secteurs déjà urbanisés.

Le tableau ci-après résume ce zonage :

Zonage réglementaire	Caractéristiques (urbanisation et aléa)
Les zones rouges « R » et « Rc » d'interdiction	Tous les secteurs exposés à un aléa « choc mécanique » Tous les secteurs exposés à un aléa actuel fort ou très fort, excepté ceux situés dans la zone d'intérêt stratégique et dérogeables
La zone bleue-violette Bd » d'autorisation restreinte	Zone d'intérêt stratégique en aléa fort dérogeable
Les zones bleues « B » et « b » d'autorisation	Tous les secteurs exposés actuellement à un aléa actuel modéré (zone « B ») ou à un aléa actuel faible (zone « b »)

Article 4-3 – Les modalités d'application du règlement

La nature et les conditions d'exécution de ces mesures sont définies et mises en œuvre sous la responsabilité du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bien et du maître d'œuvre concernés par les projets de constructions, aménagements, installations et travaux visés.

Définition des cotes de référence

Pour l'application du présent règlement, sont définies les cotes de référence suivantes :

- la cote de référence actuelle : cote « 2016 » ;
- la cote de référence à l'horizon 2100 : cote « 2100 ».

La cote « 2016 » est la cote de référence applicable aux constructions existantes. Elle servira à définir les cotes des zones refuges (cf Titre III).

La cote « 2100 » est la cote de référence applicable pour les projets de constructions, d'aménagements et d'installations afin d'anticiper les évolutions futures du bâti compte tenu de l'élévation du niveau marin de **0,40 m** à l'horizon 2100 par rapport à l'aléa de référence en 2016. Elle sert de base pour la fixation des cotes de plancher pour les projets de construction.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Les cotes de références sont indiquées sur les cartes en annexe (2 et 3). Elles peuvent être précisées par le biais d'une étude spécifique à l'initiative du maître d'ouvrage.

Règles d'utilisation et d'occupation des sols applicables aux unités foncières

Les dispositions spécifiques applicables en zone Rc s'appliquent à la partie du bâtiment située dans la zone Rc. A l'exception des dispositions applicables aux zones Rc, les règles d'utilisation et d'occupation des sols qui s'appliquent à tout projet sont celles de la zone dans laquelle est situé le bâtiment. Si l'emprise au sol de la future construction est intersectée par deux zones réglementaires, les règles d'utilisation et d'occupation des sols de la zone la plus contraignante s'appliquent au bâtiment. Toutefois, cette dernière disposition ne s'applique pas lorsque la portion du bâtiment qui intersecte ainsi la zone la plus contraignante est une terrasse non couverte de plain-pied avec le rez-de-chaussée.

Biens, activités ou installations visés par les prescriptions de travaux et mesures

Les biens, activités ou installations visés par les prescriptions de travaux et de mesures sont exclusivement ceux existants à la date d'approbation du présent PPR.

- Les installations visées :
  - ✗ les réseaux enterrés ainsi que leurs tampons émergents ;
  - ✗ les cuves de stockage de produits polluants enterrées ou à l'air libre.
- Le bâti existant visé : tout bâtiment à usage autre que les bâtiments strictement liés aux activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture.

Hiérarchie des prescriptions

Les travaux et les mesures de réduction de la vulnérabilité sont à réaliser dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR. Afin d'assurer la protection des occupants contre les submersions, les mesures relatives à la mise en sécurité des occupants sont à mettre en œuvre en priorité. Cependant, la hiérarchisation des travaux envisageables reste de la responsabilité du propriétaire, aidé en cela par la réalisation d'un diagnostic de bâti dont la réalisation lui est demandée par le présent règlement.

Ces travaux et mesures ne sont imposés que dans la limite d'un coût total dépendant de la valeur vénale ou estimée des dits biens, fixé en application de l'article R 562-5 § III du code de l'environnement[2].

Chapitre 5 – Infractions et sanctions

Sanctions pénales

Le non-respect des présentes mesures rendues opposables constitue une infraction. Ainsi, le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone où ce projet est interdit ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites constitue des infractions faisant l'objet de poursuites administratives et des sanctions prévues à l'article L 480-4 du code de l'urbanisme.
L'article L 562-5 du code de l'environnement envisage deux types de situation susceptibles d'entraîner les sanctions mentionnées ci-dessus :

- le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone où les constructions sont interdites ;
- le fait de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites.

Les peines prévues ci-dessus peuvent être prononcées contre les utilisateurs du sol, les bénéficiaires des travaux, les architectes, les entrepreneurs ou autres personnes responsables de l'exécution desdits travaux.

2 Fixé, à la date d'approbation du présent document, à 10% de la valeur vénale du bien.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Enfin, la violation délibérée des présentes mesures est susceptible d'engager la responsabilité du contrevenant pour mise en danger délibérée de la personne d'autrui.

Selon l'article L 480-14 du code de l'urbanisme, les communes pourront saisir le tribunal de grande instance en vue de faire ordonner la démolition ou la mise en conformité d'un ouvrage édifié sans autorisation (ou en méconnaissance de cette autorisation). Le tribunal de grande instance peut également être saisi en application de l'article L 480-14 du code de l'urbanisme par le préfet.

Sanctions en matière d'assurance

Un assureur n'est pas tenu de garantir son assuré contre les effets de catastrophes naturelles s'agissant des biens et activités nouveaux situés sur des terrains classés inconstructibles au titre des présentes mesures. En effet, selon les dispositions de l'article L 125-6 alinéa 1 du code des assurances, l'obligation de garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles prévue à l'article L 125-2 du même code ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard de ces biens et activités dès lors qu'ils ont été construits ou établis sur ces terrains postérieurement à la publication du PPR.

Cette exemption de l'obligation d'assurance contre les effets des catastrophes naturelles est également applicable à l'égard des biens immobiliers construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur mise en place et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle.

En outre, des abattements spéciaux peuvent être fixés par le Bureau Central de Tarification à l'égard des biens et activités situés sur des terrains couverts par un plan de prévention des risques lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux mesures qu'il leur prescrit, ou lorsque les conditions dans lesquelles un bien ou une activité bénéficie de la garantie paraissent injustifiées eu égard notamment au comportement de l'assuré.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-I
ILLE-ET-VILAINE

TITRE II – RÉGLEMENTATION DES PROJETS

Préambule :
Un projet se définit comme étant, à compter de la date d'approbation du PPR, une exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, une construction un ouvrage, un aménagement, susceptible d'être réalisé.
Toute annexe d'un projet sera considérée comme présentant la même destination que le projet principal[3].

Chapitre 1 – Dispositions applicables à la zone R

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations sont interdits à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement, dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.
Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mise aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils augmentent les risques, ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

Travaux sur biens existants

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au titre III du présent règlement, sont admis les travaux suivants :

- La construction de balcons non-couverts, sous réserve que celui-ci soit situé au-dessus de la cote de référence ;
- Les réparations et reconstructions d'éléments architecturaux expressément visés par une protection édictée en application de la loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques ;
- Les réparations après sinistre pour une surface et un usage identiques, si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les reconstructions après sinistre pour une surface et un usage identiques, si le sinistre n'est pas consécutif à une submersion marine et si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;
- Les changements de destination lorsqu'il s'agit :
  - ✗ soit d'un logement (habitation individuelle ou collective) ou d'un hébergement hôtelier vers toute autre destination ;
  - ✗ soit d'une transformation permettant de diminuer le nombre de personnes accueillies dans le bâtiment sans créer de locaux de sommeil ;
  - ✗ soit de toute autre opération dont la destination ne comporte ni des locaux de sommeil ni d'accueil de public.

3 Ainsi, un projet de garage lié à une habitation sera considéré comme un projet d'habitation.

Activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, ainsi que les activités industrialo-portuaires

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupation du sol suivants :

- Les constructions nouvelles de bâtiment, les reconstructions de bâtiment quelle que soit la cause du sinistre et les extensions de bâtiments sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles soient exclusivement liées aux activités visées ;
  - ✗ elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autres que du type M et de la catégorie 5 ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ lorsqu'elles prévoient un travail posté : elles comportent à minima une zone refuge (dans le cas d'une extension, la zone refuge ne sera pas exigée si le bâtiment en comporte déjà une).

- Les constructions nouvelles d'abris nécessaires aux installations de pompage et d'irrigation, sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique par rapport au risque de submersion marine ;

- Les implantations nouvelles d'installations ou d'équipements liés exclusivement à ces activités sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique et que ces installations nouvelles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public autres que du type M et de la catégorie 5.

Activités économiques autres qu'agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture ainsi que les activités industrialo-portuaires

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les extensions limitées par création d'emprise au sol ou par surélévation de bâtiments existants liés aux activités artisanales, commerciales ou de services, sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ;
  - ✗ elles comportent une zone refuge (à moins que le bâtiment existant en comporte déjà une) ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les reconstructions de locaux d'activités artisanales, commerciales ou de services suite à un sinistre non lié à une submersion sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à une création de surfaces de plancher et d'emprise au sol supplémentaire ;
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les changements de destination sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils s'accompagnent de la création d'une zone refuge s'il n'en existe pas ;
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1-1

Habitations

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les surélévations à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher ;

- Les extensions par création d'emprise au sol, à condition qu'elles ne donnent pas lieu à une augmentation de plus de 35 m² de la surface de plancher et qu'elle n'entraîne pas une augmentation de l'emprise au sol de l'habitation existante de plus de 35 m² ;

- Les reconstructions après démolition volontaire liée à la mise en sécurité des occupants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ la dite démolition ne soit pas consécutive à un sinistre lié à une submersion ;
  - ✗ les bâtiments voués à la démolition aient été régulièrement édifiés ;
  - ✗ les nouvelles constructions ne donnent pas lieu d'une part à la création d'emprises au sol et d'autre part à la création de plus de 35 m² de surfaces de plancher supplémentaires ;
  - ✗ les nouvelles constructions n'entraînent pas la création de logement supplémentaire ;
  - ✗ les nouvelles habitations comportent une zone refuge dimensionnée pour accueillir toutes pièces ou surfaces habitables ;

- Les travaux d'aménagement dans les volumes existants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou d'habitations supplémentaires ;
  - ✗ ils n'aggravent pas la vulnérabilité du bâti.

Établissements nécessaires à la gestion des crises (tels que caserne de pompiers, poste de police...)

Pas d'autorisation en dehors de celles prévues à la section *Dispositions générales applicables à tout projet* du présent chapitre.

Établissements recevant du public

A l'exception des dispositions particulières prévues dans les autres sections du présent chapitre :

- Les créations et extensions d'établissements de type PA ou X sont autorisées dès lors qu'elles n'entraînent pas la création de locaux de sommeil ;

- Pour les autres catégories d'établissements recevant du public, seules les extensions sont autorisées et ce uniquement dans une limite de 20 % de la surface de plancher existante, sans extension de leur capacité d'accueil et sans création de locaux de sommeil supplémentaires.

Fouilles archéologiques

Sont autorisées les excavations de sol lorsqu'elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et sous réserve de leur caractère temporaire.

Ouvrages, installations et aménagements divers

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement et de la réalisation d'une étude hydraulique permettant de définir les conditions de libre passage des eaux, sont admis les projets suivants :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture

- Les édifications de clôtures non pleines assurant une transparence hydraulique ;

- Les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'usage et à l'exploitation de la voie d'eau et de la mer, y compris les installations et équipements nécessaires à leur fonctionnement (installations portuaires, escales, chantiers navals, stations service, plates-forme multimodales, etc.). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni hébergement, ni local à sommeil ;

- Les travaux, ouvrages et aménagements nouveaux participant à la prévention contre les submersions ;

- Les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- Les implantations nouvelles d'infrastructures liées au transport terrestre, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement sous réserve qu'elles ne soient pas constructibles ailleurs. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- Les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires ou parcs de stationnement non couverts). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;

- Les implantations nouvelles de réseaux collectifs nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris leurs équipements et locaux, à condition que les dits-réseaux n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et sous réserve qu'ils ne soient pas constructibles ailleurs ;

- Les implantations nouvelles de parcs de stationnement, sous réserve qu'elles ne soient pas situées pour tout ou partie en sous-sol.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Chapitre 2 – Dispositions applicables à la zone Rc



Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont interdits à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mise aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils augmentent les risques, ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

Travaux sur biens existants

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les travaux suivants :

- Les réparations et reconstructions d'éléments architecturaux expressément visés par une protection édictée en application de la loi du 31 décembre 1913 modifiée sur les monuments historiques ;

- Les réparations après sinistre pour une surface et un usage identiques, si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;

- Les reconstructions après sinistre pour une surface et un usage identiques, si le sinistre n'est pas consécutif à une submersion marine et si la sécurité des occupants est assurée et la vulnérabilité des biens réduite ;

- Les changements de destination lorsqu'il s'agit :
  - ✗ soit d'un logement (habitation individuelle ou collective) ou d'un hébergement hôtelier vers toute autre destination ;
  - ✗ soit d'une transformation permettant de diminuer le nombre de personnes accueillies dans le bâtiment sans créer de locaux de sommeil ;
  - ✗ soit de toute autre opération dont la destination ne comporte ni des locaux de sommeil ni d'accueil de public.

Activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, sylviculture, agriculture, pisciculture, conchyliculture, aquaculture ainsi que les activités industrialo-portuaires

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les constructions nouvelles de bâtiment, les reconstructions de bâtiment quelle que soit la cause du sinistre et les extensions de bâtiments sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles soient exclusivement liées aux activités visées ;
  - ✗ elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public (ERP) autre que du type M et de la catégorie 5 ;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VIL - Préfecture

- ✗ elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
- ✗ lorsqu'elles prévoient des postes de travail : elles comportent a minima une zone refuge (dans le cas d'une extension, la zone refuge ne sera pas exigée si le bâtiment en comporte déjà une) ;

- Les constructions nouvelles d'abris nécessaires aux installations de pompage et d'irrigation,sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique ;
- Les implantations nouvelles d'installations ou d'équipements liées exclusivement à ces activités sous réserve de prévoir la protection de l'alimentation électrique et qu'elles ne soient pas considérées en tout ou partie comme des Établissements Recevant du Public (ERP) autres que du type M et de la catégorie 5.

Activités économiques autres qu'agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, sylviculture, agriculture, pisciculture, conchyliculture, aquaculture ainsi que les activités industrialo-portuaires

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les reconstructions de locaux d'activités artisanales, commerciales ou de services suite à un sinistre non lié à une submersion sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ elles ne donnent pas lieu à une création de surface de plancher et d'emprise au sol supplémentaire ;
  - ✗ qu'elles ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil ;
  - ✗ le cas échéant, pour les établissements recevant du public, elles n'entraînent pas une augmentation de la capacité d'accueil.

- Les changements de destination sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils s'accompagnent de la création d'une zone refuge s'il n'en existe pas ;
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou de locaux à sommeil.

Habitations

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement, sont admis les modes d'occupations du sol suivants :

- Les reconstructions après démolition volontaire liée à la mise en sécurité des occupants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ la dite démolition ne soit pas consécutive à un sinistre lié à une submersion ;
  - ✗ les bâtiments voués à la démolition aient été régulièrement édifiés ;
  - ✗ les nouvelles constructions ne donnent pas lieu d'une part à la création d'emprises au sol et d'autre part à la création de surfaces de plancher supplémentaires ;
  - ✗ les nouvelles constructions n'entraînent pas la création de logement supplémentaire ;
  - ✗ les nouvelles habitations comportent une zone refuge dimensionnée pour accueillir toutes pièces ou surfaces habitables ;

- Les travaux d'aménagement dans les volumes existants sous les conditions cumulatives indiquées ci-dessous :
  - ✗ ils ne donnent pas lieu à création de logements, d'hébergements ou d'habitations supplémentaires ;
  - ✗ ils n'aggravent pas la vulnérabilité du bâti.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Établissements nécessaires à la gestion des crises (tels que caserne de pompiers, poste de police...)

Pas d'autorisation en dehors de celles prévues à la section *Dispositions générales applicables à tout projet* du présent chapitre.

Établissements recevant du public

Pas d'autorisation en dehors de celles prévues à la section *Dispositions générales applicables à tout projet* du présent chapitre.

Fouilles archéologiques

Sont autorisées les excavations de sol lorsqu'elles sont rendues nécessaires pour la recherche de vestiges archéologiques et sous réserve de leur caractère temporaire.

Ouvrages, installations et aménagements divers

Sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement et de la réalisation d'une étude hydraulique permettant de définir les conditions de libre passage des eaux, sont admis les projets suivants :

- Les édifications de clôtures non pleines assurant une transparence hydraulique ;
- Les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'usage et à l'exploitation de la voie d'eau et de la mer, y compris les installations et équipements nécessaires à leur fonctionnement (installations portuaires, escales, chantiers navals, stations service, plates-forme multimodales, etc.). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni hébergement, ni local à sommeil ;
- Les travaux, ouvrages et aménagements nouveaux participant à la prévention contre les submersions ;
- Les implantations nouvelles d'ouvrages liés à l'utilisation de l'énergie hydraulique, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;
- Les implantations nouvelles d'infrastructures liées au transport terrestre, y compris leurs installations, locaux techniques et équipements nécessaires à leur fonctionnement sous réserve qu'elles ne soient pas constructibles ailleurs. Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;
- Les aménagements de voiries existantes, y compris leurs dépendances (aires ou parcs de stationnement non couverts). Les locaux techniques ne devront comporter ni logement, ni local ou pièce à sommeil ;
- Les implantations nouvelles de réseaux collectifs nécessaires au fonctionnement des services publics, y compris leurs équipements et locaux, à condition que les dits-réseaux n'aggravent pas la vulnérabilité des personnes et sous réserve qu'ils ne soient pas constructibles ailleurs.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

Chapitre 3 – Dispositions applicables à la zone Bd

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mise aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- Les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;
- Les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso ;
- Les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;
- Les affouillements du terrain naturel non temporaires, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévues au Titre 3 ;
- Les implantations nouvelles de terrains d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions, ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisirs ;
- Les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police), ou leurs extensions ;
- Les implantations nouvelles d'établissements recevant du public sensible, dont les occupants sont difficilement évacuables (établissements de santé, maisons de retraite médicalisées, garderies, écoles maternelles,,...), ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendants, notamment ceux pouvant relever des catégories R, U et J, ainsi que les extensions de ces établissements, quand elles donnent lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ;
- Les logements en rez-de-chaussée, rez-de-cour ou rez-de-jardin dans les immeubles collectifs d'habitation quand ils ne disposent pas d'un accès intérieur à une zone refuge ;
- La création de logements en sous-sol, y compris dans le bâti existant ;
- Les annexes de l'habitation non attenantes ;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE)

- Les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant, à l'exception de ceux à usage exclusif de stationnement et respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ le sous-sol doit être conçu en cuvelage étanche et de telle manière qu'il gardera son étanchéité ;
  - ✗ l'ensemble des communications entre le sous-sol et l'extérieur (accès routier, piétons, ouvertures, dispositifs techniques de ventilation…) pouvant amener à communiquer hydrauliquement avec lui sera réalisé de telle manière à empêcher l'eau de rentrer par l'extérieur jusqu'à une cote égale à la cote 2100, majorée de 0,30 mètre ;
  - ✗ le sous-sol prévoit une signalétique de danger aux fins de gestion des alertes ;
  - ✗ les accès au sous-sol ne débouchent pas sur une zone « R » ;
  - ✗ la capacité minimale du parking sera de 40 places pour la partie souterraine.

Chapitre 4 – Dispositions applicables à la zone B

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mise aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

Constructions, travaux et aménagements interdits

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- Les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;
- Les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso ;
- Les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;
- Les affouillements du terrain naturel non temporaires, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévus au Titre III ;
- Les implantations nouvelles de terrain d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisir ;
- Les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police), ou leurs extensions ;
- Les implantations nouvelles d'établissements recevant du public sensible, dont les occupants sont

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE) Préfecture 1-1

difficilement évacuables (établissements de santé, maisons de retraite médicalisées, garderies, écoles maternelles,,...), ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendants, notamment ceux pouvant relever des catégories R, U et J, ainsi que les extensions de ces établissements, quand elles donnent lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ;

- Les logements en rez-de-chaussée, rez-de-cour ou rez-de-jardin dans les immeubles collectifs d'habitation quand ils ne disposent pas d'un accès intérieur à une zone refuge ;

- La création de logements en sous-sol, y compris dans le bâti existant

- Les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant, à l'exception de ceux à usage exclusif de stationnement et respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ le sous-sol doit être conçu en cuvelage étanche et de telle manière qu'il gardera son étanchéité ;
  - ✗ l'ensemble des communications entre le sous-sol et l'extérieur (accès routier, piétons, ouvertures, dispositifs techniques de ventilation...) pouvant amener à communiquer hydrauliquement avec lui sera réalisé de telle manière à empêcher l'eau de rentrer par l'extérieur jusqu'à une cote égale à la cote 2100, majorée de 0,30 mètre ;
  - ✗ le sous-sol prévoit une signalétique de danger aux fins de gestion des alertes
  - ✗ les accès au sous-sol ne débouchent pas sur une zone « R » ;
  - ✗ la capacité minimale du parking sera de 40 places pour la partie souterraine.

Chapitre 5 – Dispositions applicables à la zone b

Dispositions générales applicables à tout projet

Outre les dispositions prévues au chapitre 4 du Titre I, les constructions, ouvrages, aménagements, installations ou exploitations sont autorisés, mais sous réserve du respect des dispositions constructives prévues au Titre III du présent règlement et à l'exception de ceux mentionnés dans la suite de ce chapitre.

Tout projet autorisé par le présent règlement et nécessitant le dépôt d'un permis de construire est soumis à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation au regard des prescriptions présentes dans le présent règlement dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte. En application de l'article R431-16 du code de l'urbanisme, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert et certifiant la réalisation de cette étude et sa prise en compte dans le projet au stade de la conception est jointe au dossier de demande du permis de construire.

Les travaux de réduction de vulnérabilité, de mises aux normes, de gestion et d'entretien courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du présent PPR sont toujours autorisés, sauf s'ils rentrent explicitement dans les interdictions ci-dessous.

Constructions, travaux et aménagements interdits

Sont interdits les constructions, travaux et aménagements suivants :

- Les installations nouvelles de stockage d'ordures ménagères, de déchets inertes ou industriels et produits toxiques, ou leurs extensions ;

- Les installations nouvelles relevant de la réglementation Seveso, ainsi que les modifications qui amèneraient un site existant à relever de la réglementation Seveso ;

- Les remblais de toute nature, à l'exclusion de ceux liés à des constructions, travaux et aménagements autorisés par le présent règlement ;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

- Les affouillements du terrain naturel non temporaires, sauf ceux liés aux modes d'occupation des sols et travaux admis par le présent règlement ou visant au respect des dispositions constructives prévus au Titre III ;

- Les implantations nouvelles de terrain d'hôtellerie de plein air camping ou de caravanage et de Parcs Résidentiels de Loisirs (PRL), ou leurs extensions ainsi que les transformations en accueil d'habitation légère de loisir ;

- Les implantations nouvelles d'établissements nécessaires à la gestion de crise (tels que caserne de pompiers ou hôtel de police) ainsi que leurs extensions quand elles donnent lieu à des augmentations de plus de 20 % de la surface de plancher existante ;

- Les implantations nouvelles d'établissements recevant du public sensible, dont les occupants sont difficilement évacuables (établissements de santé, maisons de retraite médicalisées, garderies, écoles maternelles,,...), ou vulnérables, c'est à dire psychologiquement ou physiquement dépendants, notamment ceux pouvant relever des catégories R, U et J, ainsi que les extensions de ces établissements, quand elles donnent lieu à une augmentation de plus de 20 % de la surface de plancher existante ;

- Les logements en rez-de-chaussée, rez-de-cour ou rez-de-jardin dans les immeubles collectifs d'habitation quand ils ne disposent pas d'un accès intérieur à une zone refuge ;

- La création de logements en sous-sol, y compris dans le bâti existant, les créations de sous-sols, y compris dans le bâti existant, à l'exception de ceux à usage exclusif de stationnement et respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ le sous-sol doit être conçu en cuvelage étanche et de telle manière qu'il gardera son étanchéité ;
  - ✗ l'ensemble des communications entre le sous-sol et l'extérieur (accès routier, piétons, ouvertures, dispositifs techniques de ventilation...) pouvant amener à communiquer hydrauliquement avec lui sera réalisé de telle manière à empêcher l'eau de rentrer par l'extérieur jusqu'à une cote égale à la cote 2100, majorée de 0,30 mètre ;
  - ✗ le sous-sol prévoit une signalétique de danger aux fins de gestion des alertes ;
  - ✗ les accès au sous-sol ne débouchent pas sur une zone « R » ;
  - ✗ la capacité minimale du parking sera de 40 places pour la partie souterraine.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

TITRE III – DISPOSITIONS APPLICABLES AUX PROJETS ADMIS SOUS CONDITIONS

Les dispositions définies ci-après s'appliquent à tout projet de construction admis en application des dispositions du titre précédent du présent règlement. Les dispositions du Chapitre 5 du présent Titre dérogent à cette obligation car il ne s'agit que de recommandations.

Chapitre 1 – Définition et caractéristiques de la zone refuge[4]

L'objectif premier de cette mesure est la mise en sécurité des personnes. La zone refuge est une zone d'attente qui permet de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à l'évacuation éventuelle ou la décrue. Elle doit être réalisée de manière à permettre aux personnes de se manifester auprès des équipes de secours et faciliter leur intervention d'évacuation par hélitreuillage ou par bateau.

Une zone refuge est donc un espace autant que possible fermé et habitable (hauteur sous plafond d'au moins 1,80 m), attaché à un bâtiment, accessible directement depuis l'intérieur dudit bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès vers l'extérieur permettant l'évacuation. Il n'est pas nécessaire que l'occupant du niveau utilisé comme zone refuge soit le même que l'occupant du niveau inférieur (cas des immeubles collectifs, par exemple). Toutefois, pour être effective, il convient bien que la zone refuge soit accessible par l'intérieur du bâtiment.

Cette zone refuge sera dimensionnée pour accueillir la population du bâtiment concerné, sur la base d'une superficie de 6 m² augmentée de 1 m² par occupant potentiel.

- Pour les logements, le nombre d'occupants potentiels correspond au nombre d'occupants du bâtiment, fixé à 3 par logement en l'absence d'autre précision ;
- Pour les établissements recevant du public (ERP), le nombre d'occupants potentiels correspond à l'effectif autorisé de l'établissement ;
- Pour les bureaux et activités hors ERP, il appartient au propriétaire de fixer le nombre d'occupants maximal de son établissement.

La cote de plancher de la zone refuge est fixée au chapitre 2 ci-dessous pour les différentes catégories de constructions autorisées. Lorsque le niveau du premier plancher est situé au-dessus de la cote de plancher demandée pour la zone refuge, il n'est pas nécessaire que le projet prévoit une zone refuge.

4 Si un cheminement permet de passer de l'intérieur du bâtiment à l'extérieur de la zone inondable sans passer par la zone inondable, le bâtiment est réputé remplir les prescriptions requises sur les zones refuges.

Chapitre 2 – Les dispositions relatives aux cotes planchers

Article 2-1 : Niveaux des cotes de planchers en zones R, Rc, Bd et en zone bleue B

En zones R, Rc, Bd et B, et à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou liées à la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, ainsi que les activités industrialo-portuaires, les nouveaux bâtiments construits devront, d'une part, sauf exception, avoir autant que possible un premier plancher habitable hors d'eau et d'autre part avoir impérativement une zone refuge hors d'eau. Cela se traduit en termes de prescription par le fait que :

Habitations nouvelles (ou reconstruction après sinistre) et logements nouveaux

- La cote de premier plancher des locaux habitables devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. Par ailleurs, la cote de premier plancher des garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche, si la topographie des lieux le justifie ;

- La cote de la zone refuge devra être supérieure à la cote 2100.

Extensions d'habitations par création d'emprise au sol

- La cote de premier plancher des locaux habitables devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. Par ailleurs, la cote de premier plancher des garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche, si la topographie des lieux le justifie ;

- La cote des niveaux refuges ou zones refuges devra être supérieure à la cote 2100.

Extensions d'habitations par surélévation

- La cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2016.

Changement d'affectation

- La cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2016.

Aménagement d'habitation dans les volumes existants

- La cote des niveaux refuges ou zones refuges créés devra être supérieure à la cote 2100. S'il est démontré que la configuration du bâti existant ne le permet pas, cette cote pourra être ramenée jusqu'à la cote 2016.

Locaux nouveaux ou extensions de locaux d'activités autres que agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture ainsi que les activités industrialo-portuaires

- La cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. La cote de premier plancher des nouveaux garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des

lieux le justifie ;

- La cote des zones refuges créées devra être supérieure à la cote 2100 ;

- En zones B et Bd, dans le cas de la création de commerces ou d'activités de service, au sens de l'article R 151-27 du code de l'urbanisme, hors hébergement, **et recevant du public** au sens de l'article R123-2 du code de la construction, lorsque la largeur du trottoir ou la configuration de l'espace public rendent impossible l'accessibilité, une surface maximale de 40 m², permettant de gérer l'accessibilité à l'intérieur du bâtiment, pourra être maintenue à la cote du terrain naturel en respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ les allèges extérieures et les bas de mur devront être maçonnés et étanches ;
  - ✗ la cote des allèges devra se situer au-dessus de la cote du terrain naturel majoré de 50 cm ;
  - ✗ les portes extérieures devront être équipées de batardeaux amovibles ;
  - ✗ le projet devra disposer d'une zone refuge supérieure à la cote 2100.

Locaux nouveaux ou extensions de locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, ainsi que les activités industrialo-portuaires, lorsqu'ils comprennent des emplacements de travail posté

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres. La cote de premier plancher des nouveaux garages attenants pourra être abaissée au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie ;

- la cote des zones refuges créées devra être supérieure à la cote 2100.

- En zones B et Bd, dans le cas de la création de commerces ou d'activités de service, au sens de l'article R 151-27 du code de l'urbanisme, hors hébergement, **et recevant du public** au sens de l'article R123-2 du code de la construction, lorsque la largeur du trottoir ou la configuration de l'espace public rendent impossible l'accessibilité, une surface maximale de 40 m², permettant de gérer l'accessibilité à l'intérieur du bâtiment, pourra être maintenue à la cote du terrain naturel en respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ les allèges extérieures et les bas de mur devront être maçonnés et étanches ;
  - ✗ la cote des allèges devra se situer au-dessus de la cote du terrain naturel majoré de 50 cm ;
  - ✗ les portes extérieures devront être équipées de batardeaux amovibles ;
  - ✗ le projet devra disposer d'une zone refuge supérieure à la cote 2100.

Équipements, ouvrages et leurs locaux techniques

- la cote de premier plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement des ouvrages et autres équipements autorisés devra être supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres.

  Les annexes de l'habitation, telles que définies dans l'annexe 2, ainsi que les halls d'entrée des immeubles collectifs ne sont pas soumis aux dispositions relatives aux cotes plancher applicables aux locaux habitables.

Article 2-2 : Niveaux des cotes de planchers en zone b

En zone bleue b, et à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou liées à la mer, les nouvelles constructions devront avoir, sauf exception, un premier plancher hors d'eau, ce qui implique que :

- la cote de premier plancher devra être supérieure à la cote 2100 à l'exception des garages ainsi que des autres locaux non habitables fonctionnellement liés aux habitations (tels que garages à vélos,

locaux à poubelles ou hall d'entrée) ;

- les cotes de premier plancher des extensions (habitations, locaux d'activités, locaux techniques) devront être au moins égales à la cote 2100 ;

- Dans le cas de création de vérandas, la cote de plancher de ces dernières pourra être abaissée au niveau du plancher des habitations attenantes. A l'exception des portes, les nouvelles vérandas devront alors comporter une allège (définition dans glossaire) pleine maçonnée dont la hauteur sera au moins égale à la cote 2100 ;

- Dans le cas de création de nouveaux garages attenants, le premier plancher de ces derniers pourra être abaissé au niveau de la voirie de desserte la plus proche si la topographie des lieux le justifie.

- En zone b, dans le cas de la création de commerces ou d'activités de service, au sens de l'article R 151-27 du code de l'urbanisme, hors hébergement, **et recevant du public** au sens de l'article R123-2 du code de la construction lorsque la largeur du trottoir ou la configuration de l'espace public rendent impossible l'accessibilité, une surface maximale de 40 m² permettant de gérer l'accessibilité à l'intérieur du bâtiment pourra être maintenue à la cote du terrain naturel en respectant les conditions cumulatives suivantes :
  - ✗ les allèges extérieures et les bas de mur devront être maçonnés et étanches ;
  - ✗ la cote des allèges devra se situer au-dessus de la cote du terrain naturel majorée de 50 cm ;
  - ✗ les portes extérieures devront être équipées de batardeaux amovibles ;
  - ✗ le projet devra disposer d'une zone refuge supérieure à la cote 2100

Les annexes de l'habitation, telles que définies dans l'annexe 2, ainsi que les halls d'entrée des immeubles collectifs ne sont pas soumis aux dispositions relatives aux cotes plancher applicables aux locaux habitables

Chapitre 3 – Les dispositions constructives

Dans l'ensemble des zones réglementaires, les dispositions constructives suivantes s'appliquent à toute nouvelle construction et aux extensions de constructions existantes :

- Les bâtiments devront être conçus pour résister aux tassements différentiels et aux différentiels de pressions hydrostatiques en cas de submersion ;

- Les bâtiments devront être pourvus d'au moins un ouvrant par niveau situé pour tout ou partie en dessous de la cote 2100, pouvant être manœuvré à la main ;

- Le tableau de distribution électrique devra être placé au-dessus de la cote 2100 et un coupe-circuit devra être installé pour isoler la partie de l'installation électrique située sous la cote 2100 afin de faciliter une remise en service partielle de l'installation après inondation. Les réseaux électriques doivent être descendants de manière à faciliter l'évacuation de l'eau dans les gaines ;

- Les mécanismes de fonctionnement des ascenseurs (groupe de traction, armoire électrique de commande) devront être installés au-dessus de la côte 2100 ;

- Les liaisons au(x) réseau(x) collectif(s) d'eaux usées et d'eaux pluviales doivent être équipées de clapets anti-retour et les regards sur les réseaux devront être équipés de dispositifs permettant de garantir leur maintien en position « fermée » pendant toute la durée d'une submersion ;

- Les vides sanitaires devront être pourvus d'ouvertures (au moins deux) protégées par des grilles (mailles centimétriques) permettant l'aération du vide sanitaire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture ILLE-ET

En zone réglementaire Rc, les dispositions constructives suivantes s'appliquent à toute nouvelle construction et aux extensions de constructions existantes :

- Les ouvertures extérieures autre que les portes seront munies de dispositifs de fermeture mobile permettant de les clore de manière totale ;

- Les vitrages et ouvertures seront conçus pour résister à une onde de choc de 50 mbar, conformément aux prescriptions techniques du « Guide pratique – fenêtres dans la zone 20-50 mbar » édité par l'INERIS.

Chapitre 4 – Autres dispositions

- Les annexes d'habitation sans fondation devront être fixées au sol ou à défaut être arrimées ;
- Les cuves de stockage de produits dangereux ou polluants devront être implantées au- dessus de la cote 2100 ou à défaut être arrimées. Dans ce dernier cas, les orifices non étanches devront être situées au-dessus de cette cote.

Chapitre 5 – Les recommandations

Pour l'ensemble des projets et dans toutes les zones réglementaires, il est recommandé que :

- Les matériaux de construction utilisés en dessous de la cote 2100 soient choisis pour ne pas présenter de risques de dégradation irréversible sous l'action de l'eau. En particulier, les cloisons et l'isolation thermique pourront être réalisées à l'aide de matériaux qui seront choisis de sorte qu'ils retiennent l'eau au minimum et qu'ils conservent au mieux leurs caractéristiques mécaniques et fonctionnelles après l'inondation ;

- Des grilles anti-intrusion soient installées devant les portes ou stockées à cette fin, afin de permettre en toute sûreté l'équilibrage des pressions hydrostatiques sur le bâtiment pendant la montée des eaux et le séchage en continu pendant la période de retour à la normale.

Pour les locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture, ainsi que les activités industrialo-portuaires, lorsqu'ils ne sont pas concernés par l'article 2-1 du présent Titre

- Il est recommandé que la cote de premier plancher de ces locaux à usage d'activités ou de leurs extensions soit supérieure à la cote la plus petite entre la cote 2100 et la cote du terrain naturel majorée de 50 centimètres ;

- Il est recommandé que la cote des zones refuges, lorsqu'elles sont créées, soit supérieure à la cote 2100.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture I.-et-V. (ILLE-ET-VILAINE)

TITRE IV – MESURES DE PRÉVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Les mesures de prévention de protection et de sauvegarde, prévues dans le présent titre sont rendues obligatoires et doivent être mises en œuvre dans un délai de 3 ans à compter de la date d'approbation du PPR (sauf pour ce qui concerne les travaux indiqués spécifiquement au 1-2). Elles complètent les mesures prévues aux articles 3-3 et 3-4 du Titre I.

Article 1-1 : Mesures applicables aux établissements d'hôtellerie de plein air

Sont prescrites dans toutes les zones réglementaires :

- La mise en place par les gestionnaires de terrain d'hôtellerie de plein air d'un affichage permanent des prescriptions d'information, d'alerte et d'évacuation afin d'assurer la sécurité des occupants des terrains concernés ;
- La diffusion de messages d'alerte à destination des occupants et/ou locataires par les gestionnaires de ces établissements en cas de mise en vigilance *« vagues-submersion »* de niveau orange ;
- L'évacuation des occupants et/ou locataires par les gestionnaires de ces établissements la liaison avec le plan communal de sauvegarde en cas de mise en vigilance *« vagues-submersion »* de niveau rouge ;
- Entre le 1er octobre et le 1er avril, l'ouverture de ces établissements ne sera possible que les jours où les deux coefficients de marée quotidiens sont chacun strictement en dessous de 90 ;
- La participation du gestionnaire à d'éventuels exercices communaux de mise en alerte et d'évacuation.

Article 1-2 : Mesures applicables aux gestionnaires de réseaux d'énergie et d'énergie, ou de réseaux et d'ouvrages hydrauliques

Les mesures suivantes sont prescrites aux gestionnaires pour la partie de leur réseau inclus dans une zone réglementée par le PPR, quelle que soit la nature de la zone :

- les ouvrages d'évacuation hydraulique le long des canaux et à la mer devront pouvoir être manœuvrés manuellement ou mécaniquement, en cas de rupture d'alimentation électrique ;
- la réalisation dans un délai de 3 ans de diagnostics de la vulnérabilité des systèmes de distribution et d'alimentation énergétique, ainsi que des réseaux téléphoniques, par les gestionnaires de ces réseaux ;
- la réalisation dans un délai de 5 ans de travaux de réduction de la vulnérabilité des systèmes de distribution et d'alimentation énergétiques, ainsi que des réseaux téléphoniques, par les gestionnaires de ces réseaux ;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-I
ILLE-ET-VILAINE

Article 1-3 : Mesures applicables aux gestionnaires de stationnements en sous-sol et à la commune de Saint-Malo

Le plan communal de sauvegarde de la commune de Saint-Malo intégrera des dispositions spécifiques permettant l'alerte des gestionnaires de stationnements en sous-sol situés dans la zone inondable aux fins de mise en sécurité de leurs usagers. Il prévoira également les dispositions de contrôle nécessaires et le cas échéant les dispositions de gestion des carences des gestionnaires.

Sont prescrites aux gestionnaires de stationnement en sous-sol dans toutes les zones réglementaires :

- La mise en place d'une signalétique mobile de danger et de fermeture de l'accès aux stationnements en sous-sols ;
- L'information voire la fermeture de l'accès au sous-sol en cas de mise en vigilance « vagues submersion » (et a fortiori en cas de submersion effective), selon les dispositions édictées dans le plan communal de sauvegarde ;
- La participation du gestionnaire à d'éventuels exercices communaux de mise en alerte et d'évacuation.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

TITRE V – MESURES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS

Le présent titre s'applique aux biens et activités existants à la date d'approbation du présent PPR et situés dans les zones R, Rc et Bd.

Pour satisfaire les objectifs de réduction de vulnérabilité définis ci-après, l'obligation n'en porte que sur un montant total de travaux limité à une fraction de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan, conformément à l'article R 562-5 du code de l'environnement[5].

Les propriétaires veilleront à rechercher toutes les opportunités de travaux pour réduire la vulnérabilité des occupants et des constructions exposés.

Préalablement à tous travaux, les propriétaires devront procéder ou faire procéder à un diagnostic de leur bâti afin de permettre de sélectionner parmi les listes de travaux prescrits ci-après, les solutions techniques et financières les plus opérationnelles au regard de la limite précitée et pour satisfaire dans l'ordre les priorités suivantes :

- ✗ réduction de la vulnérabilité des personnes ;
- ✗ réduction de la vulnérabilité des biens et de l'environnement.

Quelles que soient les opportunités de travaux pouvant se présenter, les présentes prescriptions devront faire l'objet d'une mise en œuvre par les propriétaires **dans un délai de 5 ans** à compter de la date d'approbation du présent plan.

Chapitre 1 – Prescriptions applicables au bâti existant

Les prescriptions ci-dessous sont applicables uniquement au bâti existant situé pour tout ou partie de son assiette sous la cote 2100 dans les zones R, Rc et Bd.

Mesures rendues obligatoires au bâti existant
Création d'une zone refuge répondant aux caractéristiques définies au 1-1 du Titre III et située au-dessus de la cote 2016 - à l'exception des locaux d'activités agricoles, forestières ou exigeant la proximité immédiate de la mer telles que nautisme, pêche, pisciculture, conchyliculture, aquaculture et qui ne disposent pas de travail posté
En zone Rc uniquement : tenue des vitrages et ouvertures à une onde de choc de 50 mbar, conformément aux prescriptions techniques du « Guide pratique – fenêtres dans la zone 20-50 mbar » édité par l'INERIS, et pose de dispositifs mobiles d'obstacle à l'eau (type batardeau) pour une hauteur utile d'au moins 60 centimètres par rapport au niveau de la voirie
Mise en place d'au moins un ouvrant par niveau situé pour tout ou partie sous la cote 2100 pouvant être manœuvré à la main
Mise en site étanche ou arrimage ou mise hors d'eau par rapport à la cote 2016 des stockages de produits polluants ou toxiques, notamment les cuves
Mise hors d'eau par rapport à la cote 2016 des tableaux de distribution électrique

5 A la date d'approbation du présent document, ce taux est de 10%.

Chapitre 2 – Prescriptions applicables aux installations

Sont prescrites aux propriétaires d'installations implantées à une cote inférieure à la cote 2100 l'utilisation de dispositifs adaptés permettant de maintenir en position « fermée » les tampons des réseaux enterrés durant les submersions, et l'installation de dispositifs anti-refoulements sur les canalisations reliées aux réseaux collectifs.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXES

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-

ANNEXE 1 – LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DDRM : Document Départemental sur les Risques Majeurs

DDT(M) : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)

DUP : Déclaration d'Utilité Publique

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale

ERP : Établissement Recevant du Public

HLL : Habitations Légères de Loisirs

IAL : Information des Acquéreurs Locataires

NGF : Nivellement Général de la France

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PHEC : Plus Hautes Eaux Connues

POS : Plan d'Occupation des Sols

PLU : Plan local d'Urbanisme

PPR : Plan de Prévention des Risques

PRL : Parc Résidentiel de Loisirs

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

ANNEXE 2 – TERMINOLOGIE ET DÉFINITIONS

- **Aires ou parc de stationnement**

Dépendance d'une voirie publique destinée à l'accueil temporaire de véhicules tels que véhicules légers, camping cars et autres caravanes. Par extension, peuvent également être concernés les parcs non couverts desservant des équipements collectifs. Ne sont pas concernés les parkings liés à des activités commerciales.

- **Aléa**

Probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

- **Allège**

Pan de mur placé entre le sol et le bas d'une fenêtre.

- **Annexes de l'habitation**

Sont considérées comme annexes, les locaux secondaires constituant des dépendances destinées à un usage autre que d'habitation, tels que réserves, celliers, remises, abris de jardins, serres, ateliers non professionnels, garages, locaux à vélo. Elles peuvent être attenantes ou non à l'habitation principale.

- **Batardeau**

Barrière physique contre les inondations permettant d'assurer une étanchéité.

- **Bâtiment**

Un bâtiment est une construction immobilière d'un seul tenant, réalisée par intervention humaine, destinée à recevoir des logements ou des activités.

- **Changement de destination**

Transformation d'une surface pour en changer l'usage. L'article R 151-27 du code de l'urbanisme distingue 5 classes de destinations de constructions :

1° Exploitation agricole et forestière ;
2° Habitation ;
3° Commerce et activités de service ;
4° Equipements d'intérêt collectif et services publics ;
5° Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture ILLE-ET-VILAINE

- **Clôture pleine**

N'est pas considérée comme une clôture pleine, une clôture ajourée délimitant le périmètre de la parcelle et qui répond aux deux critères suivants :

- ne pas constituer un obstacle au passage des eaux,
- ne pas créer un frein à l'évacuation des eaux.

Une clôture n'est pas considérée comme pleine si 2/3 de sa surface immergée sous la cote de référence est ajourée (par exemple : grillage à large mailles de type 10x10 cm ou grille à barreaux espacés de 10 cm).

- **Cote NGF**

Niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion ramené au Nivellement Général de la France (NGF).

- **Cote TN (terrain naturel)**

Cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant projet.

- **Débit**

Volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m^3/s).

- **Emprise au sol**

C'est la surface au sol que tous les bâtiments occupent sur le terrain : elle correspond à la projection verticale de la construction.

- **Équipements d'intérêt collectif**

Installations et bâtiments qui permettent d'assurer à la population et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoin.

Un équipement d'intérêt collectif peut avoir une gestion privée, en se référant au concept d'installation d'intérêt général employé dans les plans locaux d'urbanisme pour les emplacements réservés.

- **Enjeux**

Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

- **Établissements sensibles**

Tout établissement accueillant des personnes non valides ou vulnérables, des personnes malades, des personnes âgées ou des enfants : hôpitaux, écoles, maisons de retraite, centres d'hébergement, maternités, colonies de vacances. Au sens du présent règlement, il s'agit notamment des ERP de type R, U et J tels que défini dans l'arrêté modifié du 25 juin 1980.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1-1

- **Établissements stratégiques**

Sont qualifiés d'établissements stratégiques les établissements liés à la gestion de crise, notamment les centres de gestion de crise, les casernes de sapeur-pompiers, les mairies et les centres d'accueil des personnes sinistrées.

- **Étude hydraulique**

Une étude hydraulique a pour finalité d'étudier les mesures hydrauliques correctives, rendues nécessaires par la réalisation de travaux et aménagements admis au titre du présent règlement et jugées indispensables pour supprimer l'impact de ces travaux et aménagements sur les conditions d'écoulement.

- **Extension**

Est considérée comme extension, une partie construite, rattachée directement à la construction principale et dont la surface ne dépasse en aucun cas la surface de la construction principale.

- **Plan de Prévention des Risques (PPR)**

Document valant servitude d'utilité publique, il est annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain d'une commune en dehors des zones à risques. Il vise à réduire les dommages lors de catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées.
C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.
A titre d'exemple, on distingue :

- le Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)
- le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN)
- le Plan de Prévention des Risques Miniers (PPRM)

- **Prescriptions**

Règles locales à appliquer à une construction ou aménagement afin de limiter le risque et/ou la vulnérabilité.

- **Prévention**

Ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

- **Projet**

Toute construction nouvelle, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

- **Propriété**

Ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-et-V

- **Sous-sol**

partie superficielle ou profonde située au-dessous de la cote du terrain naturel.

- **Submersion marine**

Inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques extrêmes.

- **Surface de plancher**

Surface de plancher close et couverte sous une hauteur sous- plafond supérieure à 1,80 m.

- **Terrain naturel (TN)**

La cote du terrain naturel est la cote la plus haute, mesurée à la périphérie du futur bâtiment, avant travaux.

- **Travail posté**

Mode d'organisation du travail selon lequel le poste de travail est occupé en permanence selon un certain rythme, continu ou discontinu.

- **Vulnérabilité**

Conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.). Notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

- **Zone refuge**

Niveau de plancher si possible couvert et habitable, accessible directement par l'intérieur du bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès permettant l'évacuation.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - (ILLE-ET-VILAINE) Préfecture 1.1

ANNEXE 1 du règlement

Atlas cartes de zonage réglementaire

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

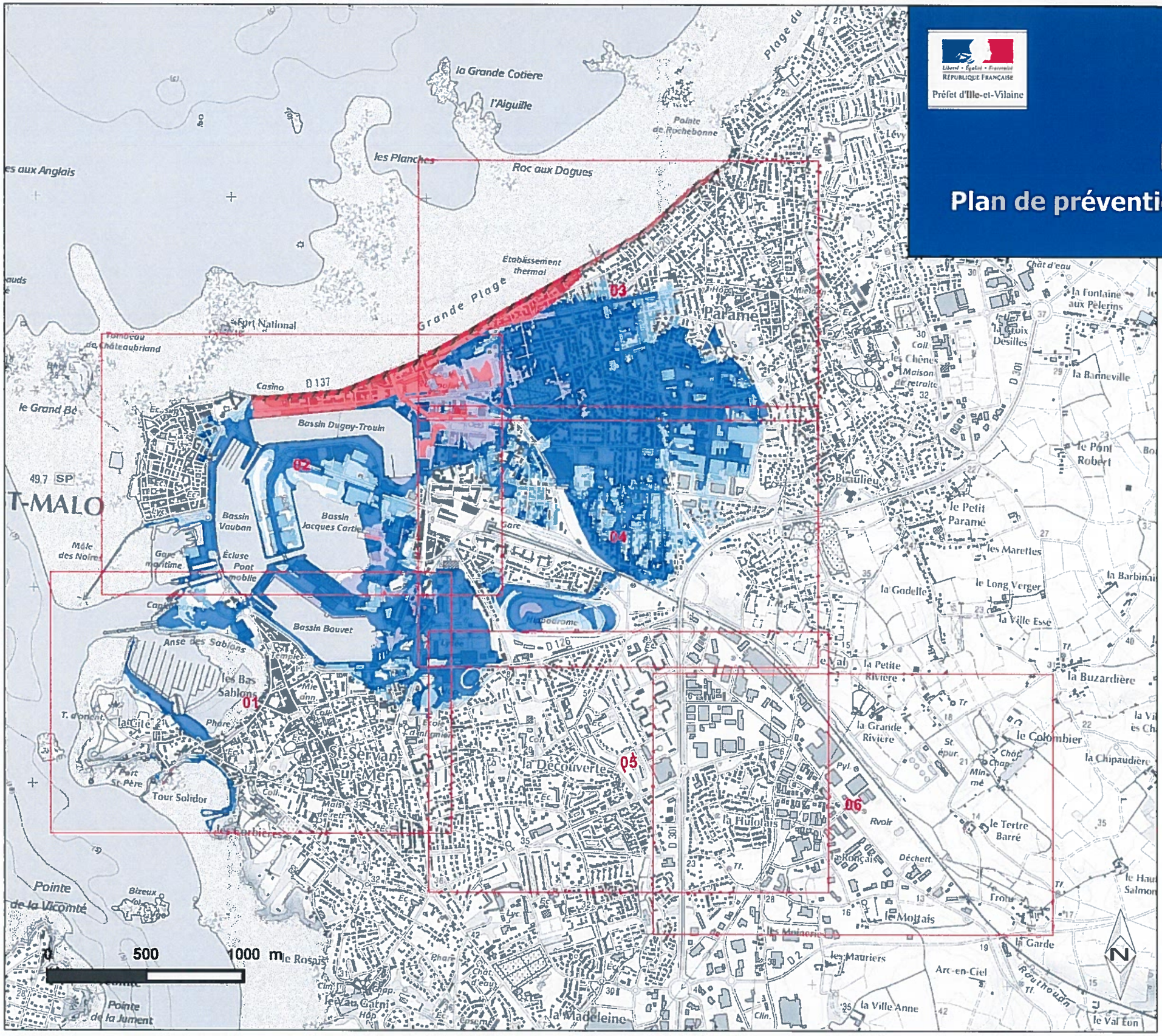
Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo



Zonage réglementaire

- Zone d'autorisation (aléa faible)
- Zone d'autorisation
- Zone d'autorisation restreinte
- Zone de restriction
- Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : DHI

Créée le : 01/06/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

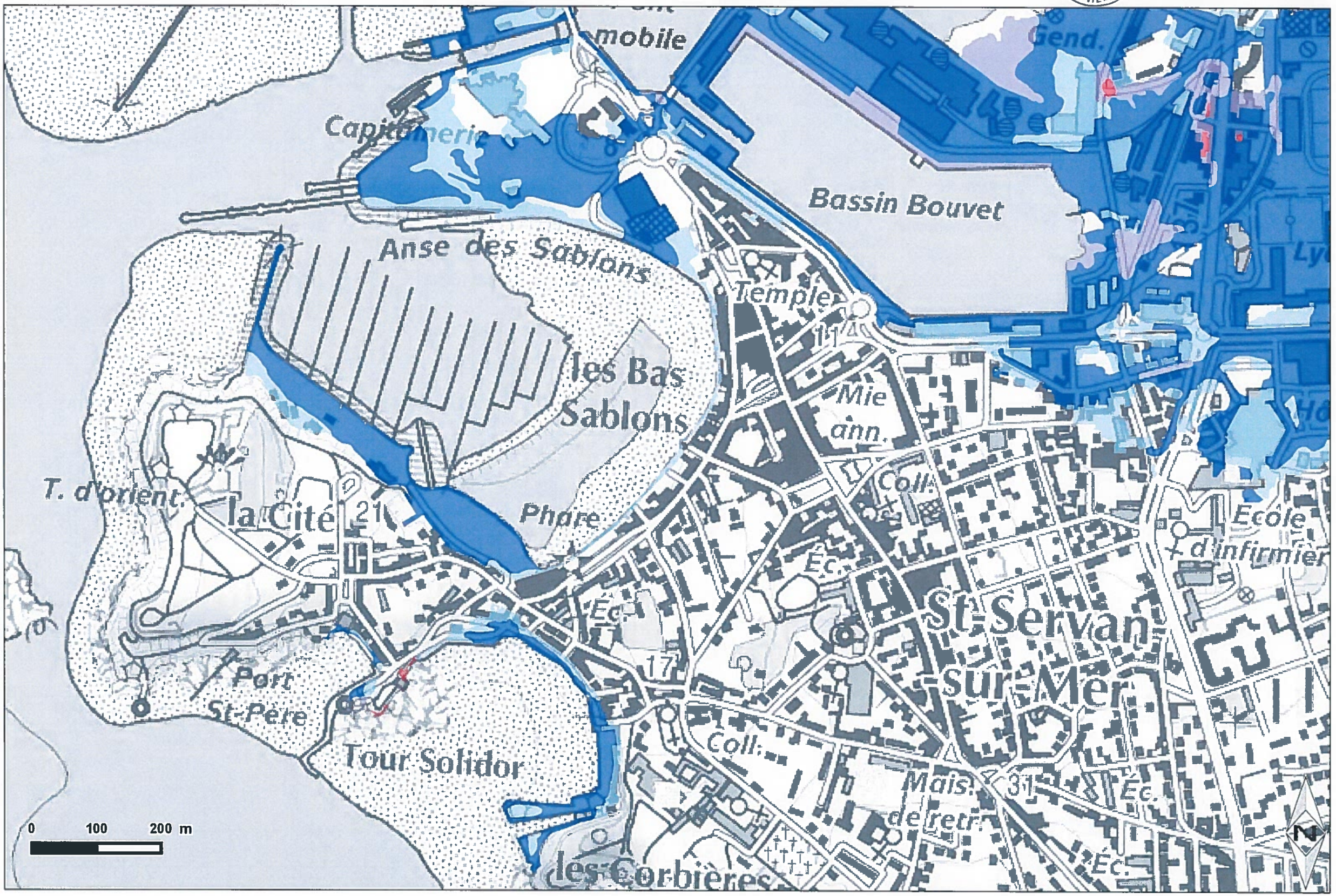
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

Zone d'autorisation (aléa faible)
Zone d'autorisation
Zone d'autorisation restreinte
Zone de restriction
Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

Préfecture (ILLE-ET-VILAINE) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

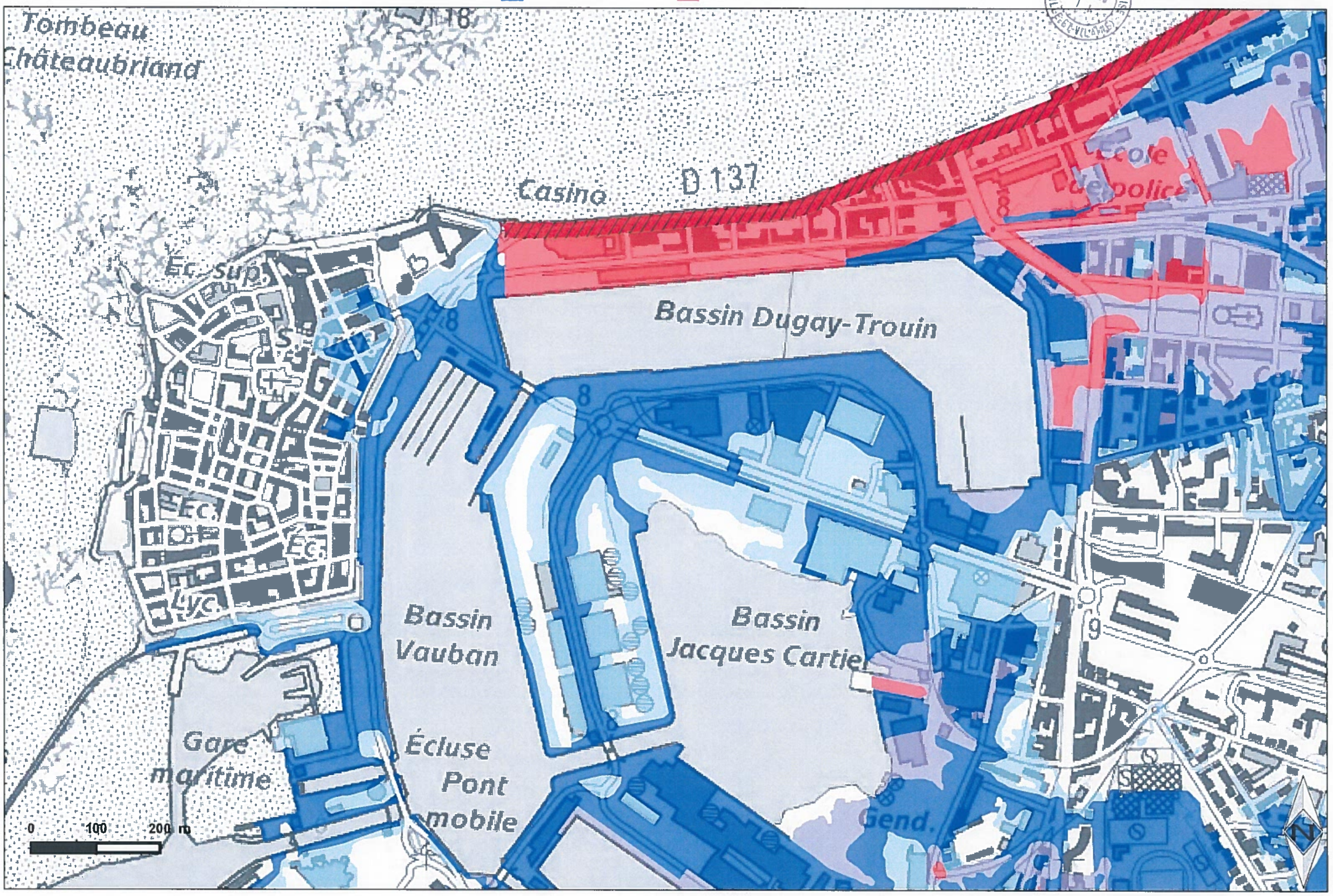
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

Zone d'autorisation (aléa faible)
Zone d'autorisation
Zone d'autorisation restreinte
Zone de restriction
Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

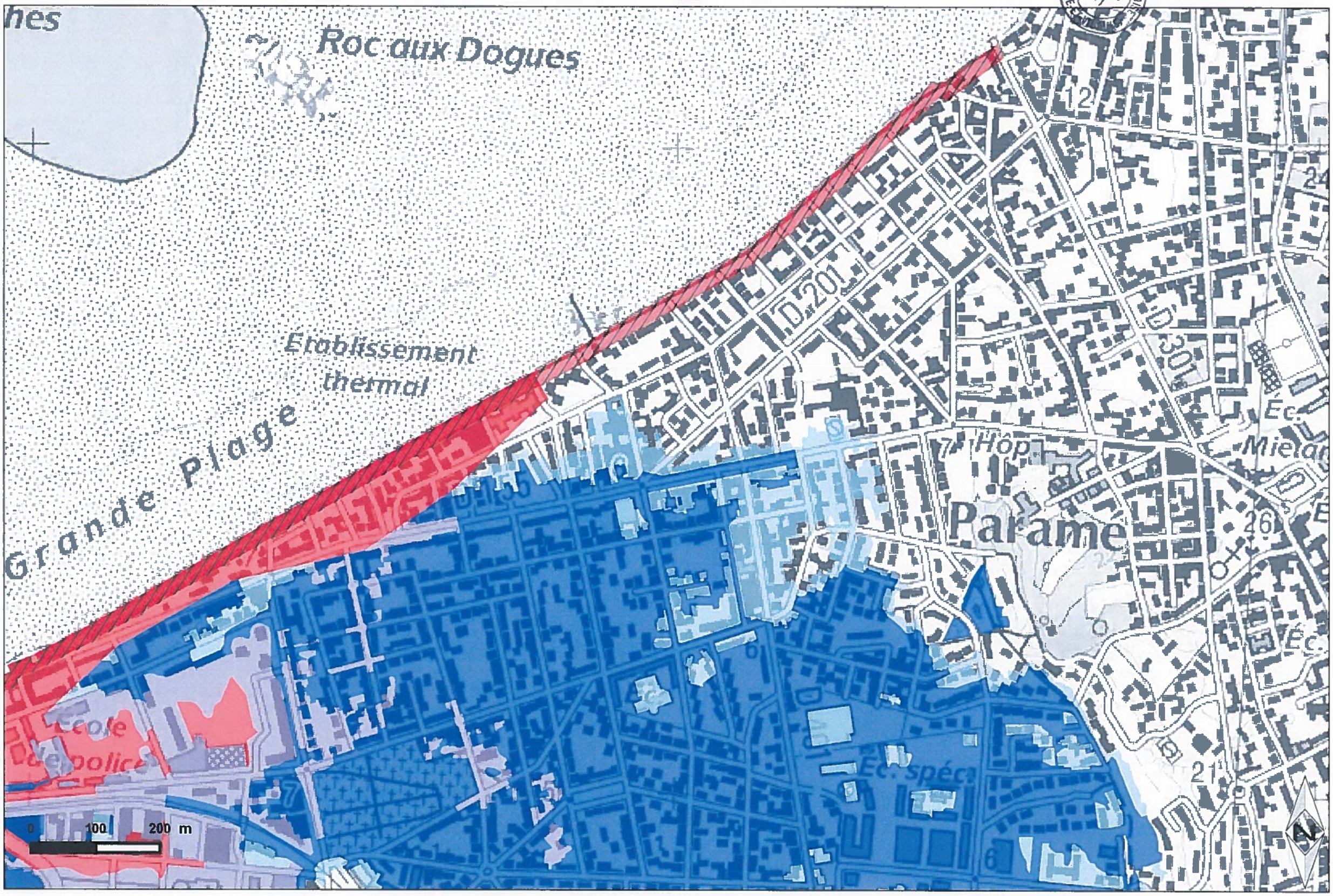
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

Zone d'autorisation (aléa faible)
Zone d'autorisation
Zone d'autorisation restreinte
Zone de restriction
Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

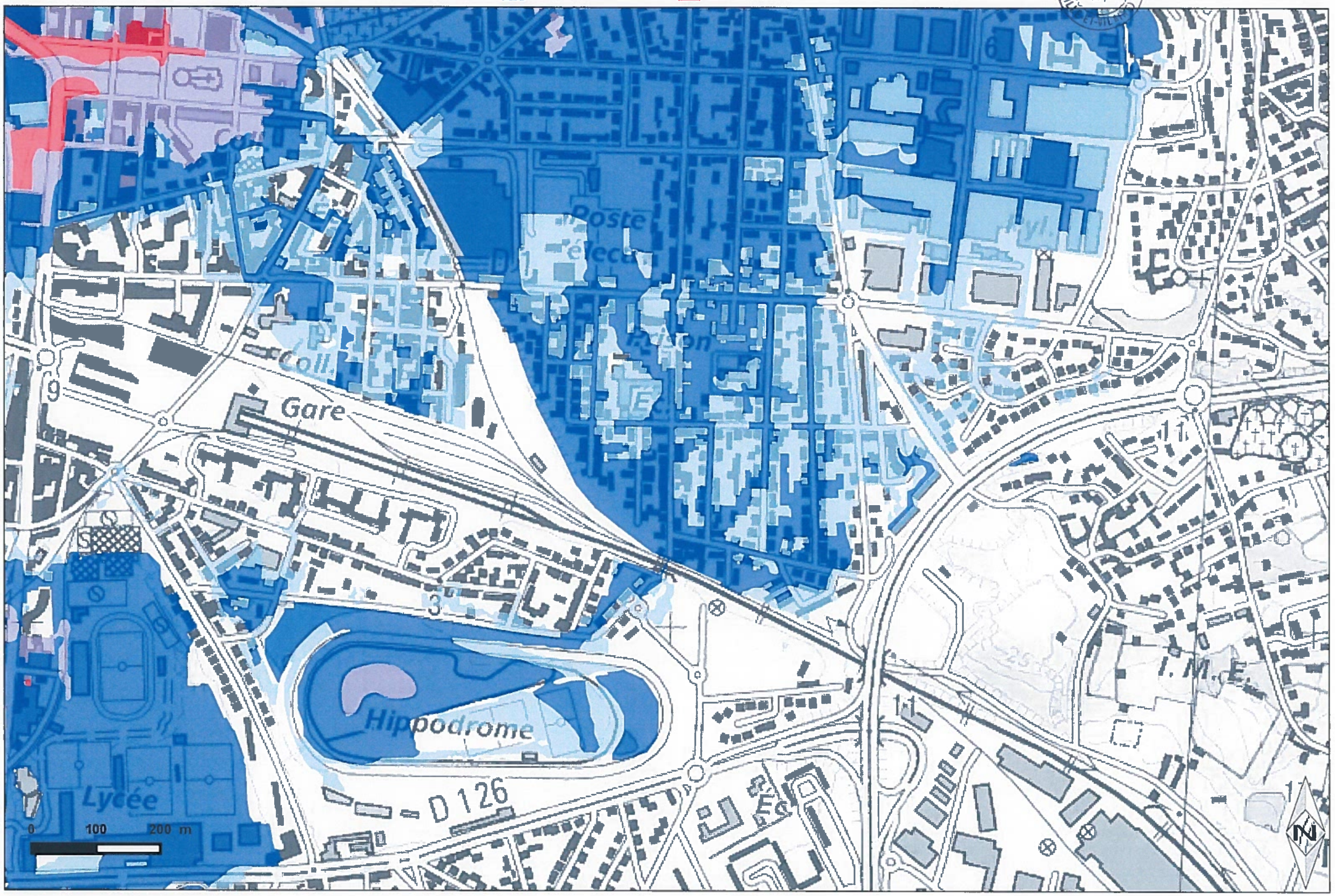
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

Zone d'autorisation (aléa faible)
Zone d'autorisation
Zone d'autorisation restreinte
Zone de restriction
Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

Zone d'autorisation (aléa faible)
Zone d'autorisation
Zone d'autorisation restreinte
Zone de restriction
Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHi
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



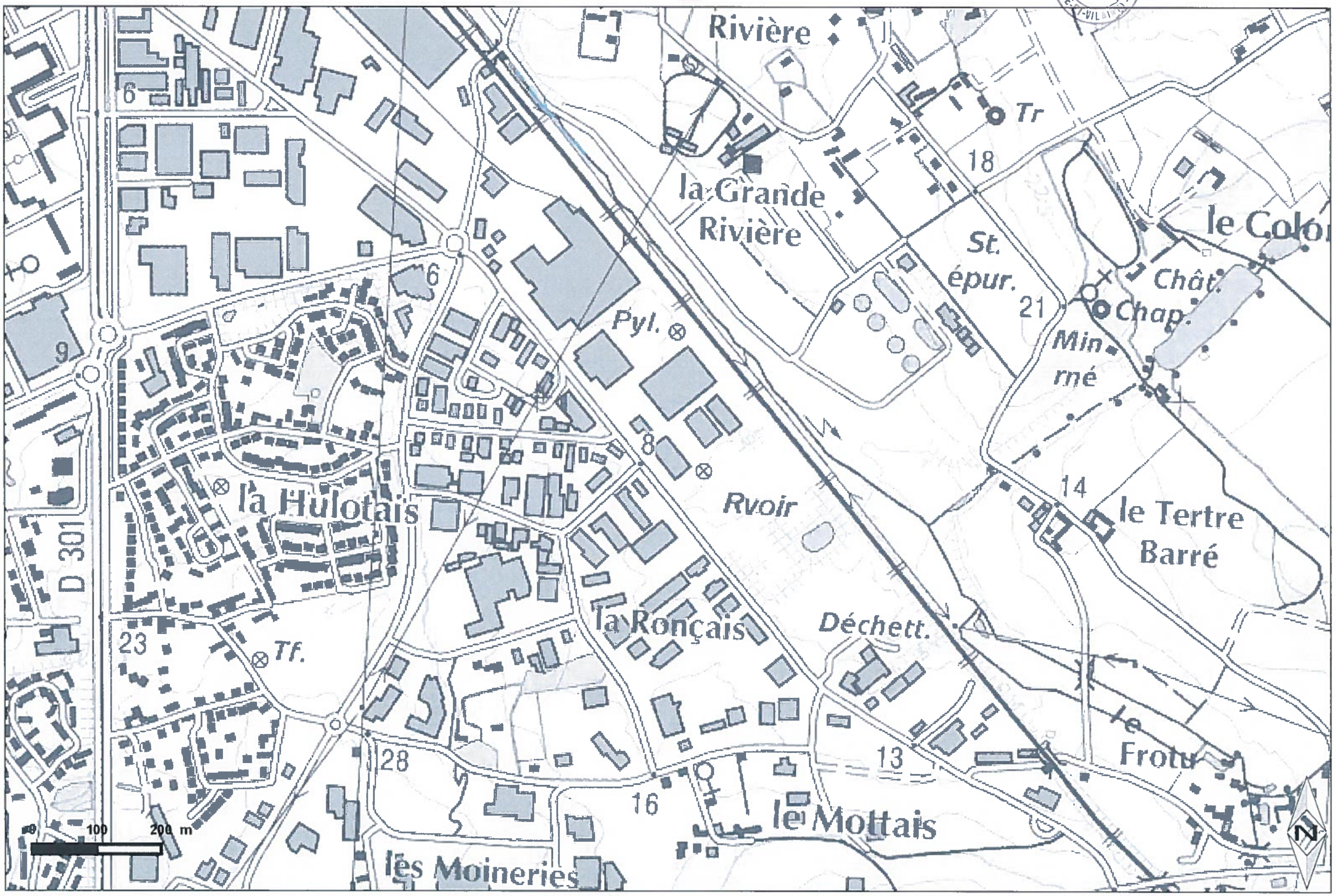
ZONAGE RÉGLEMENTAIRE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

Zone d'autorisation (aléa faible) | Zone d'autorisation restreinte | Zone de restriction soumise aux chocs mécaniques
Zone d'autorisation | Zone de restriction

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 2 du règlement

Atlas cartes – Cote de la ligne d'eau - Scénario de référence

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

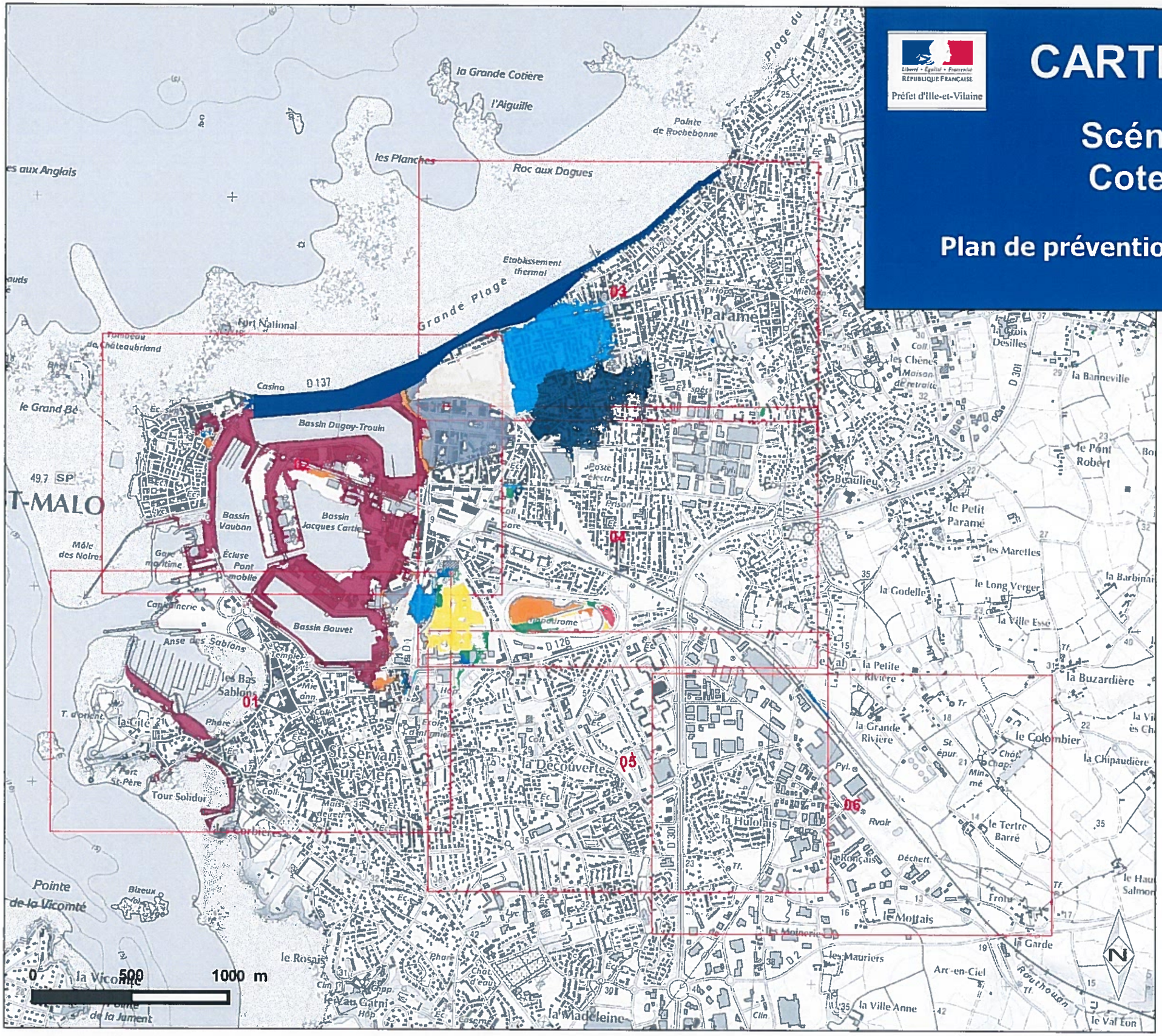
Christophe MIRMAND

CARTE INDICATIVE

Scénario de référence
Cote de la ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Préfet d'Ille-et-Vilaine


la Grande Cotière
l'Aiguille
Pointe de Rochebonne
les Planches
Roc aux Dagues
Plage du
Grande Plage
Etablissement thermal
Fort National
Tombeau de Châteaubriand
Casino
D 137
le Grand Bé
Bassin Duguay-Trouin
Bassin Vauban
Bassin Jacques Cartier
Môle des Noires
Gare maritime
Écluse Pont mobile
Bassin Bouvet
Capitainerie
Anse des Sablons
les Bas Sablons
Phare
la Cité
Tour Solidor
Fort St-Père
Pointe de la Vicomté
Bizeux
la Vicomté
Banse de la Jument
le Rospiec
la Madeleine
St Servan sur Mer
la Découverte
Paramé
Hôpital
Beaulieu
le Petit Paramé
les Marettes
la Croix Désilles
la Banneville
le Pont Robert
la Godelle
le Long Verger
la Ville Esso
la Barbinais
la Petite Rivière
la Grande Rivière
la Buzardière
le Colombier
la Chipaudière
la Hulotais
le Tertre Barré
le Motais
la Garde
les Mauriers
Arc-en-Ciel
la Ville Anne
le Val Eon
Routhouan
Hippodrome
Prison
Poste
Gare
Mairie
Ecole
Collège
Cimetière
Eglise
Chapelle
Caserne
Tennis
Piscine
Stade
Déchetterie
Mosquée
Synagogue
Pylône
Tour
Château d'eau
Tumulus
Dolmen
Menhir
Tombeau
Tumulus
Tombeau
Tombeau
Tombeau

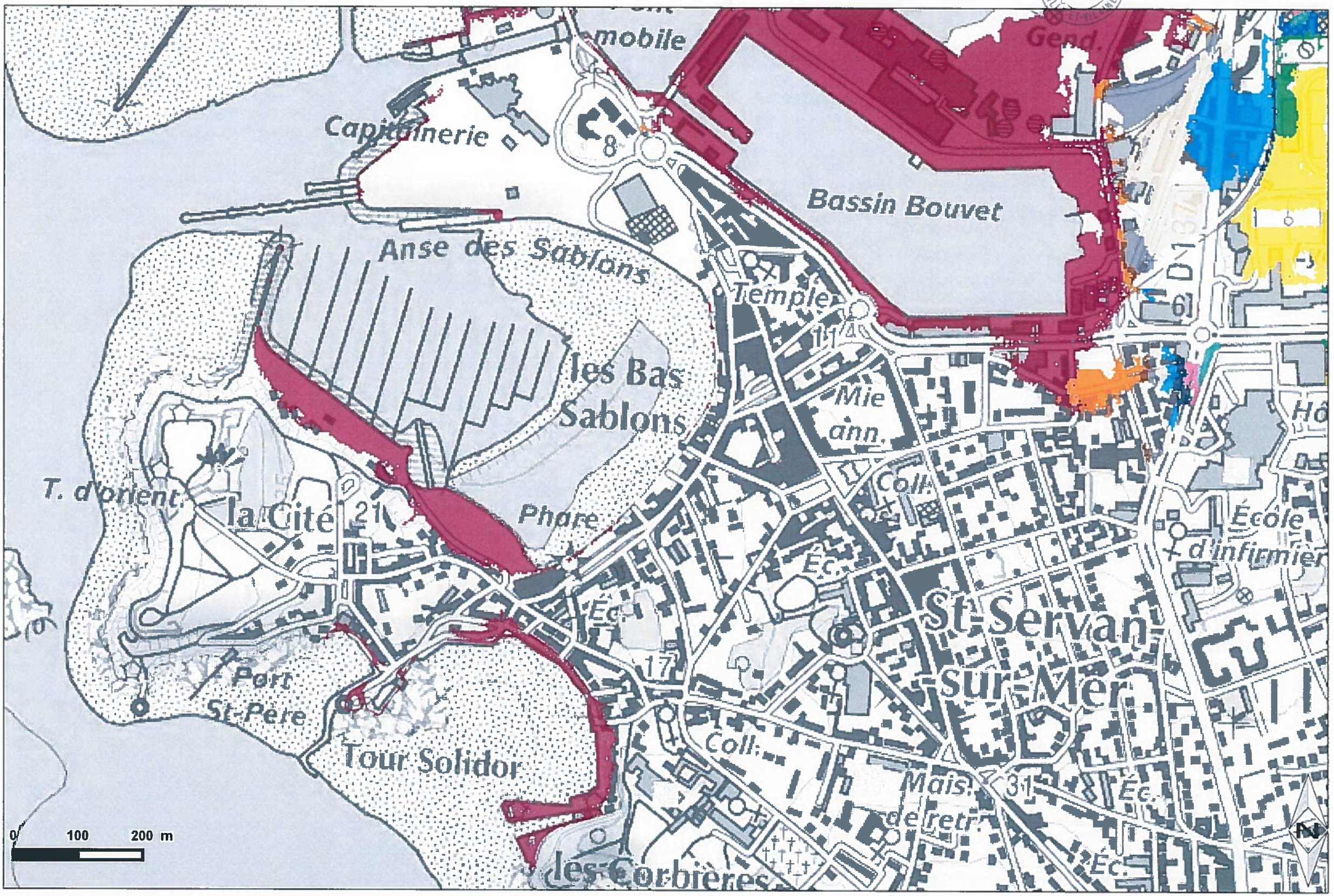
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



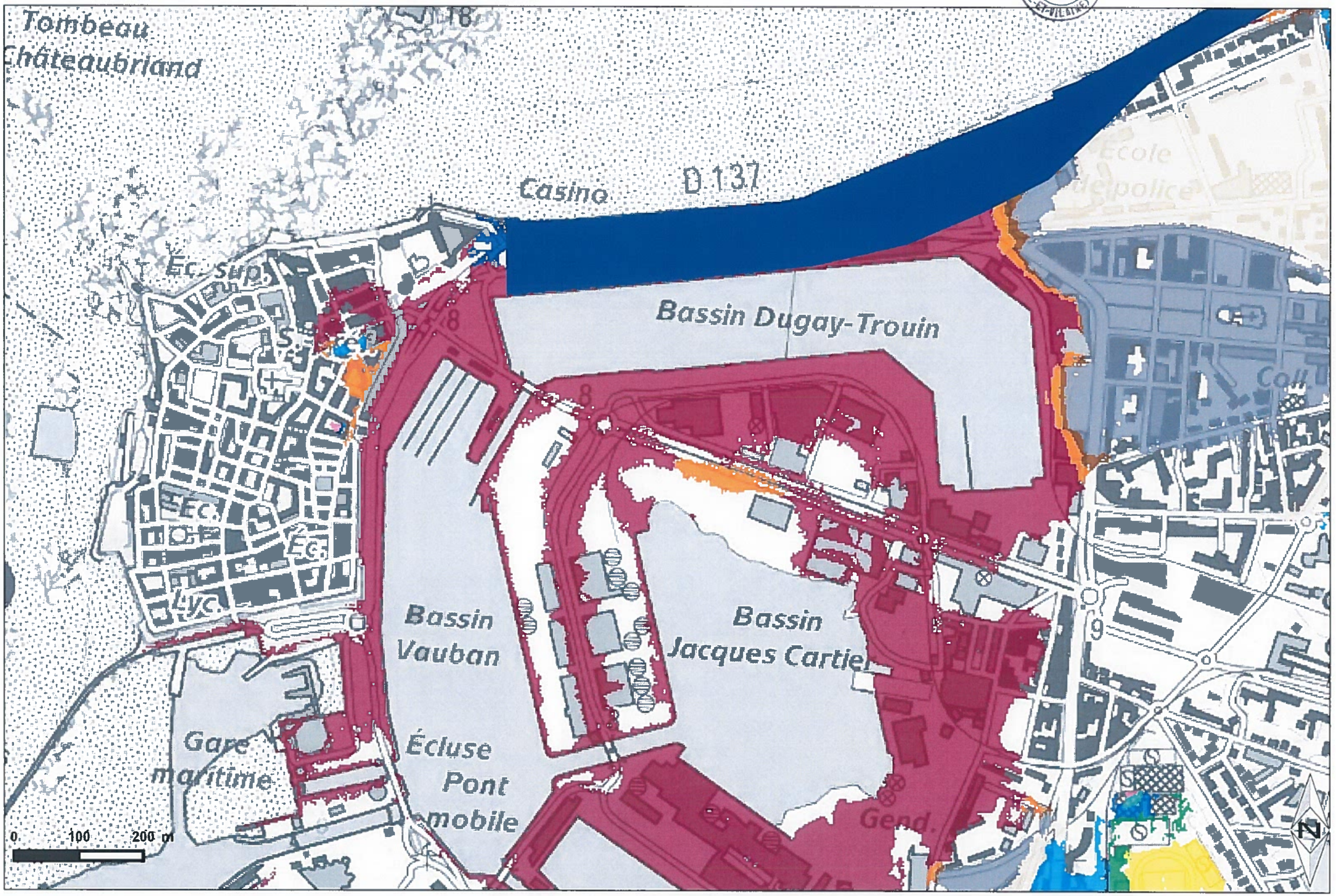
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

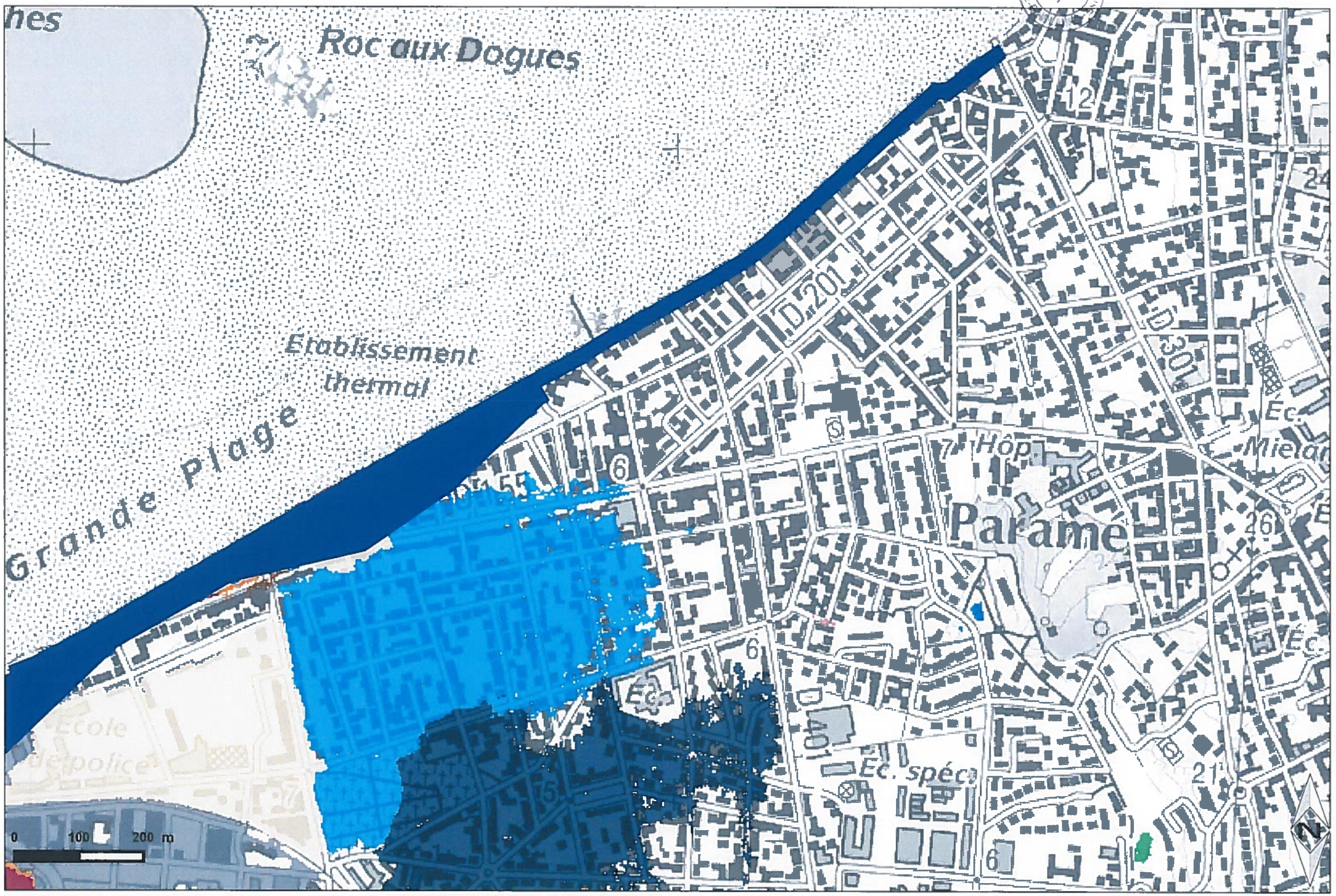


COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/05/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



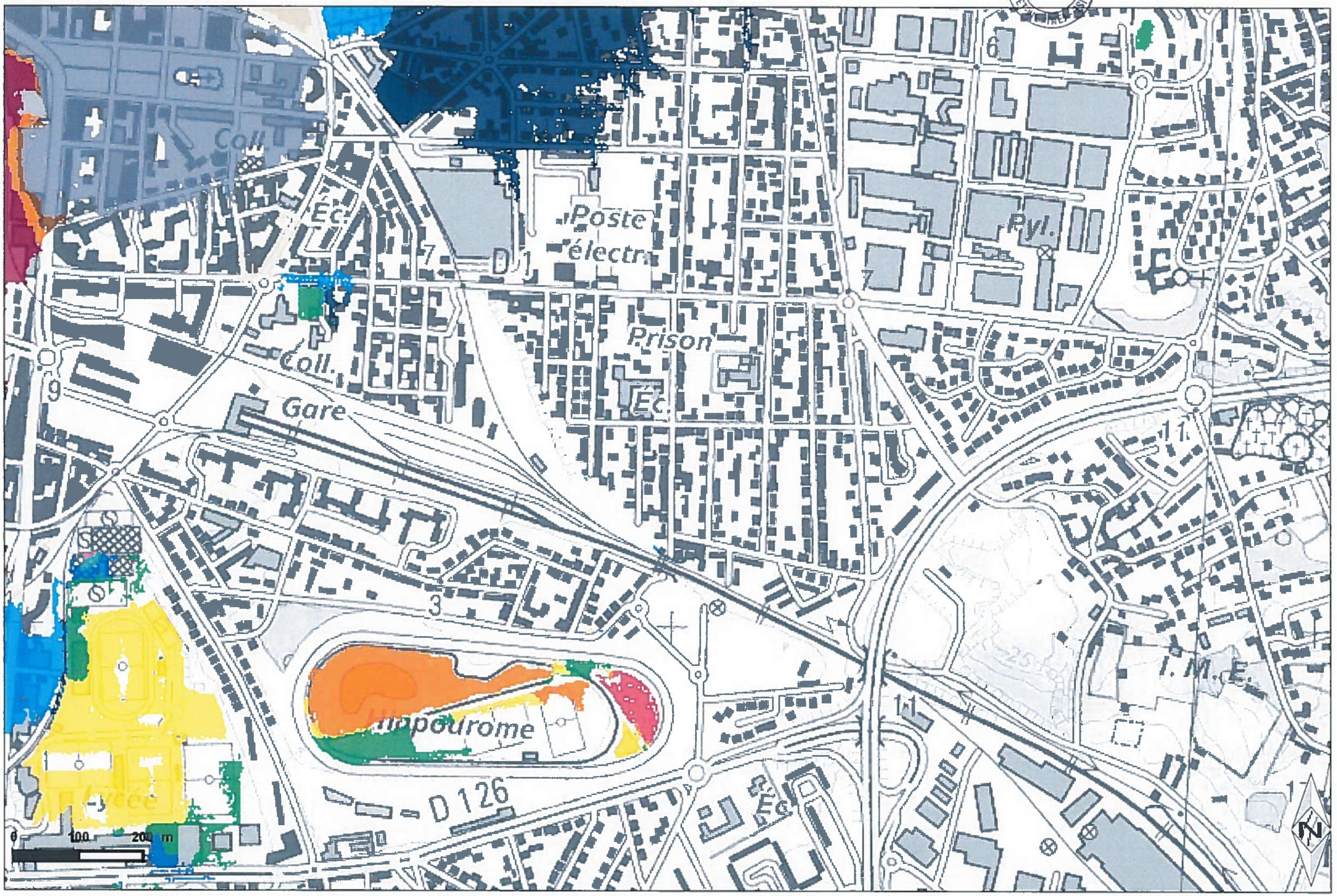
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

PRÉFECTURE - RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

PRÉFECTURE - RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



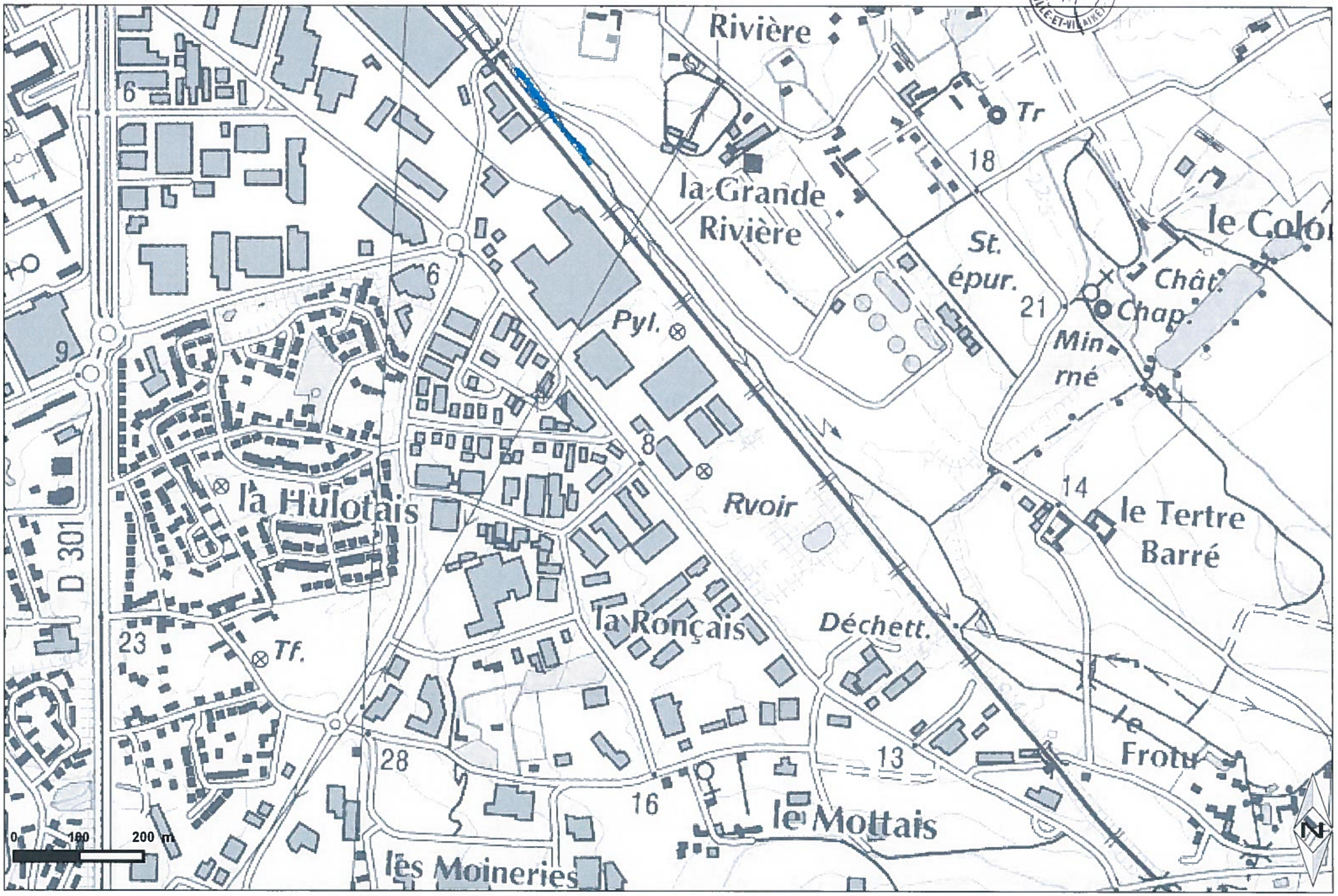
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 3 du règlement

Atlas cartes – Cote de la ligne d'eau - Scénario 2100

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

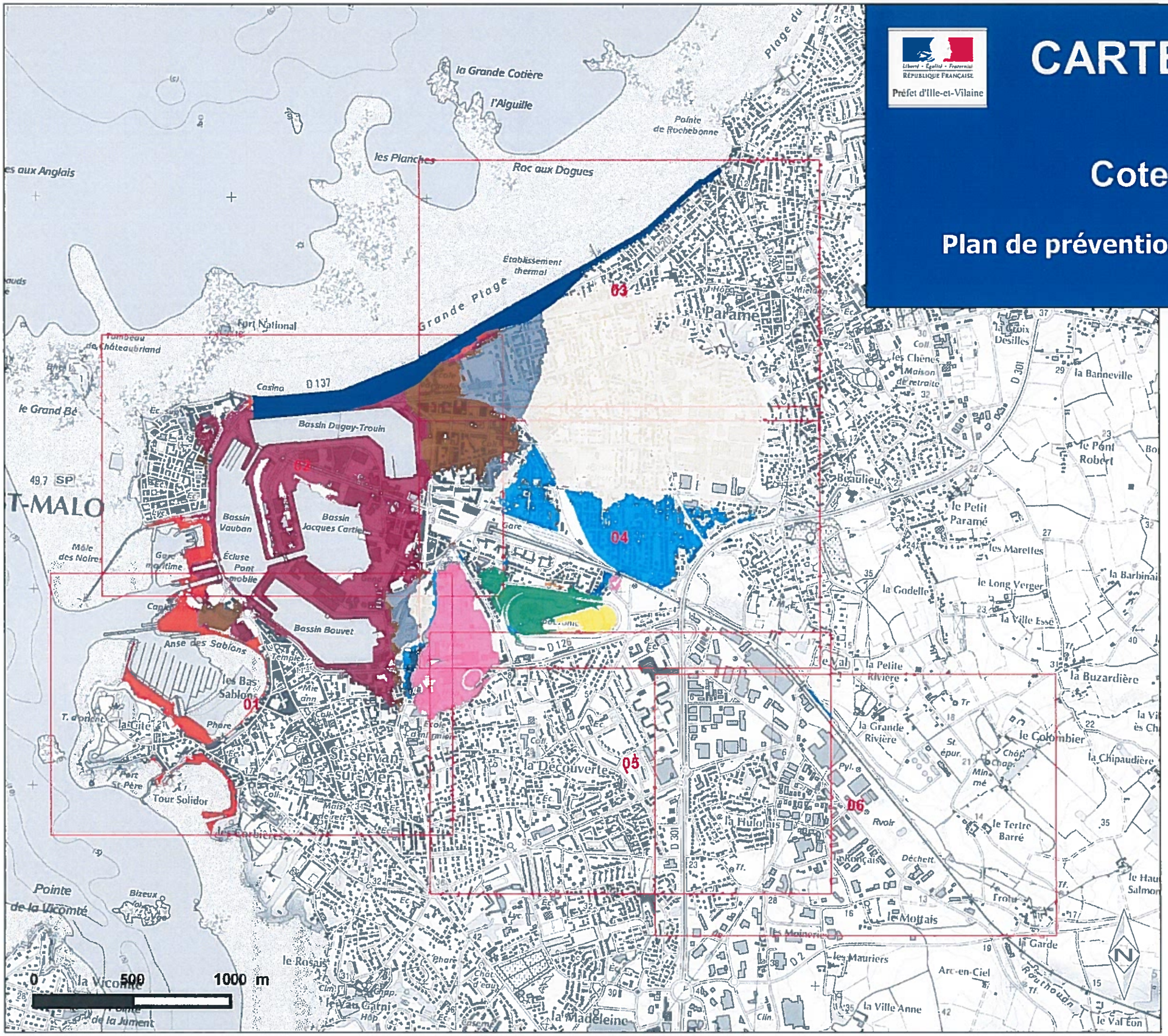
Christophe MIRMAND

CARTE INDICATIVE

Scénario 2100
Cote de la ligne d'eau

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Préfet d'Ille-et-Vilaine



Mètres (IGN69)

- 3
- 3.5
- 4
- 4.5
- 5
- 5.5
- 6
- 6.5
- 7
- 7.5
- 8
- 8,34
- Zone de précaution

Zone de précaution:
Altitude la plus élevée entre 7,94 mètres et l'altitude du terrain naturel plus 0,20 mètres

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : DHI

Créée le : 01/06/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

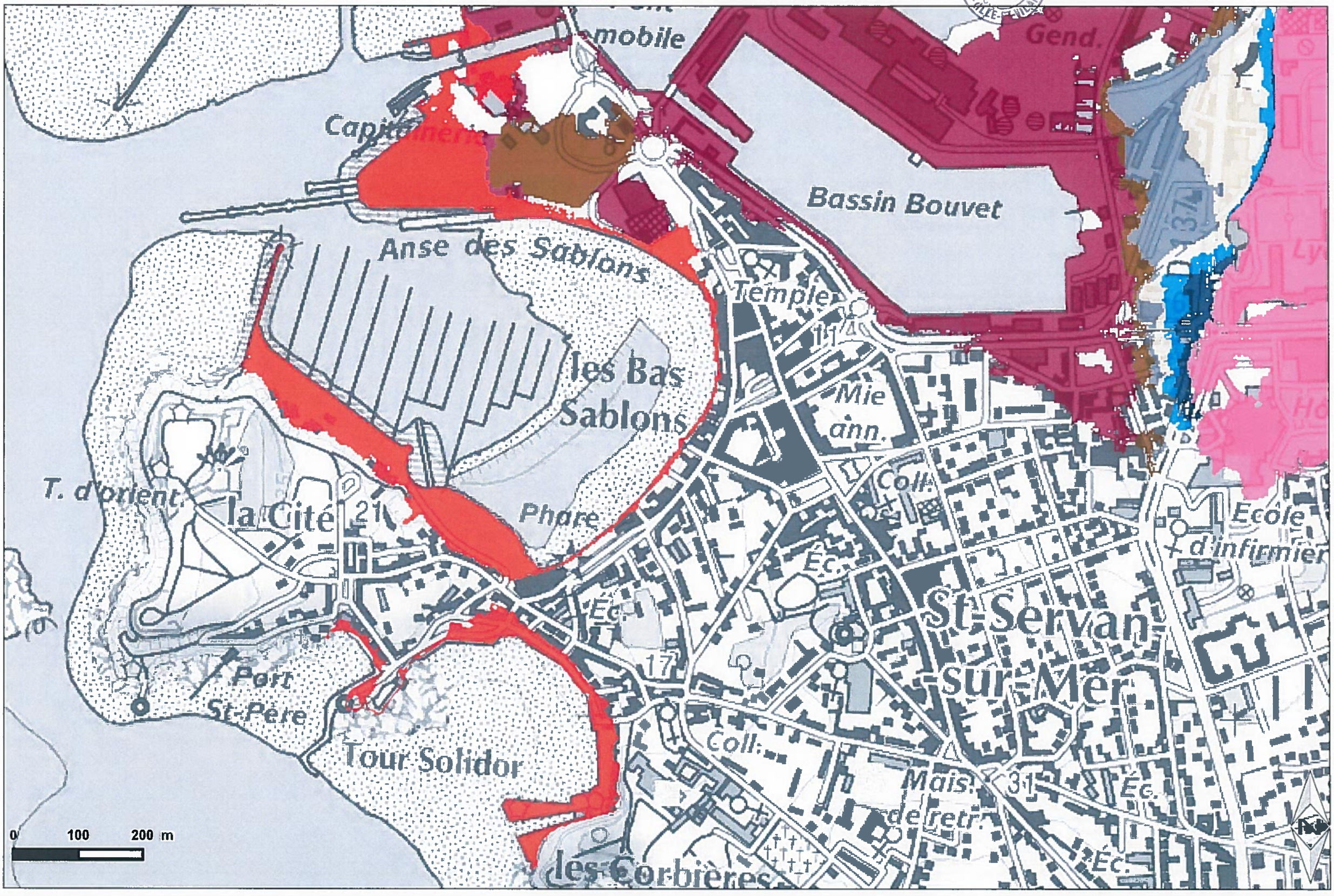
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - I.I - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



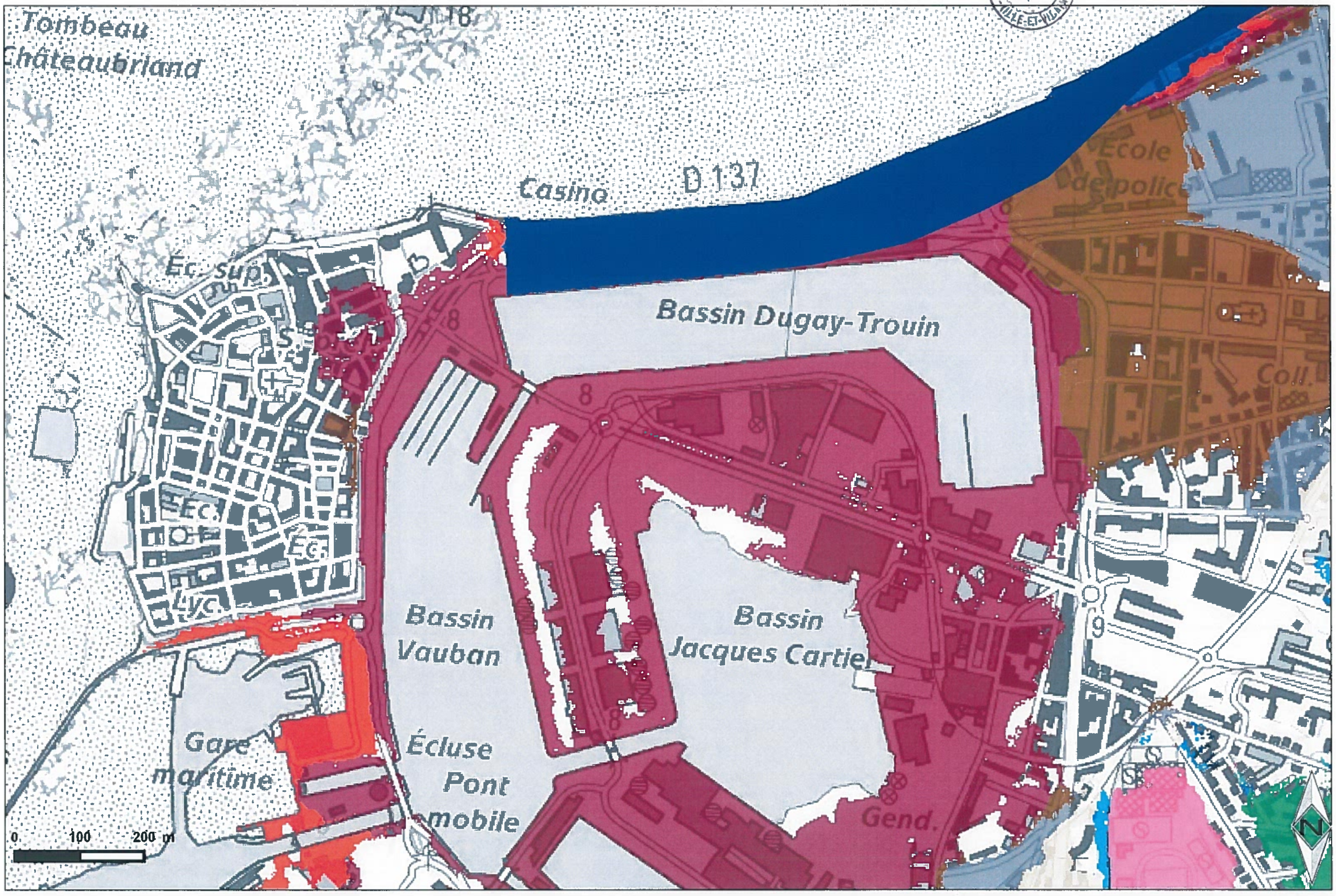
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



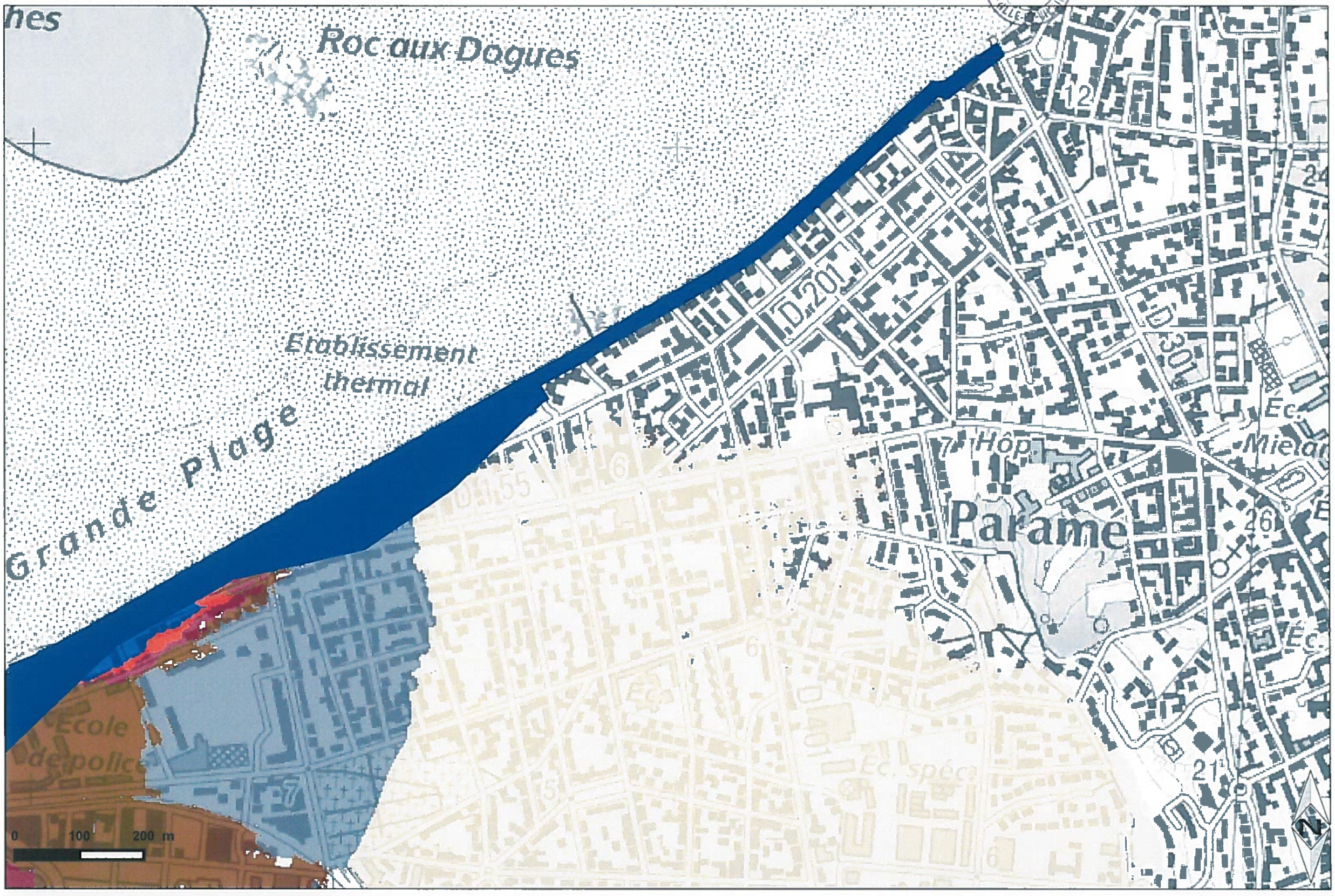
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



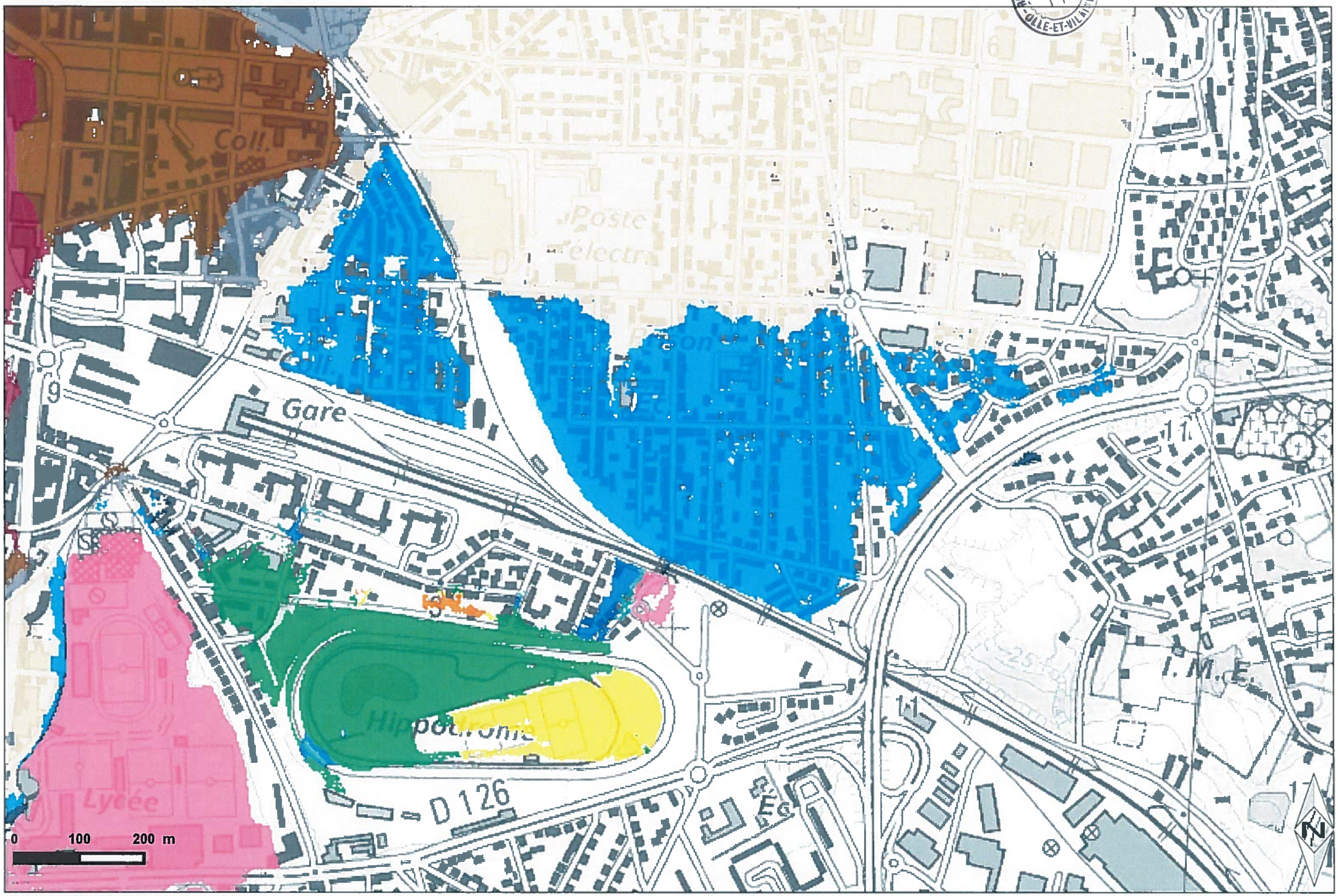
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE – ILLE-ET-VILAINE – Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - 1-1 - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



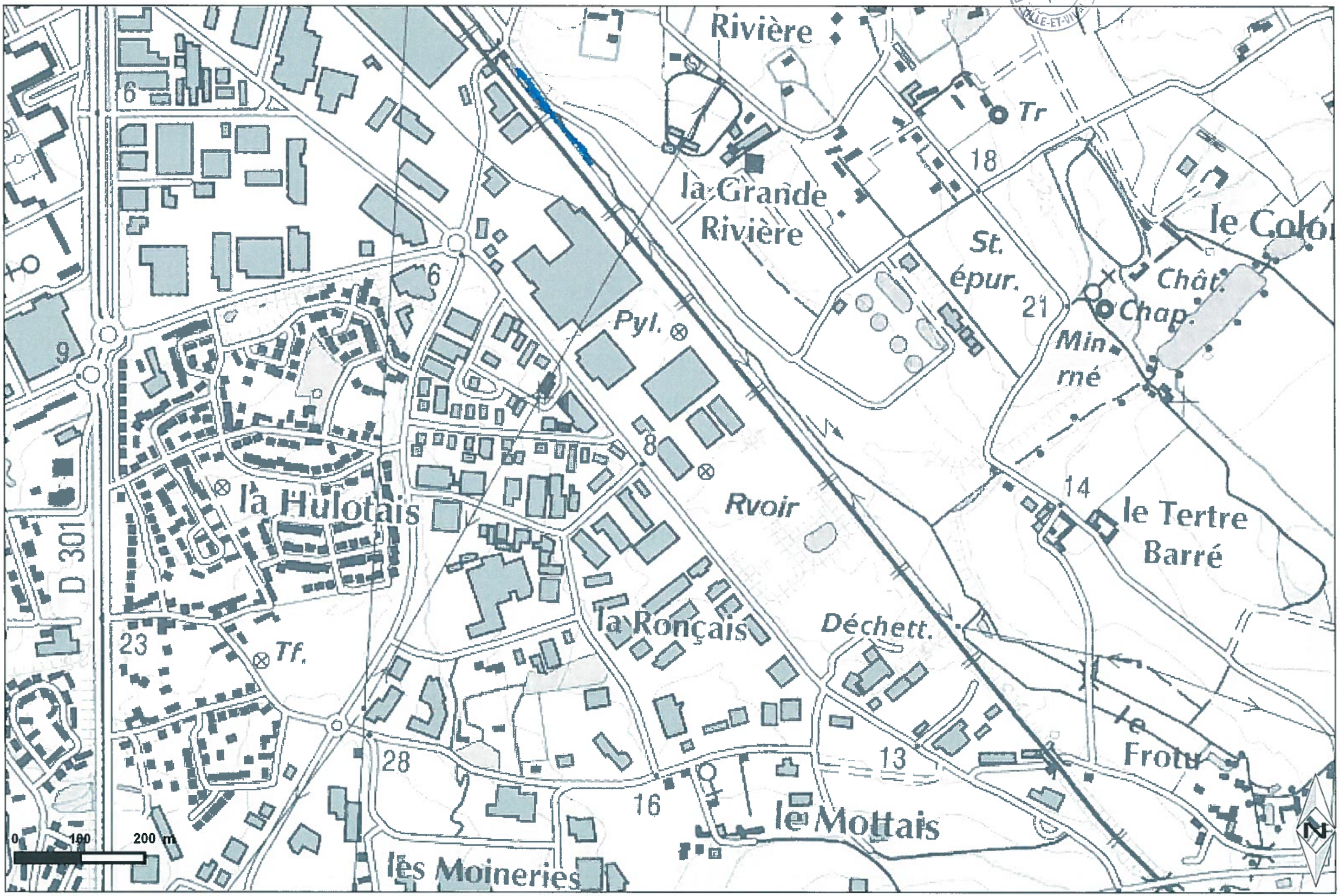
COTE DES HAUTEURS D'EAU - ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 3

Arrêté préfectoral de prescription d'élaboration du PPRSM

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne.
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE D'ILLE ET VILAINE

ARRÊTÉ PREFECTORAL
prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles de submersion marine à Saint-Malo

LE PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
PRÉFET D'ILLE ET VILAINE

Vu le code de l'Environnement, notamment ses articles L.561-1 à L.561-5, L.562-1 à L.562-9,

Vu le Code de l'Urbanisme notamment l'article L.126-1,

Vu le code des Assurances notamment les articles L125-1 et suivants,

Vu la loi 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,

Vu la loi n° 95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement,

Vu le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles modifié par le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005 et le décret n°2007-1467 du 12 octobre 2007,

Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,

Vu la circulaire du 3 juillet 2007 relative à la concertation,

Considérant que la submersion marine des digues de Saint Malo est de nature à engendrer des risques pour les personnes et les biens qui y sont exposés,

Considérant que le plan de prévention des risques a pour objet de diminuer la vulnérabilité des sites exposés par l'information et les prescriptions applicables aux constructions existantes ou futures,

Sur proposition du Directeur Départemental des Territoires et de la Mer.

ARRÊTE

Article 1 - Territoire soumis à prescription :
Il est prescrit un plan de prévention des risques littoraux - submersion marine - (PPR SM) sur la commune de Saint Malo

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

L'étude précisera la délimitation de la zone concernée par le risque de submersion. Elle définira les secteurs intra muros et des autres quartiers de Saint Malo présentant des caractéristiques de hauteur suffisante, qui seront exclus du périmètre.

Article 2 - Service instructeur :
La Direction Départementale des Territoires et de la Mer est chargée d'instruire la procédure.

Article 3 - Déroulement de la procédure :
Les étapes de la procédure sont les suivantes :

1) connaissance des phénomènes naturels et caractérisation de l'aléa submersion marine avec définition de l'événement de référence,
2) définition du périmètre réglementé par le PPR,
3) analyse des enjeux dans la zone réglementée,
4) élaboration du dossier de PPR submersion marine (carte réglementaire et règlement de l'urbanisme),
5) avis de la commune sur le projet de PPR,
6) enquête publique,
7) approbation du PPR (note de présentation, cartes et règlement).

Article 4 - Concertation :
La concertation prévue par la circulaire du 3 juillet 2007 se déroulera lors des réunions d'un comité de pilotage réunissant les services de l'Etat (préfecture, DDTM, DREAL), les représentants de la commune de Saint Malo, les représentants des riverains. A la demande des élus des réunions publiques pourront être organisées.

Toutes les phases seront réalisées en étroite concertation avec la commune de Saint Malo.

Article 5 - Notification :
Le présent arrêté sera notifié à M. le Maire de Saint Malo.
Il sera affiché en mairie pendant au moins un mois.

Article 6 - Exécution de l'arrêté :
Le Sous-Préfet de Saint Malo, le Directeur Départemental des Territoires et de la Mer et le Maire de Saint Malo, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera inséré au Recueil des Actes Administratifs de la préfecture.

Rennes, le - 8 AVR. 2010

Le Préfet,

Michel CADOT

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

ANNEXE 4

Rapport de phase1 : Compréhension du fonctionnement du littoral

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

GEOS
Bureau d'études
Aménagement / Environnement Littoral

DHI

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX DE LA COMMUNE DE SAINT-MALO

Etape 1 : Compréhension du fonctionnement du littoral







Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

Rapport
Juin 2013

GEOS
Bureau d'études
Aménagement / Environnement Littoral

12, Rue Maréchal Foch
F-56410 Etel
France

Tel: +33 2 9755 4326
Fax: +33 2 9755 4326
geos56@wanadoo.fr

DHI

2/4 rue Edouard Nignon
CS 47202
F-44372 Nantes Cedex 3
France

Tel: +33 2 4048 4040
Fax: +33 2 4048 1313
dhi@dhigroup.com
www.dhigroup.com

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES LITTORAUX DE LA COMMUNE DE SAINT-MALO

Etape 1 : Compréhension du fonctionnement du littoral

Client	Représentant du Client
DDTM d'Ille et Vilaine	Cédric PEINTURIER

Projet	Projet No
Plan de Prévention des Risques Littoraux de la commune de Saint Malo	21800246
Auteurs Erwan Le Cornec (GEOS AEL) Etienne Jaouen (ETJA) Guillaume Kerambrun (GKE)	Date 26/05/16 Approuvé par Samia Mejdi (SAM)

2	Version finale	ETJA	JPD	SAM	04/04/12
1	Version initiale	GEOS	JPD	JPD	05/09/12
Révision	Description	Par	Vérifié	Approuvé	Date

Mots clés	Classification
Submersion marine, modélisation, tempêtes, Saint Malo	☐ Ouvert ☐ Interne ☒ Client

Distribution	Nb de copies
DDTM 35 / DREAL / CETMEF	1 (numérique)
DHI	1 (numérique)
GEOS	1 (numérique)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE ET VILAINE - Préfecture 1.1

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 1-1
1.1 Contexte 1-1
1.2 Cadre méthodologique 1-1

2 PRESENTATION DE LA FRANGE LITTORALE DE SAINT-MALO 2-3
2.1 Description générale du site 2-3
2.2 Le cadre géologique et géomorphologique 2-5
2.3 Les incidences de l'implantation humaine sur le littoral 2-15
2.3.1 Jusqu'au début du 16ème siècle : un littoral à l'état de nature 2-15
2.3.2 Du 16ème au 18ème siècle : L'expansion de l'activité portuaire 2-17
2.3.3 19ème et 20ème siècle: La période des grands travaux (fixation du trait de côte, poldérisation et aménagement portuaire) 2-19
2.4 Le système de protection des zones basses 2-23
2.4.1 Gestion du système de protection 2-23
2.4.2 Description des ouvrages en secteur Nord (source : CETE Ouest) 2-25
2.4.3 Description des ouvrages en secteur ouest (source : CETE Ouest) 2-29
2.4.4 Le système d'assainissement de la ville de Saint Malo 2-31

3 LES CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES 3-36
3.1 Caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral de Saint –Malo 3-36
3.1.1 Les vents 3-36
3.1.2 Variations du niveau des eaux : marées et surcotes 3-40
3.1.3 Les courants 3-49
3.1.4 Les houles 3-50
3.2 Fonctionnement hydro sédimentaire de la plage de Rochebonne à l'intramuros 3-55
3.2.1 Description de la digue 3-55
3.2.2 Dynamique sédimentaire de la plage de Paramé 3-57
3.2.3 Position du trait de côte – Analyse diachronique 3-61
3.2.4 Conclusion 3-66

4 RECENSEMENT DES EVENEMENTS TEMPETUEUX ET DES MAREES QUI ONT OCCASIONNE DES DOMMAGES SUR LE RIVAGE DE SAINT-MALO 4-67
4.1 Tableau récapitulatif des évènements qui ont occasionnés des dommages 4-67
4.2 Fiches descriptives des évènements significatifs survenus dans le passé 4-73
4.2.1 Avant 1810 4-73
4.2.2 De 1811 à 1820 4-75
4.2.3 De 1821 à 1830 4-76
4.2.4 De 1831 à 1840 4-76
4.2.5 De 1841 à 1850 4-76
4.2.6 De 1851 à 1860 4-77
4.2.7 De 1861 à 1870 4-81
4.2.8 De 1881 à 1890 4-86
4.2.9 De 1891 à 1900 4-91
4.2.10 De 1901 à 1910 4-92
4.2.11 De 1911 à 1920 4-101
4.2.12 De 1931 à 1940 4-103
4.2.13 De 1941 à 1950 4-105

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.2.14 De 1961 à 1970 4-107
4.2.15 De 1971 à 1980 4-110
4.2.16 De 1981 à 1990 4-111
4.2.17 De 1991 à 2000 4-116
4.2.18 De 2001 à 2010 4-118
4.3 Localisation des secteurs impactés et types de dommages recensés 4-121
4.3.1 Localisation / Répartition spatiale des secteurs impactés 4-123
4.3.2 Les différents types de dommages recensés 4-124

5 REFERENCES : 5-131

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

TABLE DES FIGURES

Figure 2-1 : localisation de Saint-Malo 2-3
Figure 2-2 : périmètre protégé par des digues (source : DDTM d'Ille-et-Vilaine) 2-4
Figure 2-3 : Extrait de la carte géologique n°60 de Dinan au 1/80 000 (source : BRGM) 2-5
Figure 2-4 : Carte topographique de la commune de Saint-Malo réalisée à partir du levé LIDAR de 2011 (Source : Litto3D) 2-6
Figure 2-5 : Rothéneuf et le Havre du Lupin (Photo : Géos-AEL, Août 2012) 2-7
Figure 2-6 : Pointe et anse de la Varde (Photo : Géos-AEL, Août 2012) 2-7
Figure 2-7 : Plages du Pont et de Minihic (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-8
Figure 2-8 : la Grande Plage, entre la Pointe de Rochebonne et le Château (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-9
Figure 2-9 : les remparts de Saint-Malo intra-muros (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-10
Figure 2-10 : le site portuaire de Saint-Malo (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-11
Figure 2-11 : l'estuaire de la Rance (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-12
Figure 2-12 : carte bathymétrique (Source : Géoportail) 2-14
Figure 2-13 :L'estuaire de la Rance à l'époque romaine (source: L. Langouët, dans F. Bouttes - 2010) 2-16
Figure 2-14 : Carte particulière des entrées du port de Saint Malo, et de la rivière de Dinan. Comme elles paroissent aux plus basses marées des équinoxes. Auteur : de Sainte Colombe - Date : vers 1670 (source : BNF) 2-17
Figure 2-15 : Vue de Saint-Malo, 1641, (Souce: Bibliothèque Nationale de France) 2-18
Figure 2-16 : Plan des villes et château de Saint-Malo, des forts des environs, de Saint-Servan et des autres projets de Monsieur de Vauban.(Garengeau, 5 avril 1700), Source : SHD de Vincennes 2-19
Figure 2-17: Alfred Guesdon, "vue à vol d'oiseau" en ballon entre 1845 et 1850, Collection du Musée de Saint-Malo 2-20
Figure 2-18 : Les aménagements du port de Saint-Malo (Source : Port de Saint-Malo / CR de Bretagne) 2-20
Figure 2-19 : Carte de Cassini, fin 18ème siècle (Source : Géoportail) 2-21
Figure 2-20 : Carte d'Etat-major, 1845 (Source : Géoportail) 2-22
Figure 2-21 : Carte IGN, 2009 (Source : Géoportail) 2-22
Figure 2-22 : gestionnaires d'ouvrages (Source : CETE Ouest) 2-23
Figure 2-23 : Localisation des ouvrages en secteur Nord (Source : CETE Ouest) 2-24
Figure 2-24 : Localisation des ouvrages portuaires, secteur Ouest 2-24
Figure 2-25 : Digue du Sillon (en haut), digue Palmié (au centre) et digue de Paramé (en bas) (Photos : CETE Ouest, novembre 2010) 2-26
Figure 2-26 : carte générale de la maitrise d'ouvrage 2-27
Figure 2-27 : Protection de la digue par un rideau de pieux de chêne, l'épi de la Hoguette et 7 épis en bois (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-28
Figure 2-28 : Le port de Saint-Malo (Photos : Géos-AEL, Août 2012) 2-29
Figure 2-29 : Plan du port de Saint-Malo (Source : Conseil Régional de Bretagne / Port de Saint-Malo) 2-30
Figure 2-30 : fonctionnement des intercepteurs 2-32
Figure 2-31 : synoptique général du système du Routhouan/Réseau d'assainissement (Réf. /20/) 2-32
Figure 2-32 : fonctionnement du poste Charcot (Réf. /21/) 2-33
Figure 3-1 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance en % (Dinard 1981-2000) 3-36
Figure 3-2 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance en % (Dinard 2006-2010) 3-37
Figure 3-3 : Pourcentage des vents en fonction de leur provenance pour des vents supérieurs à 4,5 m/s 3-38
Figure 3-4 : Pourcentage des vents en fonction de leur provenance pour des vents supérieurs à 8 m/s 3-38
Figure 3-5 : Rose des vents saisonniers à Dinard (Réf. /22/) 3-39
Figure 3-6 : Rose des vents forts saisonniers à Dinard (Réf. /22/) 3-39
Figure 3-7 : Efficacité éolienne des épisodes de vents forts à Dinard (Réf. /22/) 3-40
Figure 3-8 : Conditions marégraphiques enregistrées au marégraphe de Saint-Malo (Réf. /8/) 3-43
Figure 3-9 : Période de retour des surcotes de pleine- mer à Saint-Malo par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) (Réf. /23/) 3-44
Figure 3-10 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 10 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) 3-45
Figure 3-11 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 20 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) 3-46
Figure 3-12 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 50 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) 3-47
Figure 3-13 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 100 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) 3-48

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Figure 3-14 : phénomène de surcote de déferlement au pied d'un ouvrage 3-49
Figure 3-15 : Champ de courant de marée à Saint-Malo, 3h avant la pleine-mer (en haut) et 3h après la pleine-mer (source : SHOM, Atlas des courants de marée dans le Golfe normand-breton, n° 562) 3-50
Figure 3-16 : Localisation des points ANEMOC proches du secteur d'étude (Source : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr) – Mars 2011 3-51
Figure 3-17 : Direction moyenne de provenance et hauteur significative spectrale des vagues au point ANEMOC 2635 (coordonnées : 2°37,92'W / 48°47,82'N) 3-51
Figure 3-18 : Direction moyenne de provenance et hauteur significative spectrale des vagues au point ANEMOC 2646 (coordonnées : 2°9,72'W / 48°47,1'N) 3-52
Figure 3-19 : Rose des houles au large de Saint Malo (1988 – 2007, durée 3h, Long-2.118200 Lat 48.83250) (Houles NEXTRA) 3-53
Figure 3-20 : Déferlement des vagues sur la section courbe de la digue de Paramé 3-55
Figure 3-21 : Profil de la digue du Sillon 3-57
Figure 3-22 : Profil de la digue de Paramé 3-57
Figure 3-23 : Photographie aérienne de la plage de Paramé 3-59
Figure 3-24 : Régalage de plage de Saint-Malo 3-60
Figure 3-25 : Ortho photo de la plage de Paramé (04/04/1959) 3-61
Figure 3-26 : Ortho photo de la plage de Paramé (19/09/1966) 3-62
Figure 3-27 : Ortho photo de la plage de Paramé à basse mer (10/08/1977) 3-62
Figure 3-28 : Ortho photo de la plage de Paramé à pleine mer (12/06/2001) 3-63
Figure 3-29 : Ortho photo de la plage de Paramé – Zoom sur l'épi de la Hoguette (04/04/1959) 3-64
Figure 3-30 : Ortho photo de la plage de Paramé – Zoom sur l'épi de la Hoguette (19/09/1966) 3-64
Figure 3-31 : Ortho photo de la plage de Paramé –Zoom sur l'épi de la Hoguette (10/08/1977) 3-65
Figure 3-32 : Ortho photo de la plage de Paramé –Zoom sur l'épi de la Hoguette (12/06/2001) 3-65
Figure 4-1 : Répartition chronologique des évènements tempétueux ayant occasionné des dommages 4-68

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 2-1: Inondations liés au réseau d'assainissement de la ville de Saint Malo 2-34
Tableau 2-2 : arrêtés de catastrophe naturelle sur Saint Malo 2-35
Tableau 3-1 : Marées (en m CM) à Saint-Malo (PM = pleine mer ; BM = basse mer) 3-41
Tableau 3-2 : Surcotes mesurées à Saint-Malo 3-42
Tableau 3-3 : Niveaux marins extrêmes à Saint-Malo – SHOM 2012 3-43

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE

LEXIQUE

Estran : Partie du littoral située entre les limites extrêmes des plus hautes et plus basses marées.

Hs (Hauteur significative) : C'est la valeur moyenne du tiers supérieur des hauteurs de vagues observées au cours d'une période donnée, obtenu par analyse statistique.

Crue : Correspond à une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau au-delà d'un certain seuil auquel toute analyse doit faire référence.

Inondation : Envahissement par les eaux de zones habituellement hors d'eau pour une crue moyenne (dictionnaire d'hydrologie de surface). Désigne un recouvrement d'eau qui déborde du lit mineur ou qui afflue dans les dépressions ou talwegs (débordements cours d'eau, remontées de nappes, ruissellements, rupture d'ouvrage et inondation estuarienne).

Période de retour : Définit la fréquence statistique d'un événement naturel donné. A titre d'exemple, un événement de période de retour 100 ans apparaît en moyenne tous les 100 ans. Inversement, un événement de période de retour 100 ans a 1 chance sur 100 de se produire une année donnée. Les périodes de retour 10 ans, 100 ans et 1000 ans sont respectivement nommées décennale, centennale et millénale.

Perré : Revêtement situé sur la face amont d'un ouvrage de protection, destiné à parer aux dangers d'affouillement et de rupture face à la mer.

Polder : Terres marécageuses conquises sur la mer par endiguement et drainage.

Réflexion : Lorsque la houle atteint un ouvrage, une partie de l'onde incidente est réfléchie dans la direction opposée.

Réfraction : Modification de la hauteur et de la direction des crêtes des houles induit par un changement bathymétrique.

Risque littoral : Les risques dits littoraux regroupent les phénomènes naturels à l'origine de risques sur les populations du littoral : submersions marines, érosion côtières et changement climatique.

Schorre : Une étendue naturelle plane à végétation basse située à proximité du bord de mer qui est inondée par les eaux salées uniquement lors de hautes marées (appelé aussi pré-salé).

Shoaling : Phénomène de transformation de la houle apparaissant lorsque la profondeur des fonds diminue, et se traduisant par une augmentation de la hauteur des vagues.

Solifluxion : C'est la descente, sur un versant, de matériaux boueux ramollis par l'augmentation de leur teneur en eau liquide.

Surcote de déferlement : La surcote de déferlement (*Wave setup* en anglais) est la surélévation du niveau moyen de la mer induit par l'action de la houle. L'amplitude de la surélévation dépend de la hauteur et de la période de la houle, ainsi que de la bathymétrie.

Surcote météorologique : Surélévation du niveau d'eau suite à l'action de processus météorologiques. La surcote se traduit par la différence entre le niveau de la marée prédite et le niveau réellement observé.

T : Période de la houle. C'est le temps, exprimé en secondes, séparant deux crêtes de houle.

Zéro hydrographique : Référence pour les mesures altimétriques en mer. Dans les documents nautiques, les mesures bathymétriques ou de niveau de la mer sont généralement exprimées par rapport à ce niveau zéro. En France, le zéro hydrographique est voisin du niveau des plus basses mers théoriques. Il se distingue de la référence NGF IGN69 (Nivellement Général de la France), utilisée pour les mesures terrestres et correspondantes au niveau moyen de la mer à Marseille.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-1
ILLE-ET-VILAINE

1 PREAMBULE

1.1 Contexte

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.

Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux risques liés à la mer.

Dans l'objectif de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés.

Afin d'élaborer la cartographie des aléas au sens de la méthodologie proposée par le Ministère de l'écologie et du développement durable, la présente étude a été confiée par la DDTM d'Ille-et-Vilaine à DHI.

1.2 Cadre méthodologique

Les plans de préventions des risques naturels prévisibles sont régis par le Code de l'environnement par les articles L 562-1 à L562-9. Le décret n° 95-1089 modifié par les décrets n° 2005-3 du 4 janvier 2005 n° 2007-1467 du 16 octobre 2007 précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de préventions des risques naturels prévisibles.

Ce plan de prévention des risques a pour objet :

- De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

- 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° ;

- 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;

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - 1.1

- 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.

Par ailleurs, la méthodologie de détermination des aléas littoraux a été précisée dans la circulaire du 27 juillet 2011 et dans le guide méthodologique d'élaboration des PPRL actuellement en cours de refonte. Les principales conclusions de ce guide qui influencent le travail de détermination de l'aléa sont :

- La prise en compte du changement climatique dans la définition des niveaux marins ;
- La prise en compte des impacts du réchauffement climatique à l'horizon 2100 ;
- La prise en compte de l'ensemble des phénomènes dynamiques pour l'établissement du scénario de référence (composantes statiques du niveau marin et composantes dynamiques liées à l'action de la houle) ;
- La prise en compte des incertitudes ;
- L'élaboration de cartes informatives en absence d'ouvrage de protection ou de dispositifs naturels participant au système de protection ;
- L'étude de l'aléa érosion côtière.

La date de prescription de ce PPRL est le 8 avril 2010.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE)

2 PRESENTATION DE LA FRANGE LITTORALE DE SAINT-MALO

2.1 Description générale du site

La commune de Saint-Malo est située au fond du golfe normand-breton, à l'Ouest de l'angle formé par les côtes de la presqu'île du Cotentin et celles de la Bretagne septentrionale.

Elle s'étend :

- Au nord, selon une direction Sud-Ouest / Nord-Est sur 9 km le long du rivage de la Manche, entre la cité intra-muros et Rotheneuf au niveau du hâvre du Lupin (qui constitue la limite avec la commune de Saint-Coulomb) ;
- A l'Ouest, selon une direction Nord / Sud sur 9 km le long du rivage de l'estuaire de la Rance, entre la cité intra-muros et le village de Quelmer (qui marque la limite communale avec Saint-Jouan-des Guérets).

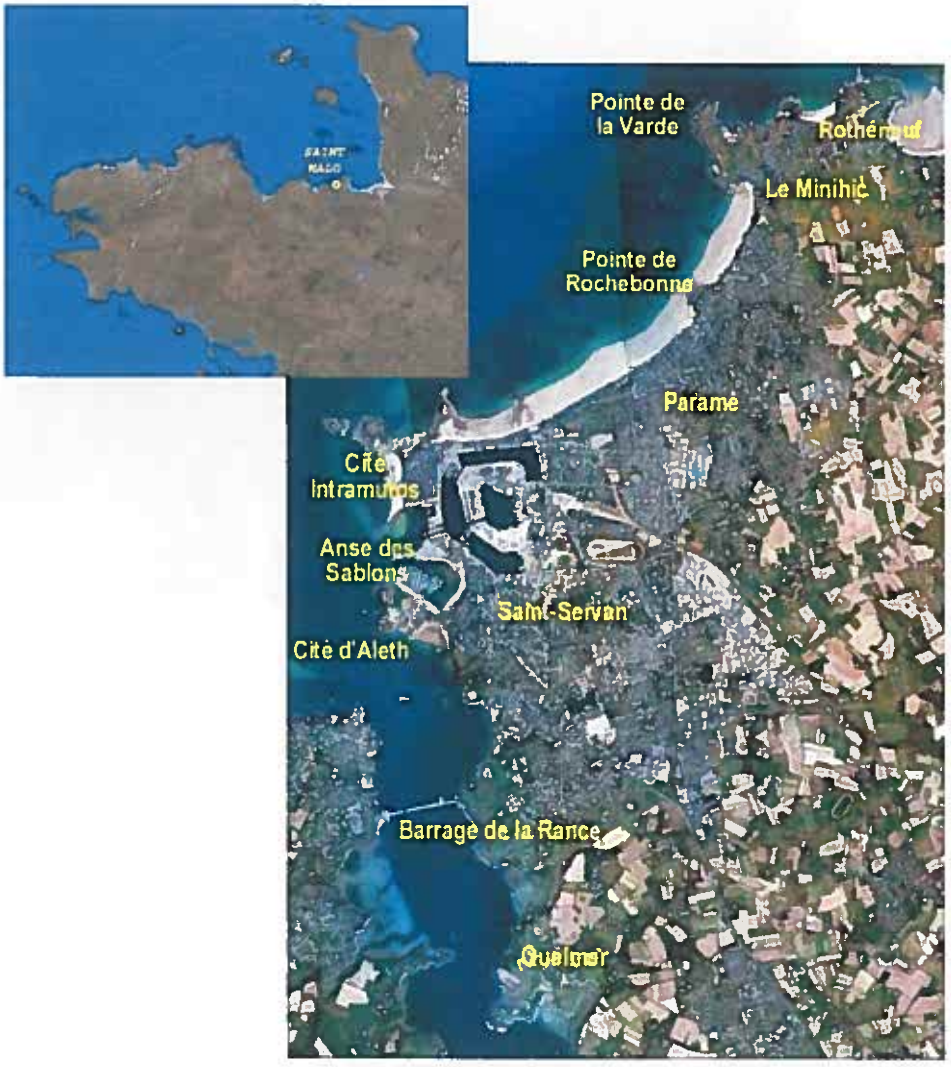


Figure 2-1 : localisation de Saint-Malo

Une partie de la ville de Saint-Malo s'est développée sur un ancien marais maritime qui a été progressivement endigué et asséché à partir du 14ème siècle. Cette dépression qui s'étend sur environ 450 ha correspond au secteur compris entre la cité intra-muros à l'Ouest, Paramé à l'Est et Saint-Servan au Sud.

C'est ce secteur qui a été identifié comme étant susceptible d'être inondé par un évènement de marée significatif, type submersion marine.

On estime que 16 000 personnes (sans compter la population saisonnière) y résident.

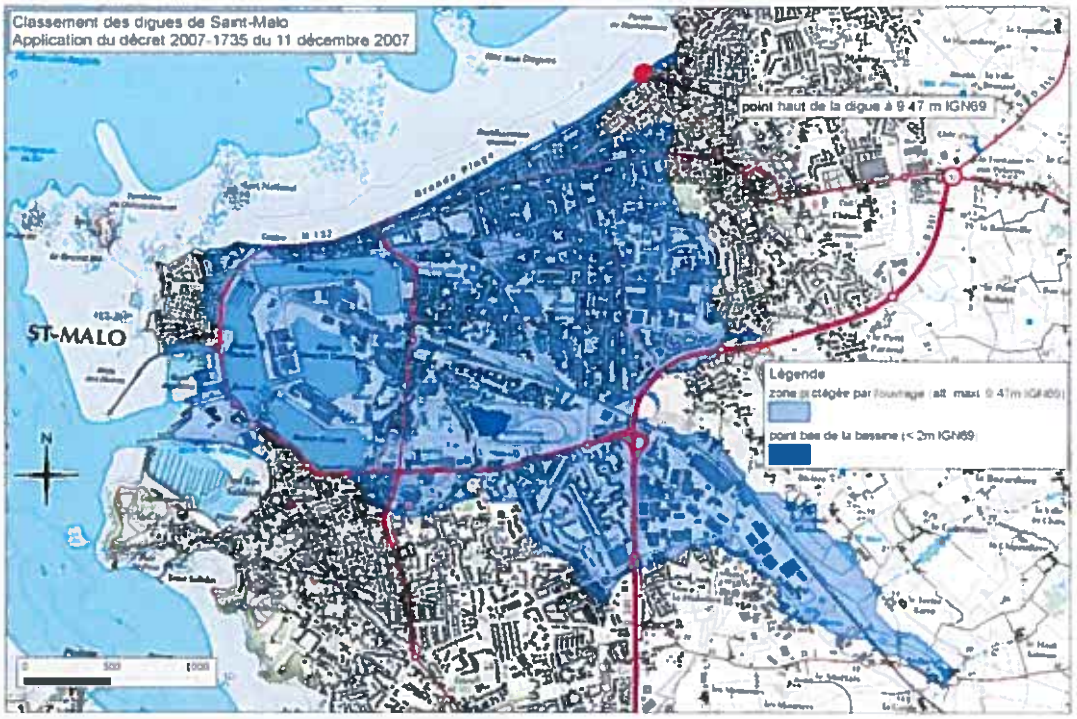


Figure 2-2 : périmètre protégé par des digues (source : DDTM d'Ille-et-Vilaine)

REPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1.1
ILLE-ET-VILAINE

2.2 *Le cadre géologique et géomorphologique*

Le territoire de la commune présente essentiellement deux types de terrain qui se différencie par la nature de leur sous-sol et leur relief.

- Les zones hautes (d'une altitude moyenne de 30 m NGF) formées par le socle rocheux (micaschistes et gneiss au Sud, roches métamorphiques de type granulites feuilletées au Nord), que l'on rencontre au niveau des falaises côtières de Rothéneuf, de Paramé, de Saint-Servan et, ainsi que au niveau du promontoire sur lequel est implantée la citée intra-muros.

- Une zone basse et globalement plane (d'une altitude de 4 m NGF). Le sous-sol est constitué d'alluvion et de sable, correspondant à un marais asséché. Cet ancien marais maritime comblé par des formations récentes est protégé au Nord par un cordon dunaire établi entre la pointe de Rochebonne (à l'Est) et le promontoire rocheux de Saint-Malo (vers l'Ouest). Il est limité par les falaises fossiles (qui apparaissent au niveau de la côte des Masse à Paramé, la montagne Saint-Joseph, le quartier de la Motte ou de l'hôpital St-Servan).

L'estuaire de la Rance forme la frange occidentale de la commune. Il s'inscrit dans une vallée encaissée constituée de falaises naturelles souvent hautes et très découpées. Le Routhouan, cours d'eau canalisé depuis le 19ème siècle, traverse la commune suivant une direction Sud-Est / Nord-Ouest et se jette dans la Rance au niveau de l'anse de Solidor.

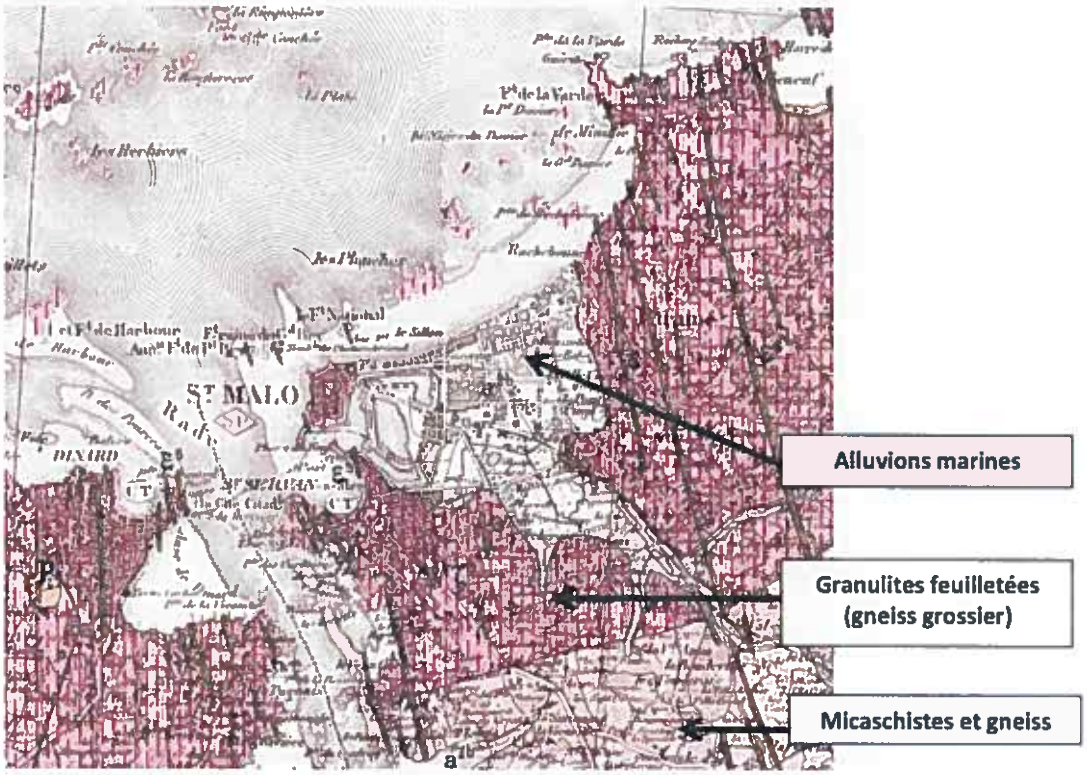


Figure 2-3 : Extrait de la carte géologique n°60 de Dinan au 1/80 000 (source : BRGM)

BIBLIOTHÈQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

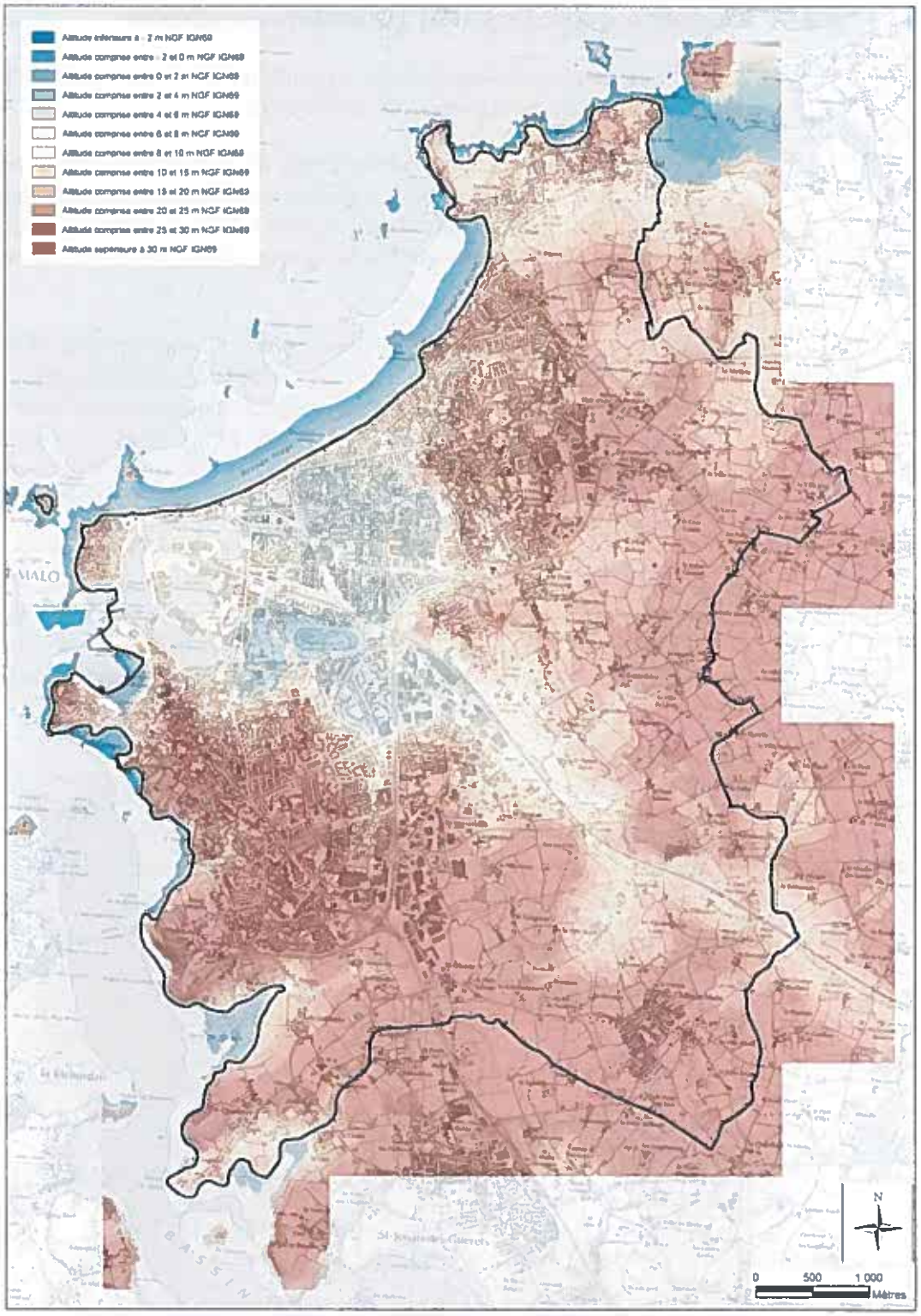


Figure 2-4 : Carte topographique de la commune de Saint-Malo réalisée à partir du levé LIDAR de 2011 (Source : Litto3D)

PRÉFECTURE
ILLE-ET-VILAINE

Le linéaire côtier s'étend sur une quinzaine de kilomètres et présente des aspects variés.

1 –Entre Rothéneuf et la Pointe de la Varde (environ 4 km), on observe une alternance de promontoires rocheux formant des falaises qui atteignent jusqu'à 30 mètres d'altitude et d'anses colmatées par une accumulation de sable (plages du Val, du Nicet, de la Varde). Au niveau des secteurs urbanisés, le rivage est protégé par un mur de défense (Rothéneuf, plages du Val et du Nicet).



Figure 2-5 : Rothéneuf et le Havre du Lupin (Photo : Géos-AEL, Août 2012)



Figure 2-6 : Pointe et anse de la Varde (Photo : Géos-AEL, Août 2012)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

2 – Du village de Minihic à la Pointe de Rochebonne. Sur 1,5 km, les plages du Pont et du Minihic s'adossent à la falaise rocheuse dont l'altitude s'élève progressivement du Nord (5 à 10 m) vers le Sud (25 m). Des murs bétonnés et maçonnés protègent le pied de la falaise, dans la partie Nord.





Figure 2-7 : Plages du Pont et de Minihic (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

3 – De la Pointe de Rochebonne au Château (3 km). Le cordon littoral naturel qui reliait la cité intra-muros à l'ancien village de Paramé est aujourd'hui totalement artificialisé par une digue qui protège le milieu urbain et le port qui se sont développés au Sud, dans l'ancien marais.





Figure 2-8 : la Grande Plage, entre la Pointe de Rochebonne et le Château (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

4 – Entre le Château et le Môle des Noires (environ 1 km), les remparts entourent la vieille ville qui est implantée sur un promontoire rocheux. Des accumulations de sables se sont formées entre les platiers rocheux et le pied des remparts (plages de l'Eventail, du Bon Secours, du Môle).





Figure 2-9 : les remparts de Saint-Malo intra-muros (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

5 – Au Sud du Môle des Noires et dans l'anse des Sablons, les ouvrages portuaires (qui sont insérés dans le tissu urbain) occupent toute la frange côtière.

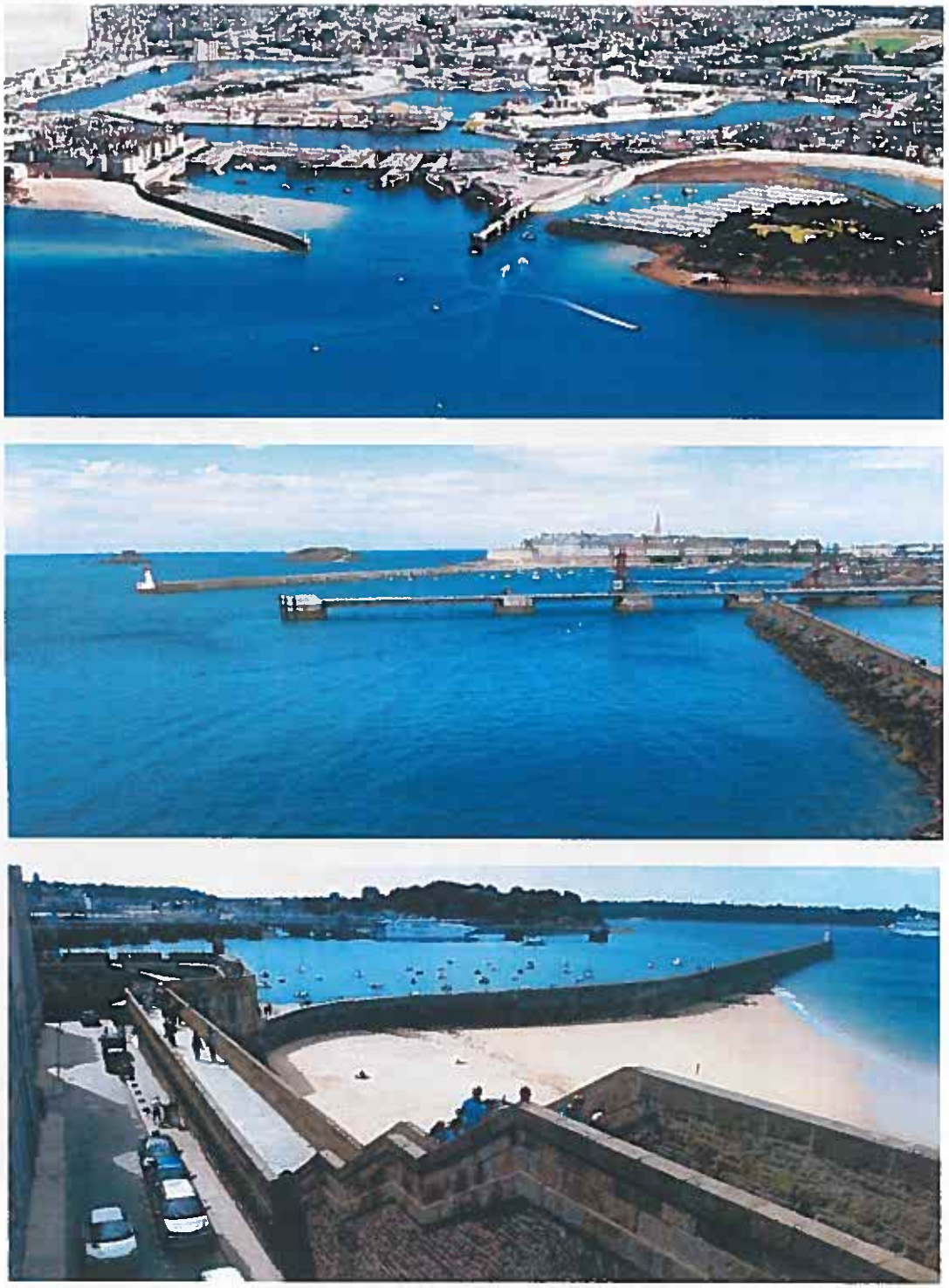


Figure 2-10 : le site portuaire de Saint-Malo (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

6 – L'estuaire de la Rance, depuis la cité d'Aleth jusqu'à Quelmer (5 km) se caractérise par des rives naturelles, hautes, très découpées qui forment une succession d'anses et de pointes rocheuses. Au Nord du barrage de l'usine marémotrice, les anses sablonneuses sont de petites tailles (Port Saint-Père et les plages Solidor, des Corbières, des Fours à Chaux, du Rosais). Leur rivage est parfois fixé par des murs ou des enrochements (ouvrages portuaires, ouvrages de défense côtière).



Figure 2-11 : l'estuaire de la Rance (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
(ILLE-ET-VILAINE)

L'estran se découvre :

- sur 100 à 250 mètres dans le secteur rocheux situé au Nord de la commune, entre la Pointe de Rothéneuf et la Pointe de la Varde ;

- sur 500 à 1000 mètres entre le village du Minihic et l'estuaire de la Rance.

L'estran et les petits fonds marins, sableux, sont parsemés de nombreux îlots et platiers rocheux. Depuis Saint-Malo intra-muros jusqu'au village du Minihic, on rencontre le Petit Bé, le Grand Bé, le Fort National, les Planches, la Grande Côtière, l'Aiguille, le Roc aux Dogues, le prolongement de la Pointe de Rochebonne et les Daviers.

C. Bonnot-Courtois (1989) précise que « la présence de ces écueils en face de la plage de Paramé influence les niveaux de sable sur la plage elle-même. En effet les nombreux îlots et les platiers rocheux protègent la partie Ouest de la plage des houles dominantes de secteur Ouest et favorisent la formation de tombolos en arrière des écueils, plus particulièrement près de la cale de la Piperie où le niveau du sable est particulièrement élevé. Du côté de Rochebonne, les platiers rocheux sont moins développés et les houles peuvent atteindre plus facilement le haut de plage ».

Le domaine sous-marin distingue deux domaines principaux, aux morphologies contrastées (BRGM, 2009) :

– le domaine côtier jusqu'à 15 mètres de profondeur est parsemé de hauts-fonds et de quelques îles, comme Cézembre, la Petite Conchée, la Grande Conchée, les Haies de la Conchée, la Plate, les Petits Pointus, les Grands Pointus, le Haut Plat. La largeur de cette bande côtière est d'environ 5 kilomètres au droit de Saint-Malo.

– le domaine du large, entre 15 et 25 mètres de profondeur, est caractérisé par des fonds en pente faible vers le Nord-Ouest. Ces fonds à faible relief sont ponctués de quelques basses isolées : Kerros, Sauvages, Gaston, Trouvée.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - (ILLE-ET-)
Préfecture
DHI/ Géns-AEL

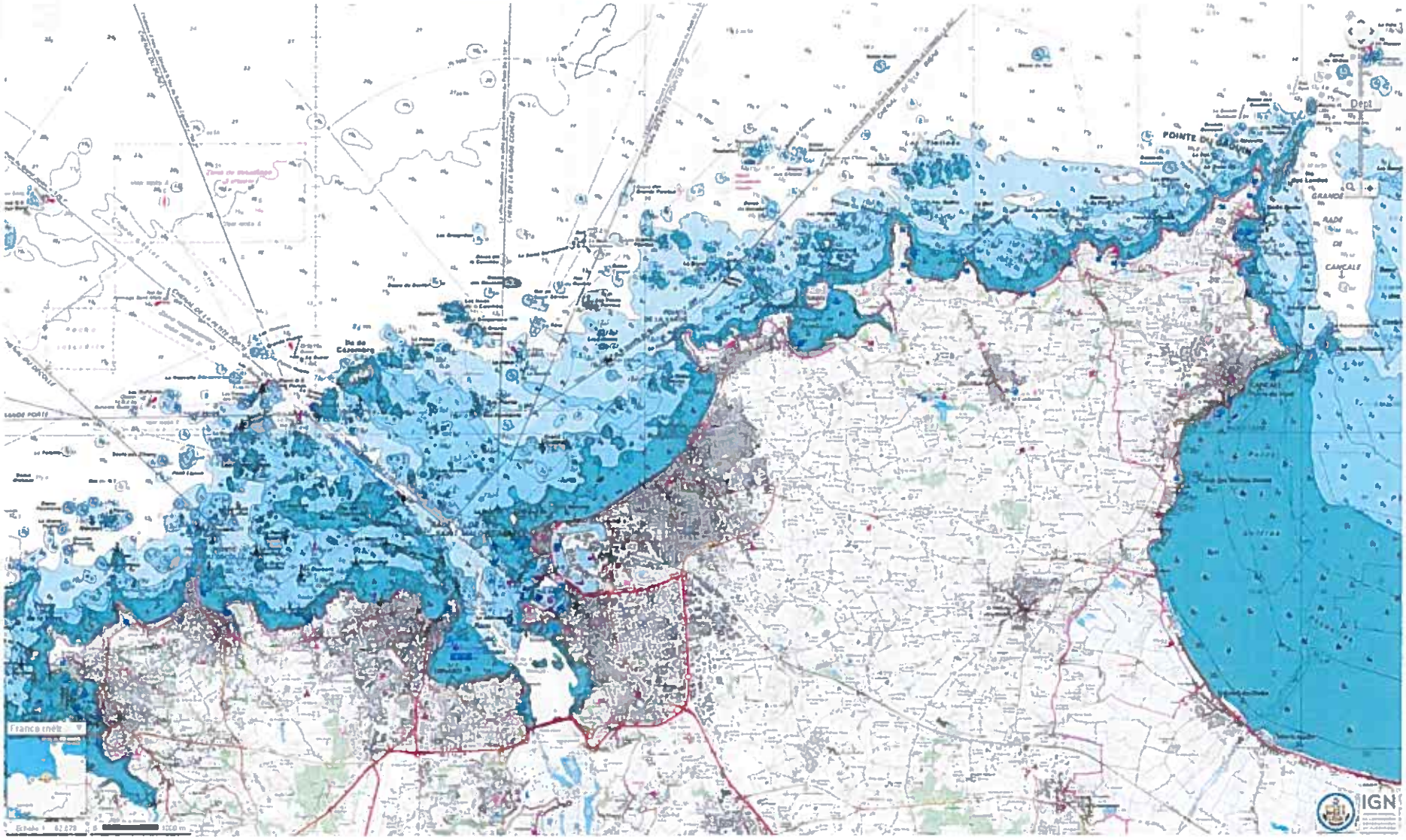


Figure 2-12 : carte bathymétrique (Source : Géoportail)

2.3 Les incidences de l'implantation humaine sur le littoral

La reconstitution de l'évolution de la configuration du rivage a été réalisée par la fusion de différentes informations collectées auprès des archives municipales de Saint-Malo, de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine, des Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, ...

Des informations précieuses ont également été recueillies dans les documents suivants:

- Bonnot-Courtois C. et Lafond L.R., La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS, 1989
- Bouttes F., Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, CETMEF, 8ème JST, Brest, décembre 2010
- Bénot R. et Jouas M., PPR Submersion marine de Saint-Malo – Recueil de données, Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest, 2011
- Foucqueron G., Saint-Malo, 2000 ans d'Histoire, 1999
- Godefroy G. (coordinateur), Saint-Malo, mémoire d'un port, CRDP de Bretagne, 1996
- Pasquier J.Y. et Peinaud L., Etudes sur la digue dite de Paramé depuis le lieu-dit de Mi-Grève jusqu'à Rochebonne, Socotec / Mairie de Saint-Malo, 1995

L'analyse des divers documents recueillis fait ressortir une transformation significative du littoral depuis l'Antiquité.

3 périodes se distinguent :

- Jusqu'au début du 16ème siècle: Un littoral à l'état de nature ;
- Du 16ème au 18ème siècle: L'expansion de l'activité portuaire ;
- Du 19ème et 20ème siècle: La période des grands travaux (fixation du trait de côte, poldérisation et aménagements portuaires).

2.3.1 Jusqu'au début du 16ème siècle : un littoral à l'état de nature

Avant le Moyen Age, la rive droite de l'estuaire de la Rance offrait une configuration totalement différente du littoral que nous connaissons aujourd'hui.

Au cours de la transgression flandrienne, une partie des sédiments qui tapissait les fonds de la plate-forme littorale de la Manche avait été poussée vers le fond du golfe normand-breton, transportée par les vagues, les courants et le vent. Il y a 8 000 ans la mer se situait à un niveau inférieur de près de 13 mètres (Réf. /3/).

Progressivement, la mer remontait dans les vallées. Sur la frange côtière, les sables s'accumulaient dans les dépressions de la plate-forme à écueils et colmataient les rentrants du littoral (baies, criques). Ces sédiments formaient également des bancs et des flèches littorales à l'abri des ilots.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
DHI / Géos-AEL

F. Bouttes (2010) (Réf. /11/) indique qu'à sa fondation, Saint-Malo était une île de l'estuaire de la Rance (Canalch) reliée à l'île de Cézembre et au continent (Paramé) par des cordons de sable :

- Le cordon sableux (ou Sillon) entre le promontoire rocheux de Saint-Malo et la Pointe de Rochebonne isolait un marais maritime que traverse la rivière du Routhouan et ses ruisseaux affluents. Les dépôts tourbeux formés à l'abri du cordon colmataient lentement ce marais.

- Le cordon sableux entre le promontoire rocheux de Saint-Malo et l'Ile de Cézembre se découvrait à marée basse. D'après L. Langouet (Réf. /9/) l'Ile de Cézembre était accessible à pied lorsque la mer se retirait, depuis Saint-Malo jusqu'au 15ème s. (Il existe des baux de location des prés de Cézembre datant de la fin du 15ème s. alors qu'au début du 16ème s., ces mêmes prés ne trouvent plus de locataires). La disparition du gué (qui ne permet plus de faire transiter le bétail) s'explique par l'érosion des bancs sableux consécutive à la montée du niveau marin. En 1772, il reste encore une avancée sableuse (C. Bousquet-Bessolier dans Réf. /9/).



Figure 2-13 :L'estuaire de la Rance à l'époque romaine (source: L. Langouët, dans F. Bouttes - 2010)

A l'époque romaine, Aleth (site primitif de la ville de Saint-Servan), est un port important sur l'estuaire de la Rance, point de contact entre la navigation maritime et fluviale. Le rocher de Canalch, situé dans la plaine marécageuse formée à l'embouchure de la Rance, qui accueillera la future ville de Saint-Malo, est encore inhabité.

C'est à partir du 9ème siècle que les habitants d'Aleth émigrent sur le rocher de Saint-Malo. Au 12ème s., l'urbanisation se développe avec l'édification des premières fortifications, le transfert du siège épiscopal d'Aleth à Saint-Malo, ainsi que l'organisation du mouillage dans la large anse vaseuse et bien protégée de « Mer bonne ».

La première citadelle malouine, le Chateau-Gaillard, est construite en 1395 (elle sera démolie en 1573 pour être progressivement remplacée par le Chateau de Saint-Malo). La première digue, établie dans la partie Est du marais, date de 1374. Elle s'étend sur un linéaire de 635 mètres et forme la retenue du Routhouan (15 ha).

Le nombre d'habitants passe de 3000 à la fin du moyen-âge à 10 000 à la fin du 16ème siècle.

2.3.2 *Du 16ème au 18ème siècle : L'expansion de l'activité portuaire*

Au 16ème siècle, la cité malouine présente encore un caractère insulaire. Seul, le Sillon permettait un passage à pieds secs vers la terre. Il fut renforcé dès 1509 par des empierrements afin de lutter contre les franchissements et les destructions par la mer. Quelques moulins à vent s'y implantèrent. Cette première chaussée, endommagée par plusieurs tempêtes au début du 18ème siècle (1733, 1735, 1742) ...) fut reconstruite et renforcée après chaque évènement.

Entre le 15ème et le 18ème siècle, l'activité du port augmente. Saint-Malo apparait dans les années 1680-1690, comme le premier port du royaume, par l'importance de sa flotte marchande et par celle de son trafic portuaire.

Au cours de cette période, l'activité portuaire est localisée au niveau :

- de l'anse de « Mer Bonne », sous les remparts de la ville close (zone de mouillages) ;
- des grèves du Sillon, de Rocabey au Nord-Ouest, de Chasles et de Trichet au Sud et au niveau des îlots des Talards (zones de radoub, cales de construction de navires, entrepôts et corderies).

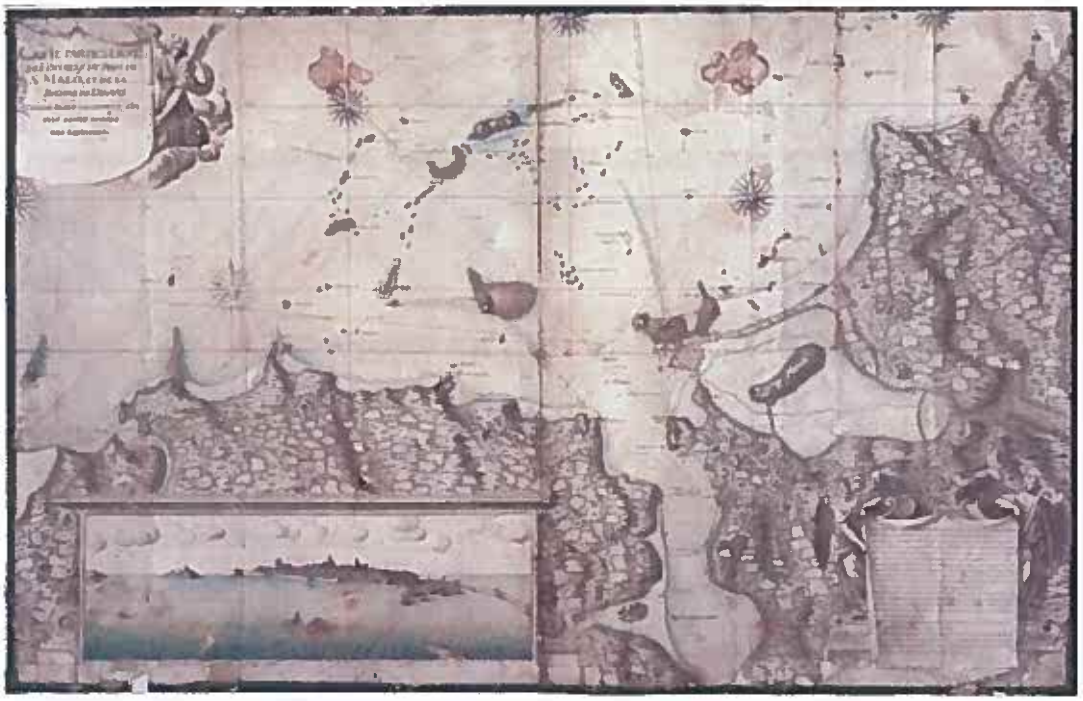


Figure 2-14 : Carte particulière des entrées du port de Saint Malo, et de la rivière de Dinan. Comme elles paroissent aux plus basses marées des équinoxes. Auteur : de Sainte Colombe - Date : vers 1670 (source : BNF)

REPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Figure 2-15 : Vue de Saint-Malo, 1641, (Souce: Bibliothèque Nationale de France)

A la fin du 17ème siècle, alors que la France est en guerre contre les grandes puissances maritimes (Hollande et Angleterre), qui menacent la sécurité des ports de la Mer du Nord à l'Océan, nait le projet de création d'un port pour la marine de guerre. En 1696, Vauban présente son projet (cf. plan ci-dessous) qui consistait à réunir St-Malo et St-Servan: une seule ville, un port et un bassin commun, une digue positionnée entre la ville close et la pointe du Naye reliant les deux communes et fermant la passe du port. Dès 1697, les malouins s'opposèrent à ce projet.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
1-1
ILLE-ET-VILAINE

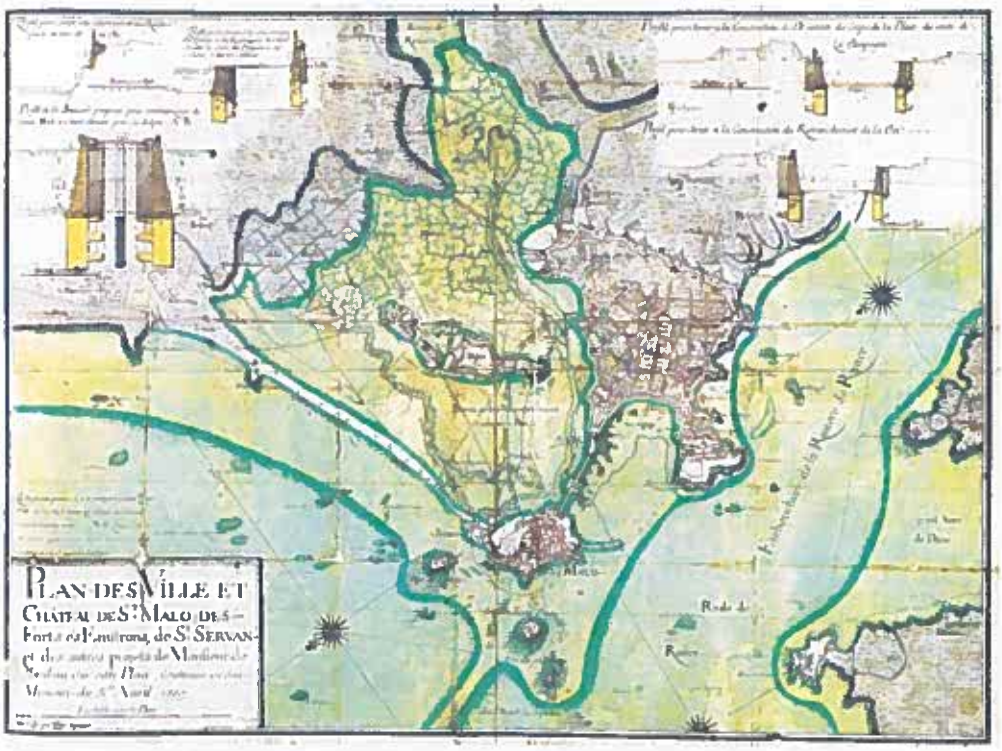


Figure 2-16 : Plan des villes et château de Saint-Malo, des forts des environs, de Saint-Servan et des autres projets de Monsieur de Vauban (Garengeau, 5 avril 1700), Source : SHD de Vincennes

On comptait 25 000 habitants à la fin du 17ème siècle. Entre 1710 et 1720, la ville s'agrandit avec le quartier Saint-Vincent (projet de l'ingénieur Garangeau).

Dès le début du 18ème siècle, la partie orientale du marais est endiguée pour le développement de l'activité agricole et l'implantation d'activités portuaires. Les deux digues de 585 mètres et de 700 mètres, réalisées en 1713, prennent appui sur les îlots des Talards. Elles correspondent aujourd'hui aux rues Moka et de Marville.

2.3.3 *19ème et 20ème siècle: La période des grands travaux (fixation du trait de côte, poldérisation et aménagement portuaire)*

En 1836, les Conseils Municipaux des communes de Saint-Malo et de Saint-Servan prennent la décision de construire un bassin à flot dans le prolongement de l'ancienne grève dite du Sillon. Les quais qui bordent la partie Sud des remparts sont protégés par la jetée du Môle des Noires, édifié en 1842.

La construction de ce bassin va entrainer, sur la période qui s'étend de 1886 à 1907 :

- la transformation en quai de la digue du Val (qui correspond à l'actuel Rue Franklin Roosvelt) et de la digue de Rocabey (qui correspond à l'actuel Boulevard de la République), toutes deux créées en 1843;
- l'assèchement des grèves qui seront à l'origine du quartier Rocabey.

Ces endiguements vont permettre à la ville de créer un quartier industriel éloigné des habitations et à proximité du port



Figure 2-17: Alfred Guesdon, "vue à vol d'oiseau" en ballon entre 1845 et 1850, Collection du Musée de Saint-Malo

En 1885, deux bassins à flot (un du côté de Saint-Servan et un du côté de Saint-Malo) sont mis en service. En 1935, le port à marée est fermé par des écluses, ce qui a pour conséquence de limiter les débordements de la mer sur les quartiers bas de Saint-Malo.



1878 **1910** **1939**

Figure 2-18 : Les aménagements du port de Saint-Malo (Source : Port de Saint-Malo / CR de Bretagne)

La chaussée du Sillon fut endommagée à plusieurs reprises par les tempêtes (1811, 1849, 1856, 1869,...). Progressivement, l'ancien Sillon est maçonné afin de préserver les industries et la route. Ce n'est qu'à la moitié du 19ème siècle que la digue prend sa forme actuelle. Elle s'étend sur plus de 900 mètres entre le Château et la cale de la Piperie.

Plus à l'Est, d'autres tronçons de digues sont aménagés pour garantir l'urbanisation balnéaire grandissante. La construction de la digue de Paramé qui s'étend depuis la rue de la Piperie jusqu'au bas du boulevard de Rochebonne s'échelonne entre 1833 et 1913. Un décret crée l'association de la digue de Paramé en 1912.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1.1
ILLE-ET-VILAINE

L'histoire de la construction de la digue ne peut être dissociée de l'aménagement et de l'urbanisation du littoral dont les premières constructions furent les moulins à vent (Réf./3/).

Le tourisme se développe dans la seconde moitié du 19ème, surtout après 1864, date de l'ouverture de la voie ferrée Rennes / Saint-Malo et de la construction de la gare (implantée sur les Talards entre les deux basins à flot). Un paysage de station balnéaire s'organise alors le long de la grande plage : établissements de bains, casinos, hôtels, villas secondaires. On observe aujourd'hui une importante variation de population selon les saisons, passant de 53 000 habitants l'hiver à près de 200 000 en période estivale.

Les cartes d'Etat-major (1846) et de l'IGN (2008) offrent la possibilité d'avoir un aperçu général de l'évolution de l'urbanisation de cette frange côtière. On observe ainsi qu'elle s'est développée en prenant appui sur les centres urbains de Saint-Malo, Paramé et Saint-Servan et qu'elle s'est étendue ensuite en suivant les axes de communication nouvellement tracés. L'assèchement progressif du marais a permis le gain d'environ 450 ha de terre. Au réseau de digues se substituent les avenues et boulevards actuels du centre-ville et les "casiers" ont été comblés par l'urbanisation (Réf. /11/).



Figure 2-19 : Carte de Cassini, fin 18ème siècle (Source : Géoportail)



Figure 2-20 : Carte d'Etat-major, 1845 (Source : Géoportail)



Figure 2-21 : Carte IGN, 2009 (Source : Géoportail)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

2.4 Le système de protection des zones basses

La description du système de protection, présentée ci-dessous, a été réalisée à partir des documents suivants:

CETE Ouest / LBR Saint-Brieuc, Diagnostic initial de sûreté des digues de Saint-Malo, Février 2011 (Réf. /4/) ;

CETE Ouest / LBR Saint-Brieuc, Etude complémentaire dans le cadre du diagnostic de sûreté des digues du Sillon, Palmié et Paramé à Saint-Malo, Juin 2011 (Réf. /13/) ;

CETE Ouest / LBR Saint-Brieuc, PPR Submersion Marine de Saint-Malo – Recueil de données, Août 2011 (Réf. /5/) ;

Conseil Régional de Bretagne / Port de Saint-Malo, Rapport de la visite technique approfondie, juin 2011 (Réf. /14/).

2.4.1 Gestion du système de protection

Le secteur d'étude correspond aux zones basses de la commune de Saint-Malo (entre la cité intra-muros à l'Ouest, Paramé à l'Est et Saint-Servan au Sud) susceptibles d'être inondées par un évènement de marée significatif.

Ce secteur est protégé:

- au Nord, par un linéaire de digues de plus de 2 km (digues du Sillon, Paramé, Palmié, privée...);
- à l'Ouest, par des ouvrages portuaires (Môle des Noires, écluse du Naye, quais...).

Plusieurs gestionnaires d'ouvrages sont concernés:

		Gestionnaires	Longueur (ml)
Ouvrages situés au Nord du secteur	Digue parking de la Galère (chaussée du Sillon)	Commune de Saint-Malo	120
	Digue du Sillon - partie RN 137	État	730
	Digue du Sillon - partie RD 155	Conseil Général 35	160
	Digue de la Brasserie du Sillon	Privés	40
	Digue de Paramé	Syndicat de la digue de Paramé	138
	Digue Palmié	État	278
Ouvrages situés à l'Ouest du secteur	Ouvrages portuaires (Môle des Noires, écluse de Naye,quais, bassins portuaires,...)	Conseil Régional	–

Figure 2-22 : gestionnaires d'ouvrages (Source : CETE Ouest)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture



Figure 2-23 : Localisation des ouvrages en secteur Nord (Source : CETE Ouest)



Figure 2-24 : Localisation des ouvrages portuaires, secteur Ouest

Ces ouvrages relèvent de la classe B, au titre du décret du 11 décembre 2007 concernant la sécurité des ouvrages hydrauliques et sont, de ce fait, soumis à règlementation.

Ils ont fait l'objet d'arrêtés préfectoraux de prescriptions spécifiques au 22/09/2010 pour les digues et au 29/03/2011 pour les ouvrages au port.

En ce qui concerne les digues (en secteur Nord), un diagnostic initial de sûreté, basé sur un examen visuel, a été effectué par le CETE Ouest en décembre 2011. Pour l'ensemble du linéaire, ce diagnostic conclut à un état général des ouvrages jugé satisfaisant.

Des investigations géotechniques et géophysiques ont été menées en Mai 2011 pour compléter le diagnostic de sûreté Les résultats font apparaître une relative homogénéité de la structure et des matériaux constituant l'ouvrage confirmant les conclusions du diagnostic visuel sur le bon état global de celui-ci.

En ce qui concerne les ouvrages portuaires (en secteur Ouest), une visite technique approfondie a fait l'objet d'un rapport publié par le Conseil Régional de Bretagne en juin 2011. Un diagnostic de sûreté initiale a été réalisé en octobre 2012 par le bureau d'études SOCOTEC. Ce diagnostic conclut à un état général satisfaisant ne nécessitant qu'un entretien courant non spécialisé. En Février 2016, une nouvelle VTA a été effectué par nos services.

2.4.2 *Description des ouvrages en secteur Nord (source : CETE Ouest)*

Depuis Saint-Malo intra-muros à l'Ouest jusqu'à l'extrémité Est de la digue de Paramé, le linéaire d'ouvrage s'étend sur 2,7 kilomètres. Les ouvrages reposent sur un noyau de sable ou sur des argiles fines sous-jacentes. Leur structure originelle est un appareillage de moellons jointoyés aux formes et dimensions variées, recouvrant une maçonnerie de pierres sèches.

La digue du Sillon supporte la RD 155 et la RN 137. La crête de la partie privée de la digue du Sillon est bâtie. Les digues Palmié et de Paramé dont les crêtes sont à usage piétonnier, ne présentent pas de parapet.

La pente du perré est également variable :

- à l'Ouest, la pente des digues parking de la Galère et du Sillon est très forte (l'ouvrage peut ainsi être qualifié de mur de soutènement plus que de perré) ;
- en partie médiane, entre la cale de la Piperie jusqu'à l'Ouest de l'épi de la Hoguette, on note une pente courbe ;
- à l'Est, entre l'épi de la Hoguette et l'extrémité Est de la digue de Paramé, la pente est plus plane.



Figure 2-25 : Digue du Sillon (en haut), digue Palmié (au centre) et digue de Paramé (en bas) (Photos : CETE Ouest, novembre 2010)

Selon l'ensablement, il est possible de constater, en pied d'ouvrage, la présence de risberme (béton, moellons ou pieux bois).

On note une altimétrie croissante d'Ouest en Est, avec des points bas relevés au parking de la Galère à la cote 7,65 m IGN69 (une cote à 7,63 est cependant mentionnée à l'extrémité Est des ouvrages). La cote maximale se situe en secteur Est à 9,47 m IGN69.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

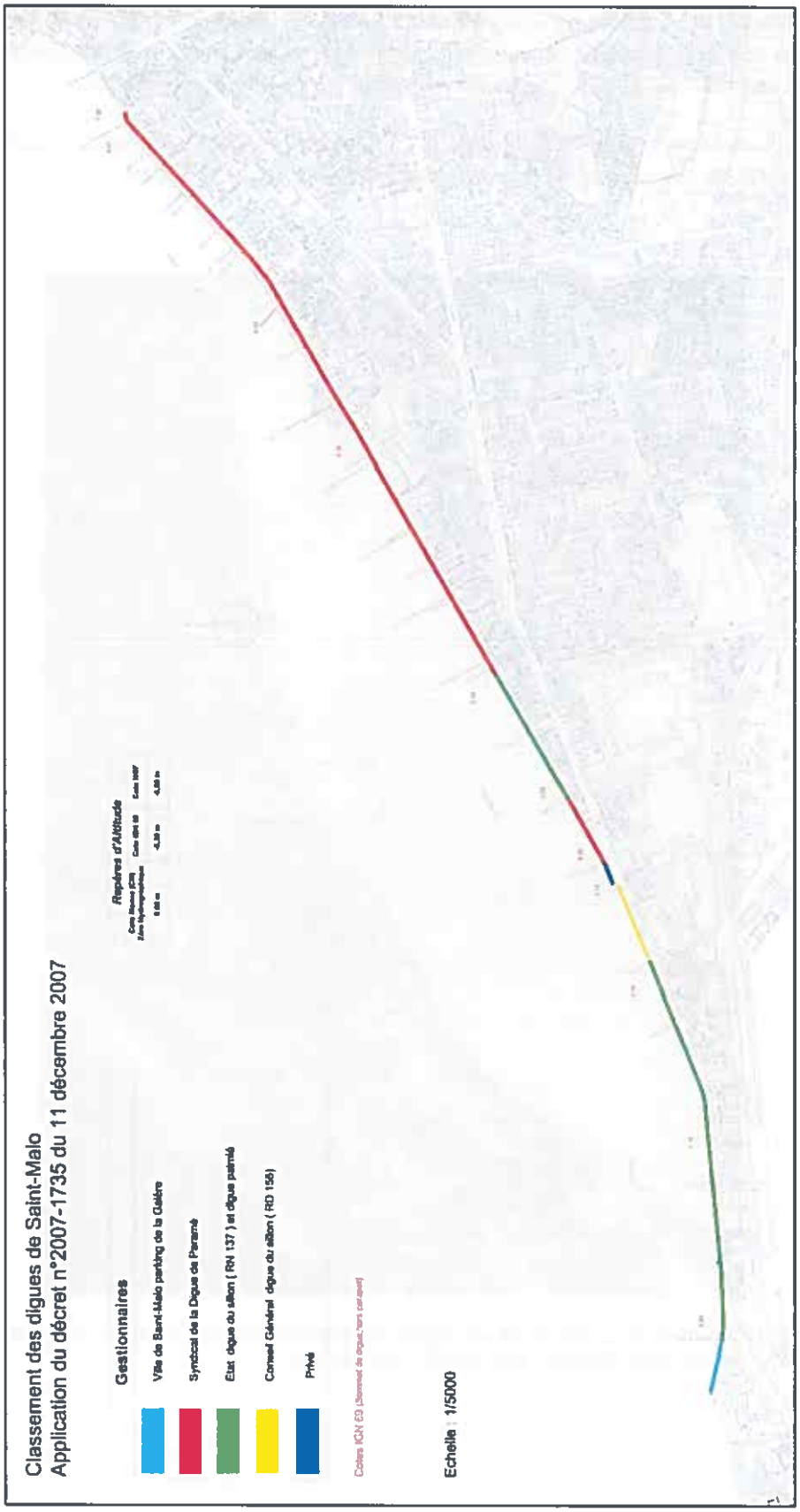


Figure 2-26 : carte générale de la maitrise d'ouvrage

Depuis l'extrémité Ouest jusqu'à la cale de la Piperie, le front de l'ouvrage est protégé par un rideau de pieux de chêne faisant office de brise-lames. Ceux-ci ont un diamètre de 30 cm pour une hauteur d'environ 7 m et sont plantés à 2,50 m de profondeur.

Au-delà, vers l'Est, la plage de Paramé est aménagée par 7 épis en bois. 3 sont situés à l'Est de l'épi de la Hoguette et 4 à l'Ouest jusqu'à la cale de la Piperie.

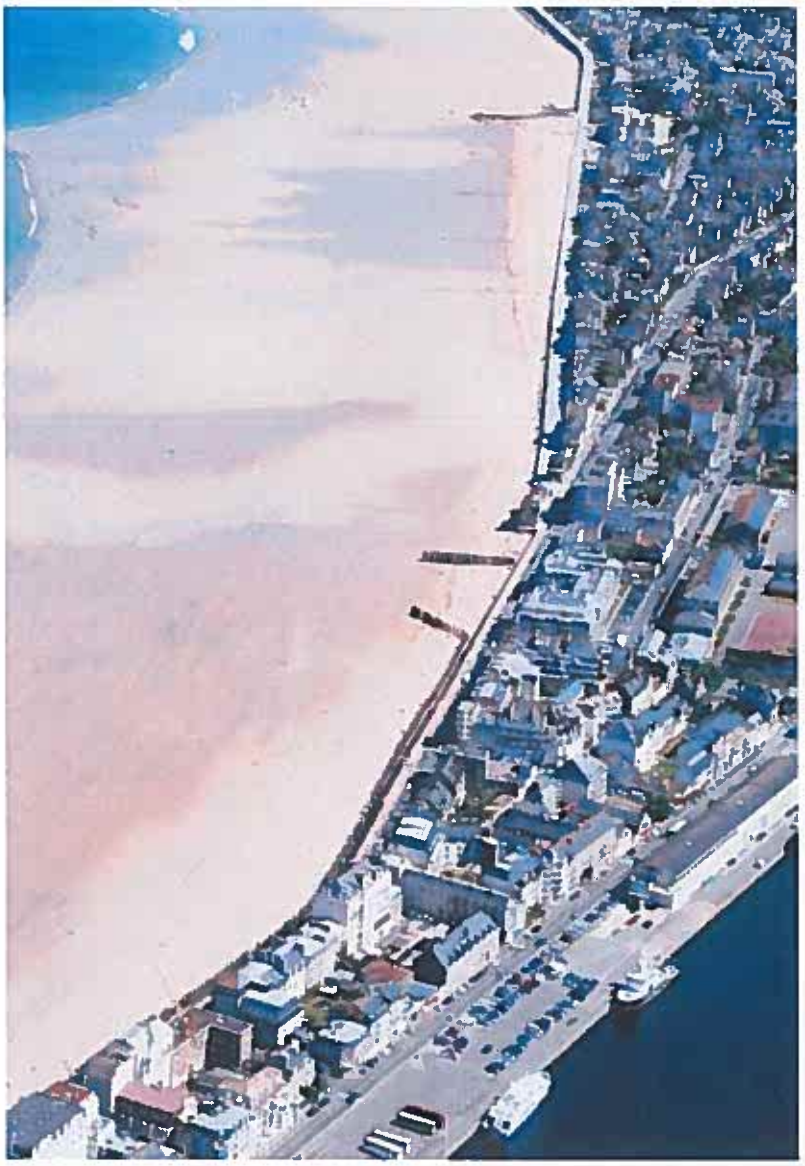


Figure 2-27 : Protection de la digue par un rideau de pieux de chêne, l'épi de la Hoguette et 7 épis en bois (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

2.4.3 Description des ouvrages en secteur ouest (source : CETE Ouest)

Le port de Saint-Malo est constitué :

- d'un port intérieur formé par un ensemble de quatre bassins à flots (Duguay-Trouin, Jacques Cartier, Vauban et Bouvet) d'une superficie totale de 62 ha ;
- ainsi que d'un avant-port composé par deux terminaux ferries (du Naye et de la Bourse) et du port de plaisance des Bas Sablons.



Figure 2-28 : Le port de Saint-Malo (Photos : Géos-AEL, Août 2012)

La protection de l'avant-port et des ouvrages portuaires est assurée par la jetée du Môle des Noires.

L'accès aux bassins à flots s'effectue par l'écluse du Naye. Cette dernière est construite pour grands gabarits (150 m de long sur 25 m de large pour un tirant d'eau d'exploitation de 9 m). En raison du fort marnage et pour limiter les surcharges sur la porte aval, son créneau de fonctionnement est limité à 2h30 avant et après la marée.

L'avant-port assèche entièrement, exceptés les chenaux conduisant à l'entrée de l'écluse, au quai de la gare maritime, au ponton et cales de l'Anse de la Bourse.

Les points bas se localisent vers la cale de la bourse (cotes avoisinant les 7,40 m IGN69) et à l'extrémité sud du bassin Vauban (cote = 7,36 m IGN69).

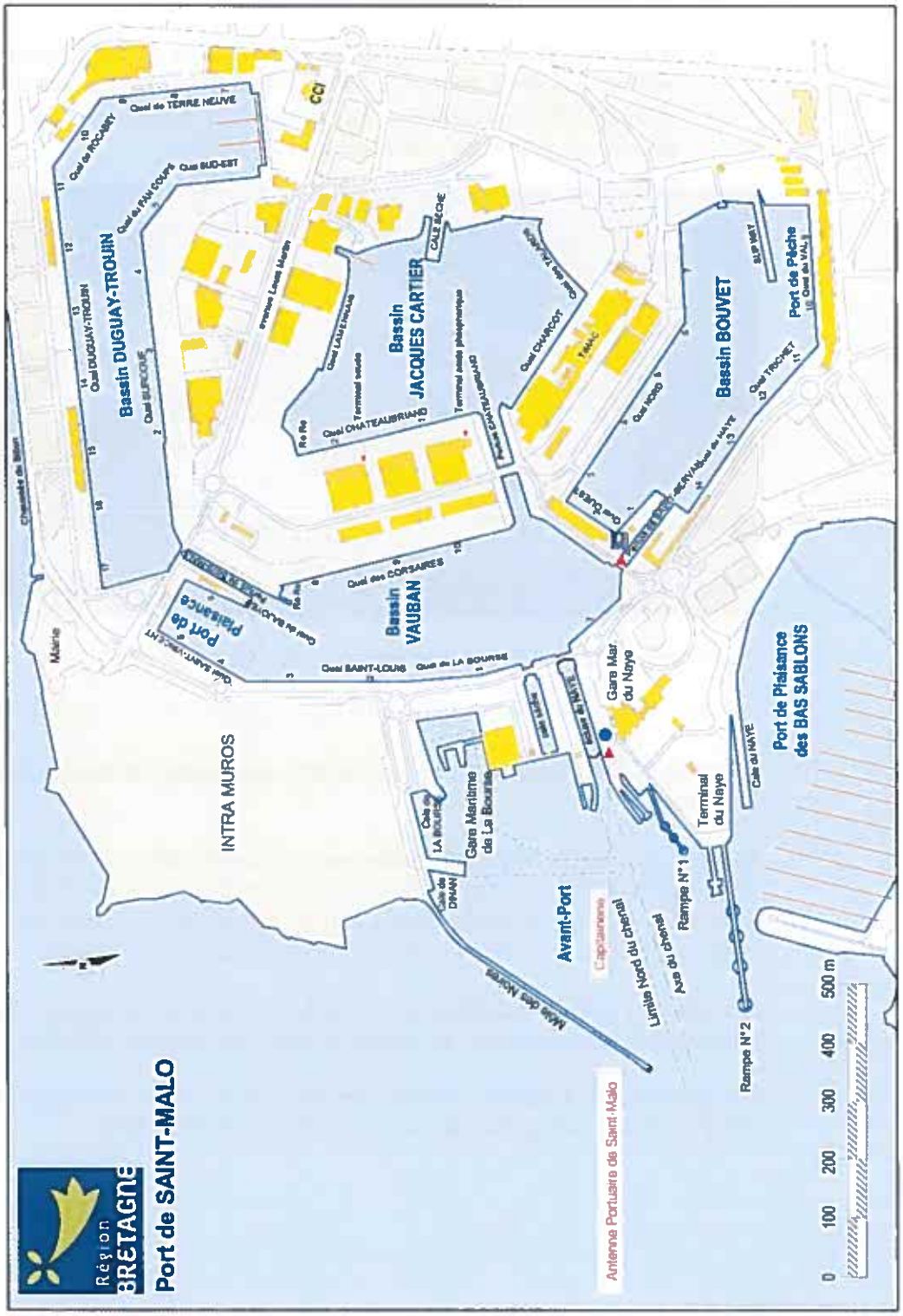


Figure 2-29 : Plan du port de Saint-Malo (Source : Conseil Régional de Bretagne / Port de Saint-Malo)

2.4.4 Le système d'assainissement de la ville de Saint Malo

L'assainissement de la ville de Saint Malo est un système complexe où les interactions entre le réseau d'assainissement et le milieu naturel sont importantes. En effet, les exutoires des réseaux d'assainissement sont connectés directement ou indirectement au domaine maritime et donc soumis aux aléas marins et particulièrement au fort marnage.

Le réseau d'assainissement malouin est situé sur 3 bassins versants principaux : la Varde (400 ha), le Rosais (130 ha) et le Routhouan (3560 ha). Le réseau du bassin versant du Routhouan, de par sa taille, sa topographie et son fonctionnement est particulièrement sensible à des désordres. Ainsi une attention toute particulière est portée au fonctionnement du système d'assainissement de ce bassin versant.

Le réseau d'assainissement malouin est composé de:

- 151 km de réseau unitaire (48%) ;
- 85 km de réseau Eaux Usées ;
- 85 km de réseau Eaux Pluviales ;
- 15 km de réseau de refoulement.

Le bassin versant Routhouan peut être décomposé en deux parties distinctes : une partie amont de 2623 ha non canalisé, avec une occupation du sol rurale et une partie aval, urbaine et canalisée de 946 ha. L'exutoire de ce bassin versant se situe au niveau de la pointe du marégraphe.

Le système d'assainissement du bassin versant aval est particulièrement complexe. Il existe des interactions entre le réseau d'assainissement principalement unitaire et le milieu naturel qu'est le Routhouan, lui-même soumis à l'influence de la marée.

Interaction entre le Routhouan et le réseau d'assainissement
Le Routhouan est l'exutoire d'une grande partie du réseau d'assainissement de la ville de Saint Malo. Ce réseau principalement unitaire est équipé de 12 ouvrages de répartitions appelés intercepteurs. Ainsi des vannages permettent de répartir le flux entre le bassin de Marville, ouvrage structurant sur la commune, et le milieu naturel, c'est à dire le Routhouan. Les effluents du bassin de Marville sont ensuite repris par pompage vers la station d'épuration, qui a elle-même pour exutoire le Routhouan.

Le schéma en page suivante présente le fonctionnement de ces intercepteurs. Le flux de temps sec et le premier flot de temps de pluie sont orientés vers le bassin de Marville pour ensuite être traités par la station d'épuration. Le flux de temps de pluie est quant à lui dirigé vers le Routhouan pour être rejeté en mer.

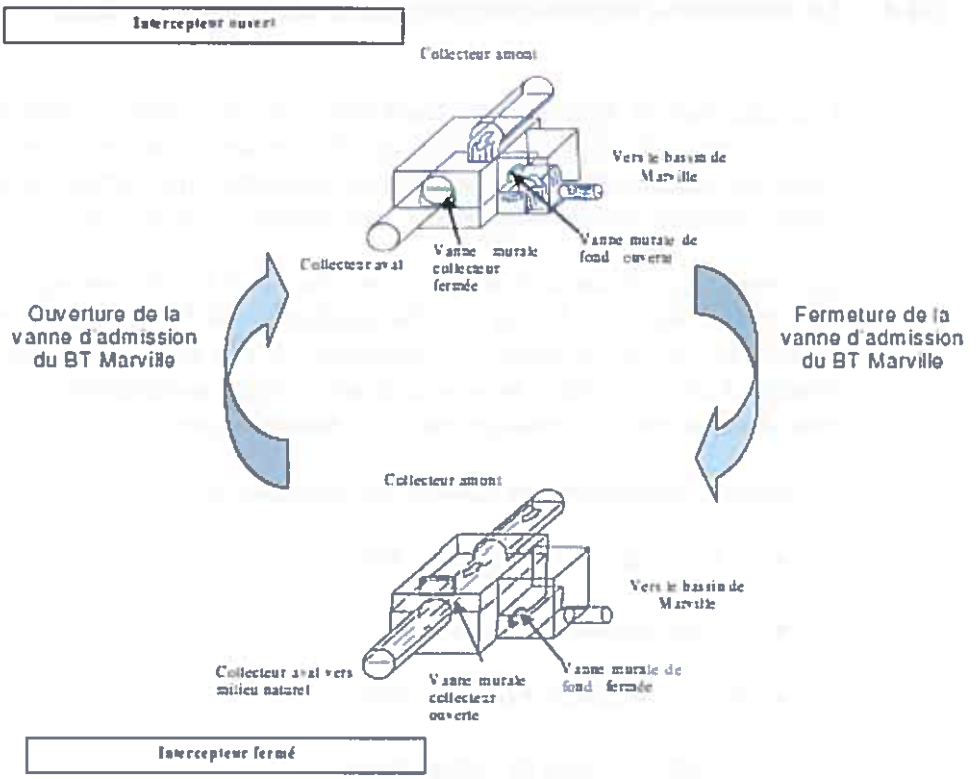


Figure 2-30 : fonctionnement des intercepteurs

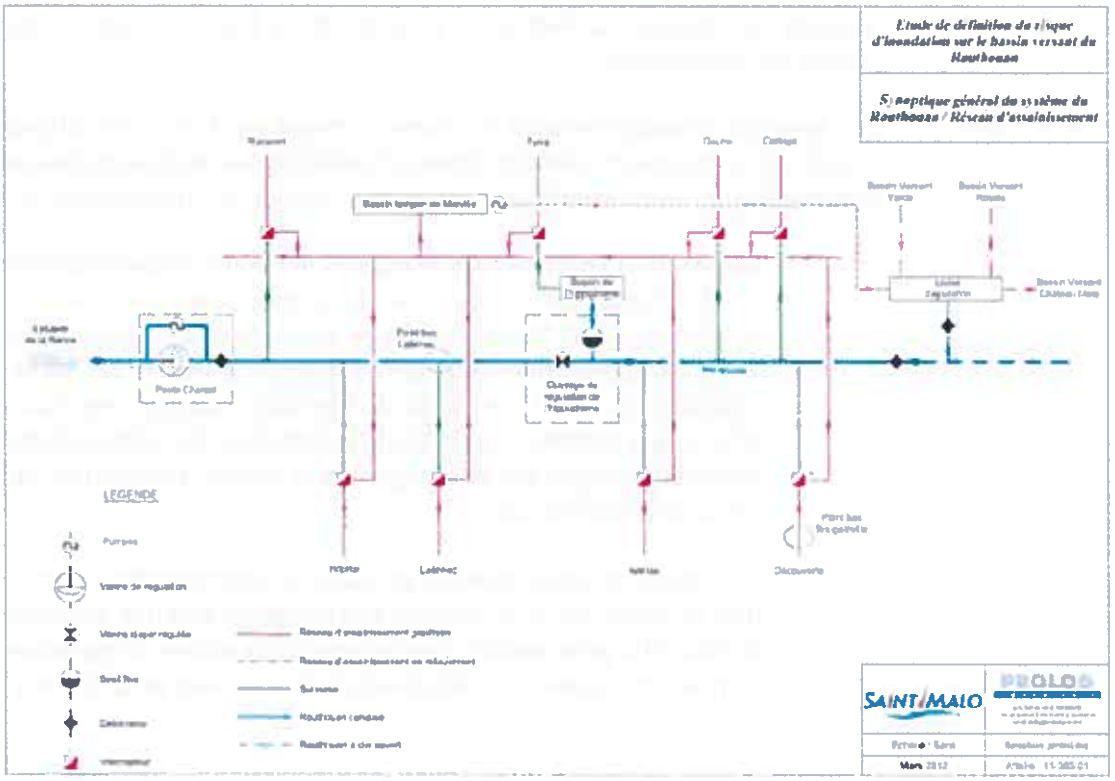


Figure 2-31 : synoptique général du système du Routhouan/Réseau d'assainissement (Réf. /20/)

Interaction entre le Routhouan et le domaine maritime

L'exutoire du Routhouan, situé au niveau de la pointe du marégraphe, est soumis à un marnage important (10,7 m CM en vives eaux). L'évacuation des eaux du Routhouan se fait ainsi gravitairement à marée basse lorsque que la mer est inférieure à 5 m CM. Une porte à flot situé au niveau de la place Charcot empêche l'intrusion de la Mer dans le Routhouan lorsque la marée monte. Lorsque le niveau de la mer est haut, la vanne se ferme et l'évacuation est assurée par pompage.

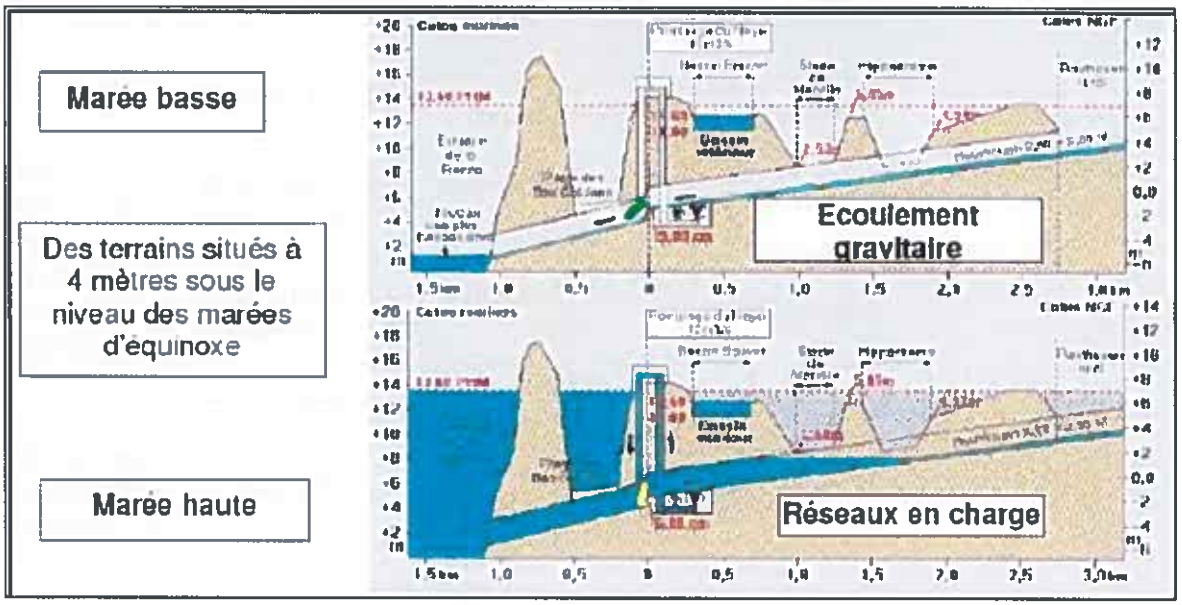


Figure 2-32 : fonctionnement du poste Charcot (Réf. /21/)

L'ensemble de ces paramètres rend la gestion du système d'assainissement sur le bassin versant du Routhouan délicat lors d'évènement pluvieux, notamment en concomitance avec une marée de vives eaux. Afin de limiter les désordres, un ouvrage de stockage a été créé au niveau de l'hippodrome. Cet ouvrage, contrôlé par une vanne de régulation permet de limiter les inondations à l'aval en régulant le débit. Un bassin de retenue permet quant à lui de stocker les eaux afin de ne pas aggraver la situation en amont. Cette vanne de régulation est positionnée en fonction des hauteurs d'eaux mesurées en certains points du réseau dont le point bas du réseau : Bougainville.

Le réseau d'assainissement Malouin n'a pas toujours été en mesure d'évacuer l'ensemble des eaux pluviales. Le tableau suivant, en partie repris de Réf. /20/ donne les inondations survenues en différents points du réseau.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Tableau 2-1: Inondations liés au réseau d'assainissement de la ville de Saint Malo

Date	Source	Information sur la pluviométrie	Localisation des inondations
13/09/1976	Rapport Bellec	40 mm en 6h	La Tréhérais
03/10/1976	Rapport Bellec	41 mm en 5h	-
21/02/1978	Rapport Bellec	-	Cité Pont Pinel
14/10/1982	Rapport Bellec	-	Cité Pont Pinel, Rochebonne
01/07/1993	Rapport Bellec	-	-
07/09/1993	Rapport Bellec	Période de retour 25 ans	-
29/04/2004	Dossier inondation 2004	47.8 mm en 2h 70 mm en 5h30	Rue du général Ferrié, Clos du Noyer, rue Ambroise Paré, Frotu, Gilbardais, La Ville Anne
06/05/2004	Dossier inondation 2004	23.6 mm en 2h 130 mm en 8 j	Rue du général Ferrié, Clos du Noyer, rue Ambroise Paré, Frotu, Gilbardais, La Ville Anne
07/07/2004	Dossier inondation 2004	50.6mm en 2h30	-
02/08/2004	Dossier inondation 2004	27.2 mm	Le Gué, La Buzardière, Quelmer, Château-Malo, Paramé Sud, La Croix Désilles, Rothéneuf

Au début des années 1980, la ville de Saint-Malo a engagé un grand programme de travaux, dans le bassin versant du Routhouan, dans l'objectif de limiter les inondations en zone urbaine. Ce programme consiste:

- à diminuer l'écoulement des eaux par le biais de 17 bassins de rétention totalisant une capacité de stockage de 110 000 m3 (l'eau est stockée lors des fortes pluies, puis elle est restituée au milieu naturel de manière régulée) ;
- à organiser l'écoulement progressif des eaux dans les meilleures conditions (3 postes de crues ont été installés pour évacuer par pompage les eaux situées dans les zones basses, lors des orages).

Les bassins du port recueillent également une partie des déversements des pluies ainsi que le débit franchissant des vagues par-dessus la chaussée du sillon. La station de relevage située au niveau de la Pointe du Naye (jetée sud du port) évacue l'eau vers la mer.

Par ailleurs, pour notamment les risques d'inondation et de submersion, la ville s'est dotée en 2008 d'un plan communal de sauvegarde (PCS) et d'un document d'information des Citoyens sur les Risques Majeurs (DICRIM).

La base de données des catastrophes naturelles montre que la commune de Saint Malo est soumise à différents risques :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	14/10/1982	14/10/1982	24/12/1982	26/12/1982
Tempête	15/10/1987	16/10/1987	22/10/1987	24/10/1987
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	27/02/1990	01/03/1990	24/07/1990	15/08/1990
Inondations et coulées de boue	27/02/1990	01/03/1990	24/07/1990	15/08/1990
Inondations et coulées de boue	17/01/1995	31/01/1995	06/02/1995	08/02/1995
Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	19/02/1996	21/02/1996	17/07/1996	04/09/1996
Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols	01/07/2003	30/09/2003	02/03/2006	11/03/2006
Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	07/08/2008	13/08/2008

Tableau 2-2 : arrêtés de catastrophe naturelle sur Saint Malo

Seul l'événement de février 1990 est conjoint entre des inondations fluviales ou urbaines (ruissellement) et les dégradations liées à une tempête.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

3 LES CONDITIONS HYDRODYNAMIQUES

3.1 Caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral de Saint –Malo

3.1.1 Les vents

Les vents génèrent les houles au large, les vagues en zone côtière et les surcotes-décotes de marée (appelée surcotes météorologiques) ainsi que le transport des sables sur l'estran, influençant de ce fait l'évolution du littoral.

Dans le secteur de la Manche, les vents les plus fréquents soufflent en toute saison entre Sud et Ouest comme le montre les figures 3-1 et 3-2.

Les vents les plus forts soufflent généralement du secteur Ouest compris entre 200°(SSW) et 320° (NW). Depuis 1973, la fréquence des vents qui soufflent à plus de 10 m/s, à Dinard est en moyenne de 25% et ceux qui ont une vitesse comprise entre 8 et 10 m/s représentent également 25% des vents qui règnent pendant les grandes marées (Réf. /7/).

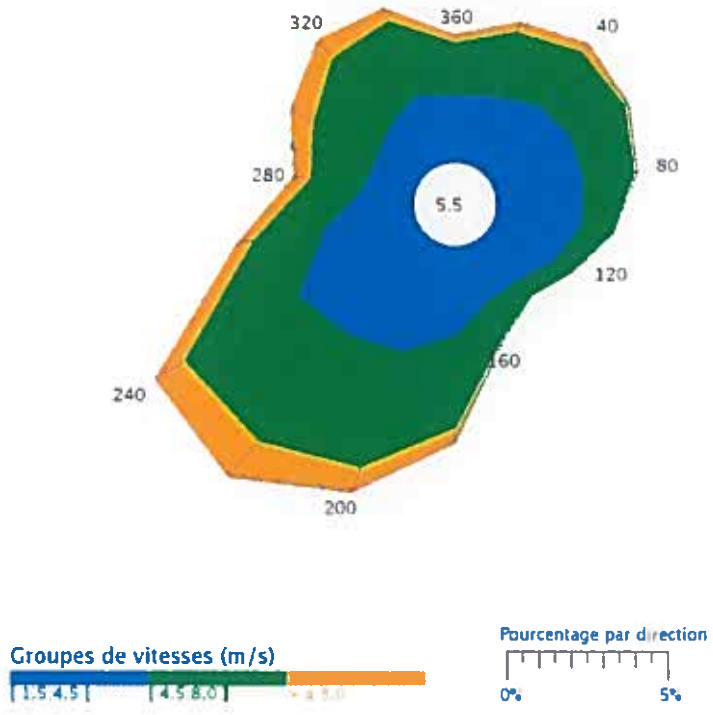


Figure 3-1 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance en % (Dinard 1981-2000)

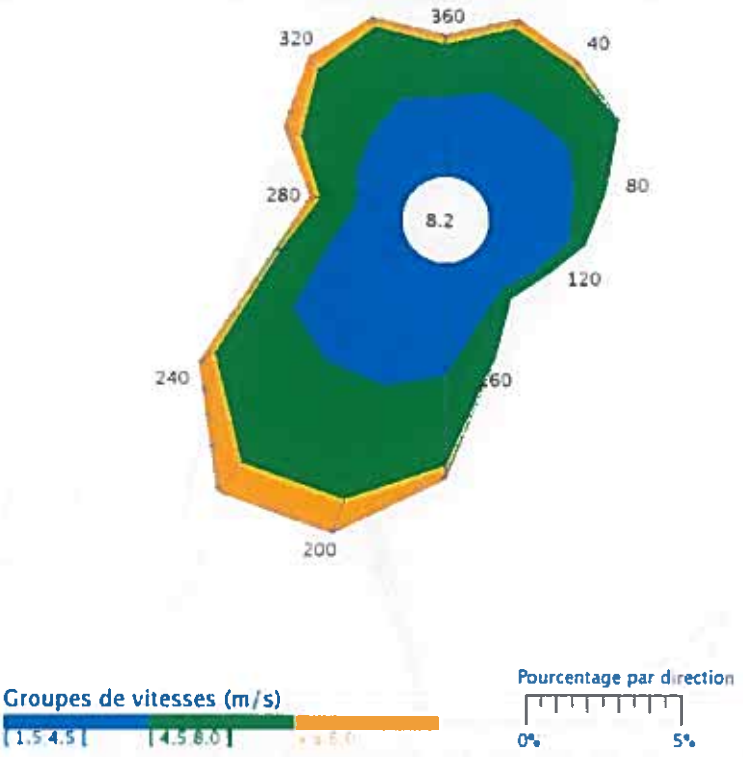


Figure 3-2 : Fréquence des vents en fonction de leur provenance en % (Dinard 2006-2010)

Une analyse différenciée entre les périodes 1981-2000 et 2006-2010 ne permet pas de mettre en évidence une tendance particulière tant en termes d'intensité qu'en termes d'incidence :

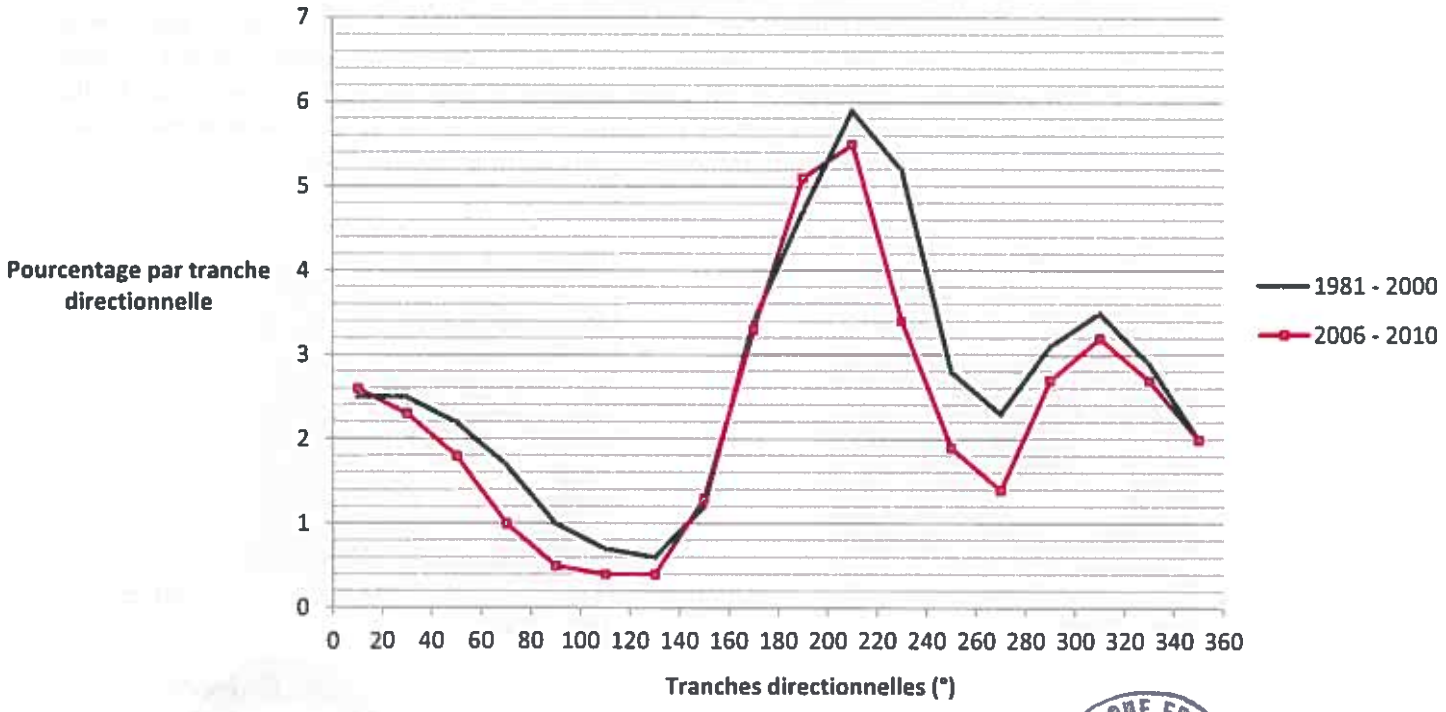


Figure 3-3 : Pourcentage des vents en fonction de leur provenance pour des vents supérieurs à 4,5 m/s

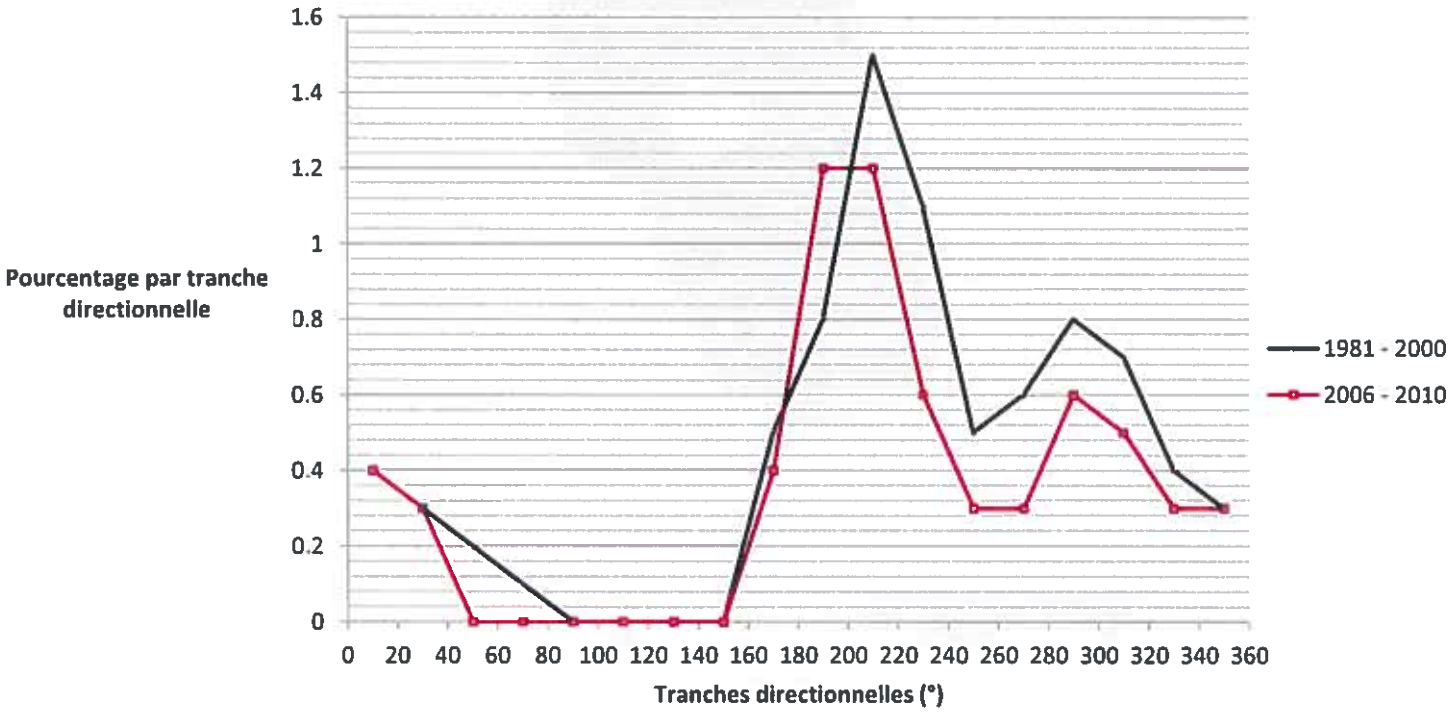
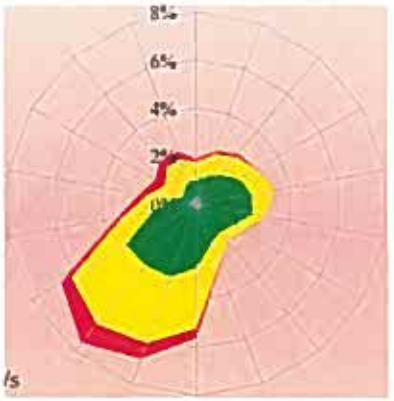
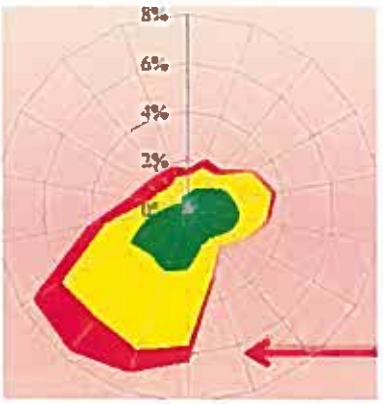


Figure 3-4 : Pourcentage des vents en fonction de leur provenance pour des vents supérieurs à 8 m/s

Une analyse saisonnière montre qu'en hiver, sous l'influence dépressionnaire d'Islande, ils s'orientent généralement vers WSW avec cependant une légère tendance au NE pour les mois de février et mars. Au printemps, les vents dominants sont toujours de secteur Ouest et tendent à une remontée au NE pour les mois d'avril et mai. En été, l'anticyclone des Açores se renforçant et s'étendant vers le NE, les vents dominants virent à l'Ouest. On note toutefois l'apparition d'une autre direction établie au NE, au mois d'août. Celle-ci tend à se renforcer et à se généraliser à tout le secteur NE à SE en septembre. En automne, c'est le secteur SW qui prédomine dans la direction des vents.



Automne (1981-2008)



Hiver (1981-2008)

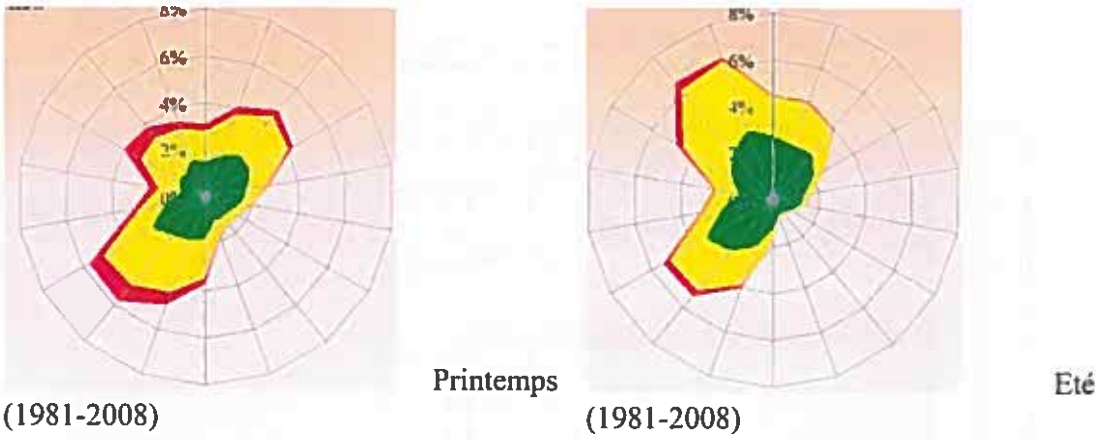


Figure 3-5 : Rose des vents saisonniers à Dinard (Réf. /22/)

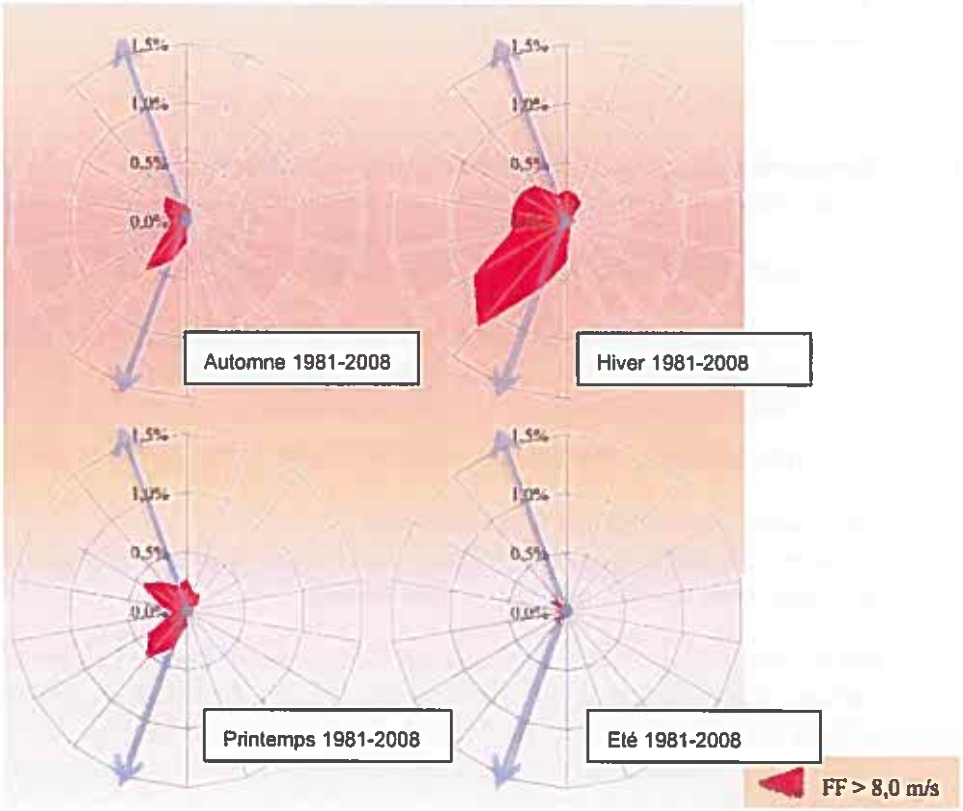
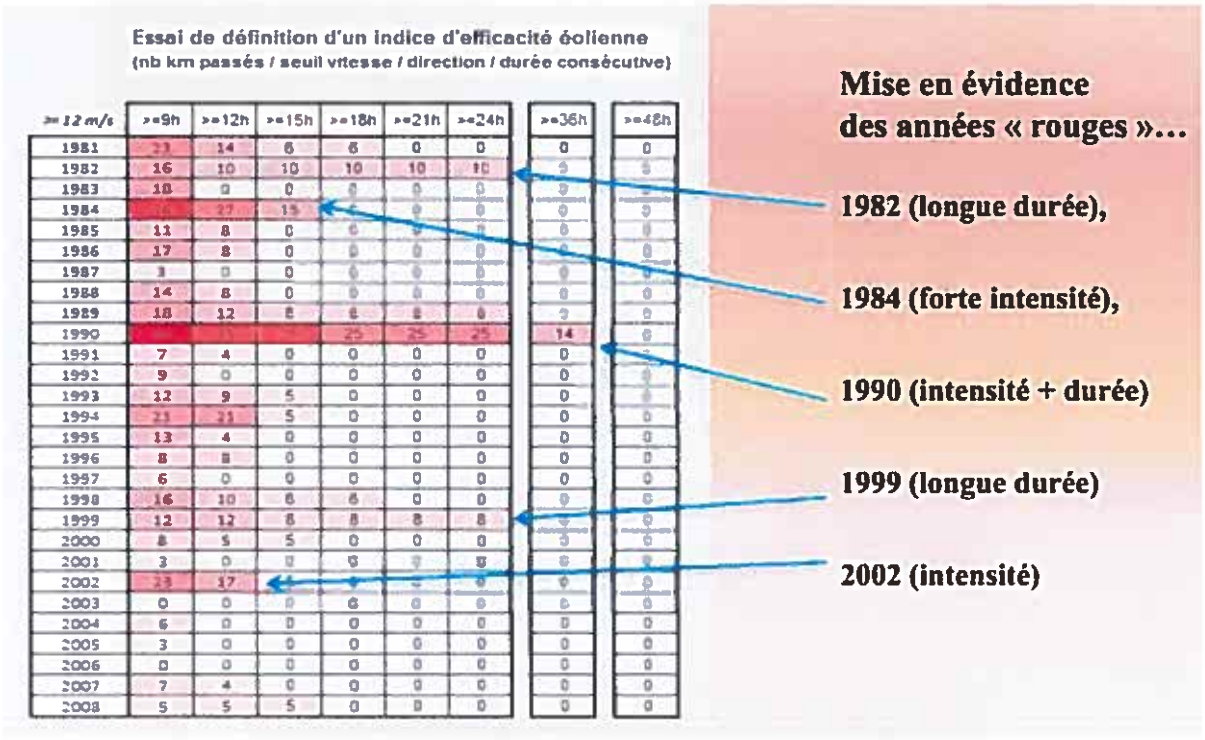


Figure 3-6 : Rose des vents forts saisonniers à Dinard (Réf. /22/)

Une analyse détaillée couplant l'intensité, la durée consécutive et la direction du vent réalisée par l'université de Caen (Réf /22/) met en évidence l'existence « d'années rouges » :



>= 12 m/s	>=9h	>=12h	>=15h	>=18h	>=21h	>=24h	>=36h	>=48h
1981	23	14	6	6	0	0	0	0
1982	16	10	10	10	10	10	9	9
1983	10	0	0	0	0	0	0	0
1984	28	27	15	9	9	9	9	9
1985	11	8	0	0	0	0	0	0
1986	17	8	0	0	0	0	0	0
1987	3	0	0	0	0	0	0	0
1988	14	8	0	0	0	0	0	0
1989	18	12	8	8	8	8	0	0
1990	25	25	25	25	25	25	14	0
1991	7	4	0	0	0	0	0	0
1992	9	0	0	0	0	0	0	0
1993	12	9	5	0	0	0	0	0
1994	21	21	5	0	0	0	0	0
1995	13	4	0	0	0	0	0	0
1996	8	8	0	0	0	0	0	0
1997	6	0	0	0	0	0	0	0
1998	16	10	8	8	0	0	0	0
1999	12	12	8	8	8	8	8	0
2000	8	5	5	0	0	0	0	0
2001	3	0	0	0	0	0	0	0
2002	23	17	9	9	9	9	9	9
2003	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	6	0	0	0	0	0	0	0
2005	3	0	0	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	7	4	0	0	0	0	0	0
2008	5	5	5	0	0	0	0	0

Figure 3-7 : Efficacité éolienne des épisodes de vents forts à Dinard (Réf. /22/)

3.1.2 *Variations du niveau des eaux : marées et surcotes*

Les fluctuations du niveau de la mer sont liées aux facteurs astronomiques et climatiques.

Elles constituent un élément essentiel de la dynamique littorale car :

- elles créent des courants de marée qui peuvent transporter des matériaux de la zone intertidale, notamment lorsque ces variations de hauteur d'eau sont combinées avec d'autres facteurs tels que la houle et le vent ;
- elles tendent à amplifier les effets de tempêtes lors des forts coefficients de marée.

Les marées sur le littoral de Saint-Malo

La marée est un mouvement oscillatoire du niveau de la mer dû aux effets de l'attraction de la lune et du soleil sur les particules liquides.

Sur la côte de Saint-Malo, la marée est de type semi-diurne. Le site se distingue par un marnage important qui est de 10,70 m en vive-eau. Le niveau moyen à Saint-Malo est à 6,76 m CM. D'après le site du SHOM, l'onde de marée entraîne les hauteurs d'eau (en cm CM[1]) suivantes pour des coefficients de 45 en morte eau moyenne et de 95 en vive eau moyenne :

[1] CM : Cote Marine : profondeur rapportée au zéro hydrographique des cartes marines françaises du SHOM

Tableau 3-1 : Marées (en m CM) à Saint-Malo (PM = pleine mer ; BM = basse mer)

Port	Vive eau moyenne		Morte eau moyenne		Niveau Moyen
	PM	BM	PM	BM	
Saint-Malo	7,05	1,05	5,50	2,65	6,76

Un relevé des paramètres marégraphiques et météorologiques depuis vingt ans permet de déterminer le taux de renouvellement de telles conditions de dégâts potentiels. Les marées de coefficient supérieur à 90 représentent environ 18% du total des marées. Au cours de ces grandes marées, une surcote à pleine mer apparaît environ dans 25 % des cas (réf. /7/).

Les surcotes et niveaux extrêmes

Le phénomène de surcote est une surélévation du niveau marin par rapport aux prédictions astronomiques. Ces niveaux marins extrêmes de pleine mer rassemblent les phénomènes statiques (comme la marée) et les phénomènes dynamiques de grande ampleur de type météorologique. Les facteurs les plus influents sur la variation du niveau d'eau à l'échelle régionale sont le vent et la pression atmosphérique. Les forts vents d'ouest poussent les masses d'eau vers les côtes et vers l'intérieur des estuaires (vents d'afflux) et engendrent des surcotes. A l'inverse, des forts vents d'est poussent l'eau vers le large et engendrent des décotes.

A ce phénomène s'ajoute l'effet des basses pressions atmosphériques (phénomène du baromètre inversé). En effet, une chute barométrique se répercute sur un plan d'eau à raison d'un centimètre pour une baisse d'un hectopascal. Concrètement, une dépression atmosphérique en voie de creusement sur la mer s'accompagne d'un noyau de baisse de pression et d'une zone de vents forts à l'origine d'une onde de tempête dont la célérité est fonction de la racine carrée de la profondeur de l'eau. A l'approche des côtes, la vitesse de l'onde diminue en raison du relèvement des fonds, ce qui réduit sa longueur et augmente son amplitude. D'abord modérée au large, la surcote apparaît plus importante à la côte, notamment dans les estuaires et les baies par effet de concentration. La somme du niveau théorique de la marée et d'une surcote atmosphérique est appelée marée de tempête.

La ville de Saint-Malo est équipée de deux marégraphes permettant de mesurer le niveau de la mer :

- un marégraphe flotteur positionné sur la Rance, à Saint-Servan depuis 1850. Entièrement automatisé, il donne les hauteurs d'eau de la baie de Saint-Malo.

- Un marégraphe radar ou marégraphe côtier numérique (MCN), installé à l'intérieur du local électrique de commande de vérins de la rampe de ferries n°2 du terminal du Naye. Il est opérationnel depuis le 1er octobre 2003.

Il existe deux approches distinctes pour la caractérisation des surcotes :

- la surcote de pleine mer (au sens du SHOM) qui est définie comme la différence de cote entre le maximum du niveau d'eau observé et le maximum de la marée prédite même s'il existe un déphasage entre les deux.

- La surcote instantanée qui est définie comme le résidu ou l'écart entre le niveau d'eau observé et la marée prédite à une heure donnée.

Quelques-unes des surcotes constatées sur Saint-Malo sont compilées dans le tableau suivant :

Tableau 3-2 : Surcotes mesurées à Saint-Malo

Période	Surcote mesurée	Coefficient de marée	Source
5-6 avril 1962	15 cm (moyenne)	114-116	Laboratoire Géomorphologique Dinard Socotec
31 octobre et 03 novembre 1967	15 à 30 cm	112	Laboratoire Géomorphologique Dinard Socotec
29 mars 1979	45 cm	113	Laboratoire Géomorphologique Dinard Socotec
27 février 1990	55 cm	106-108	Socotec
10 mars 2008	141 cm	106	Norois n°215 – *Enregistrement marégraphe (SHOM)*
27-28 février 2010 (Xynthia)	88 cm	102	SHOM
31 mars 2010	60 cm	112	Ouest France (internet) Forums.infoclimat.fr

Le passage de la tempête du 10 mars 2008 a été accompagné d'une surcote importante comme en témoignent les enregistrements des marégraphes. La surcote maximale enregistrée lors du cycle de marée durant cet épisode a eu lieu à 16h00 UTC, et est égale à 141 cm. La surcote enregistrée à Saint-Malo, le 10 mars 2008, peut donc être qualifiée de très importante. Cette valeur a été atteinte au moment de la basse mer, par coefficient de 106. (Réf. /8/).

Il est nécessaire de préciser que les surcotes les plus importantes apparaissent le plus souvent à basse mer.

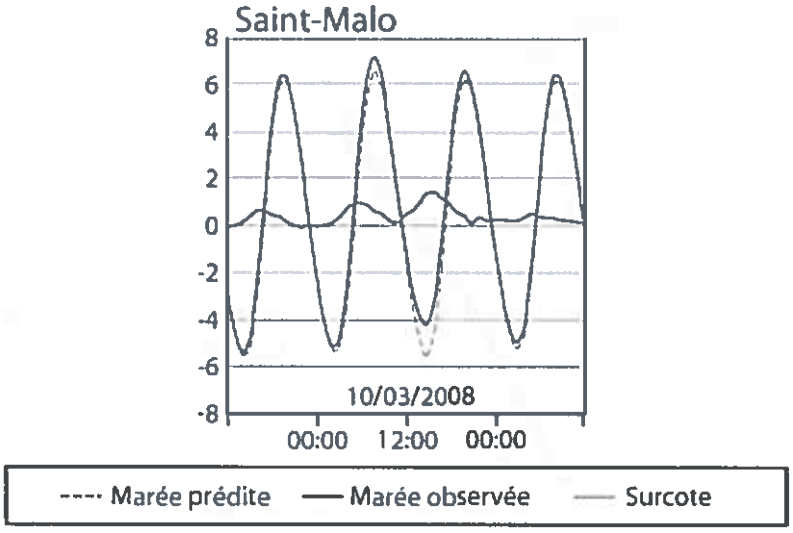


Figure 3-8 : Conditions marégraphiques enregistrées au marégraphe de Saint-Malo (Réf. /8/)

Cette surcote enregistré a une période de retour bien supérieure à la centennale. Il est ici important de noter que celle-ci s'est produite à basse mer. La tempête de mars 2008 a beaucoup affecté les côtes Morbihannaise et les côtes de Haute Normandie et finalement peu les côtes d'Armor et les côtes d'Ille et Vilaine. La désynchronisation des ondes de marées et de l'onde de tempête en est l'explication. On peut ainsi conjecturer que Saint Malo aurait pu connaître un événement majeur à 10 heures près. Le régime des surcotes varie entre pleine mer et basse mer.

En ce qui concerne les niveaux extrêmes, l'étude du SHOM (Réf. /23/) indique pour le port de Saint Malo et pour les périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans :

Tableau 3-3 : Niveaux marins extrêmes à Saint-Malo – SHOM 2012

Période de retour	Niveau marin (IGN 69)
10 ans	7,20 m – 7,30 m
20 ans	7,34 m
50 ans	7,43 m
100 ans	7,49 m

Ces valeurs ont été obtenues par analyse statistique aux marégrammes du port de référence et sont disponibles dans « Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer Manche et Atlantique » (© CETMEF/SHOM 2012) :

Pris indépendamment des niveaux marins le traitement statistique des surcotes instantanées au port de Saint Malo réalisé sur la période de 1986 – 2009 (avec un taux de lacune de 34 %) est indiqué dans la figure ci-dessous :

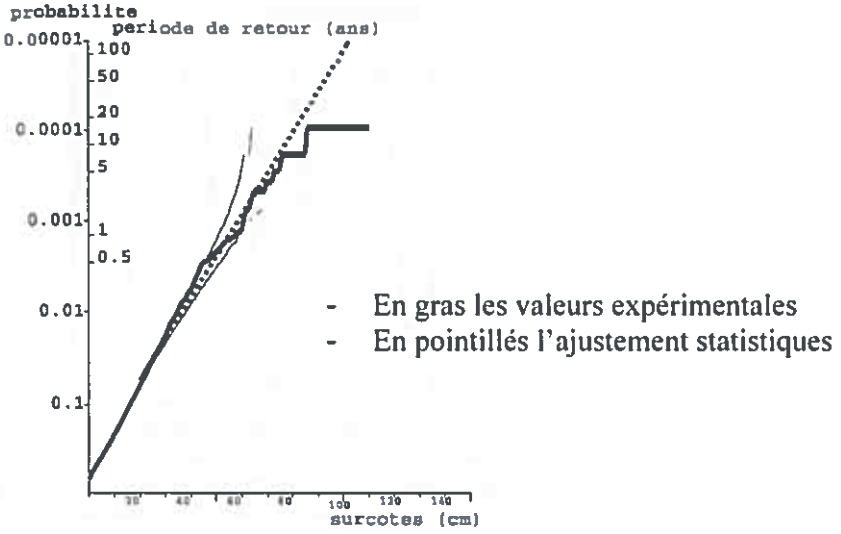


Figure 3-9 : Période de retour des surcotes de pleine- mer à Saint-Malo par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012) (Réf. /23/)

Notons que la faible profondeur de la chronique (23 ans) rend l'extrapolation aux quantiles de surcote rares incertaine, notamment au-delà d'une occurrence cinquantenale.

A plus grande échelle, l'extrapolation spatiale des niveaux extrêmes de pleine mer est indiquée dans les figures suivantes :

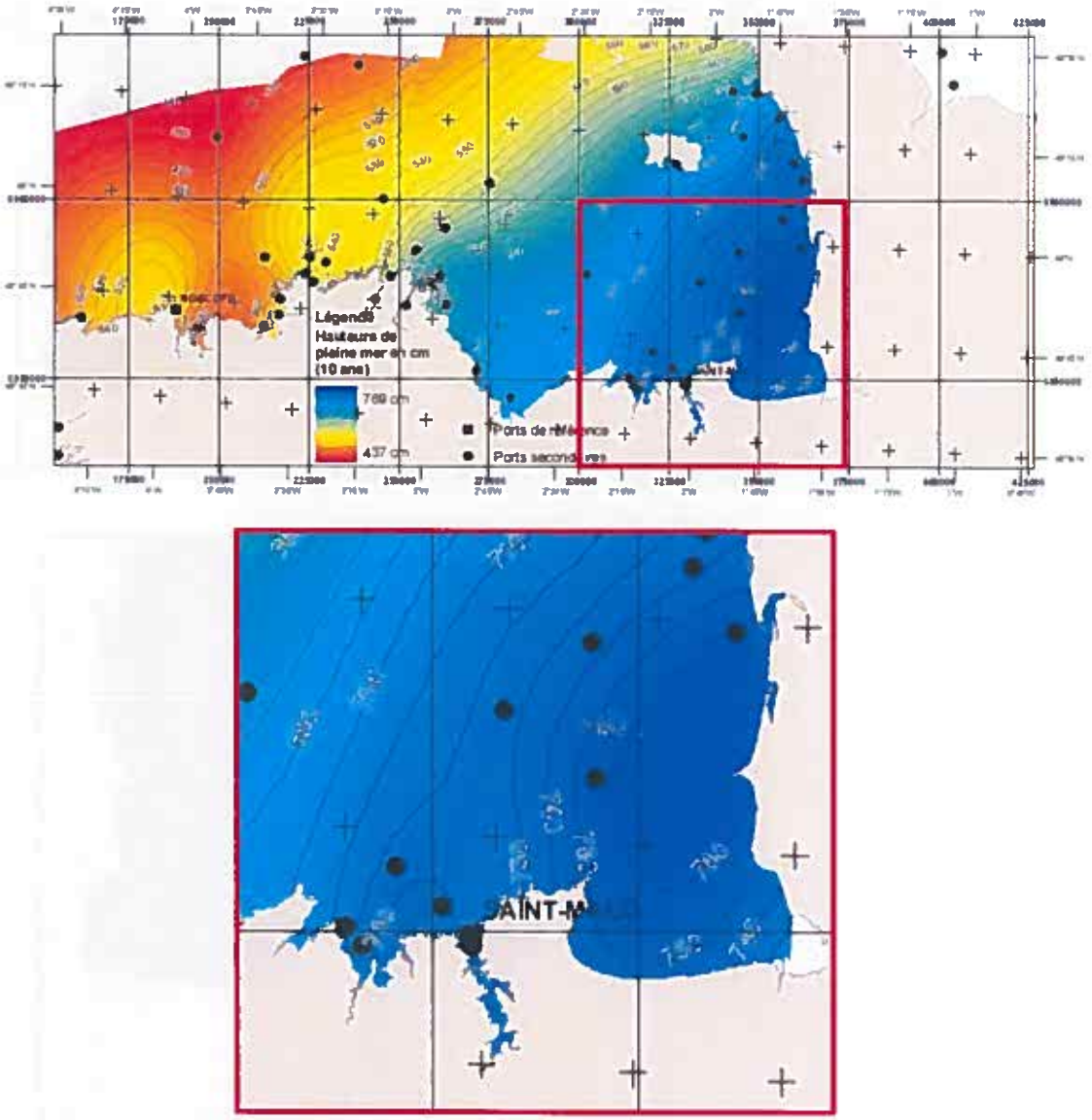


Figure 3-10 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 10 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

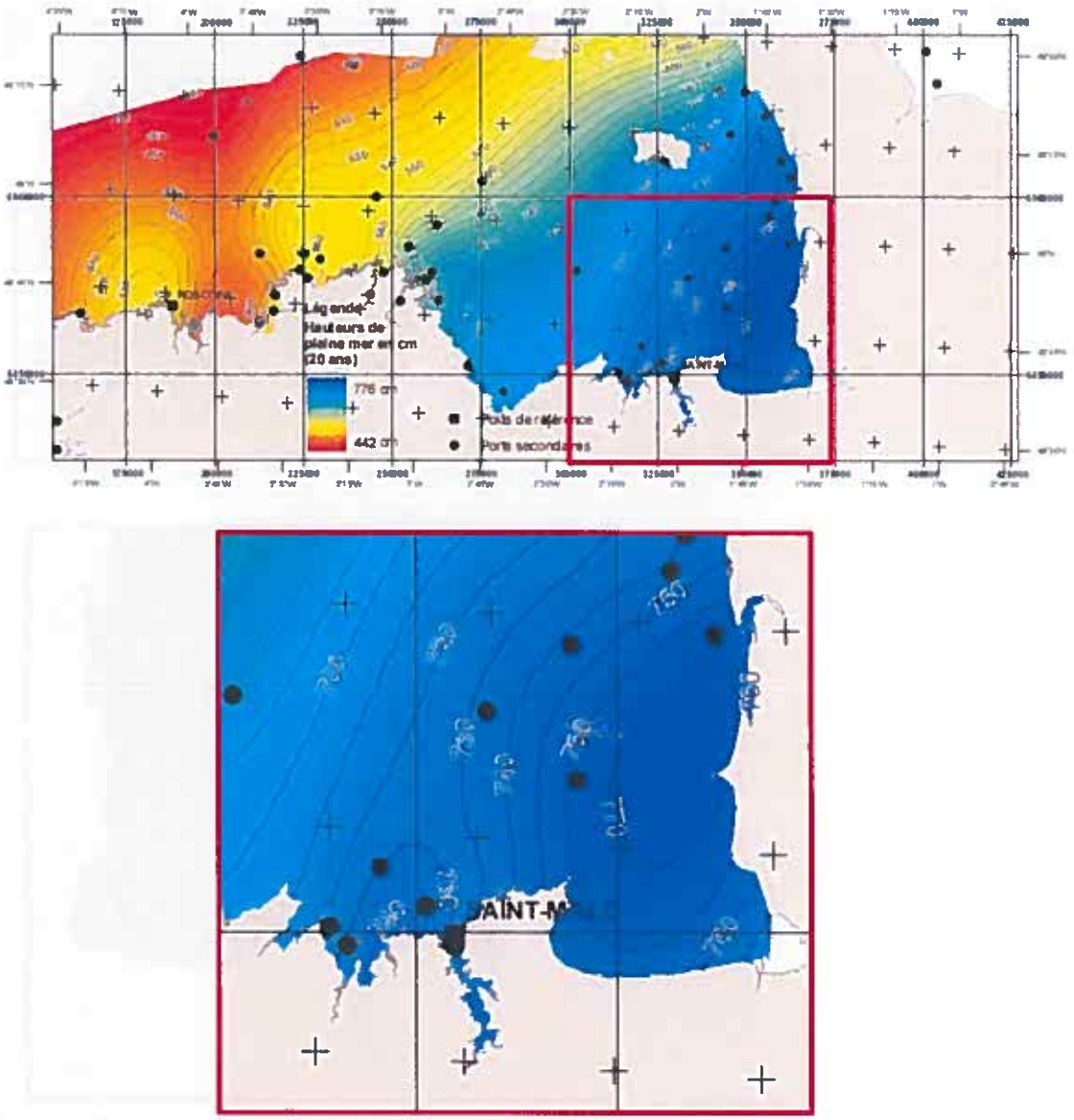


Figure 3-11 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 20 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012)

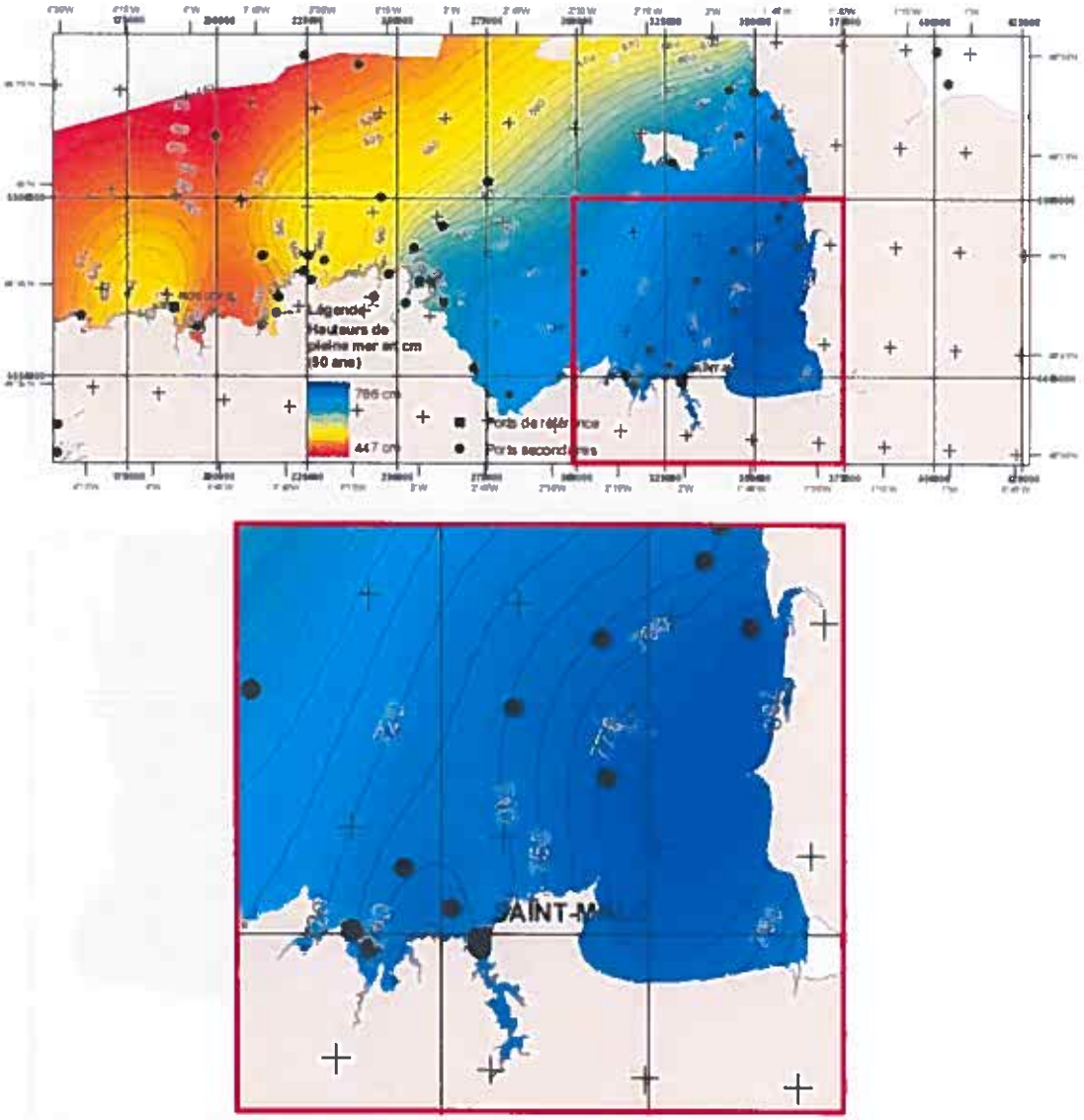


Figure 3-12 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 50 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

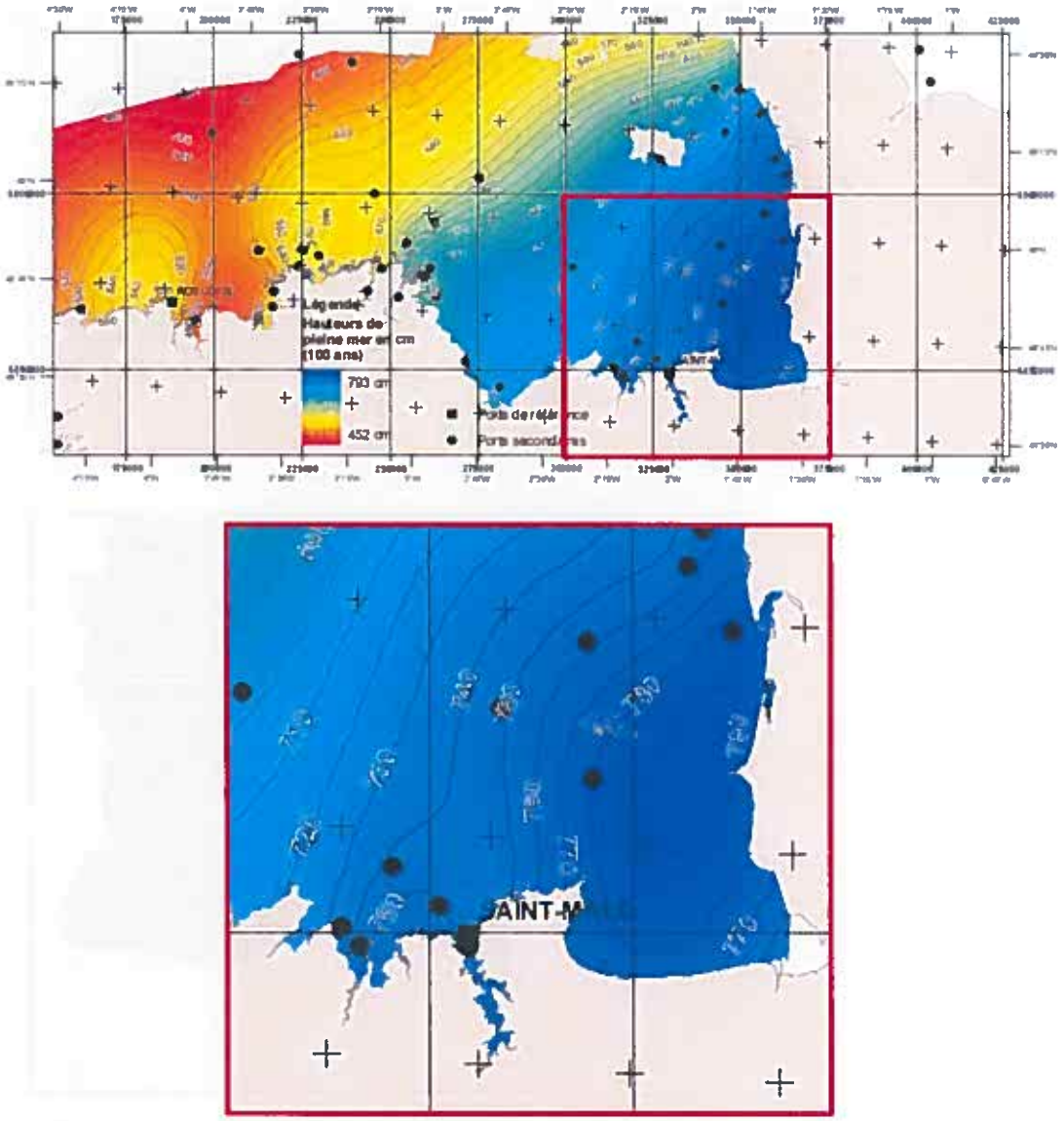


Figure 3-13 : Cartographie des niveaux extrêmes de période de retour 100 ans sur la Bretagne Nord par rapport à l'IGN 69 (© CETMEF/SHOM 2012)

De plus en milieu côtier, on observe également une surélévation du niveau marin provoquée par la houle déferlante (*wave set up*). Cette surélévation dépendra alors des caractéristiques de la houle (en termes d'énergie), hauteur des vagues, période, direction, de la bathymétrie à l'approche de la côte et de la configuration de l'estran.

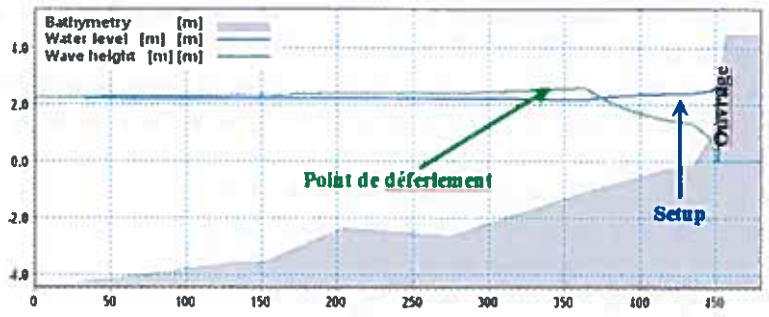


Figure 3-14 : phénomène de surcote de déferlement au pied d'un ouvrage

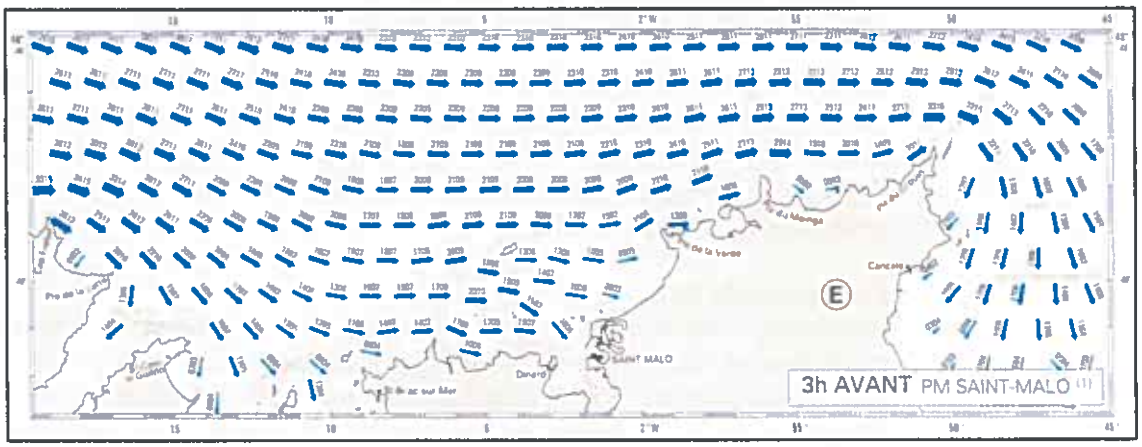
3.1.3 Les courants

Dans le golfe normand-breton, les courants de marée sont caractérisés par une dissymétrie entre le flot et le jusant, dissymétrie s'accentuant à mesure que l'on progresse vers l'Est (d'après le SHOM : 5h17 pour le flot contre 7h05 pour le jusant à Saint-Malo).

La force des courants de marée n'est pas toujours en relation avec le marnage de la marée. Les courants dépendent fortement de la bathymétrie. Ainsi, dans les rades et les embouchures de rivières, ils sont liés au remplissage et vidage des baies. Leur vitesse est d'autant plus grande que l'entrée de la baie ou du détroit se resserre par un étranglement ou par un relèvement du fond, voire les deux en même temps.

Les courants de marée sont indissociables de la marée, et en constituent la composante horizontale. Au flot, les courants portent dans la direction de propagation de l'onde de marée. Au jusant ; ils portent dans la direction opposée.

Dans le secteur de Saint-Malo, les courants de marée sont alternatifs, orientés E-SE au flot et W-NW au jusant. Par coefficient de 95, les vitesses peuvent atteindre 1,3 m/s 2h30 avant la pleine mer. A noter que la vitesse de ces courants dépend fortement de la bathymétrie.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1 1
(ILLE-ET-VILAINE)

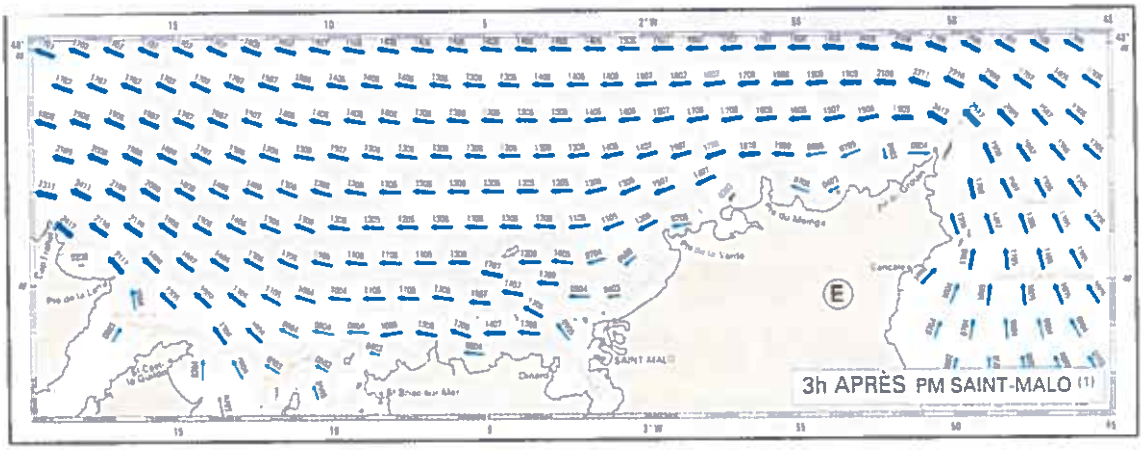


Figure 3-15 : Champ de courant de marée à Saint-Malo, 3h avant la pleine-mer (en haut) et 3h après la pleine-mer (source : SHOM, Atlas des courants de marée dans le Golfe normand-breton, n° 562)

Les flèches figurant sur les cartes de champs de courant matérialisent par leur épaisseur et leur longueur la vitesse du courant, dont la valeur, portée au dessus des flèches, est donnée en dixièmes de nœuds :

- Pour la vive-eau moyenne de coefficient 95 (les 2 premiers chiffres) ;
- Pour la morte-eau moyenne de coefficient 45 (les 2 derniers chiffres).

3.1.4 Les houles

Les houles, par l'énergie qu'elles dissipent à l'approche des côtes, sont responsables des processus de transit sédimentaire. Elles provoquent dans la zone de déferlement des courants parallèles à la côte dont l'intensité dépend de leur obliquité vis à vis de l'orientation du rivage. Elles sont à l'origine des évolutions des profils de plage et des fonds pouvant entraîner l'érosion du littoral.

En milieu côtier, la houle déferlante peut provoquer une élévation du niveau marin (*wave set-up*) et des franchissements des ouvrages côtiers augmentant ainsi le risque de submersion des zones arrière-littorales. Cette surélévation et les débits de franchissements dépendront alors des caractéristiques de la houle incidente, du type d'ouvrage et du bilan sédimentaire des plages.

Les houles du large

Les houles constituent un agent primordial de la dynamique littorale. On distingue généralement deux types de houles que sont les houles du large (ou *swell* en anglais) créées par des dépressions à plusieurs milliers de kilomètres de la côte avec des périodes longues et qui se propagent ensuite sous forme d'onde, et le clapot ou mer de vent aux périodes plus courtes généré par le vent localement. Leurs caractéristiques (longueur d'onde, hauteur, période, célérité) dépendent de la vitesse du vent, de la durée pendant laquelle il souffle et de l'étendue d'eau qu'il affecte (appelée fetch). La connaissance de la climatologie de houle de la zone côtière est essentielle pour mettre en évidence les possibilités d'action des vagues (mise en suspension, transport du matériau sédimentaire) et analyser leur impact sur le trait de côte (érosion, accumulation).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

La base de données ANEMOC (Atlas Numérique d'Etats de Mer Océanique et Côtier) existe pour la houle. Cette base de données a été construite à partir de simulations rétrospectives sur une période de 23 ans et 8 mois pour la façade Atlantique, Manche, Mer du Nord. Les simulations ont été effectuées avec le logiciel de modélisation des états de mer TOMAWAC, développé par EDF-LNHE avec le soutien du CETMEF. Ce logiciel modélise l'évolution en espace et en temps du spectre directionnel de variance de la surface de la mer.

Les informations ci-dessous sont extraites, à la date de mars 2011, de la base de données ANEMOC. Elles sont relatives aux fiches de synthèse annuelles, pour deux points de simulation proches de la zone d'étude :



Figure 3-16 : Localisation des points ANEMOC proches du secteur d'étude (Source : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr) – Mars 2011

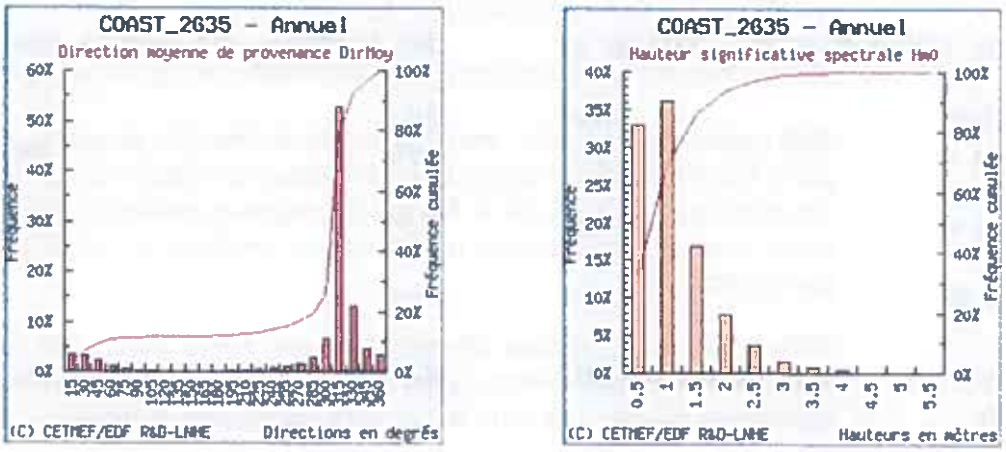
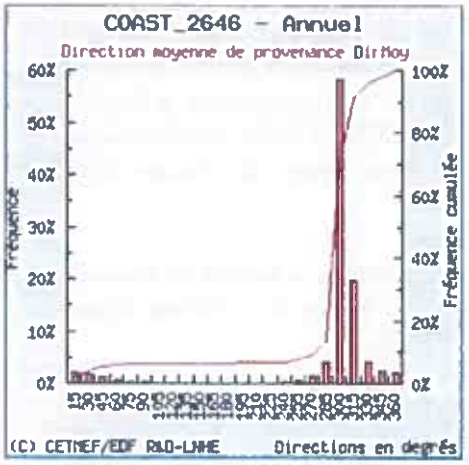


Figure 3-17 : Direction moyenne de provenance et hauteur significative spectrale des vagues au point ANEMOC 2635 (coordonnées : 2°37,92'W / 48°47,82'N)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture



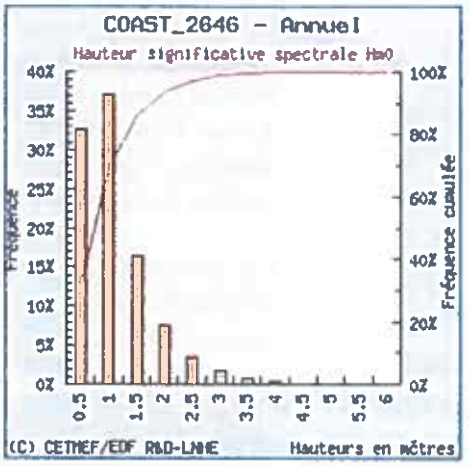


Figure 3-18 : Direction moyenne de provenance et hauteur significative spectrale des vagues au point ANEMOC 2646 (coordonnées : 2°9,72'W / 48°47,1'N)

Ces simulations indiquent donc préférentiellement au large du secteur d'étude la propagation de houles orientées WNW-NNW et de hauteur comprise entre 0,5 et 1 mètre.

Amortissement des houles à la côte

Tant que la profondeur est supérieure à la moitié de la distance qui sépare deux crêtes de houles successives (longueur d'onde), celles-ci se diffusent sans déformation. Mais en parvenant sur le plateau continental, le train de houle subit des modifications se traduisant par une diminution de la longueur d'onde et de la vitesse de propagation, et un accroissement de la cambrure des vagues.

Dans la nature on peut distinguer les phénomènes de transformation suivants :

Réfraction sur les fonds : modification de la direction de propagation à l'approche des petits fonds lorsque les crêtes de houle forment un angle avec les lignes bathymétriques. La réfraction est causée par le fait que les vagues se propagent moins rapidement dans les petits fonds. Par conséquent les vagues ont tendance à s'aligner avec la ligne de plus grande pente.

Diffraction : phénomène observé dans des zones abritées et notamment autour de structures telles que les brise-lames. La houle se propage dans la zone abritée de manière latérale par rapport à sa crête par un phénomène de transmission d'énergie.

Réflexion : phénomène se produisant la plupart du temps sur des ouvrages qui renvoient une onde réfléchie par rapport à une onde incidente. Les caractéristiques de l'onde réfléchie dépendent de la structure et de la pente de l'ouvrage mais aussi de la longueur d'onde. Il peut y avoir également réflexion sur des plages sous-marines à forte pente (> 10 %).

Shoaling : déformation de la houle qui intervient dès que la profondeur devient inférieure à environ la moitié de la longueur d'onde. Ce phénomène entraîne une réduction de la vitesse de propagation ainsi qu'une augmentation de la cambrure des vagues.

Frottement sur les fonds : dissipation de l'énergie de la houle causant une réduction de la hauteur des vagues d'autant plus que la profondeur diminue.

Déferlement : phénomène intervenant lorsque la hauteur de houle est supérieure à environ 80 % de la profondeur. Cette valeur largement utilisée dans la littérature est cependant une estimation. On distingue trois sortes de déferlement :

- le déferlement glissant qui intervient sur des pentes faibles,
- le déferlement plongeant qui intervient sur des pentes moyennes,
- le déferlement gonflant qui intervient sur des pentes fortes.

Les mesures locales de la houle sont peu nombreuses, mais des enregistrements, représentant 161 jours de mesure, ont été effectués sur le Plateau de Rance, à 600 mètres à l'WNW du musoir du Môle des Noires, entre le 1er juillet 1966 et le 12 mai 1967 (EDF-LNH, 1971, 1982). D'autres enregistrements qui représentent 649 jours de mesure ont été réalisés au large de la Pointe du Grouin de Cancale, entre 1957 et 1959. Le rapport de BONNEFILLE et GERMAIN (1971) concernant le renforcement de la digue de Paramé, présente les caractéristiques des houles sur le Plateau de Rance.

- La période de la houle la plus fréquente est de 9 secondes, la houle longue la plus fréquente ayant une période de 13 secondes. 79% des houles ont une période comprise entre 6 et 12 secondes.

- Le creux maximal enregistré est de 1,9 mètre le 6 avril 1967, mais EDF a observé un creux de 2,4 mètres en Rance, à la pointe de la Jument, le 5 avril 1962

De plus, un houlographe installé au large de Saint-Malo depuis fin 1989 a enregistré une hauteur de vague beaucoup plus importante, de 7 mètres, lors des tempêtes du début de l'année 1990. Un plan de vague montre une convergence nette des orthogonales et une augmentation des valeurs de l'énergie au niveau de la digue de Paramé, et particulièrement à l'Est de l'épi de la Hoguette.

La reconstitution des états de mer sur la période Otobre 1988 Mars 2007 au large de Saint Malo conduit à la rose des houles présentée ci-dessous :

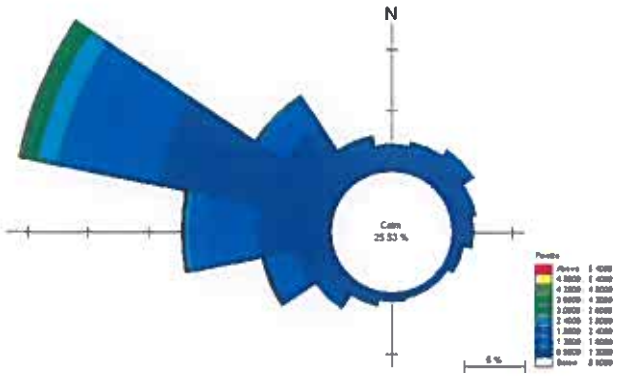


Figure 3-19 : Rose des houles au large de Saint Malo (1988 – 2007, durée 3h, Long-2.118200 Lat 48.83250) (Houles NEXTRA)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

La propagation générale des houles du golfe normand-breton jusqu'à la plage de Saint-Malo est encore mal connue à cause de l'existence des nombreux obstacles que constituent les îles et les hauts fonds, et à cause de l'irrégularité des fonds. Ces paramètres influent sur la réfraction et la diffraction des vagues.

3.2 Fonctionnement hydro sédimentaire de la plage de Rochebonne à l'intramuros

3.2.1 Description de la digue

La digue de Paramé est constituée d'un noyau de sable ou d'argiles fines sous-jacentes issu de la formation naturelle d'un cordon sableux sur lequel des moellons de 40 cm sont posées et jointoyées, formant ainsi une carapace à l'ouvrage. La première couche d'environ 0,50 m est constituée de pavés posés sur un lit de sable. La hauteur de maçonnerie est variable et on note en particulier la présence d'une couche de sable de 0,80m à 3m. Il est constaté en pied d'ouvrage en certaines zones la présence d'une risberme en béton, moellons ou pieux en bois (palpieux) dissipant l'énergie de la houle et protégeant la digue. La pente générale du perré est de 3/2 (Ref. /1/).

La forme du talus ainsi constitué est à pente plane régulière du côté de Rochebonne à l'Est de l'épi de la Hoguette et jusqu'au premier épi situé à l'Ouest. Au-delà et jusqu'à la Piperie le perré est courbe. Cette pente combinée à une carapace lissée ne dissipe pas l'énergie de la houle mais la dévie générant donc une réflexion des vagues parfois spectaculaires même par temps calme.



Figure 3-20 : Déferlement des vagues sur la section courbe de la digue de Paramé

Selon les endroits de la digue, un mortier en sous-couche existe entre le sable et les pierres.

De la pointe de Rochebonne à la Piperie, la promenade sur la crête de la digue est constituée d'une multitude de dalles en béton séparées par des joints de dilatation en mau-vais

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

état et permettant à l'eau de s'infiltrer dans le noyau sableux. Cette configuration confère à l'ouvrage un caractère fragile : le manque d'étanchéité risque, en effet, d'engendrer une fuite des sédiments et de ce fait, la déstabilisation des moellons, ce qui peut induire un démantèlement de l'ouvrage.

On peut distinguer sur le linéaire de la digue de Paramé une zone située entre l'épi de la Hoguette et Rochebonne. Cette zone est historiquement celle qui semble être la plus vulnérable. L'analyse des données hydrodynamiques (rapport BONNOT-COURTOIS et LAFOND – la digue de Paramé, Etat actuel du site et histoire de ses dégâts) tend à montrer qu'une concentration des dégâts a bien lieu sur cette zone pour essentiellement deux raisons :

- La plage est, sur cette portion de digue, moins large et plus sensible à des mouvements dans le profil entre le haut et le bas de plage, ce qui entraîne une faible dissipation des houles incidentes.

- Les rochers affleurant à quelques centaines de mètres au large sont peu nombreux, offrant ainsi une ouverture aux actions provenant du large sur cette partie Est de la digue.

De par sa construction, la digue de Paramé est un ouvrage fragile puisque le parement de pierres est posé directement sur le sable de la dune. Elle ne peut donc subir le moindre dégât sans qu'un manque d'étanchéité ne risque de provoquer le départ du sable sous-jacent et donc la déstabilisation des pierres ayant pour conséquence un démantèlement de l'ouvrage.

Il est à noter que depuis le début du siècle, tous les dégâts ont eu lieu pendant des périodes de vive-eau, par des marées de coefficient supérieur à 90. La situation météorologique était caractérisée par le passage de dépressions importantes, avec des vents soufflant de secteur Ouest à des vitesses de l'ordre de 10 m/s (réf. /7/).

Les différentes coupes de la digue sont présentées dans les figures suivantes.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

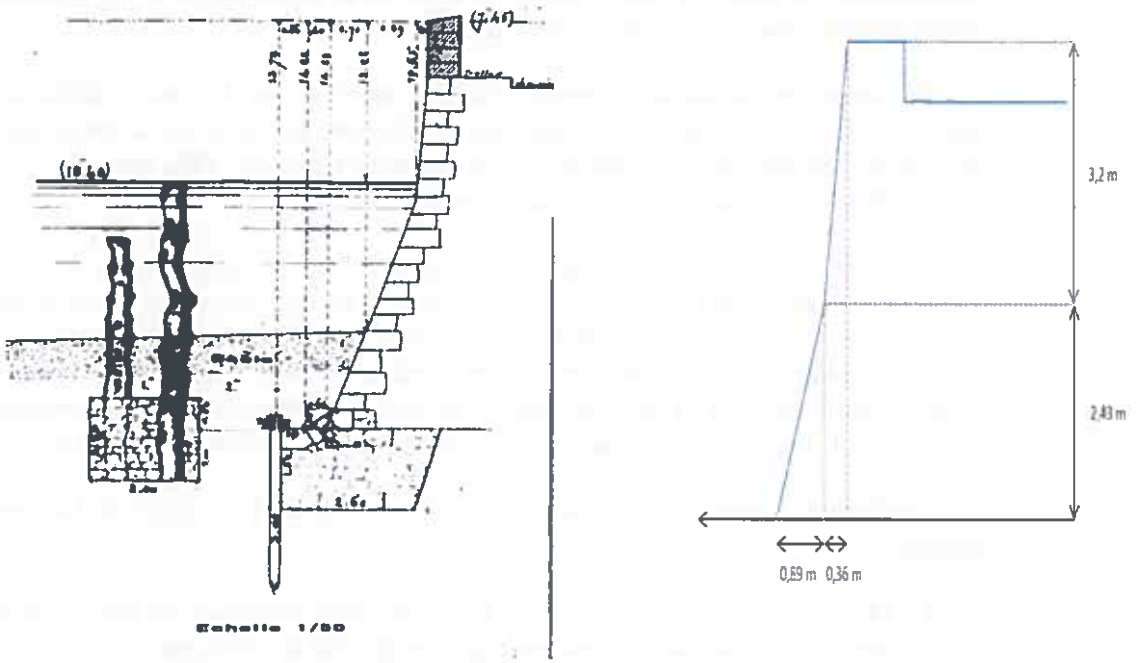


Figure 3-21 : Profil de la digue du Sillon

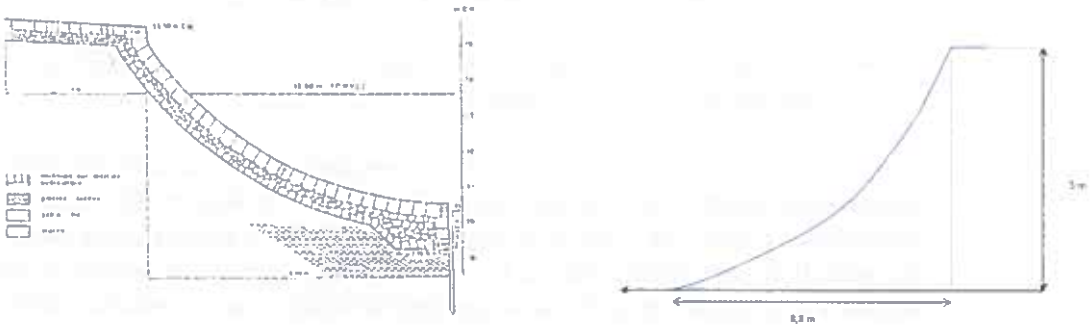


Figure 3-22 : Profil de la digue de Paramé

3.2.2 Dynamique sédimentaire de la plage de Paramé

D'après le rapport de l'E.P.H.E et du C.N.R.S. (Réf. /2/), un premier nivellement de la plage de Paramé a été effectué en 1971, sur 8 profils, répartis régulièrement entre Rochebonne et l'épi de la Hoguette. Des levés topographiques ont été réalisés par les services de la DDE en janvier 1988, sur 18 profils, dont 16 sont également répartis entre Rochebonne et la cale de la Piperie. La limite inférieure de ces profils se situe aux environs de 5m CM, ce qui ne permet donc pas d'analyser les variations éventuelles de niveau dans la partie la plus inférieure de la basse plage.

La comparaison des profils montre qu'il n'existe que très peu de variations dans le niveau du sable entre ces deux dates. Côté Rochebonne, le sable atteint 9,75m au pied de la risberme. Les profils sont ensuite réguliers avec une pente douce de 2% en moyenne. On observe une remontée des courbes de niveau entre les profils du côté de la Pointe de

Rochebonne, et donc un abaissement du sable de la haute plage en cet endroit. Puis le sable remonte jusqu'à l'épi de la Hoguette.

A l'Est de cet épi, le niveau remontre encore jusqu'à ce que la cote du sable atteigne 11 mètres au pied de la digue. Une remontée importante du sable sur la haute plage existe aux profils proches de l'intramuros, dont les pentes sont de 10% dans les 20 premiers mètres des profils, puis de 2,5% pour le bas des profils.

De nouveaux nivellements effectués en octobre 1988 concordent avec les observations de l'automne 1988 sur le terrain. Le niveau du sable est resté sensiblement le même dans la partie Est de la plage, vers Rochebonne. Un peu avant l'épi de la Hoguette, côté Est, le haut de la plage avait un peu démaigri en octobre, pour remonter ensuite en décembre. Dans la partie située à l'Ouest de l'épi de la Hoguette, on assiste à une remontée importante du sable en pied de digue par rapport aux profils topographiques du début de l'année.

En conclusion, l'analyse de ces données de topographie de la plage de Paramé met en évidence :

- De part et d'autre de l'épi de la Hoguette, une différence de niveau de plus d'un mètre, le sable étant nettement plus bas du côté Rochebonne.

- Une remontée importante du sable au niveau de la cale de la Piperie, puisqu'il est alors à 12,60 m, alors qu'il était à 9,75 à Rochebonne.

- Une stabilité de la plage à la base des profils, qui restent très réguliers et ne montrent aucune structure sédimentaire dynamique.

Pour le C.E.T.E. de l'Ouest (Réf. /5/), la configuration de l'avant-côte influence la dynamique sédimentaire de la plage. Ainsi, la présence d'îlots et des platiers rocheux plus nombreux à l'Ouest de l'épi de la Hoguette favorisent la formation de tombolos en arrière des écueils et notamment près de la cale de la Piperie. C'est pourquoi on observe dans ce secteur une accumulation du sable également facilitée par la présence d'épis de pieux de chêne, brisant à cet endroit l'action des vagues.

A l'inverse, à l'Est de l'épi de la Hoguette, les rochers affleurants à quelques centaines de mètres sont peu nombreux. La plage est donc moins protégée de l'action des houles qui convergent par réfraction sur les fonds dans cette zone comprise entre l'épi de la Hoguette et la pointe de Rochebonne. C'est d'ailleurs dans ce secteur que se concentrent les dégâts sur l'ouvrage.

D'un point de vue topographique, le niveau de sable est plus élevé en partie Ouest qu'à l'Est. A pleine mer, seule la partie Ouest de la plage est ainsi visible, comme présenté sur la photographie aérienne suivante. La granulométrie des sables est aussi différente : les sables sont homogènes et fins du côté Est lors qu'à l'Ouest ils s'apparentent à des sables grossiers, voire des graviers. Enfin, pour le bas de plage, les divers relevés topographiques ne mettent pas en avant de différences de niveau. Il s'agit plus de mouvements dans le profil avec remontée du sable sur la haute plage de part et d'autre de l'épi de la Hoguette.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - (ILLE-ET-VILAINE)



Figure 3-23 : Photographie aérienne de la plage de Paramé

Cette différence de niveau est aussi constatée par BONNOT-COURTOIS et LAFOND (Réf /7/). En 1994, à l'Ouest de l'épi de la Hoguette, le niveau du sable est plus élevé d'environ 1 m par rapport au côté Est, et il remonte régulièrement vers l'Ouest, jusqu'à la cale de la Piperie où le sable recouvre complètement le pied de digue. Il existe un véritable bourrelet d'estran à la cale de la Piperie, qui se traduit par une nette rupture de pente dans les profils topographiques entre la haute plage et le milieu de plage. Au contraire, côté Rochebonne, le bourrelet d'estran n'existe pas et l'on observe une pente régulière entre la haute plage et le bas de plage.

Il a d'autre part été constaté en novembre 2010 un engraissement croissant en sable, depuis l'extrémité Ouest de la digue du Sillon (risbermes pieux-bois visibles) jusqu'à l'Ouest de l'épi de la Hoguette (bourrelet de sable). Au-delà, le niveau de plage est plus bas et la risberme bétonnée ou empierrée en pied d'ouvrage bien visible.

Une autre visite en mai 2011 a montré une élévation, dans le haut de plage, des niveaux de sable, sur l'ensemble du linéaire de digue. Les risbermes ne sont dans leurs ensembles plus apparents.

Cette analyse est par ailleurs confortée à une échelle historique plus vaste (cf. chapitre 4 du document). On se réfèrera aux fiches :

- 8 et 9 mars 1860
- 10 Février 1883
- 10, 11 et 12 Mars 1883
- 17, 18 et 19 octobre 1883
- 20 décembre 1884
- 15 et 16 octobre 1886

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

- 13 décembre 1886
- 21 et 22 janvier 1890
- 8,9 et 10 octobre 1904
- 29, 30 et 31 octobre 1905
- 5 mars 1912
- 11 février 1914
- 13 mars 1914
- 22 et 23 janvier 1939
- 2 avril 1950
- 27 février 1990

pour lesquelles des abaissements métriques à pluri métriques du haut estran sont constatés lors de tempêtes ou de succession de tempêtes sur de courtes périodes. Ce sont ces configurations qui rendent l'ouvrage vulnérable aux défaillances. L'analyse des conditions météo océaniques ayant entrainé ces départs massifs de sable sera alors précieuse (bien que ce ne soit pas vraisemblablement les seuls éléments explicatifs) pour caractériser le scénario de référence à retenir dans le cadre du PPRL.

La conclusion de ces informations est qu'il existe donc bien une dynamique sédimentaire saisonnière amenant des variations du stock de sable, localisée en haut de plage. De plus, la plage n'a jamais été rechargée, mais un régalage a été effectué.



Figure 3-24 : Régalage de plage de Saint-Malo

Néanmoins, aucun transit longitudinal préférentiel n'a été mis en évidence sur la plage de Paramé. De plus, la plage est fermée par deux pointes rocheuses, ce qui fait que ce site fonctionne comme un système sédimentaire indépendant.

3.2.3 *Position du trait de côte – Analyse diachronique*

Quatre cartes ont été extraites des données de l'IGN afin de pouvoir déterminer les tendances sédimentaires de la plage de Paramé. Ces quatre ortho photos ont été prises en 1959, en 1966, en 1977 et en 2001. Leur comparaison permet de déduire les secteurs favorables à l'érosion ou favorables à la sédimentation. Il est à noter que cette analyse reste néanmoins très qualitative.



Figure 3-25 : Ortho photo de la plage de Paramé (04/04/1959)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE



Figure 3-26 : Ortho photo de la plage de Paramé (19/09/1966)



Figure 3-27 : Ortho photo de la plage de Paramé à basse mer (10/08/1977)



Figure 3-28 : Ortho photo de la plage de Paramé à pleine mer (12/06/2001)

Il se produit un phénomène d'érosion assez léger, notamment visible sur les platiers rocheux sur la partie Ouest de la plage. Les platiers rocheux semblent de plus en plus visibles au cours du temps, mais cette conclusion reste trop dépendante de la qualité des photographies pour être indiscutable, cela représente la limite de cette méthode.

Un zoom a été réalisé sur l'épi de la Hoguette, là où les effets de la dynamique sédimentaire de la plage sont les plus visibles.

PRÉFET LIBRE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



Figure 3-29 : Ortho photo de la plage de Paramé – Zoom sur l'épi de la Hoguette (04/04/1959)



Figure 3-30 : Ortho photo de la plage de Paramé – Zoom sur l'épi de la Hoguette (19/09/1966)



Figure 3-31 : Ortho photo de la plage de Paramé –Zoom sur l'épi de la Hoguette (10/08/1977)



Figure 3-32 : Ortho photo de la plage de Paramé –Zoom sur l'épi de la Hoguette (12/06/2001)

Il se produit un phénomène d'accrétion assez net sur la partie à l'Ouest de l'épi de la Hoguette, puisque les rochers sont de plus en plus recouverts par les sables par rapport à ceux présents à l'Est de l'épi.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Une approche similaire a été réalisée par la Mairie de Saint-Malo (Réf. /3/). Douze séries de photographies aériennes prises entre le 13 août 1944 et le 29 mai 1985 ont été analysées. Les contrastes sont importants, et la situation la plus typée s'observe sur les photos du 5 septembre 1986 : à l'Est de la Hoguette la plage est de couleur grise, la marne affleure largement jusqu'à la Pointe de Rochebonne et l'érosion est maximum dans la partie haute de la plage entre les avenues J. SIMON et C. PREVET.

3.2.4 *Conclusion*

Il semble exister une structure dynamique forte dans le secteur de la plage de Paramé, puisque plusieurs études reprennent les mêmes conclusions concernant une accrétion de sédiments à l'Ouest de l'épi de la Hoguette, ainsi qu'une érosion très marquée à l'Est de cet épi.

Néanmoins, les travaux de recensement des tempêtes ont montré que le fait d'une tempête seule a par le passé pu mettre à nu la marne au pied de la digue, et ce de chaque côté de l'épi de la Hoguette, fragilisant la digue de Paramé. Ce phénomène est confirmé par le rapport de BONNOT-COURTOIS et LAFOND (Réf. /7/) qui précise que les variations topographiques du haut de plage sont très fréquentes. Quelques tempêtes suffisent à faire baisser le niveau de la haute plage à l'épi de la Hoguette de plus de 1m.

Il apparait de plus que la dynamique sédimentaire de la plage du Sillon soit autonome constituant ainsi une cellule hydro-sédimentaire fermée dont les échanges seraient à étudier. Néanmoins la redistribution au sein de celle-ci et particulièrement sur l'estran semble importante et soit une des causes de déstabilisation de l'ouvrage.

Notons de plus qu'il y a une absence de courants long-shore (parallèles à la côte) sur la plage du Sillon, mais qu'il existe des courants cross-shore (perpendiculaires à la côte).

Il est donc très difficile de pouvoir dégager une dynamique spécifique sans une étude ad hoc menée sur ce site. Une étude sédimentaire plus approfondie pourrait apporter de nouveaux éléments pour définir la dynamique sédimentaire sur ce site complexe et particulièrement au cours d'événements tempétueux. Ce type d'étude spécifique permettrait de préciser les hypothèses concourant aux modes de défaillance de l'ouvrage et serait particulièrement pertinente pour les études de danger.

4 RECENSEMENT DES EVENEMENTS TEMPETUEUX ET DES MAREES QUI ONT OCCASIONNE DES DOMMAGES SUR LE RIVAGE DE SAINT-MALO

4.1 Tableau récapitulatif des évènements qui ont occasionnés des dommages

Il s'agit ici de recenser les évènements tempétueux, les coups de vent et les marées qui ont occasionné des dommages (recul du trait de côte, dégradation d'ouvrages, submersion marine, …) sur le rivage de Saint-Malo.

Ce recensement s'appuie sur les données recueillies auprès:

- des Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine;
- des Archives municipales de Saint-Malo;
- de la Direction Départementale des Territoire et de la Mer d'Ille-et-Vilaine;
- des archives de la presse régionale (Ouest-France, Le Télégramme) et de la presse ancienne (Ouest-Eclair, le Pays Malouin, Union malouine et Dinannaise, Le Salut, Le Nouvelliste).

Des informations précieuses ont également été collectées dans les documents suivants:

- Bonnot-Courtois C. et Lafond L.R., La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS, 1989
- Bouttes F., Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, CETMEF, 8ème JST, Brest, décembre 2010
- Bénot R. et Jouas M., PPR Submersion marine de Saint-Malo – Recueil de données, Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest, 2011
- Foucqueron G., Saint-Malo, 2000 ans d'Histoire, 1999
- Pasquier J.Y. et Peinaud L., Etudes sur la digue dite de Paramé depuis le lieu-dit de Mi-Grève jusqu'à Rochebonne, Socotec / Mairie de Saint-Malo, 1995

Dans les archives consultées, il apparaît clairement que:

- la quasi-totalité des évènements mentionnés sont ceux qui ont provoqué des dommages;
- les archives antérieures au 19ème siècle, relatant les tempêtes et leurs conséquences, sont extrêmement rares;
- les évènements dommageables sont recensés et décrits de manière plus systématique à partir du moment où l'on observe une occupation humaine sur le ravage;
- il existe très peu d'informations précises sur l'emprise réelle des zones submergées.
- Par ailleurs, il ne semble pas y avoir d'augmentation ni de l'intensité, ni de la fréquence des évènements tempétueux.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Ce sont environ 70 tempêtes qui ont été identifiées à ce jour dans les archives entre 1703 et 2010. Parmi elles, une quarantaine a provoqué une submersion sur un ou plusieurs secteurs de la commune.

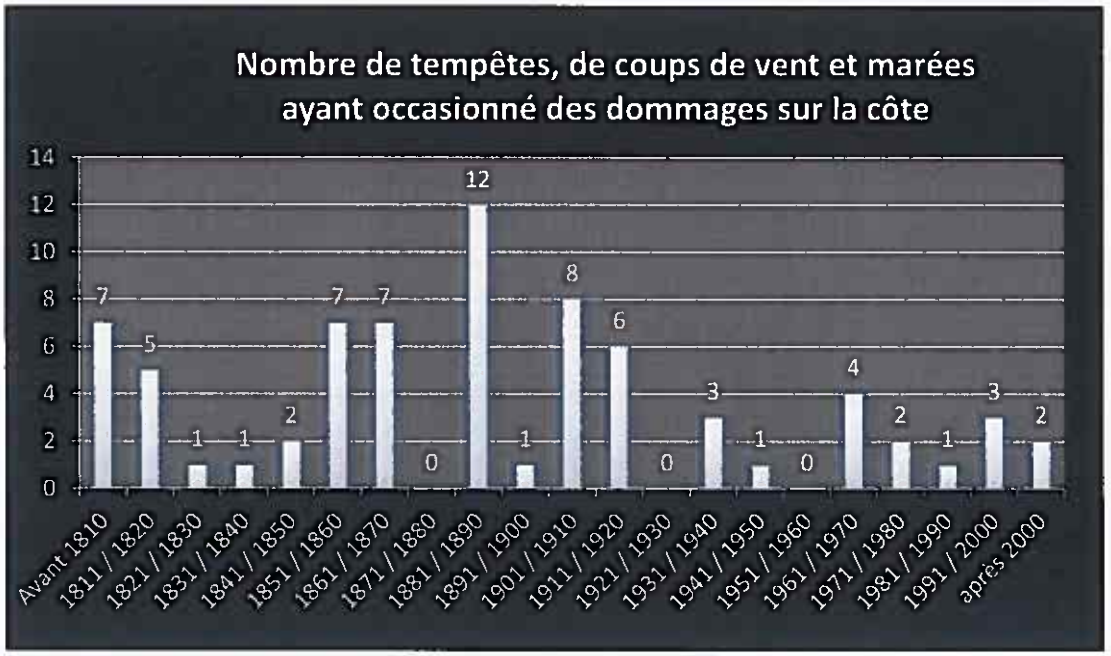


Figure 4-1 : Répartition chronologique des évènements tempétueux ayant occasionné des dommages

Pour chacun des évènements répertoriés, sont présentés :

- les secteurs de la commune qui ont été impactés (Paramé / Rochebonne, Chaussée du Sillon, Château / Remparts / Intra-muros, Quais du port et Anse des Sablons);
- les dommages occasionnés par ces évènements tempétueux (recul du trait de côte, dégradation des ouvrages, submersion);
- et dans la mesure du possible, les différents paramètres qui caractérisent ces évènements : la hauteur d'eau (coefficient de marée et surcote), l'orientation et la force du vent, le comportement des cordons dunaires ou des ouvrages de protection contre la mer.

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Localisation	Type de dommage (dégât aux ouvrages, submersion par débordement / par paquets de mer...)	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
Mars 1163	1163 (1)	Dans les environs de St-Malo	Graves dégâts	-	-	-
7 et 8 décembre 1703	1703 (1)	Remparts	Dégradations ouvrages	87 à 100	-	-
15 février 1733	1733 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	102 et 106	Tempête	-
9 et 10 janvier 1735	1735 (1)	Remparts Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	102 à 109	Tempête	-
13 au 15 octobre 1742	1742 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	94 à 111	Tempête	-
Novembre 1754	1754 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion	-	Tempête	
3 et 4 septembre 1768	1768 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	49 à 65	Tempête	
24 février 1811	1811 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon Intra-Muros Quais	Submersion Dégradations ouvrages et Submersion Submersion Dégradations ouvrages et Submersion	116 et 118	Tempête	-
12 novembre 1816	1816 (1)	Fort de la Conchée	Graves dommages	43	Tempête	-
6 mars 1817	1817 (1)	Intra-Muros Quai de la Porte de Dinan Chaussée du Sillon	Submersion Dégradations ouvrages Dégradations ouvrages	111 et 108	Tempête	-
3 octobre 1819	1819 (1)	Chaussée du Sillon Douve du Château Quai de la Porte de Dinan	Dégradations ouvrages Dégradations ouvrages Dégradations ouvrages	103 et 106	-	-
22 et 23 octobre 1820	1820 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	105 à 110	Tempête	-
Mars 1821	1821 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	-	Tempête	-
26 février 1838	1838 (1)	Paramé / Rochebonne	Recul du trait de côte	115 et 115	-	-
22 et 23 février 1842	1842 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	55 à 83	Tempête	-
1849	1849 (1)	Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	-	Tempête	-
19 mars 1851	1851 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion	117 et 115	Le vent soufflait avec force	-
26 septembre 1851	1851 (2)	Quais	Submersion / débordement	116 et 117	Vents d'Ouest	-
25 au 27 février 1853	1853 (1)	Paramé / Rochebonne	Recul du trait de côte, Dégradations ouvrages	98 à 104	-	-
16 septembre 1856	1856 (1)	Paramé / Rochebonne (digue Palmié)	Dégradations ouvrages	114 et 114	-	-
15 octobre 1856	1856 (2)	Chaussée du Sillon Anse des Sablons	Dégradations ouvrages Submersion / paquets de mer Recul du trait de côte	109 et 113	Vent de SW furieux et persistant Mer agitée	

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Localisation	Type de dommage (dégât aux ouvrages, submersion par débordement / par paquets de mer ...)	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
8 et 9 mars 1860	1860 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages Submersion / paquets de mer	115 à 117	Temps calme Coup de vent d'Est-Nord-Est	Décote ?
16 septembre 1860	1860 (2)	Quais de Saint-Malo	Submersion	114 et 116	-	-
11 au 13 mars 1861	1861 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	87 à 90	Tempête Vent furieux de SW	-
28 mars 1861	1861 (2)	Quais Chaussée du Sillon	Submersion par débordement	116 et 114	Temps calme	-
20 au 22 décembre 1862	1862 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	87 à 104	Tempête	-
11 novembre 1863	1863 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	90 et 93	Tempête	-
2 décembre 1863	1863 (2)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	48 à 44	Tempête	-
24 au 26 septembre 1866	1866 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	95 à 109	Vent fort de WNW	
28 février au 2 mars 1869	1869 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon Remparts, Chateau Anse des Sablons	Submersion / paquets de mer Recul du trait de côte Dégradations ouvrages	97 à 117	Tempête	« mardi 2 mars, la mer a dépassé de + de 2 m. le niveau que lui assignaient les calculs nautiques »
27 et 28 octobre 1882	1882 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	105 à 110	-	-
10 février 1883	1883 (1)	Paramé / Rochebonne	Dégradations ouvrages	111 et 110	Tempête	-
10, 11, 12 Mars 1883	1883 (2)	Chaussée du Sillon Quais de Saint-Malo	Submersion / paquets de mer Submersion / débordement	107 à 118		-
17, 18, 19 octobre 1883	1883 (3)	Quais, Porte d Dinan, Intra-muros De la Chaussée du Sillon à Rochebonne	Submersion / débordement Submersion / Paquets de mer	101 à 114	Tempête, Vent de SSW	-
20 décembre 1884	1884 (1)	Intra-muros	Submersion	74 et 76	Violente tempête	-
5 novembre 1885	1885 (1)	Digue de paramé	Dégradations ouvrages	88 et 91	-	-
27 septembre 1886	1886 (1)	Chaussée du Sillon Quais	Submersion / paquets de mer Submersion / débordement	103 et 108	Absence de vent	-
15 et 16 octobre 1886	1886 (2)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	83 à 89	Vent de NW	-
13 décembre 1886	1886 (3)	Grève de Rochebonne	Dégradations ouvrages	93 et 93	Vent de SW	
19 septembre 1887	1887 (1)	Quais	Submersion / débordement	116 et 115	-	-
28 mars 1888	1888 (1)	Quai, terre-plein des écluses	Submersion	111 et 114	Tempête de SW violente	Environ 50 cm

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

21 et 22 janvier 1890	1890 (1)	Digue de Paramé Chaussée du Sillon Quais	Submersion Dégradations ouvrages	99 à 106	Tempête	-
4 décembre 1896	1896 (1)	Remparts	Dégradations ouvrages	36 et 36	Tempête de Sud-Est	-

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Localisation	Type de dommage (dégât aux ouvrages, submersion par débordement / par paquets de mer ...)	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
3 mars 1904	1904 (1)	Quais	Submersion / débordement	117 et 118	-	-
8, 9, 10 octobre 1904	1904 (2)	Digue de Paramé Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	100 à 115	Mer agitée Fort vent du NW	
29, 30, 31 octobre 1905	1905 (1)	Digue de Paramé	Submersion / paquets de mer Dégradations ouvrages	99 à 115	Mer grosse Vent du Sud-Est	-
26 et 27 novembre 1905	1905 (2)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	104 à 109	Mer forte, Fort coup de vent de WSW	-
Janvier 1906	1906 (1)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	-	Mer très agitée fort vent du NW	-
11 février 1906	1906 (2)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	100 et 101	-	-
12 mars 1906	1906 (3)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	110 et 111	Violente bourrasque de NW	-
1er avril 1908	1908 (1)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	108 et 110	Vagues énormes soulevées par un vent de NW relativement faible	-
5 mars 1912	1912 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon Quai de la Porte de Dinan	Dégradations ouvrages Submersion, ravinement des chemins Submersion / débordement	109 et 108	Violentes rafales de WNW, mer agitée	-
11 février 1914	1914 (1)	Paramé / Rochebonne	Dégradations ouvrages	97 et 102	Vent violent de SSW, mer agitée	-
13 mars 1914	1914 (2)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	114 et 116	Vent de WSW	-
22 septembre 1918	1918 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	115 et 114	Fort vent d'W, mer déchainée	-
7 et 8 janvier 1920	1920 (1)	Digue de Paramé, au droit du Casino	Dégradations ouvrages	101 à 105	Mer agitée par un fort vent de NW	-
Mars1920	1920 (2)	Digue de Paramé	Dégradations ouvrages	-	-	-
18 août 1932	1932 (1)	Mise en eau du bassin Vauban	Inondation de caves des riverains	92 et 91		
27,31 octobre 1932	1932 (2)	Chaussée du Sillon	Submersion	75 à 108	Tempête, mer déchainée, houle de 4 m de crête en creux à l'entrée de la grande écluse	-
22, 23 janvier 1939	1939 (1)	Quai de la Bourse	Dégradations ouvrages	82 à 83	-	-

2 Avril 1950	1950 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages Submersion / paquets de mer	100 et 105	Fort vent de NE extrêmement violente	-
9 janvier 1962	1962 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	101 et 99	-	-
4, 5 avril 1962	1962 (2)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages Submersion / paquets de mer	112 à 117	Violente tempête, mer forte avec des creux pouvant atteindre 4 m. Vents de NNW	Surcote de 13 à 18 cm

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Localisation	Type de dommage (dégât aux ouvrages, submersion par débordement / par paquets de mer...)	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
17 au 20 janvier 1965	1965 (1)	Paramé / Rochebonne Anse des Sablons	Dégradations ouvrages Effondrement d'un mur	93 à 104	Vents d'W et WSW avec mer forte	Surcote de 18 à 60 cm
31 octobre 1967	1967 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages	83 et 91	Tempête avec vent violent de NW et une houle importante	Surcote de 10 à 30 cm
12 novembre 1977	1977 (1)	Paramé / Rochebonne	Dégradations / disparition d'épis	107 et 108	-	-
29 mars 1979	1979 (1)	Paramé / Rochebonne	Dégradations ouvrages	114 et 114	Violents vents de SW puis W puis N, grosse mer	Surcote de 5 cm
27 février 1990	1990 (1)	Paramé / Rochebonne Chaussée du Sillon	Dégradations ouvrages Submersion / paquets de mer	107 et 107	Violente tempête, rafales de 130 km/h	Surcote de 55 cm
1er avril 1994	1994 (1)	Paramé / Rochebonne	Dégradations ouvrages	75 à 83		Surcote de 45 cm
20 février 1996	1996 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	113 et 113	Vent force 8 de N	
26, 27 décembre 1999	1999 (1)	Chaussée du Sillon (Brasserie du Sillon)	Submersion / paquets de mer	77 et 94		
10 mars 2008	2008 (1)	Chaussée du Sillon (Brasserie du Sillon)	Submersion / paquets de mer	106 et 104	Vent WSW, fortes rafales	Surcote de 1m
31 mars 2010	2010 (1)	Chaussée du Sillon	Submersion / paquets de mer	112 et 110	Vent de NW, 80 à 100 km/h	Surcote de 60 cm

4.2 Fiches descriptives des évènements significatifs survenus dans le passé

4.2.1 Avant 1810

Mars 1163	Saint-Malo	1163 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«En mars 1163, « la mer surmonta dans les environs de Saint-Malo son niveau ordinaire », provoquant de graves dégâts. »

7 et 8 décembre 1703	Saint-Malo	1703 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Les 7 et 8 décembre 1703, trois brèches sont ouvertes dans la cale Saint-Thomas. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 7 décembre 1703 : 87 le matin et 92 l'après-midi
Le 8 décembre 1703 : 97 le matin et 100 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 7 décembre 1703 : 11,51 mètres le matin et 11,81 mètres l'après-midi
Le 8 décembre 1703 : 12,13 mètres le matin et 12,27 mètres l'après-midi

15 février 1733	Saint-Malo	1733 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« …. La chaussée du Sillon est endommagée sur une longueur de 140 m lors de la tempête du 15 février 1733, à proximité de la cale Saint-Thomas. Les travaux de restauration ne sont pas réceptionnés que la tempête du 9 au 10 janvier 1735 occasionne une nouvelle destruction d'une partie de la digue, un peu à plus à l'Est (…) ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 15 février 1733 : 102 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 février 1733 : 12,57 mètres le matin et 12,49 mètres l'après-midi

9 et 10 janvier 1735	Saint-Malo	1735 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« …. La chaussée du Sillon est endommagée sur une longueur de 140 m lors de la tempête du 15 février 1733, à proximité de la cale Saint-Thomas. Les travaux de restauration ne sont pas réceptionnés que la tempête du 9 au 10 janvier 1735 occasionne une nouvelle destruction d'une partie de la digue, un peu à plus à l'Est. Tout le côté Nord de l'enceinte est endommagé (…). A la suite de ces effets de mer, il est décidé d'établir une file d'arbres dénommés pilotins de garde à 6 ou 7 pieds de distance. »
« …la tempête du 9 au 10 janvier 1735 provoque une nouvelle rupture de la digue, en même temps qu'une dégradation du mur d'enceinte nord de la ville, entre la porte Saint-Thomas et le bastion du Cheval-Blanc. Elle provoque même la rupture de la digue du marais de dol et une inondation. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 9 janvier 1735 : 102 le matin et 105 l'après-midi
Le 10 janvier 1735 : 108 le matin et 109 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 9 janvier 1735 : 12,45 mètres le matin et 12,37 mètres l'après-midi
Le 10 janvier 1735 : 12,85 mètres le matin et 12,61 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

13 au 15 octobre 1742	Saint-Malo	1742 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« …. De nouvelles dégradations surviennent lors des 3 journées de tempête entre le 13 et le 15 octobre 1742. Deux ans de travaux sont à nouveau nécessaires pour restaurer le Sillon, permettant à la fin de l'année1744 la consolidation de la voie de communication au-delà des 170 premières toises jusqu'aux derniers moulins(…). A la suite de nouvelles tempêtes en 1754, il est envisagé de prolonger la chaussée sur 120 nouvelles toises en direction de Rochebonne. Les travaux sont de fait réalisés à partir du 22 mai 1755 sur les plans et devis de Marion … ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 13 octobre 1742 : 94 le matin et 100 l'après-midi
Le 14 octobre 1742 : 105 le matin et 109 l'après-midi
Le 15 octobre 1742 : 111 le matin et 111 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 13 octobre 1742 : 12,01 mètres le matin et 12,56 mètres l'après-midi
Le 14 octobre 1742 : 12.63 mètres le matin et 13.05 mètres l'après-midi
Le 15 octobre 1742 : 12,98 mètres le matin et 13,22 mètres l'après-midi

Novembre 1754	Saint-Malo	1754 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Tempête. […] celle de novembre 1754 interrompt les communications entre la ville et la terre ferme dans la partie orientale de la chaussée.

3 et 4 Septembre 1768	Saint-Malo	1768 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Une des tempêtes les plus mémorables est celle qui marque la naissance de François-René de Châteaubriand en 1768. […] Elle atteint son paroxysme dans la nuit du 3 au 4 septembre 1768, au moment même où le célèbre écrivain voit le jour. […] La chaussée du Sillon subit de graves dommages. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 3 septembre 1768 : 65 le matin et 57 l'après-midi
Le 4 septembre 1768 : -- le matin et 49 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 3 septembre 1768 : 10,77 mètres le matin et 10,17 mètres l'après-midi
Le 4 septembre 1768 : -- le matin et 9,86 mètres l'après-midi

4.2.2 De 1811 à 1820

24 février 1811	Saint-Malo	1811 (1)

▶ **Source : François Bouttes, Historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, Cetmef, 2010**

« On peut noter également dans les évènements forts de ce début de siècle, la tempête du 24 février 1811 où les digues (sur 360 m) à Saint Benoît et la chaussée du Sillon à Saint Malo ont été détruites (enquête de l'abbé Manet). Sont également marquants les divagations du cours du Couesnon et la destruction des polders normands déjà cités en 1806.»

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Le 24 février 1811, tous les quais sont recouverts ; les parapets sont arrachés. Les maisons de la Grand'Rue et de la Poissonnerie sont inondées. Le Sillon est noyé jusqu'aux abords de Paramé. La chaussée est emportée en partie. Les digues et les dunes sont submergées en plusieurs points. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 24 février 1811 : 116 le matin et 118 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 24 février 1811 : 13,19 mètres le matin et 13 mètres l'après-midi

12 novembre 1816	Saint-Malo	1816 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« la tempête du 12 novembre 1816 entraîne de graves dommages au fort de la Conchée.»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 12 novembre 1816 : 43 le matin et -- l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 12 novembre 1816 : 9,65 mètres le matin et -- l'après-midi

6 mars 1817	Saint-Malo	1817 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«La tempête du 6 mars 1817 est considérée comme une des plus importantes du XIXe siècle. Elle provoque un envahissement par l'eau jusqu'à la Poissonnerie, le renversement du parapet du quai de la porte de Dinan, la destruction de celui de la chaussée du Sillon en deux endroits, l'inondation des marais sous les Masses et au Tertre-aux-Merles et ce jusqu'au pont de planches.»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 6 mars1817 : 111 le matin et 108 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 6 mars1817 : 13,10 mètres le matin et 12,63 mètres l'après-midi

3 octobre 1819	Saint-Malo	1819 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Le 3 octobre 1819, le parapet du Sillon est détruit. La douve du Château et le quai de la porte de Dinan sont endommagés.»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 3 octobre 1819 : 103 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 3 octobre 1819 : 12,30 mètres le matin et 12,84 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

22 et 23 octobre 1820	Saint-Malo	1820 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**
«La tempête du 22 au 23 octobre 1820 coupe le Sillon. La cale du Pouget est dégradée, comme elle l'est encore en mars 1821.»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 22 octobre 1820 : 110 le matin et 110 l'après-midi
Le 23 octobre 1820 : 108 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 22 octobre 1820 : 12,76 mètres le matin et 12,99 mètres l'après-midi
Le 23 octobre 1820 : 12,81 mètres le matin et 12,78 mètres l'après-midi

4.2.3 De 1821 à 1830

Mars 1821	Saint-Malo	1821 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**
«La tempête du 22 au 23 octobre 1820 coupe le Sillon. La cale du Pouget est dégradée, comme elle l'est encore en mars 1821.»

4.2.4 De 1831 à 1840

26 février 1838	Saint-Malo	1838 (1)

▶ **Source : Lettre à Monsieur le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, 12 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**
« Monsieur le Ministre, nous avons l'honneur de vous exposer qu'en 1833 la ville de Saint-Malo nous concéda gratuitement un terrain vague à l'extrémité Est de la chaussé du Sillon, à la condition d'y établir une usine.
Ce terrain était alors préservé contre les effets de la mer par des dunes de sable d'une étendue qui semblait présenter toute sécurité ; Et cependant, ces dunes furent détruites à la marée du 26 février 1838. Il existait, plus vers la mer, depuis un temps très reculé, deux moulins à farine qui jusqu'alors n'avaient éprouvé aucune avarie ; ils furent enlevées par la mer dans d'autres grandes marées. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 26 février 1838 : 115 le matin et 115 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 26 février 1838 : 13,38 mètres le matin et 13,02 mètres l'après-midi

4.2.5 De 1841 à 1850

22 et 23 février 1842	Saint-Malo	1842 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**
«Celle du 22 au 23 février 1842 est responsable d'importants dommages au Sillon, aux parapets et aux chantiers navals. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 22 février 1842 : 55 le matin et 64 l'après-midi
Le 23 février 1842 : 74 le matin et 83 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 22 février 1842 : 9,66 mètres le matin et 9,92 mètres l'après-midi
Le 23 février 1842 : 10,74 mètres le matin et 10,99 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

1849	Saint-Malo	1849 (1)
▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995)** « L'ancien mur de soutènement de la Chaussée du Sillon a été remplacé sur toute sa longueur de 920 m à la suite d'une tempête survenue en 1849 »		

4.2.6 De 1851 à 1860

19 mars 1851	Saint-Malo	1851 (1)
▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 27 mars 1851** « Pendant la tourmente qui a régné la semaine dernière (…) la mer ruisselait sur le Sillon et passait d'une grève à l'autre ; le vent soufflait avec force. » ▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)** Coefficients des marées : Le 19 mars 1851 : 117 le matin et 115 l'après-midi Hauteurs d'eau : Le 19 mars 1851 : 13,43 mètres le matin et 13,13 mètres l'après-midi		

26 septembre 1851	Saint-Malo	1851 (2)
▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 28 septembre 1851** « La plus grande marée de l'année ayant été favorisée par les vents d'Ouest, la mer s'est élevée à une hauteur prodigieuse sur nos quais… On voit toujours avec un nouvel intérêt ces grands jeux de la nature » ▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)** Coefficients des marées : Le 26 septembre 1851 : 116 le matin et 117 l'après-midi Hauteurs d'eau : Le 26 septembre 1851 : 13,16 mètres le matin et 13,52 mètres l'après-midi		

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I. I
(ILLE-ET-VILAINE)

25 et 27 février 1853	Saint-Malo	1853 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine**

« Le perré maçonné qui borde du côté de la mer l'établissement de Monsieur Palmié fut affouillé dans la marée du 25 février 1853 sur une partie de sa longueur, et des pieux arrachés par la mer soit dans les épis construits par l'administration, soit dans l'épi construit autour du moulin de MM Halot et Lefrançois, vinrent battre avec violence le perré et le défoncèrent sur plusieurs points … ».

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation de P.J. Yvon, Le Grand Saint-Malo (1993)**

« Les dunes de la Hoguette sont entamées sur une longueur de 30 mètres ».

▶ **Source : Propositions pour qu'un décret régularise l'affectation au Service des ponts et Chaussées d'un terrain domanial, Rapport de l'Ingénieur ordinaire et avis et propositions de l'Ingénieur en Chef, le 11 avril 1867 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**

« […] de l'examen des pièces du projet présenté et approuvé en 1853 pour défendre contre la mer la lisière de dune qui couronnait, vis-à-vis le terrain concédé plus tard à M. Lemoine, particulièrement sur profil de la côte levée. Après les fortes marées des 25 et 27 février 1853, il résulte que la laisse des hautes mers s'était notablement avancée vers l'intérieur depuis l'époque où l'occupation de M. Lemoine avait été reconnue embrassant une superficie de ?. Ainsi les plans de 1853 représentaient le moulin de A et les maisons B comprises dans cette superficie comme ayant été contournée et démolie… »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation des Annales de la Société d'Histoire et d'Archéologie de l'Arrondissement de Saint-Malo (SHAASM)**

« Un rapport présenté au Conseil Municipal de Saint-Malo le 3 mars 1853 signale l'immense danger qui menace le pays par l'envahissement progressif de la mer sur la grève du Sillon et vers les dunes et niels existant entre Saint-Malo et Paramé :
… la marée de la fin du mois dernier a mis plus que jamais en lumière, l'urgence du péril et la nécessité de le combattre.
En effet, plusieurs usines adossées à la grève ont été gravement compromises, des murs et des digues élevés à grands frais par leurs propriétaires ont été crevés en plusieurs parties et même entièrement renversés. Non seulement on doit éprouver des inquiétudes sérieuses au sujet des usines déjà attaquées mais toutes les autres installations le long du Sillon sont également menacées.
Là ne se borne pas l'étendue du mal dans la partie des niels, située entre la Hoguette et le Moulin dit « Les Mas de Jan » ; il n'existe plus que quelques mètres à peine d'un terrain sableux à servir de boulevard entre la mer et les terrains qui sont tous au-dessous du niveau de l'eau. En sorte que si cette langue de terre, dont chaque année réduit l'épaisseur venait à être enlevée, non seulement les usines et les maisons situées derrière, mais encore la R.N. 137 disparaîtraient. La mer s'étendrait sans obstacle, comme le faisait jadis, sur toute l'étendue jusqu'à la falaise au-dessus des Coteaux de Paramé, les Couardes, Saint-Joseph, le Pertre dans la vallée du Routhouan, c'est-à-dire sur plusieurs kilomètres de terrain, le plus riche et le plus fertile qui se trouverait inondé ».

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 8 mai 1853**

« A propos des derniers dégâts causés par la mer aux dunes du Sillon … il est indispensable que des travaux, bien dirigés, s'exécutent promptement dans les endroits les plus menécés ».

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Digue Palmié fortement endommagée. Dunes de la Hoguette entamées sur une longueur de 30 m. L'administration décide l'endiguement total du Sillon pour fixer la dune ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 25 février 1853 : 102 le matin et 104 l'après-midi
Le 26 février 1853 : 104 le matin et 103 l'après-midi
Le 27 février 1853 :101 le matin et 98 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 25 février 1853 : 12,58 mètres le matin et 12,34 mètres l'après-midi
Le 26 février 1853 : 12,75 mètres le matin et 12,37 mètres l'après-midi
Le 27 février 1853 :12,62 mètres le matin et 12,11 mètres l'après-midi

16 septembre 1856	Saint-Malo	1856 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«La marée de Septembre 1856, dite marée des gapas, provoque la destruction de la digue qui protège l'établissement Palmier sur le Sillon et d'un moulin sur les Nielles.»

▶ **Source : Shom (Port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 16 septembre 1856 : 114 le matin et 114 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 16 septembre 1856 : 12,92 mètres le matin et 13,33 mètres l'après-midi

15 octobre 1856	Saint-Malo	1856 (2)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 19 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« La grande marée du 8 octobre 1850 restera tristement célèbre dans la mémoire des populations et dans nos annales maritimes. Secondée par un vent de Sud-Ouest furieux et persistant, elle a fait, dans la soirée de mercredi, un ravage immense à Saint-Malo, et sur tout le littoral de notre baie. La chaussée du Sillon, entamée en plusieurs endroits, présentait, le lendemain, aux regards navrés des visiteurs, un amas de roches bouleversées et de constructions détruites. Les longues files de magasins en planches qui bordaient cette voie ont cédé à la violence extraordinaires des flots, qui, faisant voûte, balayaient tout de chaque côté. Ces édifices ont été défoncés ou enlevés avec une partie des richesses qu'ils contenaient : charbon de terre, chaux, graines de colza, etc. Il est impossible encore de fixer le chiffre de la perte, mais il est énorme, tant pour la ville que pour le commerce. Il faut avoir exploré le théâtre de ces tristes désastres pour se faire une juste idée de la puissance de la mer et de l'effrayante rapidité de ses dévastations, contre lesquelles les moyens humains sont si peu de chose !
A Saint-Servan, l'anse des bas-Sablons a été nettoyée et battue avec une rage sans exemple. Deux maisons sont tombées. Un malheureux jeune homme de 17 ans, voulant enlever une pendule dans l'un des édifices sapés par la base, et déjà suspendu sur les flots, s'est trouvé englouti sous leur chute précipitée, et son cadavre a été trouvé le matin dans la grève où le ressac l'avait entraîné. Les habitants de cette partie de la ville délogeaient au milieu de la nuit dans un désordre mêlé d'effroi.
Toute communication était rompue entre les deux villes. L'autorité était sur pied et veillait à ce que personne n'exposât inutilement sa vie. La victime que nous venons de citer avait malheureusement trouvé moyen de tromper la vigilance exercée dans le propre intérêt des familles. »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 26 octobre 1856 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R3)**

« Les dégâts occasionnées par la furieuse marée du 15 sont en bon état de réparation sur la chaussée qui conduit de la ville à paramé.
Il n'en est pas ainsi des démolitions faites à Saint-Servan : la brèche qu'elles ont ouverte dans la ceinture de maisons qui contournent l'anse des Bas-Sablons expose, dans le cas d'une nouvelle irruption, les constructions voisines.
Inutile de faire observer à ceux qui ont assisté à ce funeste assaut donné par la mer, ou qui ont exploré sur les lieux les traces de ses ravages, l'exagération ou les erreurs dans lesquelles sont tombés les correspondants des feuilles de Paris à Saint-Malo et à Saint-Servan. Ils écrivaient, du reste, sous l'impression des évènements, dont nul ne pouvait encore mesurer la portée. »

▶ **Source : Rapport de l'Ingénieur Ordinaire concernant une cession gratuite de terrain par les familles Doblé, du Temple et Clusant, le 15 mai 1857 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**

« Lorsque que la tempête du 15 octobre 1856 eut détruit le mur de clôture de l'établissement de F. Ernault de Landeneuf sur le bord des dunes du Sillon de Saint-Malo, ce propriétaire offrit de céder gratuitement à l'Etat une partie de son terrain jusqu'à 12 m en arrière de la crête de la digue entreprise pour protéger la route impériale N° 155 contre les envahissements de la mer, pourvu que l'administration consentit à prolonger cette digue dès à présent devant la propriété, que le dit F. Ernault de Landeneuf n'avait pas le moyen de défendre contre la mer et dont la destruction devait entrainer plus tard la rupture de la route impériale. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1856 : 109 le matin et 113 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1856 : 13 mètres le matin et 13,21 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

8 et 9 mars 1860	Saint-Malo	1860 (1)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise de mars 1860 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R4)**

« La marée du 9 mars, à laquelle la rumeur populaire semblait attacher d'avance une fatale renommée, s'est passée avec assez de calme sur nos rivages. Nous n'avons d'autres dommages, à signaler que quelques dégradations peu importantes commises par le flot, au bout du trottoir de la chaussée du Sillon : le bitume dont cette voie était revêtue, depuis l'usine à gaz jusqu'à la Piperie, a été enlevé par la mer.

Les bourrasques, qui s'étaient succédé, dans les journées du 7 et du 8, de manière à faire concevoir quelques inquiétudes, se sont apaisées soudain, et le vent, soufflant de la partie du N-E, a même nui à l'ascension de la mer, dont la dénivellation totale a été de 135 décimètres.

Le spectacle de nos grandes eaux n'en a pas moins été très beau à contempler, surtout jeudi, matin et soir : on voyait d'instants en instants les vagues s'élever en voûtes majestueuses au-dessus du Sillon et retomber parfois jusque dans la grève voisine : le Casino malouin apparaissait par moments comme enveloppé d'une robe d'écume ou d'une pluie de fleurs immaculées.

Les habitants du pays, habitués à de tels effets considéraient presque avec indifférence ces phénomènes ; mais il n'en était pas ainsi des gens de l'extérieur, qui, malgré la rigueur du temps, ne se lassaient point d'admirer.

La grande marée de 1860 ne laissera, heureusement, que de bons souvenirs dans l'esprit de nos populations. Longtemps avant l'heure indiquée, les quais et les rivages étaient envahis par les curieux que nous venons de dire, et dont l'œil interrogateur suivait avec avidité le gonflement progressif de cette immense plaine liquide … »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine**

« En mars 1860, à la suite d'un coup de vent d'Est-Nord-Est … la mer affouilla l'enracinement de l'épi de la Hoguette dont l'extrémité n'avait pas été descendue sur le rocher et qui fut entièrement détaché de la dune ; il fallut réparer cet ouvrage à 2 reprises différentes. Les moises des fondations de la digue des dunes du Sillon ont été déchaussées.»

▶ **Source : Shom (Port de Cancale)**

Coefficients des marées :

Le 8 mars1860 : 115 le matin et 117 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 8 mars 1860 : 14,10 mètres le matin et 13,99 mètres l'après-midi

16 septembre 1860	Saint-Malo	1860 (2)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 23 septembre 1860**

« La grande marée de septembre – Le 15, le 16, le 17 et le 18 septembre, la mer est montée dans nos ports à des hauteurs qu'elle avait atteint très rarement. Les quais de Saint-Malo étaient presque entièrement envahis par l'immense nappe d'eau… »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 16 septembre 1860 : 114 le matin et 116 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 16 septembre 1860 : 13,01 mètres le matin et 13,47 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.2.7 De 1861 à 1870

11 au 13 mars 1861	Saint-Malo	1861 (1)

▶ Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 17 mars 1861

« Tempête des 11, 12 et 13 mars – Soulevées par un vent furieux soufflant du Sud-Ouest… les eaux, sur le Sillon, passaient incessamment de la Grande dans la petite Grève, et la circulation des voitures est devenue impossible, de sorte que la ville de Saint-Malo s'est trouvée réduite un instant à l'état d'île inabordable. »

▶ Source : Shom (port de Saint-Malo)

Coefficients des marées :
Le 11 mars 1861 : 87 le matin et 88 l'après-midi
Le 12 mars 1861 : 89 le matin et 90 l'après-midi
Le 13 mars 1861 : 89 le matin et 88 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 11 mars 1861 : 11,83 mètres le matin et 11,73 mètres l'après-midi
Le 12 mars 1861 : 12 mètres le matin et 11,86 mètres l'après-midi
Le 13 mars 1861 : 12 mètres le matin et 11,86 mètres l'après-midi

28 mars 1861	Saint-Malo	1861 (2)

▶ Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 31 mars 1861

« La grande marée du 28 mars, la plus forte de l'année s'est passée avec calme… la nappe liquide affleurait les quais de Saint-Malo. Les quais bas qui avoisinent la douane étaient envahis par les eaux… Une foule nombreuse s'était portée du côté du casino, où par la trouée qui met la route en communication avec la grève, les vagues gravissant le plan incliné, venaient, en travers de la chaussée, se jeter dans le bassin. »

▶ Source : Shom (port de Saint-Malo)

Coefficients des marées :
Le 28 mars 1861 : 116 le matin et 114 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 28 mars 1861 : 13,29 mètres le matin et 13,05 mètres l'après-midi

20 au 22 décembre 1862	Saint-Malo	1862 (1)

▶ Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 28 décembre 1862

« Tempête des 20, 21 et 22 décembre – Une tempête d'une violence extrême … le môle et le Sillon incessamment couverts les lames. A diverses reprises, le passage a été interrompu ».

▶ Source : Shom (port de Saint-Malo)

Coefficients des marées :
Le 20 décembre 1862 : 87 le matin et 92 l'après-midi
Le 21 décembre 1862 : 96 le matin et 100 l'après-midi
Le 22 décembre 1862 : 102 le matin et 104 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 20 décembre 1862 : 11,66 mètres le matin et 11,75 mètres l'après-midi
Le 21 décembre 1862 : 12,24 mètres le matin et 12,18 mètres l'après-midi
Le 22 décembre 1862 : 12,63 mètres le matin et 12,42 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

11 novembre 1863	Saint-Malo	1863 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 15 novembre 1863**

« Lors de l'épouvantable tempête du 11 novembre … la mer déferlait en jets menaçants sur la ligne des chantiers et des habitations du Sillon … ; le flot fouillait même le pavé de la route et en arrachait les pierres ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 11 novembre 1863 : 90 le matin et 93 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 11 novembre 1863 : 11,99 mètres le matin et 12,07 mètres l'après-midi

2 décembre 1863	Saint-Malo	1863 (2)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, 6 décembre 1863 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R6)**

« La journée du 2 décembre 1863 à Saint-Malo marquera parmi les plus terribles et les plus dommageables qui aient affligé nos plages depuis cent ans.
Au dire des plus anciens habitants du pays, il faut remonter jusqu'aux premières années de ce siècle, qui virent crouler les parapets de la chaussée du Sillon sous l'effort de la mer et des vents, pour trouver dans les souvenirs contemporains une tempête comparable à celle dont nous avons été mercredi les témoins attristés. Lorsque l'on songe que nous étions en pleine morte-eau, on frémit encore à la pensée de qui se fût produit, peut-être, ce foudroyant ouragan eût éclaté en des jours de grande marée.
Malgré cette heureuse coïncidence de l'état des eaux, les vagues étaient si violemment poussées durant ces heures funestes que, sur plusieurs points, elles escaladaient les remparts, les maisons, et venaient tomber jusque dans les chantiers.
De la grève immense, comme d'un immense incendie, s'élevait une orageuse fumée, parmi laquelle les lames soulevées jetaient à gros flocons leurs neigeuses avalanches, tandis que la tourmente arrachait des toits et lançait de tous côtés dans les rues et sur les places de la ville une grêle de pierres, d'ardoises et de briques rompues.
C'était un spectacle d'un grandiose horrible. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 2 décembre 1863 : 48 le matin et 44 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 2 décembre 1863 : 9,83 mètres le matin et 9,29 mètres l'après-midi

24 au 26 septembre 1866	Saint-Malo	1866 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 30 septembre 1866**

« La marée des 24, 25 et 26 septembre, poussée par un vent assez fort d'O-N-O … les vagues déferlant sur la chaussée du Sillon apportaient avec elles une pluie de galets et de sables … Franchissant les barrières qu'elle respecte habituellement, même dans les jours des plus grandes eaux, la mer s'est étendue jusqu'au chemin conduisant au cimetière communal. Quelques encablures de plus, et on l'eut vue caresser le marbre de la tombe de Robert Surcouf … »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 24 septembre 1866 : 95 le matin et 100 l'après-midi
Le 25 septembre 1866 : 104 le matin et 107 l'après-midi
Le 26 septembre 1866 : 108 le matin et 109 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 24 septembre 1866 : 12,09 mètres le matin et 12,55 mètres l'après-midi
Le 25 septembre 1866 : 12,59 mètres le matin et 12,94 mètres l'après-midi
Le 26 septembre 1866 : 12,88 mètres le matin et 13,08 mètres l'après-midi

DEPOT LEGAL FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE(E)

28 février au 2 mars 1869	Saint-Malo	1869 (1)

▶ **Source : Lettre de l'ingénieur ordinaire Ricour à l'Ingénieur en Chef de Rennes, le 4 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**

« La route impériale N°155, à son entrée à Saint-Malo a subi quelques avaries sans importance pendant les grandes marées du 28 février et des 1er et 2 mars. La circulation a été interrompue momentanément par les amoncellements de sables et enrochements rejetés par la mer.

Les travaux de défense exécutés et entretenus par le service des ports de Saint-Malo ont protégé la route contre les envahissements de la mer ; mais ces travaux présentent une lacune entre les points A et S du plan ci-annexé. Sur une partie de cette longueur, les terrains compris entre la route et la mer sont affouillés jusqu'à la limite de la route. Il y a urgence à prendre les mesures nécessaires pour arrêter les affouillements et empêcher la route d'être coupée, ce qui non seulement arrêterait la circulation, mais aurait encore des conséquences plus graves : derrière la route se trouve de vastes terrains conquis sur la mer, qui seraient de nouveau envahis si la route qui forme digue venait à être coupée… »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La tempête et l'orage du 28 février et du 2 mars*, 7 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R8)**

« Il faut remonter à un demi-siècle, au dire des anciens du pays, pour trouver dans les annales de Saint-Malo des effets de marée et de tempête analogues à ceux qui se sont produits le dimanche 28 février et mardi dernier 2 mars. Les habitants de nos plages se souviendront longtemps de ces deux néfastes journées dans lesquelles la mer, franchissant non seulement toutes les digues, mais escaladant encore les remparts sur divers points, sans en excepter l'antique château militaire, déferlant en nappes formidables, fougueuses et terribles sur le Sillon, où elle semblait vouloir tout terrasser ; effondrant, en effet, plusieurs maisons et magasins sur la ligne de construction qui commence en face de l'établissement du gaz et s'étend jusqu'à l'usine de chaux et briques appartenant à M. Palmié ; affouillant ici la route ; ailleurs l'encombrait de sable et de galets ; plus loin disjoignant les pavés, renversant les barrières, ravinant les jolis squares et arrachant les plantations du nouveau Casino. Hâtons-nous de dire, toutefois, que le Casino n'est point détruit, comme l'avait annoncé au Journal d'Ille-et-Vilaine, un correspondant trop peu véridique dans ses récits, lequel, sans doute, avait pris ses craintes pour des réalités. N'était la tristesse répandue sur les jardins qui l'environnent, ils nous seraient permis d'affirmer que le Casino était aussi pimpant, aussi riant au soleil, jeudi dernier, qu'au mois de juillet.

A droite de la route conduisant à Paramé, les habitants des chantiers, des ateliers et de quelques autres maisons s'étaient barricadés, comme à la veille d'un combat ; les forgerons avec des chaînes, les marchands de bois avec des planches, pour résister aux assauts de l'ennemi redouté.

La précaution était sage, car le flot, frappant à la façon des vieux béliers de guerre, les attaquait avec une force épouvantable. Heureusement, il trouvait çà et là des issues, d'où il se répandait sur le quai Napoléon, sur le chemin de la gare et jusqu'au pied de l'église en construction qui s'élève sur les terrains dits de la Nouvelle Californie, transformés en lac, au bord duquel flottent de nombreuses pièces de bois.

Il serait difficile d'évaluer exactement les dommages occasionnés par cette effrayante invasion des vagues dans les différentes parties du territoire communal de Saint-Malo : les uns l'élèvent à 150 000 fr ; d'autres vont jusqu'à 200 000 fr. nous voulons espérer encore que ces chiffres sont exagérés.

L'ancien Casino, au bord de la grève, aujourd'hui affecté à un établissement de bains chauds, en a été quitte pour l'enfoncement d'une croisée au rez-de-chaussée et quelques dommages intérieurs qui seront facilement réparés. L'ancien moulin à huile de M. le François a vu disparaître à peu près complètement le quai qui protégeait sa base, notablement entamé déjà dans une marée précédente.

Les murs du moulin Tiret ont également souffert.

Il a fallu suspendre les travaux dans plusieurs forges, envahies par le flot ; on cite, entre autres, celle de MM. Miriel, Bourse, et la fonderie de M. Renard.

Il a fallu déloger à la hâte le mobilier de plusieurs maisons en bois et colombages que le flot éventrait. Une auberge, en face de la Piperie, s'est trouvée dans ce cas, et plus bas un café.

Enfin l'usine de M. Palmié surtout semble avoir considérablement souffert.

On se fera une idée de la violence de la tempête quand l'on s'aura qu'en ville, les vagues, s'élevant jusque par-dessus les murs de la prison, dans le quartier de la caserne de la Victoire, près de la rue Manet, retombaient en pluie sur les pavés, où les passants, pour n'être pas inondés, se voyaient forcés d'ouvrir le rifflard traditionnel.

Mardi, la mer a dépassé de plus de deux mètres le niveau que lui assignaient les calculs nautiques. Ce jour-là, le vent a soufflé avec une force telle que le bateau à vapeur, et même les bateaux du passage de Saint-Malo à Saint-Servan ont dû suspendre leur service.

Les lames s'élevaient en montagnes neigeuses écumantes, d'un volume tel, que, par intervalles, le fort de la Hollande, le môle des Noires et l'avant-port étaient comme enveloppés sous ces formidables avalanches, dont aucun pinceau ne saurait rendre la magnifique horreur.[…]

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

A Saint-Servan. Le mardi 2 mars, entre 8 et 10 heures du matin, sous les efforts de cette terrible marée, une maison s'est écroulée en grande partie, au préjudice de M. Jean Faite, boulanger, de Mme veuve Champsavoir, et de Mme Forget, sa sœur. L'habitation dont il s'agit était cependant soutenue par un mur de contrefort, qui fut renversé ; le flot affouillant ensuite les fondations, acheva l'œuvre de destruction.[…]
Les eaux étaient poussées avec une telle puissance que l'on voyait la mer sauter à dix et quinze mètres au-dessus des maisons de la rue Dauphine.[…]
Aux abords de ces moulins du Naye et du bureau d'octroi voisin, le sol était jonché de sable et de cailloux. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 14 mars 1869**
« Des affouillements de plus de deux mètres sont remarqués dans la grève, sur certains points, au pied des murs qui se prolongent vers Paramé »

▶ **Source : Lettre à Monsieur le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics, 12 mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**
« Monsieur le Ministre, nous avons l'honneur de vous exposer qu'en 1833 la ville de Saint-Malo nous concéda gratuitement un terrain vague à l'extrémité Est de la chaussé du Sillon, à la condition d'y établir une usine.
Ce terrain était alors préservé contre les effets de la mer par des dunes de sable d'une étendue qui semblait présenter toute sécurité ; Et cependant, ces dunes furent détruites à la marée du 26 février 1838. Il existait, plus vers la mer, depuis un temps très reculé, deux moulins à farine qui jusqu'alors n'avaient éprouvé aucune avarie ; ils furent enlevées par la mer dans d'autres grandes marées. Nos engagements pour la fourniture générale des chaux et ciments pour le bassin à flot de Saint-Malo et de Saint-Servan, nous obligèrent à mettre l'usine à l'abri de la mer pour ne pas interrompre nos fabrications. […]
Sur un parcours d'environ 1 kilomètre, la route impériale N°155 d'Orléans à Saint-Malo, à l'époque où l'on nous céda ces terrains, était sans abri, privée de construction et obstruée par les sables, particulièrement dans la partie que nous avons abritée par la digue de notre usine ; au moindre coup de vent du large, de grands amas de sable venaient s'accumuler sur cette route et la rendaient impraticable.
C'est à notre industrie que l'on doit attribuer la valeur qu'ont acquise les terrains du Sillon et l'impôt foncier que l'Etat en retire.
Notre établissement garanti vers la mer par une digue en maçonnerie et mortier hydraulique, a une étendue de 275 mètres sur 10 à 12 mètres de hauteur ; nous avons donc évité au trésor public une dépense importante pour la construction et les frais d'entretien d'une digue que l'Etat eût été dans l'obligation de construire sans notre établissement.
A la marée du mois dernier, pendant la tempête qui a duré quatre jours, la mer a abattu une partie de la digue de notre établissement et presque tous les murs élevés sur la crête de cette digue. La mer a envahi l'usine. Tous les fours ou magasins ont été plus ou moins avariés, remplis d'eau à une hauteur de plus de quatre mètres, les chaux et autres matières ont été perdues. Malgré l'empressement que nous avons mis à relever la maçonnerie et à réparer les dommages à l'intérieur, les fabrications vont être arrêtées pendant plus d'un mois.
Vu la position de notre établissement qui garantit contre les ravages de la mer 300 mètres de parcours de la route impériale N°155 et qui abrite également beaucoup de constructions particulières bordant cette route et les terrains acquis sur la mer vendus ou loués par l'Etat ; et vu les dépenses considérables que nous avons faites pour garantir les terrains en question et celles occasionnées par les fréquentes avaries que la mer fait éprouver, nous vous prions, Monsieur le Ministre, de nous mettre à l'abri de nouveaux sacrifices en ordonnant que l'Etat prenne à sa charge l'entretien de la digue que nous avons construite. »

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur ordinaire, demande de travaux de défense contre la mer par M. les ingénieurs des services ordinaire, le long des propriétés qui bordent la route impériale n°155 à l'entrée de la chaussée du Sillon, Saint-Malo, le 15 avril 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**
« M.M. les ingénieurs du service ordinaire ont signalé à M. le préfet, à la date des 4-8 Mars dernier, la nécessité d'exécuter des travaux de défense contre les envahissements de la mer, le long des terrains qui protègent la route impériale N° 155, à l'entrée de Saint Malo : ils ont indiqué, à cette occasion, que c'était au service du port de Saint-Malo que devrait incomber la charge de veiller à la protection de ces terrains qui ont été aliénés par ses soins et qui sauvegardent, non seulement la route, mais encore de vaste terrains conquis sur la mer. Cette demande était motivée par les avaries causées à la propriété de M. Couron, pendant les coups de vent qui ont sévi, sans interruption, du 28 février au 2 mars dernier ; le mur de défense de cette propriété a été démoli et le terrain submergé jusqu'au trottoir de la route, où la circulation a été momentanément interrompue par l'amoncellement des sables. »

▶ **Source : Extrait du registre de délibérations du conseil municipal de la ville de Saint-Malo pour l'an 1870, le 10 janvier 1870 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S5058)**
« Un membre appelle l'attention de M. le maire et du Conseil sur l'état inquiétant où se trouve depuis la tempête du mois de mars 1869, la partie de la Chaussée du Sillon avoisinant l'ancien moulin Le François, aujourd'hui possédé par les époux Couroit. La

digue de ce moulin et le terre-plein qui l'environnait ont été emportés, la route impériale, ainsi que les propriétés qui la bordent ne sont plus protégées que par le parapet de la chaussée très peu élevé et assez faible en cet endroit. […]
Un autre membre dit qu'un autre danger de même nature et sur lequel il a appelé déjà l'attention de l'administration existe au pied des dunes Nielles qui s'étendent de la Hoguette à Rochebonne. A chaque grande marée, les vagues creusent au pied des dunes et entraînent des éboulements considérables. Cette chaîne sablonneuse sert, comme on le sait, de digue naturelle de défense contre les envahissements de la mer, à tout le terrain en arrière qui est jusqu'à une grande distance au-dessous du niveau des marrées de vives eaux, tellement qu'il était jadis couvert par le flux sur lequel il a été conquis dans les siècles derniers par les travaux d'endiguement. Il est aussi à craindre que les ouvertures des routes qui s'exécutent aujourd'hui sur ces dunes en allant vers la mer, ébranlent, en même temps qu'ils la diminuent en hauteur la masse des sables et lui fassent prendre sa force de résistance contre l'action de la mer. Il semble donc à l'opinant qu'il y aurait une nécessité de premier ordre à construire de la Hoguette à Rochebonne, une digue extérieure en pierres, analogue à celle qui a été établie par les Ponts et Chaussées il y a quelques années, depuis la Chauffournerie Palmié jusqu'à la minuterie Lemoine.»

▶ Source : Illustrations de la presse ancienne de M. de Bérard, les « Fonds des Bouillons », mars 1869 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4J288/10)



DÉGATS CAUSÉS PAR LA GRANDE MARÉE DU 1 MARS, A SAINT-MALO



La chaussée à Saint-Malo pendant le coup de vent. Mars 1869



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

▶ **Source : Articles du Pays Malouin, *Grandes Marées et Grosses Tempêtes* (Archives Municipales de Saint-Malo)**
« « Il faut remonter à un demi-siècle, aux dires des anciens du pays pour trouver dans les annales de Saint-Malo des effets de marée et de tempête et mardi dernier 2 mars, » pouvait-on lire dans le journal l'Union Malouine et Dinannaise du 3 mars 1869. Pendant ces deux journées néfastes d'énormes paquets de mer avaient franchi et rompu les digues, escaladé les remparts et le château, creusé des trous profonds de deux mètres sur la chaussée du Sillon qui fut envahie de galets de toutes sortes. Les nouvelles plantations du jardin du Casino avaient été arrachées. La mer avait transformé en lac la place actuelle de Rocabey qu'on appelait alors « terrains de la Nouvelle Californie » devant l'église alors en construction. »

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**
«Après avoir soufflé du 28 février au 2 mars 1869, une tempête anéantit les plantations du casino, détruit l'installation télégraphique du sémaphore. La mer provoque, le dernier jour, un trou de 2 mètres sur le Sillon, transforme Rocabey en un lac, détruit une maison rue Dauphine et endommage les chantiers Lenormand, l'usine à Gaz, la Chaufournerie Palmié et l'usine de pipes du Sillon. La base de l'ancien moulin à huile est défoncée. Les dégâts s'élèvent à 97 500 francs.»

▶ **Source : Shom (Port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 28 février 1869 : 117 le matin et 117 l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 114 le matin et 110 l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 104 le matin et 97 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 28 février 1869 : 13,23 mètres le matin et 12,78 mètres l'après-midi
Le 1er mars 1869 : 12,76 mètres le matin et 12,19 mètres l'après-midi
Le 2 mars 1869 : 11,97 mètres le matin et 11,37 mètres l'après-midi

4.2.8 De 1881 à 1890

27 et 28 octobre 1882	Saint-Malo	1882 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 5 novembre 1882**
«... Le Sillon était submergé par les lames s'élançant jusque dans les jardins des casinos ... »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 27 octobre 1882 : 109 le matin et 110 l'après-midi
Le 28 octobre 1882 : 108 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 27 octobre 1882 : 12,88 mètres le matin et 12,96 mètres l'après-midi
Le 28 octobre 1882 : 12,91 mètres le matin et 12,77 mètres l'après-midi

10 Février 1883	Saint-Malo	1883 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 13 et 14 février 1883**

«… La tempête qui coïncidait avec une grande marée a occasionné de sérieux dégâts à la digue de Rochebonne. Heureusement que, par suite de la direction du vent, le sable s'était amoncelé tout le long du Sillon et a préservé les endiguements des désastres que l'on pouvait redouter. La mer a atteint sur nos quais une hauteur extraordinaire. On a craint un instant la voir entrer en ville. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Vieux Corsaire dans L'Union Malouine et Dinannaise du 18 février 1883**

«… La dernière tempête a fait devant le Casino Hébert un trou qui a bien failli devenir trouée, et, alors, toute la plaine sous Paramé était de nouveau envahie par la mer.

Dans les terrains Palmié, la digue, autrefois entretenue à grands frais par le propriétaire, ne l'est plus du tout et menace de céder. Si elle saute, du coup la caserne, la gare et tout le terrain situé entre Paramé, Saint-Joseph, Saint-Servan, etc, redevient grève de la mer. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 10 février 1883 : 111 le matin et 110 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 février 1883 : 13,15 mètres le matin et 12,81 mètres l'après-midi

10, 11 et 12 Mars 1883	Saint-Malo	1883 (2)

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La Grande marée*, 16 mars 1883 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R13)**

« La mer s'est admirablement comportée pendant les trois jours de marée dont on avait si fort effrayé nos populations de la côte. Grâce à la publicité donnée à cet évènement par les journaux parisiens, un certain nombre d'étrangers débarquaient samedi et dimanche à Saint-Malo. Leur déception a été à la hauteur… de la marée, et leur indignation plus grande encore en la voyant affleurer tranquillement les quais, la môle, le sillon, et ne pas daigner sauter un tantinet en leur honneur.

Est-ce dire toutefois que le spectacle fût sans attrait et sans grandeur ?... Evidemment non… Le coup d'œil était majestueux. Les îles, saupoudrées de neige et pompeusement assises dans le bleu de la mer, étincelaient par intervalles sous les clartés fuyantes du soleil.

Le flot montait sans violence et sans bruit sur les quais de Saint-Malo, submergeant les guérites, les charrettes avoisinantes, et menaçant d'envahir les constructions et les baraquements qui bordent la chaussées.

Les longues échasses du pont-roulant semblaient singulièrement raccourcies ; de loin, on eût dit une épave renvoyée de l'une et l'autre rive.

La mer a déplacé à l'extrémité du Sillon, derrière Rocabey, une certaine quantité de sable. C'a été, croyons-nous, la seule particularité à laquelle la marée ait donné lieu sur notre côte.

Quelques habitants du Sillon, sérieusement éprouvés par une marée de même hauteur, il y a quelques années, et inquiétés par les prophéties des journaux, avaient, nous assure-t-on, déménagé par prudence une partie de leur mobilier.

Le Sillon a reçu à peine quelques perles.

Les étrangers sont répartis dans la soirée de dimanche. On nous affirme que l'un d'entre-deux, Yankee consommé, a émis le projet unanimement adopté, d'offrir à chacun des journaux qui les ont abusés un exemplaire du Manuel du Fumiste.

Ils se sont promis de revenir au temps chaud.

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 10 mars 1883 : 116 le matin et 118 l'après-midi

Le 11 mars 1883 : 117 le matin et 116 l'après-midi

Le 12 mars 1883 : 112 le matin et 107 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 10 mars 1883 : 13,17 mètres le matin et 13,02 mètres l'après-midi

Le 11 mars 1883 : 13,32 mètres le matin et 13,04 mètres l'après-midi

Le 12 mars 1883 : 13,08 mètres le matin et 12,70 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

17, 18 et 19 octobre 1883	Saint-Malo	1883 (3)

▶ Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La Marée des 16, 17 et 18 octobre*, 21 octobre 1883 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R13)

« Nous venons d'assister à un des magnifiques phénomènes dont la rade et les environs de Saint-Malo sont chaque année le théâtre.

Mardi, mercredi, et jeudi, au crépuscule, le port présentait l'aspect désolé d'une ville inondée d'où n'émergeait plus que quelques toits de maisons. Le pont-roulant, éclairé d'un fanal, paraissait une barque fantastique cherchant sa route dans la nuit. Les navires alignés dans le port montaient presque à la hauteur des quais, soulevés par la mer qui débordait de toutes parts, entourant la douane et les entrepôts, submergeant les guérites, arrachant ici une barrique, là des piles de bois, projetant ses eaux jusque sous la porte de Dinan et dégorgeant par les égouts dans la rue Jacques-Cartier, rendue impraticable, sauf aux périssoires, pendant une partie de la soirée de mercredi.

Le matin, le spectacle change comme un gigantesque décor de féérie.

Sur le Sillon, les ânes amenant au marché les maraîchères et les laitières de Paramé, Rothéneuf et Saint-Ideuc, s'arrêtent ou reculent, effrayés par les vagues qui s'élancent en tourbillons par-dessus la digue à des hauteurs vertigineuses et retombent avec fracas sur la chaussée, dont elles disjoignent les pavés.

Jeudi matin, vers sept heures, nous avons vu des paquets de mer sauter à dix mètres au-dessus des plus hautes maisons du Sillon. Plusieurs passants et curieux ont été baignés comme par la douche d'un bain russe, et sont rentrés chez eux en courant pour changer de vêtement.

La force de projection des vagues était telle à l'éventail, où ordinairement elles se contentent de « faire de la galette », que le ruisseau conduisant à la porte Saint-Vincent a roulé l'eau de la mer jusque dans l'intérieur de la ville.

La chaussée est demeurée couverte de sable amené par la mer.

Devant la Piperie, la mer a franchi le Sillon, la rue, et est allée rejoindre les eaux du bassin. A Paramé, la mer est montée jusqu'au seuil des bains Saint-Louis

Du sillon à Rochebonne, la mer bondissant à chaque seconde a accumulé le sable sur la digue et au pied des habitations.

Si par malheur la brise Sud-Sud-Ouest qui a soufflé durant ces trois jours de marée s'était changée en vents de Nord ou Nord-Ouest, des désastres immenses étaient à redouter.

Et dire, s'écriait devant nous un officier de marine qui connaît bien les côtes de Bretagne… et dire que, comparées aux marées du Morbihan, celles-ci sont tout au plus des marées d'opéra comique.

Il serait à souhaiter, hélas ! que nous ne connussions que les marées pour rire.»

▶ Source : Shom (port de Saint-Malo)

Coefficients des marées :
Le 17 octobre 1883 : 114 le matin et 114 l'après-midi
Le 18 octobre 1883 : 113 le matin et 111 l'après-midi
Le 19 octobre 1883 : 106 le matin et 101 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 17 octobre 1883 : 13,13 mètres le matin et 13,29 mètres l'après-midi
Le 18 octobre 1883 : 13,22 mètres le matin et 13,14 mètres l'après-midi
Le 19 octobre 1883 : 12,96 mètres le matin et 12,62 mètres l'après-midi

20 décembre 1884	Saint-Malo	1884 (1)

▶ Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 28 décembre 1884

«… Violente tempête – La mer pénétrait dans la ville par toutes les portes. Villas endommagées et arbres déracinés vers Paramé… »

▶ Source : Shom (port de Saint-Malo)

Coefficients des marées :
Le 20 décembre 1884 : 78 le matin et 76 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 20 décembre 1884 : 11,54 mètres le matin et 11,22 mètres l'après-midi

5 novembre 1885	Saint-Malo	1885 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 8 novembre 1885**

«… Une tempête effroyable, plus terrible encore peut-être que celle du 11 septembre, s'est déchainée jeudi 5 novembre. La digue de Paramé a subi de rudes assauts et, à première vue, le dommage y est assez considérable … »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 5 novembre 1885 : 88 le matin et 91 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 5 novembre 1885 : 11,69 mètres le matin et 11,92 mètres l'après-midi

27 septembre 1886	Saint-Malo	1886 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 28 et 29 septembre 1886**

«… Dès hier lundi, les effets de la grande marée d'équinoxe annoncée pour demain commençaient à se faire sentier… la mer débordait sur les quais et venait baigner la guérite, près de la caserne de la douane. Malgré l'absence de vent, la mer, par l'effet de la marée, déferlait sur le Sillon… ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 27 septembre 1886 : 103 le matin et 108 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 27 septembre 1886 : 12,40 mètres le matin et 12,92 mètres l'après-midi

15 et 16 octobre 1886	Saint-Malo	1886 (2)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 19 et 20 octobre 1886**

«… Lors de la tempête des 15 et 16 octobre dernier, le baromètre est descendu à 732°. La mer déferlait autour du rocher malouin… Samedi matin, la digue construite devant les villas de Paramé a été atteinte sur une longueur de près de 100 mètres. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 24 octobre 1886**

«… Lors de la tempête des 15 et 16 octobre dernier, poussée par un vent de Nord-Ouest et une disposition malheureuse de la digue de Paramé à sa terminaison vers Rochebonne, la mer a disjoint deux villas, en a éventré une sur un cercle d'au moins dix mètres et a emporté 20 mètres de mur. Des dégâts sérieux affectent la digue sur une longueur de près de 100 mètres ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 15 octobre 1886 : 89 le matin et 87 l'après-midi
Le 16 octobre 1886 : 86 le matin et 83 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 15 octobre 1886 : 12,04 mètres le matin et 11,99 mètres l'après-midi
Le 16 octobre 1886 : 11,95 mètres le matin et 11,76 mètres l'après-midi

13 décembre 1886	Saint-Malo	1886 (3)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 18 et 19 décembre 1886**

«… La dernière marée, poussée par un vent de Sud-Ouest a fait le 13 décembre de nombreux dégâts dans la grève de Rochebonne ; cette fois c'est le fond de l'anse qui a été particulièrement atteint. Les murailles de soutènement des villas de la réunion ont été déchaussées… L'extrémité de la digue des Ponts et Chaussées est de nouveau au-dessous du sable et la marne est à découvert dans toute la baie. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 13 décembre 1886 : 93 le matin et 93 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 13 décembre1886 : 12,27 mètres le matin et 12,10 mètres l'après-midi

19 septembre 1887	Saint-Malo	1887 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 25 septembre 1887**

«… La grande marée du 19 septembre, une des plus fortes du siècle, n'est pas montée haut en raison de la direction du vent… La mer couvrait les quais jusqu'auprès de la Douane… »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 19 septembre 1887 : 116 le matin et 115 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 19 septembre 1887 : 13,20 mètres le matin et 13,49 mètres l'après-midi

28 mars 1888	Saint-Malo	1888 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 31 mars 1888**

«… La grande marée du 28 mars a été accompagnée par une tempête de Sud-Ouest extrêmement violente. La mer a envahi le terre-plein des écluses et les quais de Saint-Malo, allant clapoter jusqu'au pied de la douane…
Le baromètre était descendu à 727° le mercredi, 726,5° le jeudi matin,n 732° l'après-midi. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 1er avril 1888**

«… Forte et persistante dépression barométrique coïncidant avec une des plus grandes marées de l'année, par vent du Sud (13,1 m à 13,5 m les 28 et 29 mars, 726 à 731 mm de mercure les mêmes jours).
La mer a même dépassé la tablette du quai du terre-plein au fond du port de marée ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 28 mars 1888 : 111 le matin et 114 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 28 mars 1888 : 12,96 mètres le matin et 12,99 mètres l'après-midi

21 et 22 janvier 1890	Saint-Malo	1890 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 26 janvier 1890**

«… Tempête et grande marée – L'eau arrivait jusqu'à la Douane, sur le quai Saint-Vincent. Le quai de l'esplanade du bassin du côté de l'avant-port était même submergé. Sur la chaussée du Sillon, la circulation a été interrompue.
Devant le Casino de Paramé, l'estacade en bois a été emportée. Quelques clôtures sont détruites partiellement… »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 21 janvier 1890 : 99 le matin et 103 l'après-midi
Le 22 janvier 1890 : 105 le matin et 106 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 21 janvier 1890 : 12,37 mètres le matin et 12,31 mètres l'après-midi
Le 22 janvier 1890 : 12.78 mètres le matin et 12.55 mètres l'après-midi

4.2.9 De 1891 à 1900

4 décembre 1896	Saint-Malo	1896 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 8 septembre 1896**

«… Au plus fort de la tempête – le vendredi 4 décembre – le baromètre est descendu à 721 mm… Depuis le commencement du siècle, jamais le baromètre n'est descendu à pareille côte. Les météorologistes assurent que, depuis 1762, le baromètre n'était jamais descendu si bas. L'atmosphère était cependant très calme…
Le même jour, sous le titre « La tempête » : Une terrible tempête de Sud-Est s'est abattue sur nos côtes… elle a occasionné de nombreux sinistres sur les côtes de la Manche et de l'Océan. »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La Tempête*, 13 décembre 1896 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R19)**

« Une horrible tempête s'est produite sur nos côtes à la fin de la semaine dernière. Jamais le baromètre n'était descendu si bas. […]
Dans la soirée de vendredi 4 décembre, presque tous les bateaux qui se trouvaient à l'abri du Môle, dans l'avant-port, ont été coulés et se sont fait de graves avaries, dit le salut. […]
La cale des Champs-Vauverts, qui conduit à la grève de Bon-Secours, a été en partie détruite par la mer.»

▶ **Source : Shom (port de Cancale)**

Coefficients des marées :
Le: 36 le matin et 36 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le: 9,16 mètres le matin et 9,44 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.2.10 De 1901 à 1910

3 mars 1904	Saint-Malo	1904 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 9 mars 1904**

« Vendredi avait lieu la plus forte marée de l'année (coefficient 117) ; à la marée du matin, la mer a débordé sur les quais »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 3 mars 1904 : 117 le matin et 118 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 3 mars 1904 : 13,40 mètres le matin et 13,22 mètres l'après-midi

8,9 et 10 octobre 1904	Saint-Malo	1904 (2)

▶ **Source : Article de Le Salut, *Petites nouvelles, La grande Marée*, 11 octobre 1904 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« La grande marée a eu lieu samedi, dimanche et hier lundi. La mer, poussée par un fort vent du Nord-Ouest, est montée très haut.
Dès vendredi soir, les lames inondaient presque continuellement le Môle, le Sillon et la digue, et les tramways en furent copieusement arrosés.
Samedi, le spectacle était superbe. Les vagues passaient en lourds paquets d'écume par-dessus le Môle et le Sillon, et balayaient continuellement les falaises et les rochers de Cézembre. »

▶ **Source : Article de Le Salut, *Paramé, Les effets de la tempête*, 14 octobre 1904 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« La tempête qui a sur notre pays, et qui a coïncidé avec la grande marée, a complètement bouleversé la grève de Paramé, entre le Casino et Rochebonne.
D'énormes quantités de sable ont été entraînées par le flot vers le large, laissant à nu, dans la vase. Les soubassements de la digue. les escaliers taillés dans la digue, pour descendre à la plage, et qui, d'habitude, pénètrent profondément dans le sable, se trouvent aujourd'hui à un mètre environ au-dessus du niveau de la grève »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 8 octobre 1904 : 100 le matin et 106 l'après-midi
Le 9 octobre 1904 : 111 le matin et 114 l'après-midi
Le 10 octobre 1904 : 115 le matin et 115 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 8 octobre 1904 : 12,25 mètres le matin et 12,78 mètres l'après-midi
Le 9 octobre 1904 : 12,88 mètres le matin et 13,26 mètres l'après-midi
Le 10 octobre 1904 : 13,19 mètres le matin et 13,38 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

29, 30 et 31 octobre 1905	Saint-Malo	1905 (1)

▶ **Source : Saint-Malo, Vagues du Sillon (Marée du 29 octobre 1905), (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine)**



▶ **Source : Paramé, La Digue après le raz de marée du 30 octobre 1905, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine)**



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1 1
ILLE-ET-VILAINE

▶ **Source : Paramé, Vue générale de l'effondrement de la digue après la marée des 30 et 31 octobre 1905, (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine)**



▶**Source : Article de Le Salut, *La digue de Paramé*, 3 novembre 1905 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Dégâts énormes. C'est cinquante mètres de digue effondrée. Vingt clôtures détruites. Les causes du sinistre : lames de fond ou affaissement du sol. On commence les réparations.

Nous avons signalé très succinctement dans le Salut de mardi les énormes dégâts occasionnés par la marée de lundi matin à la partie de la digue de Paramé comprise entre les Chalets Indiens, propriété de M. Périvier, ancien directeur du Figaro, et la plage de Rochebonne. Notre récit, écrit à la hâte, à l'aide de renseignements recueillis à la dernière heure, ne donnait qu'une idée imparfaite du désastre, qui est beaucoup plus important qu'on ne l'avait cru tout d'abord.

Sur une longueur de plus de cent mètres, en effet, la superbe digue en maçonnerie qui continue, jusqu'à Rochebonne, le Sillon de Saint-Malo, et constitue la plus belle promenade de notre pays, est entièrement détruite. La mer, à qui rien ne résiste, est venue à bout, en quelques heures, de cette chaussée superbe, d'apparence solide, semblait défier les chocs les plus violents, les assauts les plus terribles. Sous la poussée des flots, toute cette masse s'est effondrée comme un château de cartes ; d'énorme bloc de pierre, qui nécessiteront, pour les relever, l'emploi de palans puissants, ont été soulevés comme des plumes par les lames et entraînées les unes dans la grève, les autres à l'autre extrémité de la digue, large pourtant de plus de quinze mètres à cet endroit.

En face de la villa Ker-Jeannette, la chaussée s'est affaissée, laissant la marne à nu et formant une large et profonde tranchée.

Toutes les villas riveraines ont été plus ou moins endommagées ; les murs de clôture se sont écroulés ; les grilles ont été arrachées ; les urnes destinées à recevoir des fleurs enlevées et brisées ; les réverbères tordus, les plaques indicatrices des maisons fendues, les jardins balayés par les vagues, les caves inondées.

Le sable, arraché de la grève, a été projeté dans les propriétés voisines et les chemins qui relient le boulevard Chateaubriand à la digue. le niveau de la grève s'est abaissé de plus d'un mètre, laissant à nu la base des escaliers pratiqués dans la digue. De grosses pierres ont été poussées dans ces routes ; telle était la puissance des lames, qu'elles sont venues, au plus fort de la marée, mourir près de l'aubette du Casino et remplir l'immonde ruisseau qui borde la route en cet endroit.

Le spectacle de la digue, est désolant : on dirait un lendemain de tremblement de terre, et l'on est effrayé quand on pense que c'est la mer seule, et une mer relativement calme, qui a produit cette catastrophe. Qu'eût-ce été si, au lieu de souffler du Sud-Est, le vent avait soufflé en tempête du Nord ou du Nord-Ouest ? La digue entière, dont la solidité est, hélas ! douteuse, y passait, et c'est par millions que l'on compterait les dégâts. Tels qu'ils sont, les travaux de déblayage, de réfection et de consolidation, ne nous coûterons pas moins de deux à trois cent mille francs, sans compter les dépenses qui incomberont aux propriétaires riverains. Les villas sont rares, en effet, du Grand-Hotel à l'extrémité de la plage de Rochebonne, qui n'ont pas eu à souffrir du désastre, et les pertes privées sont très importantes.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Au Grand-Hôtel, une partie de la balustrade a été enlevée ; la pyramide des bains a été transportée, comme un fêtu de paille, jusqu'à la barrière de la route qui sépare cet établissement du Casino. Au Casino, la porte de la terrasse donnant sur la digue a seule été arrachée. Entre les villas Pomponnette et Vacances l'eau inondait la route, jusqu'à l'hôtel Notre-Dame-des-grèves. Tous les jardins en bordure de la digue étaient envahis par la mer ; les tamaris et les fusains sont détruits ; les rares fleurs qui poussaient, brûlées.

A partir des Chalets Indiens, le spectacle est positivement navrant. Rien n'a résisté à la fureur des flots. Les murs de clôture du chalet de M. Périvier, des villas Ker-Jeannette, la Brise, etc., se sont écroulés ; les grilles gisent lamentablement sur le sol, parmi des débris de toutes sortes. A Sans-Souci, la plaque de marbre portant le nom de la villa a été brisée en deux ; des vases en font, scellés dans les piliers, ont été arrachés et projetés cinquante mètres plus loin. A la villa Saint-James, propriété de M. Cadot, où M. Etienne, ministre de l'Intérieur, est venu passer la saison dernière, toute la clôture en maçonnerie a disparu. Détail curieux : des paravents en planches qui protégeaient les arbres du jardin contre le vent, n'ont pas bougé.

L'hôtel de l'Océan, situé à l'extrémité de la digue, a été très éprouvé. La terrasse vitrée, qui servait de café et de restaurant, a été défoncée par les lames ; la toiture s'est effondrée, les cloisons ont été arrachées, et l'immeuble envahi par le sable. A côté, la balustrade en ciment de la villa Les Mouettes, et la barrière en bois de la villa Belle-Plage, placées pourtant à 4 mètres de hauteur au-dessus de la digue, et à six du niveau de la plage, ont été totalement brisées. La mer s'est engouffré au rez-de-chaussée de l'hôtel de la Paix, qu'il a fallu étayer, et a complètement inondé l'ancienne salle à manger de l'hôtel de la Plage, située au sous-sol. Un billard et des meubles qui se trouvaient dans cette pièce surnageaient encore mardi matin.

A l'extrémité de la digue, enfin, phénomène qui, d'ailleurs, se produit plus ou moins à chaque forte marée, le niveau de la grève s'est abaissé de plus d'un mètre.

On peut juger, d'après ce tableau, bien imparfait cependant, de l'étendue du désastre. Quelle en est la cause ? voilà ce qu'il est difficile, sinon impossible, de déterminer, du moins d'une façon exacte. Faut-il, comme on l'a cru d'abord, l'attribuer à un raz-de-marée ? c'est douteux, notre pays n'étant pas propice à ces mouvements sismiques que se produisent habituellement dans les régions tropicales et les côtes plates, comme la côte de Penmarch, dans le Finistère, par exemple.

Il faut reconnaitre, cependant que la catastrophe s'est produite lundi, presque subitement. Il n'y avait, pour ainsi dire, pas de vent ; la mer ne paraissait pas agitée, et les vagues qui frappaient la digue n'étaient pas inquiétantes. Soudain, une vague énorme, une lame sourde sans doute, s'abima sur la digue, en faisant un bruit effroyable, qui secoua toutes les villas, dont les habitants eurent la sensation qu'un tremblement de terre venait de se produire. Ce fut le signal du désastre : aussitôt, la digue fléchit, et, sous l'assaut des vagues qui se succédaient, s'écroula avec un fracas sinistre, entrainant après elle les murs des villas voisines. La mer, ne trouvant plus d'obstacle, acheva l'œuvre commencée, et, en moins d'une demi-heure, toute cette partie de la digue n'était plus qu'un champ de ruines.

Le soir et à la marée du lendemain matin, la situation ne fit que s'aggraver : la digue, minée par les infiltrations, déchaussée à sa base, secouée par les vagues de plus en plus furieuses, continua à glisser dans la grève, si bien qu'hier jeudi, quand l'état de la mer permit de vérifier l'importance des dégâts, on constata que plus de cent mètres de digue étaient entièrement effondrés, et qui faudrait, pour conjurer la répétition du sinistre, consolider au moins cent autres mètres de chaussée qui menacent de s'en aller au premier assaut de la mer.

On prétend, d'autre part, que ce qui s'est produit devait fatalement arriver, et était même prévu depuis longtemps. La digue qui date de vingt à vingt-cinq ans à peine, avait été construite, sur des dunes de sable péniblement conquises sur la mer. Mal assise, sans doute, sur un fond de sable et de marne, mal ou même pas du tout protégée contre les lames, mal construite aussi, peut-être, laissant s'infiltrer l'eau par mille interstices, minée surtout par l'eau qu'emmagasinait le banc de sable qu'on a laissé à grand tort subsister le long de la digue de granit, dégarnie à chaque marée d'un peu de sa cuirasse de sable, dont le niveau s'abaissait sans cesse, la digue, épuisée, n'en pouvant plus, a fini par céder. La mer, aidée dans son œuvre de destruction par l'insouciance de l'administration, a eu facilement raison de l'obstacle qu'on lui avait opposé.

Depuis longtemps, cependant, les Ponts-et-Chaussées savaient à quoi s'en tenir. A différentes reprises, le Conseil Municipal de Paramé, qui pressentait le désastre, avait averti l'administration, et tout récemment encore M. Rouxin, l'honorable maire de Paramé, faisait part des craintes à l'ingénieur. Aujourd'hui, il est trop tard : pour n'avoir pas su prévenir le mal, il va falloir le réparer, et ce ne sera ni un petit travail ni une minime dépense.

Hier jeudi, des ouvriers, sous la direction d'un conducteur des Ponts-et-Chaussées, ont commencé à déblayer la digue. Les travaux continueront tant que les ressources de l'administration le permettront. Quand il n'y aura plus d'argent, on demandera des crédits nouveaux, et, si on en obtient, on poursuivra les réparations ; sinon, on attendra !

Espérons qu'en haut lieu on comprendra que le devoir des pouvoirs publics est d'intervenir d'urgence, et que de nouvelles négligences ne s'ameneront pas un nouveau malheur. »

▶Source : Article de Le Nouvelliste, *Le raz de marée à Paramé*, 5 novembre 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi27R12)

« »Les dégâts occasionnés par le raz de marée que nous avons annoncé, sont beaucoup plus importants que l'on croyait. Sans compter les dommages particuliers qui s'élèvent à une somme énorme, mais difficilement appréciables à première vue, les pertes qui incombent à l'administration peuvent dès maintenant être estimées à plus de 3 000 francs. La digue est, en effet, compromise dans son entier, et devra complètement être consolidée, sinon refaite, si l'on ne veut pas qu'elle disparaisse au premier coup de

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

vent. Dans la partie détruite, les travaux de déblaiement seront très lourds et coûteront très cher. En un mot, c'est un véritable désastre dont la responsabilité, il faut bien le dire, incombe à l'administration qui depuis longtemps savait à quoi s'en tenir.
Mercredi pendant toute la journée une foule énorme n'a cessé de circuler sur la digue.
Ajoutons que presque tous les propriétaires des villas situées sur la digue, ont encourus pour constater les dégâts.
Espérons que M. Estienne, ministre de l'Intérieur, qui a habité pendant une partie de l'été la villa de son ami M. Cozic une des plus éprouvée par le cataclysme, insistera auprès de son collègue des travaux publics pour que le désastre soit réparé le plus vite possible. »

▶Source : Article de Nouvelliste, *Coup de vent*, 5 novembre 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi27R12)
« Une violente bourrasque de vent s'est abattue mercredi soir sur la baie de Saint-Malo. Le vent soufflait en tempête et la mer était très grosse. Cependant, le service des vapeurs et des vedettes n'a pas été interrompu entre Saint-Malo et Dinard. »

▶Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *Paramé, L'effondrement de la digue*, 5 novembre 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R25)
« La marée de lundi dernier a causé un véritable sinistre. La digue est détruite sur une longueur de deux cents cinquante mètres entre la pointe de la Hoguette et la plage de Rochebonne. Les frais de reconstruction s'élèveront à environ 250 000 francs.
De plus on va être obligé, parait-il, de faire des travaux de consolidation sur certains points de la digue, on sera même forcé de démolir, à cause des terrassements.
D'un autre côté, il faut faire entrer en ligne de compte les frais que la réfection des murs de clôture des villas va occasionner aux riverains, de même que ceux occasionnés à la commune pour la reconstruction d'un bout de la rue des Sapins.
On ne sera pas éloigné tous comptes faits, d'atteindre le chiffre énorme d'un million.
Une couche de sable de 60 centimètres d'épaisseur s'est entassée sous le péristyle du Casino et la balustrade fermant le parterre devant le bâtiment est démoli. Une allée voisine n'existe plus qu'à l'état de rêve. Un banc et une barrière ont été descellés devant la villa Robert Surcouf. Mais les propriétés qui ont eu le plus à souffrir sont les chalets de Bellevue, Sans-Souet, Saint-James et les Genêts ainsi que la villa Ker Jeunnette.
Leurs jardins n'existent plus ; ils sont ensevelis sous des amoncellements de débris de toutes sortes.
Au café de l'Océan, la toiture et la terrasse sont complètement démolis. Des cloisons extérieures il n'y a plus que des traces.
La mer a pénétré dans les caves et dans les sous-sols de l'hôtel de la Paix, emportant tout sur son passage, enlevant lits, meubles, etc.
On a dû étayer le bâtiment.
Toute la journée de mercredi des curieux venus de Saint-Malo, Saint-Servan, Dinard, Dinan et même de Rennes, n'ont cessé de stationner sur le lieu du sinistre.
On constate que chaque jour les brèches vont en s'élargissant, chaque marée augmente les dégâts.
Des éboulements sont encore imminents, en effet, les murs de soutènement de la chaussée menacent ruine sur plusieurs endroits.
Heureusement aucune des villas n'est atteinte en dehors des murs de clôture.
C'est une véritable désolation que la contemplation de ces ruines et de promptes réparations sont urgentes.
Que l'administration des Ponts et Chaussées fasse donc diligence.
Il paraîtrait que l'honorable maire de Paramé, M. Rouxin, dans une lettre en date du 9 juin, avait signalé à l'ingénieur le peu de solidité de la digue sur certains endroits.
Il faut cependant reconnaître que la violence de la dernière marée a été telle que cela suffit à expliquer les dégâts.
Jamais de mémoire d'homme on n'avait vu pareille marée. La dernière fois que la digue s'était effondrée, en 1870, c'était pendant un horrible ouragan, or, cette fois-ci, c'est à peine s'il y avait de la brise. »

▶ Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *La digue de Paramé*, 30 décembre 1905 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R25)
« Le 29 octobre dernier, une très forte marée, ou plutôt un raz-de-marée, détruisait en quelques heures une grande partie de la digue de Paramé, connue de tous les touristes, qui constitue pour ce pays une promenade unique et l'un de ses principaux attraits.
Cette digue sert de défense aux villas que confiants dans sa solidité, des propriétaires ont édifiées sur le bord de la plage.
Elle protège en même temps et un peu plus en arrière la chaussée de Saint-Malo à Paramé, qui fut atteinte par la mer au cours de cette marée.
A l'heure actuelle, 900 mètres de digue se sont écroulés une première fois. Depuis, 100 autres mètres ont subi le même sort, en attendant que poursuivant son ravage par la brèche entr'ouverte, la mer arrive à emporter complètement ce qui en subsiste encore.
Dès à présent, les habitations bâties en bordure sont menacées de voir leur mur de clôture déjà renversés, sont destinés à être rasés de fond en comble.

Il est donc urgent de pourvoir le plus tôt possible à la réfection de cet ouvrage aussi nécessaire à la défense d'une côte de sable, qui pourrait s'effriter rapidement si l'on n'y prend garde, qu'indispensable à la prospérité comme station de bains de la ville de Paramé, dont elle constitue le plus utile ornement. »

▶ **Source : Articles du Pays Malouin, *Grandes Marées et Grosses Tempêtes* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Le registre des catastrophes locales s'ouvre de nouveau en grand en cette fin d'année 1905. Sans ouragan, par une simple brise, la marée du 30 octobre fut d'une telle ampleur qu'elle parvint à démolir la digue sur une longueur de 250 mètres entre la pointe de la Hoguette et Rochebonne. On estima au million le montant global des dégâts. A Paramé, une couche de sable de 60 centimètres s'était entassée sous le péristyle du casino. Les chalets (villas) de Bellevue, Sans-souci, St-James, les Genêts et Ker Jeannette furent très endommagés, les jardins étaient ravinés. A l'Hôtel de la paix, la mer avait pénétré dans les caves emportant tout sur son passage, enlevant lits, meubles, etc. »

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Le 30 octobre 1905, sans tempête, la houle provoque la démolition de 250 mètres de digue entre la Hoguette et Rochebonne, endommageant cinq villas et l'hôtel de la Paix. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 29 octobre 1905: 115 le matin et 115 l'après-midi
Le 30 octobre 1905: 113 le matin et 110 l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 105 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 29 octobre 1905: 13,15 mètres le matin et 13,27 mètres le soir
Le 30 octobre 1905: 13,17 mètres le matin et 13,08 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1905: 12,86 mètres le matin et 12,55 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

26 et 27 Novembre 1905	Saint-Malo	1905 (2)

▶ **Source : Article du Salut, *La digue de Paramé*, 28 novembre 1905 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Comme il fallait s'y attendre, la mer, continuant l'œuvre de destruction commencée à la marée des 29 et 30 octobre dernier, s'est attaquée de nouveau, avec un acharnement impitoyable, à la digue de Paramé.

Notre boulevard maritime, cette superbe promenade dont nous avions lieu d'être fiers, et dont les étrangers, attirés sur nos plages, vantaient le charme et la solidité, est menacée d'une destruction complète. Cette solidité, en effet, n'était qu'apparente ; les flancs de cette masse de granite qui semblait devoir défier les ans, décelaient des cavernes traitresses dans lesquelles lentement, patiemment, l'eau s'infiltrait, déchaussant les pierres énormes, en sorte qu'un beau jour, il a suffi d'un assaut un peu plus violent de la mer pour qu'une partie de cette digue s'écroulât comme un fragile château de cartes.

A la marée du 29 octobre cent-cinquante mètres de digue, situés entre les villas Ker-Jeannette et Saint-James, avaient été détruits ; les murs des villas riveraines s'étaient écroulés : c'était un vrai désastre, et les dégâts considérables, s'évaluaient à plus de 100.000 francs.

Cette fois, le mal s'est accru considérablement. Dans une seule nuit, la nuit de dimanche à lundi, par un fort coup de vent d'Ouest-Sud-Ouest, accompagné de rafales de pluie, la mer s'est ruée à l'assaut de la digue, et, sur une distance de cent mètres, exactement dans l'espace compris entre les villas Monte-Carlo, Les Vacances, Miarka, la folie propriété de l'ami Maisonneuve, et Pomponette, la digue, qui, d'ailleurs, présentait depuis longtemps d'inquiétantes fissures, s'est écroulée et menace de glisser dans la grève. Les pierres de taille qui constituent les parois du mur se sont déplacées sous l'effort des vagues ; en s'infiltrant dans les flancs de la chaussée, l'eau a bosselé ses parois et s'échappe par les fissures. Ces murs sont crevassés et se désagrègent petit à petit. Les murs des propriétés voisines n'ont pas souffert, mais si, comme on le craint, le vent sautait au Nord, le désastre pourrait bien être encore plus grand que la première fois. C'est deux cent mètres de digue qui sont menacés ; c'est trois ou quatre cent mille francs qu'il faudra trouver pour les réparer, et qui sait, c'est peut-être la saison prochaine compromise, en tous cas, attristée. Et tout cela, parce que l'administration n'aura pas su être prévoyante.»

▶ **Source : Article du Salut, *Coup de vent*, 28 novembre 1905 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Un coup de vent d'une violence extrême, coïncidant avec la grande marée de 109, a sévi pendant la journée et la nuit de dimanche sur la baie de Saint-Malo. Le vent, qui soufflait le matin du Sud-Ouest, a subitement sauté à l'Ouest dans la soirée, et a soufflé en tempête. La mer était furieuse.[…]

La tempête a sévi également sur les côtes de la Manche et de l'Océan. De nombreux sinistres sont à craindre. On a vu plus haut quelle aggravation la tempête a causée au désastre de la digue de Paramé. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 26 novembre 1905: 104 le matin et 107 l'après-midi

Le 27 novembre 1905: 108 le matin et 109 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 26 novembre 1905: 12,49 mètres le matin et 12,65 mètres le soir

Le 27 novembre 1905: 12,83 mètres le matin et 12,80 mètres l'après-midi

Janvier 1906	Saint-Malo	1906 (1)

▶ **Source : Article du Salut, *La Digue*, 12 janvier 1906 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«La digue de Paramé a de nouveau souffert de la dernière marée. La partie menacée de destruction, comprise entre les deux brèches ouvertes par la mer, se désagrège lentement ; des fissures se produisent dans la chaussée de pierre, et il ne faudra pas un bien gros effort des vagues pour tout démolir. C'est sans doute en ce qu'attend l'administration pour faire quelque chose.»

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *Paramé, la digue*, 13 janvier 1906 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R25)**

« Les nouveaux assauts de la mer ont ces jours derniers causé de nouvelles fissures dans notre digue, c'est la ruine totale de cette œuvre si l'administration ne se décide pas à entreprendre dans le plus bref délai les réparations urgentes. »

▶ **Source : Lettre du Ministre des Travaux Publics, des Ponts et des Télégraphe à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 22 janvier 1907 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Ce projet est établi sur les bases de l'avant-projet des 1er et 2 mai 1906… Il comprend la reconstruction de la digue à l'emplacement des brèches ouvertes par les marées de l'hiver 1905-1906 et la réfection du parement sur les parties les plus déformées aux abords de ces brèches. »

11 Février 1906	Saint-Malo	1906 (2)

▶ **Source : Article du Salut, *La Digue,* 13 février 1906 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Le dernier coup de vent, coïncidant avec la marée 103, a fait de nouveaux dégâts à la digue de Paramé. Les murs des jardins des villas Miarka, Vacances, Pomponnette et du terrain vague appartenant à Mme Duvoir, se sont effondrés, et les jardins sont entamés par la mer, qui vient, un peu plus loin, battre presque les fondations de la villa Ker-Jeannette. La digue s'est écroulée sur plusieurs points, notamment devant Rose-Fleury. Ailleurs, des fissures inquiétantes se produisent le long des villas Monte-Carlo, Trocadéro et Castel-Mary. Les quelques travaux qui avaient été faits par les Ponts-et-Chaussées ont été détruits, et la palissade en planches qui avait été placée devant la propriété Duvoir, a été enlevée par la mer. Enfin la digue commence à céder de Saint-James..»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 11 février 1906: 100 le matin et 101 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 11 février 1906: 12,52 mètres le matin et 12,22 mètres le soir

12 Mars 1906	Saint-Malo	1906 (3)

Source : Article du Salut, *La Digue,* 13 mars 1906 (Archives Municipales de Saint-Malo)

« Ainsi qu'il fallait s'y attendre, la grande marée d'hier, qui a été accompagnée d'une violente bourrasque de Nord-Ouest, a considérablement augmenté les dégâts causés par les marées précédentes à la digue de Paramé.
Dans la première brèche pratiquée par la mer, entre les Chalets Indiens et St-James, le mur de clôture de toutes les villas ses sont écroulés en plusieurs endroits, la digue s'est disjointe et menace de glisser dans la grève. Sur d'autres points, la mer ronge la dune, et, sur certains points, baigne presque les murs des villes, dont les fondations sont mises à découvert. Les travaux de défense qui avaient été faits à la hâte par les Ponts-et-Chaussées ont été en partie détruits. Une quinzaine d'ouvriers sont employés au déblaiement.
Dans la seconde brèche, où cinq ouvriers travaillaient ce matin, les dégâts sont également très importants. Entre les villas Vacances, Miarka et Castel-Maria, il n'y a plus un prodige d'équilibre, et les jardins des propriétés voisines sont envahis par la mer et le sable. Les villas sont, en quelque sorte, suspendues sur l'abîme, et il se pourrait qu'à une prochaine marée, une ou deux s'écroulassent dans la grève. »

▶ **Source : Article de l'Union Malouine et Dinannaise, *Paramé, la digue*, 17 mars1906 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi47R25)**

« La dernière tempête a causé de nouvelles brèches dans la digue de Paramé. Les travaux de préservation, travaux trop sommaires, établis par les Ponts et Chaussées ont été en partie détruits. Les murs entourant, les jardins de plusieurs villas, ont été détruits. Une nouvelle forte marée, poussée par la tempête, pourrait faire écrouler plusieurs villas. Il s'en va temps que l'on prenne les mesures qu'ils s'imposent pour éviter de nouveaux désastres. »

▶ **Source : Lettre du Ministre des Travaux Publics, des Ponts et des Télégraphe à Monsieur le Préfet d'Ille-et-Vilaine, 23 avril 1906 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Une avarie importante s'est produite en Janvier dernier à la digue de Paramé au droit du Casino. La mer, très agitée par un fort vent du Nord-Ouest, a produit un affouillement du pied de la digue entrainant un affaissement de l'ouvrage sur 30 mètres environ de longueur. Nous avons été ainsi dans la nécessité d'aviser aux mesures à prendre pour exécuter d'urgence les travaux de réparations indispensables dont l'atermoiement aurait conduit à un désastre. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 12 mars 1906: 110 le matin et 111 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 12 mars 1906: 12,95 mètres le matin et 12,76 mètres le soir

REPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

1er avril 1908	Saint-Malo	1908 (1)

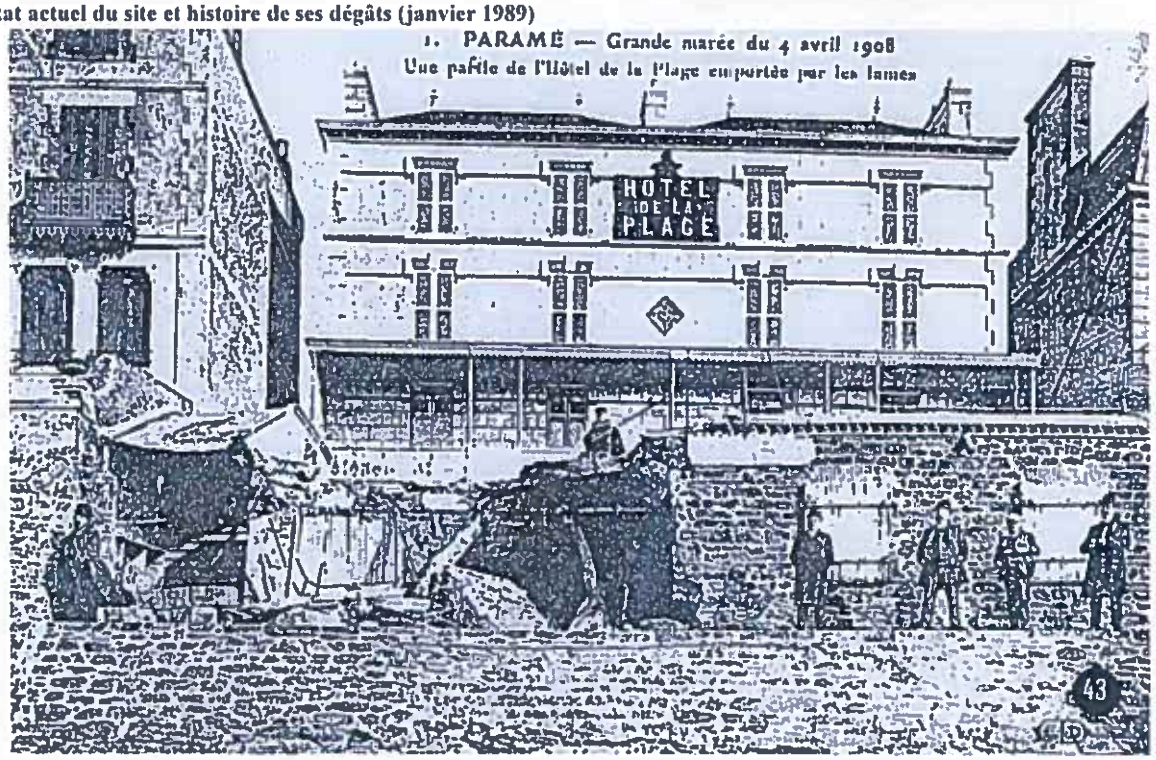
▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 3 avril 1908**

«… Mercredi soir (1er avril), en pleine grande marée, des vagues énormes soulevées par un vent de Nord-Ouest relativement faible … dégâts importants au fond de la plage de Rochebonne. » (cf carte postale)

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Dégats importants de la digue des Fleurs entre l'extrémité Est de la digue de Paramé et la cale de Rochebonne »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**



▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 1er avril 1908: 108 le matin et 110 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

1er avril 1908: 12,85 mètres le matin et 12,77 mètres le soir

4.2.11 De 1911 à 1920

5 mars 1912	Saint-Malo	1912 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 6 mars 1912**

«… Un coup de vent – violentes rafales de Ouest-Nord-Ouest – coïncidant avec la grande marée … Puis … bien qu'il ne fit plus de vent, la mer était en effet très agitée et montait avec une rapidité inaccoutumée, à tel point qu'une heure avant le plein, le maître du port dut faire fermer les portes des écluses pour éviter que le bassin ne fut envahi par le flot… qui a inondé le quai de la Porte de Dinan.

Tous les chemins reliant le Sillon au Quai Dugay-Trouin ont été transformés en torrents et profondément ravinés. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine**

« Lors du raz-de-marée du 5 mars, le parement de la digue a été endommagé ».

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal L'Union Malouine et Dinannaise du 9 mars 1912**

« Raz-de-marée du 5 mars, malgré des vents relativement calmes. Les brises-lames du Sillon sont arrachés… Les dégâts sont considérables surtout sur le Sillon, entre l'épi de la Hoguette et Rochebonne … La digue proprement dite n'a pas beaucoup souffert. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 5 mars 1912: 109 le matin et 108 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 5 mars 1912: 13,09 mètres le matin et 12,70 mètres le soir

11 février 1914	Saint-Malo	1914 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 13 février 1914**

« Le coup de vent du 11 février – Une brèche de 30 mètres dans la digue. Dégâts importants. Le sable revenu à Rochebonne.

Un vent violent de Sud-Sud-Ouest rendait la mer particulièrement agitée… qui a défoncé la bordure de la digue sur une longueur de 30 mètres environ en face de la villa Cocorico.

La fureur des vagues n'a pas épargné la Cale de Rochebonne. La mer a déposé sur le Sillon une grande quantité de sables et de graviers. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 11 février 1914: 97 le matin et 102 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 11 février 1914: 12,29 mètres le matin et 12,23 mètres le soir

LIBERTÉ FRATERNITÉ FRANÇAISE ILLE-ET-VILAINE

13 mars 1914	Saint-Malo	1914 (2)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 17 mars 1914**

« Depuis vendredi 13 mars, le vent s'est mis à souffler de l'Ouest-Sud-Ouest.
La chaussée pavée du Sillon et les routes qui la relient au quai Dugay-Trouin ont été ravinées par l'eau qui coulait à torrents, et qui samedi soir, notamment, entrait par la Porte Saint-Vincent.
C'est à Paramé surtout que la tempête s'est acharnée : Hôtel de l'Océan, Cale de Rochebonne, murs de villas entre le Casino de Paramé et Rochebonne…
… on distingue des crevasses dans la partie macadamisée de la digue, mais ces lézardes sont peu importantes ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 13 mars 1914: 114 le matin et 116 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 13 mars 1914: 13,24 mètres le matin et 13,05 mètres le soir

22 septembre 1918	Saint-Malo	1918 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 24/25 septembre 1918**

« La grande marée, soulevée par un fort vent d'ouest…
Nombreux dégâts sur Paramé – Rochebonne.
La porte Saint-Vincent fut pendant près d'une heure presque inabordable.
La digue elle-même… parait avoir supporté sans trop en souffrir les terribles coups de bélier de la mer déchaînée. Mais la Cale de Rochebonne est ravinée en face de l'Hôtel de l'Océan. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Le Salut du 27/28 septembre 1918**

« Lors de la grande marée d'équinoxe, le flot a dépassé de plus de 4 mètres la limite qu'il avait atteinte en 1911 *(1912 ...?)*. De véritables montagnes d'eau s'abattirent contre la digue qui n'a cependant pas eu beaucoup à souffrir.
Dans le fond de l'anse de Rochebonne, villas et hôtels endommagés… »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 22 septembre 1918 : 115 le matin et 114 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 22 septembre 1918 : 13,17 mètres le matin et 13,38 mètres le soir

7 et 8 janvier 1920	Saint-Malo	1920 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine**

« Rapport de l'Ingénieur en date du 14 janvier 1920 :
A la vive eau dernière, la digue de Paramé a été gravement endommagée dans la partie située au droit du Casino. La mer très agitée par un fort vent de Nord-Ouest a produit un affouillement du pied de l'ouvrage qui en a déchaussé les fondations. Il en est résulté un affaissement des maçonneries sur 30 m environ de longueur ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 7 janvier 1920: 105 le matin et 105 l'après-midi
Le 8 janvier 1920: 103 le matin et 101 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 7 janvier 1920: 12,77 mètres le matin et 12,47 mètres le soir
Le 8 janvier 1920: 12,80 mètres le matin et 12,35 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (3 ex.)

Mars 1920	Saint-Malo	1920 (2)

▶ **Source : Rapport de l'Ingénieur des Ponts et Chaussées sur les travaux de grosses réparations effectués à la digue de Paramé, remboursement des dépenses engagées par le Service des Ponts et Chaussées, 14 septembre 1920 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 7S123)**

« Les ingénieurs m'ont rendu compte que la formation du syndicat s'est poursuit, mais qu'il est à craindre que sa constitution n'exige encore un assez long délai. Par ailleurs, les ouvrages ont subi, au cours des marées de mars, de nouvelles et importantes avaries, et le chiffre des dépenses à prévoir pour la réfection complète de la digue doit être considérablement majoré. »

4.2.12 De 1931 à 1940

18 Août 1932	Saint-Malo	1932 (1)

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur des ponts et Chaussées sur les inondations de certaines caves de la ville de Saint-Malo à la suite de la mise en eau du bassin Vauban, 7 Septembre 1932 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4S1967)**

« Après une première morte eau, les bassins ont été alimentés à la marée du 18 août au matin. La marée qui, d'après l'annuaire, devait atteindre la cote 11,60 a atteint la cote de 12,06. L'emmagasinement d'une grande quantité d'eau dans les bassins était d'ailleurs favorable aux intérêts de la navigation en prévision de la longue morte-eau à traverser du 22 au 29 août.

Le 19 août, nous avons reçu une pétition, en date du 18 signée d'un certain nombre d'habitants de la rue Jacques Cartier située au droit du quai Saint Vincent, pétition par laquelle ces habitants signalaient la présence d'eau dans leur cave.

Le 19 au soir, nous étions avisés que de l'eau se trouvait dans la cave de M.Lhomer, riverain de la rue de Chartres, à hauteur du milieu du quai Saint-Louis.

Etant donné de l'étendue de la zone touchée, nous avons fait baisser le plan d'eau des bassins, le 20 Août au soir de 0,30m, ce qui le portait le 21 au matin à la cote 11,36 et devait laisser même à la fin de la morte-eau une cote très suffisante pour les besoin de la navigation »

▶ **Source : Shom (Port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 18 août 1932: 92 le matin et 91 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 18 août 1932: 11,84 mètres le matin et 12,18 mètres l'après-midi

REPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

27 au 31 octobre 1932	Saint-Malo	1932 (2)

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur suite à la demande d'indemnité présentée par les Entrepreneurs, à la suite des tempêtes des 27-31 octobre , durant les travaux d'amélioration et d'extension, de restauration et de prolongement du môle des Noires, 31 janvier 1933 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Snon-cotée)**

« […] Elle s'est déchainée, avec une grande violence dans la nuit du 27 au 28 octobre, vers 3 heures ½, soit une heure avant le plein de la marée de vive eau intéressée.

Sauf quelques heures d'accalmie, avant et après les basses mers, elle a duré ainsi jusqu'au 31 octobre.

On peut définir une tempête par les trois éléments suivants : soudaineté, l'intensité et la durée.

a) Soudaineté : sur un chantier à la mer, on est parfois prévenu de la formation d'une tempête par ce que l'on appelle couramment les lames sourdes, train d'ondes isolées à forte amplitude qui se manifestent du moins sur nos côtes au moment de l'étale et par temps et mer calmes. Ces lames particulières devancent nettement les premières agitations sensiblement nuisibles. Or, en l'espèce, il n'a rien été observé de semblable, et de ce chef, la tempête survenue dans le milieu de la nuit, ne pouvait pas être prévue […]

b) Intensité : l'intensité d'une tempête, ou plus objectivement la puissance des vagues est fonction d'un trop grand nombre d'éléments pour qu'il soit possible de la chiffrer ou de la déterminer avec une certaine approximation, du moins sans utiliser des appareils spéciaux, tels que le dynamomètre marin.[…] L'entreprise signale qu'il a été observé à l'entrée de la grande écluse une houle de 4 mètres de hauteur de crête en creux. Bien que nous n'ayons pas été à même de faire une observation aussi précise, nous inclinons à penser que cette affirmation ne doit pas être éloignée de la vérité. Mais, ce n'est pas là un argument suffisant pour accorder à la tempête en question un caractère exceptionnel. D'autre part, si l'on en juge d'après les dégâts occasionnés aux ouvrages à la suite des tempêtes, celle du 27-31 octobre ne semble pas dépasser, en intensité, ses précédents qui ont produits sur les ouvrages des dégâts au moins aussi importants.

c) Enfin, le sentiment de l'entreprise qui se conçoit, celui de la presse toujours prête à grossir les évènements et celui de certains intéressés, sont que cette tempête fut d'une intensité exceptionnelle. Ce n'est pas celui de personnes connaissant bien la région. En particulier, il arrive assez souvent, en moyenne une ou deux fois par an, que la navigation entre Saint-Malo et Dinard soit interrompue, que les débris flottants des travaux détruits ou des épaves englouties soient rejetés sur le rivage, que des bateaux soient partis en dérive, que des carènes ne soient affalées sur les rochers, que la promenade du sillon et le quai Duguay-Trouin soient submergés au point que la circulation et l'entrée des immeubles s'en trouve interdites etc., toutes observations qui ont été faites au cours de la tempête des 27-31.
octobre 1932, que l'entreprise n'a pas manqué de nous souligner, mais qui ne nous paraissent pas démontrer le caractère exceptionnel de la tempête. »

▶ **Source : Lettre de la société générale des Entreprises à monsieur Rabut, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, le 9 mars 1933 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Snon-cotée)**

« Monsieur l'ingénieur en Chef, nous avons l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 18 février par laquelle vous nous faites connaître que, jusqu'à plus ample informé, vous ne pouvez accueillir la demande que nous avons adressée le 5 novembre 1932 à Mr l'Ingénieur Pascal.

Cette demande fut motivée par la tempête qui sévit du 27 au 31 octobre et dont nous rappelons brièvement ci-dessous les circonstances.

Le poste de nuit qui a quitté le chantier le 28 à une heure du matin a laissé une situation absolument normale pas ou peu de vent, mer calme, pression barométrique en légère hausse. L'équipe qui est revenue prendre le service à cinq heures du matin a trouvé une mer démontée.

Les vagues couvraient le môle d'une nappe d'eau de plus d'un mètre de hauteur ; les plus hautes se maintenaient presque constamment au niveau du rempart, à plus de 12 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer à ce moment. Une houle de 4 mètres de crête en creux à l'entrée de la grande écluse a été observée et ceci pourra vous être confirmé par vos services.

Cette violence s'est maintenue pendant quatre jours, sans autre atténuation que celle correspondant aux basses mers, une marée achevant le travail de dévastation commencé par la marée précédente et rendant pratiquement vains tous les efforts de sauvetage.

La tempête a donc été caractérisée par l'absence de tout signe précurseur, une violence considérable et une durée pratiquement inconnue dans la région. […].

Certaines tempêtes ont pu, en effet, être aussi violentes que celle du 27 au 31 octobre ; mais elles n'ont été ni aussi soudaines, ni aussi longues.

Et nous le répétons, c'est la rencontre de ces trois circonstances dont deux au moins ne sont pratiquement jamais observées dans la région, qui constitue le cas de force majeure. »

▶ **Source : Note adressé à M. Pascal, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Saint-Malo, par l'ingénieur en chef de Rennes, 24 octobre 1933 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Snon-cotée)**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Préfecture 1 1

« Conformément aux instructions ministérielles dont je vous adresse une copie, veuillez engager les pourparlers avec la Société Générale d'entreprises au sujet de la reconstruction du quai Surcouf. Les propositions qu'elle devra vous remettre devront comporter [...] de toutes réclamations ou repères extérieurs. en particuliers celles touchant les dégâts causés par la tempête au môle des Noires entre le 27 et 31 octobre 1932.»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 27 octobre 1932: 75 le matin et 82 l'après-midi
Le 28 octobre 1932: 90 le matin et 96 l'après-midi
Le 29 octobre 1932: 102 le matin et 105 l'après-midi
Le 30 octobre 1932: 108 le matin et 108 l'après-midi
Le 31 octobre 1932: 107 le matin et 105 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 27 octobre 1932: 10,69 mètres le matin et 11,31 mètres l'après-midi
Le 28 octobre 1932: 11,57 mètres le matin et 12,11 mètres l'après-midi
Le 29 octobre 1932: 12,25 mètres le matin et 12,65 mètres l'après-midi
Le 30 octobre 1932: 12,68 mètres le matin et 12,87 mètres l'après-midi
Le 31 octobre 1932: 12,81 mètres le matin et 12,75 mètres l'après-midi

22 et 23 janvier 1939	Saint-Malo	1939 (1)

▶ **Source : Article du Nouvelliste, *La tempête dans la région*, 24 janvier 1939 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi27R147)**

« Ce quai (le quai de la Bourse), dans la partie formée d'un perré, en pierres sèches s'est effondré sur une longueur d'environ vingt mètres et une large excavation fut pratiquée par les vagues furieuses dans le terre-plein de la Bourse.
On remarque également d'inquiétantes fissures dans le perré rejointoyé soutenant le terre-plein qui obstrue l'ancienne passe de la Bourse et supporte le nouveau bâtiment de la Southern. Ce qui permet de craindre que les affouillements se soient produits dans les fondations.
Au pied du bastion où s'amorce le môle des Noires, la mer furieuse a arraché environ 50 m, carrés de lourds pavés qui ont été projetés au loin.
Sur les plages, des quantités énormes de sable ont été enlevées par les vagues et des rochers ensevelis depuis de longues années apparaissent à nouveau. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 22 janvier 1939: 82 le matin et 83 l'après-midi
Le 23 janvier 1939: 82 le matin et 82 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 22 janvier 1939: 11,60 mètres le matin et 11,37 mètres l'après-midi
Le 23 janvier 1939: 11,60 mètres le matin et 11,33 mètres l'après-midi

4.2.13 De 1941 à 1950

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

2 avril 1950	Saint-Malo	1950 (1)

▶ **Source : Article de Ouest-France, 4 avril 1950, La tempête défonce la digue à Saint-Malo (Archives Municipales d'Ille-et-Vilaine, 4Mi75R17)**

« Coïncidant avec la plus grande marée de l'année, une tempête de N-E extrêmement violente a sévi sur notre côte. Hier matin, sous l'action brutale des vagues, la digue Est de Saint-Malo, a cédé à hauteur du grand Hôtel de Paramé.

Une brèche d'une largeur d'environ 20 mètres s'est soudainement produite. Franchissant la muraille en divers endroits, de hautes vagues bouleversèrent les rues qui donnent accès à la plage et s'écoulèrent en vastes ruisseaux jusqu'à l'avenue Pasteur et tout le long du Sillon. Des équipes d'ouvriers furent envoyées sur le lieu principal du sinistre et à l'aide de grues, de fascines, de blocs de pierre rapidement placés aux points stratégiques, une barricade se dressa vite face aux offensives possibles de la mer toujours menaçante. Une accalmie relative s'est produite hier soir et le danger d'extension du sinistre a pu être écarté.



On ne signale aucun dommage notable aux immeubles riverains, mais on peut dire que pendant quelques heures de cette journée de tempête et de grande marée, beaucoup de Malouins craignirent que le pire ne se produisit.

Des centaines de curieux se rendirent hier sur la digue et suivirent les travaux de protection qui furent rapidement mis en œuvre ».

▶ **Source : Rapport de l'ingénieur des T.P.E subdivisionnaire pour l'Association Syndicale de la Digue de Paramé suite à la demande de réunion d'une nouvelle commission spéciale, 8 décembre 1951 (Archives Municipales d'Ille-et-Vilaine, 1155W56)**

« Le 2 avril 1950, une forte tempête fit une brèche de 25 mètres dans la digue au droit de l'avenue du Casino faisant peser une grave menace de submersion sur les terrains protégés par l'ouvrage... […]

Cet accident démontre cependant la fragilité de la digue et la gravité d'une rupture éventuelle pour toute la région. »

▶ **Source : Session extraordinaire de l'Association Syndicale de la Digue de Paramé, Vœu tendant à l'abrogation du décret du 10 décembre 1912 portant constitution du Syndicat Forcé de la Digue de Paramé, novembre 1952 (Archives Municipales d'Ille-et-Vilaine, 1155W56)**

« Peu de temps après, à la suite d'une tempête particulièrement violente qui sévit le 2 avril 1950, coïncidant avec une grande marée, une brèche de 25 mètres de longueur fut ouverte dans la digue, occasionnée par le choc des lames marines provoqué par un désensablement complet et extrêmement rapide devant la fondation de l'ouvrage et par un tassement du sable servant de remblai en arrière de la digue. Des travaux confortatifs, de l'ordre de 2 200 000 francs, durent être immédiatement entrepris par les soins du Service des Ponts-et-Chaussées et le Syndicat, en raison du caractère de calamité publique présenté par les dégâts causés à l'ouvrage… »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**

« Les conditions météorologiques au moment de la tempête sont indiquées : forts vents de NE environ 3 marées avant la vive-eau où le vent avait heureusement molli. (…) Mr le Chanoine Descottes signale que depuis quelques temps, et particulièrement depuis quelques mois, la mer a déchaussé la digue et enlevé tout le sable qui lui servait de contrefort, et ce plus particulièrement près de la Hoguette, devant l'ancien Casino de Paramé, endroit où l'attaque de la mer s'est fait sentir le 2 avril 1950 et qui justement constitue le point le moins solide de toute la digue. En effet, entre la Hoguette et le Grand Hôtel de Paramé, sur un espace d'environ 100 m, il n'y a pas de digue et les sables de la dune ne sont maintenus que par un simple mur de soutien. A cet endroit, la dune est plus basse, moins large et moins solide que partout ailleurs, car cette zone correspondait à l'ancien débouché du ruisseau du Marais Rabot qui fût ensuite détourné pour devenir un affluent du Routhouan (…) »

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Rupture de la digue au droit de l'avenue du Casino et déchaussement de la digue sur plusieurs mètres. Travaux de réfection : réalisation de 2 épis de 80 m linéaire, rideau de palplanche en pied de digue entre le Grand Hôtel et l'Epi de la Hoguette (zone correspondant à l'ancien débouché du ruisseau du Marais du rabot, affluent du Routhouan). »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 2 avril 1950 : 100 le matin et 105 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 2 avril 1950 : 12,21 mètres le matin et 12,27 mètres le soir

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

9 janvier 1962	Saint-Malo	1962 (1)

▶ **Source : Illustrations de la presse ancienne, 10 janvier 1962, les « Fonds des Bouillons », (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4J288/10)**


Les premières marées de l'année à Saint-Malo

Les déménageurs gantiques de la mer sur le Sillon au matin du mardi 9 janvier, au cours des premières grandes marées de l'année.

10 JANV 1962

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 9 janvier 1962: 101 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 9 janvier 1962: 12,61 mètres le matin et 12,22 mètres l'après-midi

4 et 5 avril 1962	Saint-Malo	1962 (2)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**
« Le 4 et 5 avril 1862, une marée de 116 s'additionne aux effets d'une violente tempête. La radio, mal informée, parle de brèche dans les remparts, de personnel municipal bloqué. Un speaker déclare peu après que *la vie renaît lentement à Saint-Malo*. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Ouest-France du 5/6 avril 1962**
« Une tempête sévit lors des grandes marées des 5 et 6 avril : pleines mers de 12,90 m à 13,28 avec des surcotes de 13 à 18 cm – coefficient 114 et 116.
La maçonnerie du cantelage et les pierres u couronnement sont atteintes en 3 endroits ; les épis en bois à l'Ouest de la Hoguette sont endommagés. »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**
« Dès le matin du 5 avril 1962, des dégâts ont été constatés sur la digue de Paramé en trois endroits différents :
- A proximité de la cale de Rochebonne, en face de l'hôtel Chateaubriand, la maçonnerie constituant le cantelage avait été arrachée sur toute sa largeur, soit environ 3,5 m à partir du couronnement, et sur une longueur de 12 m. Le sable de remblai de la digue était alors mis à jour.
- A proximité de l'épi de la Hoguette, les pierres du couronnement ont été arrachées sur une longueur d'environ 15 m.
- En face de l'avenue Moka, les pierres de couronnement ont également été arrachées sur 7 à 8 m.
Des réparations ont été entreprises dès l'après-midi du jeudi 5 avril, afin d'éviter que le remblai de la digue ne soit entraîné à la marée du soir. Mais la partie arrière (côté terre) du cantelage, constituée d'une dalle de béton a été déchaussée pendant la marée du soir ce qui a nécessité, dès le lendemain, le remblai de la partie interne de la digue par des sacs de sable rejointoyés.
A la fin de la tempête, de nombreux joints du cantelage avaient été arrachés provoquant un enlèvement du sable sous-jacent entrainant des affaissements de la maçonnerie. En outre, les épis en bois situés à l'Ouest de l'épi de la Hoguette avaient été endommagés et même arrachés en pied de digue pour l'un d'entre eux.
Conditions météorologiques : La période des 3, 4 et 5 avril correspond au passage d'une dépression autour de 990 mb. Les vents étaient de secteur Ouest et ont soufflé du NNW à 17 m/s à dinard et plus de 20 m/s à la Pointe du Grouin. La mer était forte, avec des creux pouvant atteindre 4 m.
Conditions marégraphiques : Pendant la grande marée des 5 et 6 avril, le niveau théorique de la mer dépassait les 13 m, mais la dépression et le vent ont provoqué des surcotes pouvant atteindre 25 cm. »

▶ **Source : Illustrations de la presse ancienne, les « Fonds des Bouillons », 6 avril 1962 (Archives Départementales d'Ille-et-Vilaine, 4J288/10)**


La chaussée du Sillon sous les paquets de mer

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 4 avril 1962 : 107 le matin et 112 le soir
Le 5 avril 1962 : 115 le matin et 117 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 4 avril 1962 : 12,61 mètres le matin et 12,71 mètres le soir
Le 5 avril 1962 : 13,14 mètres le matin et 13,08 mètres le soir

17 au 20 janvier 1965	Saint-Malo	1965 (1)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1-1

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives du Syndicat de la Digue de Paramé**

« Commission syndicale du 2 février 1965.
Tempête coïncidant avec des marées de coefficient 100 – pleines mers de 12,00 à 12,60 m avec des surcotes de 18 à 60 cm.
Une excavation est constatée dans la digue, à l'Est de la Hoguette ; dégradation du couronnement et du nez de la risberme, sur 140 m à l'Ouest de la Hoguette ».

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Ouest-France du 18/19 janvier 1965**

« Rien à signaler sur Saint-Malo, si ce n'est l'effondrement d'un mur aux Sablons. »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**

« Au cours de cette tempête, la digue de Paramé a souffert en plusieurs endroits, et plus particulièrement dans la partie comprise entre Rochebonne et l'épi de la Hoguette. Plus précisément, à l'extrémité Est, une excavation s'est produite dans la maçonnerie du corps de la digue, et les pierres du couronnement ont été déchaussées.
Un peu à l'Est de l'épi de la Hoguette, le nez de la risberme nécessite des réparations sur une longueur d'environ 140 m aux environs de l'avenue de Monte-Carlo.
Enfin, à l'Ouest de la Hoguette, en face du Grand Hôtel, le couronnement a beaucoup souffert et nécessite des réparations sur une longueur de 109 m. Au droit de l'avenue du Casino, la risberme a également été déchaussée et doit être reprise.
Conditions météorologiques : Une dépression est intervenue pendant la période des dégâts, avec des vents de l'Ouest, et WSW, soufflant à des vitesses de l'ordre de 10 m/s à Dinard, avec une mer forte.
Conditions marégraphiques : les coefficients de marée avoisinaient les 100 les 18 et 19 janvier, avec un niveau de la mer théorique atteignant 12,70 m. Des surcotes sont enregistrées à partir du 18 janvier, avec un maximum de 60 cm le 20 janvier, à la marée du matin, correspondant au niveau prédit pour les marées exceptionnelles. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 17 janvier 1965: 93 le matin et 98 l'après-midi
Le 18 janvier 1965: 101 le matin et 103 l'après-midi
Le 19 janvier 1965: 104 le matin et 104 l'après-midi
Le 20 janvier 1965: 102 le matin et 99 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 17 janvier 1965: 11,98 mètres le matin et 12,01 mètres l'après-midi
Le 18 janvier 1965: 12,48 mètres le matin et 12,36 mètres l'après-midi
Le 19 janvier 1965: 12,76 mètres le matin et 12,45 mètres l'après-midi
Le 20 janvier 1965: 12,76 mètres le matin et 12,26 mètres l'après-midi

31 octobre 1967	Saint-Malo	1967 (1)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives du Syndicat de la Digue de Paramé**

« Commission du 7 décembre 1967.

Une tempête avec un vent violent de Nord-Ouest, une houle importante et des pleines mers de 12,00 à 13,10 m avec des surcotes de 10 à 30 cm – coefficient 106 à 112 – a provoqué des dégâts à l'Est de la Hoguette, avec une brèche partielle ouverte à la partie supérieure de l'ouvrage. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation du journal Ouest-France du 2/3 novembre 1967**

« Des pieux en bois et des brises-lames ont été arrachés, des caves ont été inondées et de nombreuses vitrines cassées. »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**

« Dans la partie Est de la digue, une brèche s'est ouverte à la partie supérieure de l'ouvrage et le sable de remblai a été découvert. Le parement du perré a éclaté et la maçonnerie d'un escalier situé à proximité a été enlevée. Ces dégâts intéressent une longueur d'une quinzaine de mètres au niveau de l'avenue Jules Simon.

Entre le boulevard Saint-James et l'avenue Dugay-Trouin, de nombreux joints ont disparu et les deux risbermes ont beaucoup souffert, certaines parties d'entre elles ayant été enlevées.

Enfin, à l'extrémité Ouest de la digue, un peu avant la cale de la Piperie, en face de Ker Huella, les pierres du couronnement ont été arrachées.

Conditions météorologiques : Une dépression était installée dans la région de Saint-Malo au début du mois de Novembre, avec des vents de Nord-Ouest, soufflant avec des vitesses pouvant atteindre 24 m/s à Dinard et 32 m/s à Cancale. La mer était bien sûr très forte.

Conditions marégraphiques : le niveau théorique de la mer le plus élevé a été au cours de la marée du soir du 2 novembre, mais quelques surcotes ont été enregistrées, ne dépassant pas 30 cm. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 31 octobre 1967 : 83 le matin et 91 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 31 octobre 1967 : 11,34 mètres le matin et 11,95 mètres le soir

4.2.15 De 1971 à 1980

12 novembre 1977	Saint-Malo	1977 (1)

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**

« Selon les compte-rendus de la commission syndicale, les dégâts enregistrés au cours de la tempête de novembre 1977 concernent essentiellement les épis en bois de la grande plage. Les deux épis situés le plus à l'ouest ont particulièrement souffert puisque les pieux et planches ont entièrement disparu sur les 15 et 18 premiers mètres à partir de leur enracinement au pied de la digue. Les quatre épis suivants ont subi des dégradations moins importantes puisque seules des planches horizontales ont été arrachées. Enfin, le dernier épi n'a subi aucun dommage ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 12 novembre 1977 : 107 le matin et 108 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 12 novembre 1977 : 12,87 mètres le matin et 12,89 mètres le soir

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

29 mars 1979	Saint-Malo	1979 (1)

▶ **Source : Gilles Foucqueron, Saint-Malo : 2000 ans d'Histoire, 1999 (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Le 29 mars 1979, une exceptionnelle tempête frappe à marée haute le rivage de Saint-Malo. Un des plus importants dégâts est la destruction sur plus d'une centaine de mètres du mur d'enceinte de la caserne de Rocabey, le long de la rue Hippolyte-de-la-Morvonnais. »

▶ **Source : Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS (C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond), La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts (janvier 1989)**

« Une brèche importante sur une longueur d'environ 30 m s'est ouverte dans la partie Est de la digue, au niveau de l'avenue Dugay-Trouin.

Conditions météorologiques : une dépression était établie sur la région entre le 25 et le 30 mars 1979. Les vents, d'abord orientés au Sud-Ouest sont ensuite passés à l'Ouest puis au Nord. Leur vitesse a atteint 23 m/s à la Pointe du Grouin, levant ainsi une grosse mer le jour même où la digue a subi les plus gros dégâts.

Conditions marégraphiques : Le plus fort coefficient de marée était précisément le 29 mars au matin, et les vents violents ont provoqué des surcotes constantes pendant toute la période de vive-eau, et particulièrement le 29 au matin où la mer a atteint 13,4 m au lieu de 12,9 m. »

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives du Syndicat de la Digue de Paramé**

« Commission du 28 juin 1979.

Une tempête coïncidant avec des grandes marées de coefficient 113, pleines mers de 12,95 m avec surcote de 45 cm, a ouvert une brèche importante dans le corps de la digue, à l'Est de la Hoguette. »

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 29 mars 1979 : 114 le matin et 114 le soir

Hauteurs d'eau :

Le 29 mars 1979 : 13,14 mètres le matin et 12,98 mètres le soir

4.2.16 De 1981 à 1990

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

27 février 1990	Saint-Malo	1990 (1)

▶ Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives du Syndicat de la Digue de Paramé

« Réunion du 9 mars 1990.
Lors d'une tempête coïncidant avec une marée de coefficient 106, pleine mer de 12.80 avec surcote de 55 cm, une brèche s'est ouverte dans le corps de la digue, à l'Est de la Hoguette ».

▶ Source : Articles du Pays Malouin du 1er mars 1990, *La tempête : lourd bilan sur la côte* (Archives Municipales de Saint-Malo)

« Saint-Malo. Des rafales de 130 km/heure, un coefficient de marée de 108 ; la côte d'Emeraude n'a pas été épargnée par la violente tempête qui a sévi mardi. Hier, c'était l'heure du bilan. Un bilan lourd et des inquiétudes qui subsistent lorsque l'on sait qu'une succession de dépressions est annoncée pour les jours à venir.
Les pompiers de Saint-Malo n'ont pas chômé mardi : ils ont compté à leur actif plus de 37 interventions dans la journée pour 17 inondations,…. Comble de l'ironie, ils ont même dû intervenir à la piscine de la Naye pour évacuer l'eau de mer qui s'introduisait dans la piscine par les jointures des baies vitrées, et commençait à inonder les abords du bassin.



Saint Malo sur le Sillon, la mer de part et d'autre de la digue

▶ Source : Articles d'Ouest-France, 2 mars 1990, *La digue du Sillon arrachée sur une trentaine de mètres* (Archives Municipales de Saint-Malo)

« M. et Mme Albert Touzeau, qui demeurent au bout de la rue Charles Prévet, à Paramé, au bord de la digue du Sillon, ne sont pas prêts d'oublier cette nuit de mercredi à jeudi : une nuit ponctuée par les terribles coups de boutoir de la tempête. La digue devant leur maison située entre les Thermes marins et Rochebonne a été arrachée sur une trentaine de mètres de long et une douzaine de large. La brèche pénétrant dans le jardin des époux Touzeau y atteint même une largeur de 15 mètres. L'intervention rapidement coordonnée des services de l'Equipement et de la ville de Saint-Malo, avec l'appui des sapeurs-pompiers et d'entreprises de la région qui ont prêté leur matériel, a permis de boucher, au cours de la nuit, cette brèche qui risquait de s'élargir et de menacer la maison du couple de riverains.



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 28 février 1990, *De Saint-Malo à Saint-Lunaire, d'importants dégâts* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« […] la conjugaison de vent soufflant en rafale à 130 km/h, avec une marée à fort coefficient (108) a provoqué des effets inhabituels. Chaussées défoncées, portes arrachées, pavés en vrac, monticules de sable derrière la chaussée du Sillon, immeubles en péril, glissements de terrains, on est passé tout près d'une catastrophe. Et le calvaire n'est pas terminé : la station météo de Dinard annonce un avis de tempête forte à très forte jusqu'à aujourd'hui 13 heures.

Depuis quelques jours, la chaussée du Sillon est régulièrement recouverte par les vagues. Jusqu'à présent, on pensait surtout à prendre de belles photos, traditionnelles, chaque hiver à Saint-Malo. Cette fois, on a eu un peu plus peur sur tout le secteur qui relie l'intra-muros à la pointe de la Varde. Lundi soir, les vagues prenaient des proportions inquiétantes. Au moment de la haute mer, vers vingt heures, des automobilistes inconscients se faisaient surprendre par les paquets d'eau salée sur le Sillon. Les voitures étaient déplacées par la mer, pendant que quelques personnes jouaient à cache-cache avec les vagues. Cela n'a pas duré. Deux d'entre eux ont été fauchés et balayés sur la voie, heureusement sans gravité.

Mais c'est hier matin à leur réveil que les habitants du front de mer ont pu évaluer la gravité de la situation. La circulation sur le Sillon est devenue impossible vers 7h30. Des torrents d'eau dévalaient les rues transversales pour se déverser dans le bassin Duguay-Trouin. Un tourbillon s'était formé devant l'école de police, et bien sûr, les voitures ont dû rebrousser chemin.

Pendant ce temps la tempête faisait rage, les protections mises en place devant les maisons du front de mer n'ont pas toutes tenu. Des portes enfoncées ont laissé passer les flots. Habitués de temps en temps à de telles conditions, les Malouins se sont précipités pour protéger leur habitations. On entassait des sacs de sable, pour éviter l'inondation. Cependant, les pompiers sont intervenus une trentaine de fois pour dégager des voitures prises dans les eaux où à moitié enterrées dans le sable, pour prévenir de chute de pans de murs ou consolider des bâtiments. »





▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 6-7 août 2011, *Saint-Malo conteste le plan anti-inondations* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« La ville est régulièrement exposée à de fortes tempêtes d'hiver. Jusqu'à présent, il n'y a pas eu de victimes. Le 27 février 1990, quasiment 20 ans jour pour jour avant Xynthia, une brèche de 25 m s'était ouverte dans la digue, au niveau du quartier de Courtoisville. Ce jour-là, la marée affichait un coefficient de 108 avec surcote de 55 cm. Pas d'inondation, mais il avait fallu déverser 2000 tonnes d'enrochement pour stopper la brèche..»

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Arrêté de catastrophe naturelle du 24/07/1990 : inondation et chocs mécaniques liés à l'action des vagues du 27/02/1990 au 01/03/1990 ».

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - (ILLE-ET-VILAINE)

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**
Coefficients des marées :
Le 27 février 1990 : 107 le matin et 107 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 27 février 1990 : 12,81 mètres le matin et 12,52 mètres l'après-midi

Ouest-France 28 février 1990







Chaussée du Sillon après la tempête, un tronc d'arbre, qui servait de brise-lames, a été projeté sur la chaussée



Rue des Pouleurs, les pavés n'ont pas résisté aux paquets de mer (photo Guy Daniel)



Tourbillon au carrefour de l'école de police

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1.1
ILLE-ET-VILAINE

Le Pays Malouin, 2 mars 1990

LE MOIS DES TEMPÊTES



Les lames à l'assaut du Sillon



Les pavés arrachés par la tempête



Quai Duguay-Trouin on passe difficilement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

2, 3, 4 avril 1994	Saint-Malo	1994 (1)

▶ **Source : Mairie de Saint-Malo / Socotec, Etudes sur la digue dite de Paramé (1995), Citation d'un document consulté aux Archives du Syndicat de la Digue de Paramé**

« Tempête du 1er avril, lors d'une pleine mer de 11,45 m avec surcote de 45 cm. Le couronnement est endommagé, à l'Est de la Hoguette, dans la zone contigüe à la brèche ouverte en 1990. »

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, Avril 1994, *La digue, malmenée par les vagues* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

«Le coup de vent de la nuit dernière ne s'est pas limité à arracher quelques lignes électriques ou à enlever des tôles de hangars. Aux environs de minuit, si le spectacle pouvait ravir quelques amateurs parfois inconscients du danger, les vagues se brisaient de manière violente sur la digue.

Face à l'avenue de Brocéliande, la force des lames a fini par desceller sur une dizaine de mètres les grosses pierres qui couronnent l'ouvrage. Laissant ainsi découverte la partie supérieure de la digue avec le risque de voir entrer de l'eau à l'intérieur.»



Sur une dizaine de mètres, les pierres de couronnement de la digue ont été enlevées par les lames

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 2 avril 1994: 66 le matin et 58 l'après-midi

Le 3 avril 1994: -- le matin et 50 l'après-midi

Le 4 avril 1994: 45 le matin et 43 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 2 avril 1994: 10,59 mètres le matin et 10,26 mètres l'après-midi

Le 3 avril 1994: -- mètres le matin et 9,60 mètres l'après-midi

Le 4 avril 1994: 9,41 mètres le matin et 8,96 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

20 février 1996	Saint-Malo	1996 (1)

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 21 février 1996, *La tempête affecte le port malouin* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Le sillon sous surveillance. Fort coup de vent hier à Saint-Malo mais pas de gros dégâts. Le secteur sensible, le Sillon, a cependant été fermé à la circulation dans la nuit de lundi à mardi et dans la nuit de mardi à mercredi. Dans la matinée, un brise-lame et des grappes de goémons avaient été projetés sur la route. Le niveau du sable a baissé d'environ un mètre sur toutes les plages et la porte Saint-Thomas, intra-muros a été protégée. Sacs de pierre et de sable, planches… ont été installées aux pieds de la porte pour empêcher l'eau de passer. Les habitants du Sillon ont également protégé leurs entrées hier.»

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 21 février 1996, *Fort coup de Vent dans la cité corsaire* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« Fort coup de vent hier dan la cité corsaire. Pas de quoi toutefois affoler les Malouins qui en ont vu d'autres ! Les services météo ne parlent d'ailleurs pas de tempête mais de grand frais. Reste que ça en a quand même décoiffé plus d'un. Pas de gros dégâts mais des précautions à prendre. Circulation fermée sur le Sillon, sacs de pierre porte Saint-Thomas et tout le monde prêt à intervenir au cas où….

-Digue. Dès dimanche soir, Henri Landier, adjoint chargé des grands travaux et de l'infrastructure urbaine, a fait une tournée des plages et sur la digue afin de vérifier que le schéma d'alerte était en place. Une rupture de la digue est en effet à craindre (la dernière a eu lieu en 1991). « On a un stock de pierres qu'on peut utiliser en toute urgence, dit-il. Mais sur la digue, la moyenne est de quatre ans et demi entre deux petites ruptures. Ça se passe, en principe quand le vent est supérieur à 80, 90 km à l'heure et que c'est un vent d'ouest plutôt que de nord.»

-Plages. Hier, le niveau du sable avait baissé d'environ un mètre sur à peu près toutes les plages. Un mètre avec un petit talus qui s'est constitué sur la plage du Val, un peu plus d'un mètre à Courtoisville. Devant l'Hôtel Alexandra, le pied d'un escalier pour se rendre sur la plage a été emporté. La DDE du coup à bétonné le pied.

-Brise-Lame. Par la force du vent et de la mer, un brise-lame (pied d'un tronc d'arbre) a basculé sur la route, par-dessus la rambarde du Sillon. C'est le seul incident de ce type hier.

-Goémon. Mardi matin, le quai Dugay-Trouin était couvert de grosses grappes de goémon déposées par les vagues poussées par les bourrasques de vent par-dessus le parapet de la digue. Le quai Duguay-Trouin était encore partiellement inondé vers 9h30. Mais les entreprises chargées de monter les chapiteaux du Prorestel ont, néanmoins, pu travailler. »



Des téméraires, malgré la signalisation de déviation pour cause d'inondation, n'ont pas hésité à braver l'eau et le vent sur la chaussée du Sillon.



Des algues partout entre l'École de police et le Casino, comme ici devant les Affaires maritimes.

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Arrêté de catastrophe naturelle du 17/07/1996 : inondation, coulée de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues du 19 au 21/02/1996 ». Vent force 8 de N ».

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :

Le 20 février 1996 : 113 le matin et 113 l'après-midi

Hauteurs d'eau :

Le 20 février 1996 : 13,04 mètres le matin et 12,79 mètres l'après-midi

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Nuit du 26-27 décembre 1999	Saint-Malo	1999 (1)

▶ **Source : Articles d'Ouest-France, 27 décembre 199-, *Des rafales plus fortes qu'en 1987* (Archives Municipales de Saint-Malo)**

« La Brasserie du Sillon. Déjà la veille la brasserie du Sillon avait subi les premiers assauts de la tempête. Samedi, vers 6h30, une lame a brisé deux baies du restaurant laissant entrer plusieurs kilos de sable, d'algues et d'eau..»

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 26 décembre 1999 : 94 le matin et 89 l'après-midi
Le 27 décembre 1999 : 83 le matin et 77 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 26 décembre 1999 : 12,30 mètres le matin et 11,70 mètres l'après-midi
Le 27 décembre 1999 : 11,71 mètres le matin et 11,03 mètres l'après-midi

4.2.18 De 2001 à 2010

10 mars 2008	Saint-Malo	2008 (1)

▶ **Source : Karin Soulard, Ouest France, 12 mars 2008,**

« Les fortes rafales de vent, combinées à la grande marée, ont provoqué des dégâts, dans la nuit de lundi à mardi, de Saint-Briac à Saint-Coulomb.
Lundi soir, l'addition a été salée pour les clients de la Brasserie du Sillon. Le long des vitres, près de 75 personnes profitaient du spectacle de la mer déchaînée par la tempête.

« A 21 h 30, presque tout le monde avait fini de manger. La mer était au plus haut avec un coefficient de 106 », raconte Christophe Leclerc, le propriétaire du restaurant. Installé depuis onze ans sur la digue, le professionnel a l'habitude des coups de vents et prévient sa clientèle. « Personne ne voulait bouger et puis une déferlante a fait sauter quatre baies vitrées d'un coup ».

Un couple d'alsaciens blessé

Les épaisses fenêtres conçues comme celle des aquariums n'ont pas explosé mais l'une d'elle, en tombant, a blessé un couple de vacanciers alsaciens. Ils ont été transférés à l'hôpital. L'homme a eu dix-sept points de suture au visage. La femme, plus légèrement touchée, est ressortie hier après-midi.

Cela aurait pu être pire au regard du restaurant complètement dévasté. On ne distingue plus le plancher sous le sable, des fils électriques pendent du plafond. La cuisine en sous-sol est entièrement inondée. « Le mobilier que l'on a pu sauver est parti chez un garde-meubles. Des artisans vont arriver pour tout démonter. L'expert est passé. Je pense qu'il y a près de 300 000 € de dégâts », analyse Christophe Leclerc. Optimiste et très organisé, le propriétaire espère ouvrir de nouveau dans deux mois maximum et réfléchit déjà à redéployer ses 22 salariés dans ses autres établissements sur Saint-Malo, Dinan et Rennes.

L'hôtel Antinéa, quelques mètres plus loin, a également connu une belle frayeur. Un morceau de rambarde en bois, charrié par la mer, a transpercé la fenêtre d'une chambre au rez-de-chaussée. Les occupants n'ont pas été blessés. Immeubles, commerces et autres voisins ont également été touchés dans une moindre mesure. Il a fallu presque toute la journée d'hier pour nettoyer la chaussée du sillon, ouverte à 16 h. Elle a de nouveau été fermée à la circulation, hier soir, pour limiter les risques liés à la marée de coefficient 96. »

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« Arrêté de catastrophe naturelle du 07/08/2008 : inondation et chocs mécaniques liés à l'action des vagues du 10 mars 2008 ». Vent de WSW, surcote 1 m. ».

▶ **Source : Shom**

Coefficients des marées :
Le 10 mars 2008 : 106 le matin et 104 l'après-midi
Hauteurs d'eau :
Le 10 mars 2008 : 12,81 mètres le matin et 12,47 mètres le soir

31 mars 2010	Saint-Malo	2010

▶ **Source : CETE de l'Ouest, PPR Submersion Marine de Saint-Malo, Recueil de données (Août 2011)**

« coef 112 + vent NW 80-100 km/h + surcote de 60 cm : quelques dégâts ».

▶ **Source : Ouest-France**

Les habitués se sont régalés du spectacle de la mer déchaînée mercredi matin.D'autres, qui avaient garé leur voiture près du Sillon, ont eu un mauvais réveil...

Impossible hier matin de circuler à pied sur la digue, où même de longer le Sillon en voiture. La police municipale avait bloqué les accès routiers jusque vers 10 h 30 pour éviter tout accident, et permettre ensuite aux services de la Ville d'enlever le sable et le goémon accumulés sur la chaussée.
Avec un coefficient de 112 peu avant 9 h, et des vents de noroît de 80 km/h qui avaient atteint 100 km/h en rafale dans la nuit, la mer était énorme. Une surcote de marée de 60 cm en a résulté.

La digue a vaillamment résisté, tandis que les badauds frigorifiés par le vent et les embruns regardaient avec fascination le chaudron bouillonnant. Certains, moins prudents que d'autres, tentaient même le diable et se tenant tout près.

L'eau avait envahi la chaussée, et se déversait quelques dizaines de mètres plus loin dans le bassin Duguay Trouin. Au passage, elle trempait les rez-de-chaussée de commerces et d'hôtels restaurants. Deux voitures stationnées près du Palais du Grand large étaient même soulevées et déplacées par les vagues !

L'une a fini sa course dans l'ancien cinéma Amiral, brisant une vitrine sur son passage. La seconde n'a causé que des dégâts limités. L'hôtel Le Beaufort a eu une vitre brisée et son sous-sol inondé.

À Solidor et aux Sablons, les bateaux ont secoué leurs amarres, mais tenu le coup. Seule une embarcation a dû être récupérée par la gendarmerie maritime. Un brise-lames a par ailleurs été arraché. Il a pu être récupéré sur la plage à marée descendante par la police municipale.

Les marins se sont montrés prudents : deux caboteurs de 80 m qui devaient quitter le port sont restés à l'abri, tandis que la Brittany Ferries avait anticipé en détournant son bateau matinal (*Le Bretagne*) vers Cherbourg.

▶ **Source : Shom (port de Saint-Malo)**

Coefficients des marées :
Le 31 mars 2010 : 112 le matin et 110 le soir
Hauteurs d'eau :
Le 31 mars 2010 : 13,01 mètres le matin et 12,82 mètres le soir

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

▶ **Source : forums.infoclimat.fr**












RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-I

4.3 *Localisation des secteurs impactés et types de dommages recensés*

Il convient de signaler que les renseignements recueillis ne sont pas toujours suffisamment explicites pour localiser de manière extrêmement précise les secteurs impactés par un évènement (tempête, coup de vent, marée).

Aussi, pour faciliter l'analyse de la répartition géographique des dommages occasionnés, le rivage de la commune a été divisé en 4 entités:

- Paramé / Rochebonne,
- Chaussée du Sillon,
- Château / Remparts / Intra-muros,
- Quais du port et Anse des Sablons.

3 types de dommages ont été recensés:

- Recul du trait de côte,
- Dégradation des ouvrages,
- Submersion.

Localisation des secteurs impactés et types de dommages recensés

	Recul du trait de côte	Dégradation d'ouvrage côtier	Submersion marine		
			Franchissement d'ouvrage par paquets de mer	Franchissement d'ouvrage par débordement	Type de submersion non identifiable
Paramé / Rochebonne	1838 (1), 1853 (1), 1869 (1)	1853 (1), 1860 (1), 1869 (1), 1883 (1), 1885 (1), 1886 (2), 1886 (3), 1890 (1), 1905 (1), 1905 (2), 1906 (1), 1906 (2) 1906 (3), 1908 (1), 1912 (1), 1914 (1), 1920 (1), 1920 (2) 1950 (1), 1962 (2), 1965 (1), 1967 (1), 1977 (1), 1979 (1) 1990 (1), 1994 (1)	1869 (1), 1883 (3), 1904 (2), 1905 (1), 1914 (2), 1918 (1) 1950 (1), 1962 (2)		1811 (1)
Chaussée du Sillon		1733 (1), 1735 (1), 1742 (1), 1768 (1), 1811 (1), 1817 (1) 1819 (1), 1820 (1), 1821 (1), 1842 (1), 1849 (1), 1856 (1), 1856 (2), 1869 (1), 1967 (1)	1856 (2), 1860 (1), 1861 (1), 1862 (1), 1863 (1), 1863 (2) 1866 (1), 1869 (1), 1882 (1), 1883 (2), 1883 (3), 1886 (1) 1904 (2), 1914 (2), 1918 (1), 1950 (1), 1962 (1), 1962 (2) 1990 (1), 1996 (1), 1999 (1), 2008 (1), 2010 (1)	1861 (2)	1754 (1), 1811 (1), 1851 (1), 1890 (1), 1912 (1), 1932 (1)
Château, Remparts et Intra-muros		1703 (1), 1735 (1), 1819 (1), 1896 (1)	1869 (1)	1883 (3), 1886 (1)	1811 (1), 1817 (1), 1884 (1)
Quais du port de Saint-Malo et Anse des Sablons	1856 (2)	1811 (1), 1817 (1), 1819 (1), 1869 (1), 1939 (1), 1965 (1)	1869 (1)	1851 (2), 1861 (2), 1883 (2), 1883 (3), 1886 (1), 1887 (1), 1904 (1), 1912 (1)	1811 (1), 1817 (1), 1860 (2), 1888 (1), 1890 (1)

Année soulignée (cf fiche tempête):
La tempête référencée a touché plusieurs secteurs et/ou à provoqué plusieurs type de dommages

4.3.1 Localisation / Répartition spatiale des secteurs impactés

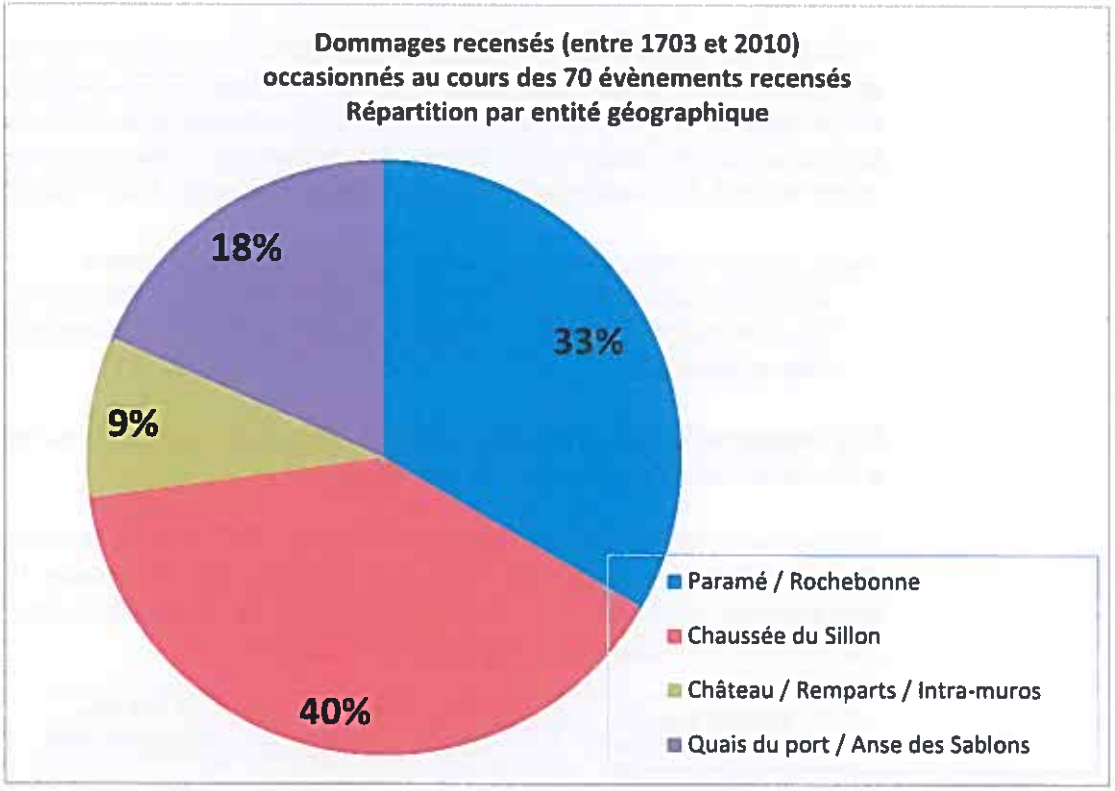
Il apparaît que sur la période 1703 - 2010 (70 évènements identifiés):

- 33% des dommages (principalement des dégradations d'ouvrages côtiers) ont été recensés sur le secteur Paramé / Rochebonne;

- 40% des dommages (principalement des submersions, par paquets de mer notamment) ont été recensés sur le secteur de la Chaussée du Sillon;

- 18 % des dommages (principalement des submersions, qui se sont produites jusqu'au début du 20ème siècle) ont été recensés sur le secteur des quais du port de Saint-Malo et de l'Anse des Sablons;

- 9 % des dommages (des submersions et des dégradations d'ouvrage, qui se sont produites jusqu'au début du 20ème siècle) ont été recensés au niveau du secteur Château / Remparts / Intra-muros.



Secteurs géographiques	Nombre de dommages recensés (entre 1703 et 2010) au cours des 70 évènements identifiés
Paramé / Rochebonne	38
Chaussée du Sillon	45
Château / Remparts / Intra-Muros	10
Quais du port et Anse des sablons	21

4.3.2 Les différents types de dommages recensés

Les différents types de dommages côtiers, relevés dans les archives, sont classés en 3 catégories :

- **Les submersions marines**

Selon le guide méthodologique « Plan de prévention des risques littoraux » (MATE, METL, 1997), les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques (forte dépression et vent de mer) et marégraphiques sévères provoquant des ondes de tempête. Elles envahissent en général des terrains situés en dessous du niveau des plus hautes mers, mais aussi parfois au-dessus si des projections d'eaux marines franchissent des ouvrages de protection. Les submersions sont en principe de courte durée (de quelques heures à quelques dizaine d'heures, exceptionnellement quelques jours). Elles se traduisent par l'invasion de biens bâtis ou non bâtis par des eaux salées particulièrement agressives.

Il n'a pas été identifié, dans les archives consultées, de submersions dues à des formations de brèches (rupture de cordon dunaire, rupture de digues ou encore une rupture d'ouvrage de protection), qui auraient mis en communication directe la mer et les terrains situés sous le niveau des plus hautes mers de vive-eau. Néanmoins, cela est nuancé parmi les évènements récents. Les archives ne remontent qu'au milieu du XIX^{ème} siècle.

Sur le secteur étudié, deux types de submersion ont été recensées :
- les submersions liées aux franchissements d'ouvrages de protection par débordement ;
- les submersions liées aux franchissements de digue / d'ouvrages de protection par paquets de mer.

Les submersions par débordement se produisent lorsque le niveau marin est supérieur à la cote de crête des ouvrages de protection.

8 évènements de ce type ont été répertoriés, entre 1851 et 1912, au niveau de la Chaussée du Sillon, des quais du port de Saint-Malo et de la ville intra-muros. Il apparait qu'ils se sont produits principalement lors de coefficients de marée supérieurs à 105, aussi bien lors de périodes agitées que lors de périodes calmes.

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source archives)	Surcote (source archives)
26 septembre 1851	1851 (2)	116 et 117	Vents d'Ouest	-
28 mars 1861	1861 (2)	116 et 114	Temps calme	-
10, 11, 12 Mars 1883	1883 (2)	107 à 118		-
17, 18, 19 octobre 1883	1883 (3)	101 à 114	Tempête, Vent de SSW	-
27 septembre 1886	1886 (1)	103 et 108	Absence de vent	-
19 septembre 1887	1887 (1)	116 et 115	-	-
3 mars 1904	1904 (1)	117 et 118	-	-
5 mars 1912	1912 (1)	109 et 108	Violentes rafales de WNW, mer agitée	-

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture 1-1 - (ILLE ET VILAINE)

Deux exemples :

28 mars 1861 « La grande marée du 28 mars, la plus forte de l'année s'est passée avec calme... la nappe liquide affleurait les quais de Saint-Malo. Les quais bas qui avoisinent la douane étaient envahis par les eaux... Une foule nombreuse s'était portée du côté du casino, où par la trouée qui met la route en communication avec la grève, les vagues gravissant le plan incliné, venaient, en travers de la chaussée, se jeter dans le bassin. » *L'Union Malouine et Dinannaise* du 31 mars 1861

17, 18 et 19 octobre 1883 : « Mardi, mercredi, et jeudi, au crépuscule, le port présentait l'aspect désolé d'une ville inondée d'où n'émergeait plus que quelques toits de maisons. Le pont-roulant, éclairé d'un fanal, paraissait une barque fantastique cherchant sa route dans la nuit. Les navires alignés dans le port montaient presque à la hauteur des quais, soulevés par la mer qui débordait de toutes parts, entourant la douane et les entrepôts, submergeant les guérites, arrachant ici une barrique, là des piles de bois, projetant ses eaux jusque sous la porte de Dinan et dégorgeant par les égouts dans la rue Jacques-Cartier, rendue impraticable, sauf aux périssoires, pendant une partie de la soirée de mercredi».*L'Union Malouine et Dinannaise* du 21 octobre

Les submersions par franchissements de paquets de mer se produisent lorsque les vagues, après déferlement, dépassent la cote de crête des ouvrages de protection.

33 évènements ont été identifiés entre 1856 et 2010, essentiellement au niveau des secteurs de la Chaussée du Sillon et de Paramé / Rochebonne. Ils sont survenus principalement en périoe de tempête (avec des vents de N à SSW) et de grande marée de vive-eau (coefficients de marée supérieurs à 90).

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
15 octobre 1856	1856 (2)	109 et 113	Vent de SW furieux et persistant, mer agitee	
8 et 9 mars 1860	1860 (1)	115 à 117	Temps calme Coup de vent d'Est-Nord-Est	Décote ?
11 au 13 mars 1861	1861 (1)	87 à 90	Tempête Vent furieux de SW	-
20 au 22 décembre 1862	1862 (1)	87 à 104	Tempête	-
11 novembre 1863	1863 (1)	90 et 93	Tempête	-
2 décembre 1863	1863 (2)	48 à 44	Tempête	-
24 au 26 septembre 1866	1866 (1)	95 à 109	Vent fort de WNW	
28 février au 2 mars 1869	1869 (1)	97 à 117	Tempête	« mardi 2 mars, la mer a dépassé de + de 2 m. le niveau que lui assignaient les calculs nautiques »
27 et 28 octobre 1882	1882 (1)	105 à 110	-	-
10, 11, 12 Mars 1883	1883 (2)	107 à 118		-
17, 18, 19 octobre 1883	1883 (3)	101 à 114	Tempête, Vent de SSW	-
27 septembre 1886	1886 (1)	103 et 108	Absence de vent	-
8, 9, 10 octobre 1904	1904 (2)	100 à 115	Mer agitée Fort vent du NW	
20, 30, 31 octobre 1905	1905 (1)	99 à 115	Mer grosse, Vent du Sud-Est	-
13 mars 1914	1914 (2)	114 et 116	Vent de WSW	-
22 septembre 1918	1918 (1)	115 et 114	Fort vent d'W, mer déchaînée	-
2 Avril 1950	1950 (1)	100 et 105	Fort vent de NE extrêmement violente	-
9 janvier 1962	1962 (1)	101 et 99	-	-
4, 5 avril 1962	1962 (2)	112 à 117	Violente tempête, mer forte avec des creux pouvant atteindre 4 m. Vents de NNW	Surcote de 13 à 18 cm
27 février 1990	1990 (1)	107 et 107	Violente tempête, rafales de 130 km/h	Surcote de 55 cm
20 février 1996	1996 (1)	113 et 113	Vent force 8 de N	
26, 27 décembre 1999	1999 (1)	77 et 94		
10 mars 2008	2008 (1)	106 et 104	Vent WSW, fortes rafales	Surcote de 1m
31 mars 2010	2010 (1)	112 et 110	Vent de NW, 80 à 100 km/h	Surcote de 60 cm

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Deux exemples :

17, 18 et 19 octobre 1883 : « Plusieurs passants et curieux ont été baignés comme par la douche d'un bain russe, et sont rentrés chez eux en courant pour changer de vêtement. (…). Devant la Piperie, la mer a franchi le Sillon, la rue, et est allée rejoindre les eaux du bassin. A Paramé, la mer est montée jusqu'au seuil des bains Saint-Louis Du sillon à Rochebonne, la mer bondissant à chaque seconde a accumulé le sable sur la digue et au pied des habitations. Si par malheur la brise Sud-Sud-Ouest qui a soufflé durant ces trois jours de marée s'était changée en vents de Nord ou Nord-Ouest, des désastres immenses étaient à redouter » *L'Union Malouine et Dinannaise* du 21 octobre

27 Février 1990 : « La conjugaison de vent soufflant en rafale à 130 km/h, avec une marée à fort coefficient (108) a provoqué des effets inhabituels. (…). Depuis quelques jours, la chaussée du Sillon est régulièrement recouverte par les vagues. Jusqu'à présent, on pensait surtout à prendre de belles photos, traditionnelles, chaque hiver à Saint-Malo. Cette fois, on a eu un peu plus peur sur tout le secteur qui relie l'intra-muros à la pointe de la Varde. Lundi soir, les vagues prenaient des proportions inquiétantes. Au moment de la haute mer, vers vingt heures, des automobilistes inconscients se faisaient surprendre par les paquets d'eau salée sur le Sillon. Les voitures étaient déplacées par la mer, pendant que quelques personnes jouaient à cache-cache avec les vagues. Mais c'est hier matin à leur réveil que les habitants du front de mer ont pu évaluer la gravité de la situation. La circulation sur le Sillon est devenue impossible vers 7h30. Des torrents d'eau dévalaient les rues transversales pour se déverser dans le bassin Duguay-Trouin. Un tourbillon s'était formé devant l'école de police, et bien sûr, les voitures ont dû rebrousser chemin. Pendant ce temps la tempête faisait rage, les protections mises en place devant les maisons du front de mer n'ont pas toutes tenu. Des portes enfoncées ont laissé passer les flots. Habitués de temps en temps à de telles conditions, les Malouins se sont précipités pour protéger leur habitations. On entassait des sacs de sable, pour éviter l'inondation. Cependant, les pompiers sont intervenus une trentaine de fois pour dégager des voitures prises dans les eaux où à moitié enterrées dans le sable, pour prévenir de chute de pans de murs ou consolider des bâtiments. » *Ouest-France du 28 février 1990*

• Le recul du trait de côte

Selon le guide méthodologique « Plan de prévention des risques littoraux » (MATE, METL, 1997), le recul du trait de côte est « le déplacement vers l'intérieur des terres de la limite entre le domaine marin et le domaine continental. C'est la conséquence d'une perte de matériaux sous l'effet de l'érosion marine, combinée parfois à des actions continentales. L'érosion du littoral englobe à la fois l'érosion naturelle induite par les forces marines mais également l'érosion générée ou accélérée par l'homme, particulièrement sur les côtes sableuses.

Avant la construction des ouvrages de défense côtière (dans la seconde moitié du 19ème s. et au début du 20ème s.), le recul progressif ou par à-coups (lors des tempêtes) du trait de côte, menaçait les installations humaines ainsi que la zone basse situées en arrière du cordon dunaire qui s'étend de Saint-Malo à Paramé.

4 évènements ont été répertoriés, entre 1838 et 1869, au niveau de du secteur Paramé / Rochebonne ainsi que dans l'anse des Sablons.

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
26 février 1838	1838 (1)	115 et 115	-	-
25 au 27 février 1853	1853 (1)	98 à 104	-	-
15 octobre 1856	1856 (2)	109 et 113	Vent de SW furieux et persistant, mer agitée	
28 février au 2 mars 1869	1869 (1)	97 à 117	Tempête	« mardi 2 mars, la mer a dépassé de + de 2 m le niveau que lui assignaient les calculs nautiques »

T

Deux exemples :

25 au 27 février 1853: « Un rapport présenté au Conseil Municipal de Saint-Malo le 3 mars 1853 signale l'immense danger qui menace le pays par l'envahissement progressif de la mer sur la grève du Sillon et vers les dunes et niels existant entre Saint-Malo et Paramé : ... la marée de la fin du mois dernier a mis plus que jamais en lumière, l'urgence du péril et la nécessité de le combattre (...) Dans la partie des niels, située entre la Hoguette et le Moulin dit « Les Mas de Jan » ; il n'existe plus que quelques mètres à peine d'un terrain sableux à servir de boulevard entre la mer et les terrains qui sont tous au-dessous du niveau de l'eau. En sorte que si cette langue de terre, dont chaque année réduit l'épaisseur venait à être enlevée, non seulement les usines et les maisons situées derrière, mais encore la R.N. 137 disparaîtraient. La mer s'étendrait sans obstacle, comme le faisait jadis, sur toute l'étendue jusqu'à la falaise au-dessus des Coteaux de Paramé, les Couardes, Saint-Joseph, le Pertre dans la vallée du Routhouan, c'est-à-dire sur plusieurs kilomètres de terrain, le plus riche et le plus fertile qui se trouverait inondé ». *Annales de la Société d'Histoire et d'Archéologie de l'Arrondissement de Saint-Malo*

28 février au 2 mars 1869: « . [...] Un autre membre dit qu'un autre danger de même nature et sur lequel il a appelé déjà l'attention de l'administration existe au pied des dunes Nielles qui s'étendent de la Hoguette à Rochebonne. A chaque grande marée, les vagues creusent au pied des dunes et entraînent des éboulements considérables. Cette chaîne sablonneuse sert, comme on le sait, de digue naturelle de défense contre les envahissements de la mer, à tout le terrain en arrière qui est jusqu'à une grande distance au-dessous du niveau des marrées de vives eaux, tellement qu'il était jadis couvert par le flux sur lequel il a été conquis dans les siècles derniers par les travaux d'endiguement. Il est aussi à craindre que les ouvertures des routes qui s'exécutent aujourd'hui sur ces dunes en allant vers la mer, ébranlent, en même temps qu'ils la diminuent en hauteur la masse des sables et lui fassent prendre sa force de résistance contre l'action de la mer. Il semble donc à l'opinant qu'il y aurait une nécessité de premier ordre à construire de la Hoguette à Rochebonne, une digue extérieure en pierres, analogue à celle qui a été établie par les Ponts et Chaussées il y a quelques années, depuis la Chauffournerie Palmié jusqu'à la minuterie Lemoine » *Extrait du registre de délibérations du conseil municipal de la ville de Saint-Malo*, le 10 janvier 1870

• Les dégradations d'ouvrages côtiers

Sur l'ensemble du littoral de la commune, et principalement sur les secteurs de Paramé / Rochebonne et de la Chaussée du Sillon, 45 évènements répertoriés entre 1703 et 1994 ont entrainé des dégradations sur les ouvrages côtiers. Il apparait qu'ils se sont produits principalement en période de tempête (avec des vents de NNW à SSW) et de grande marée de vive-eau (coefficients de marée supérieurs à 90). Des surcotes de 0,10 à 0,55 m ont été signalées pour les derniers évènements.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Dates de Tempête et/ou de Grande Marée	N° de fiche	Coeff. de marée (source Shom)	Conditions de vent / de houle (source : archives)	Surcote (source : archives)
7 et 8 décembre 1703	1703 (1)	87 à 100	-	-
15 février 1733	1733 (1)	102 et 106	Tempête	-
9 et 10 janvier 1735	1735 (1)	102 à 109	Tempête	-
13 au 15 octobre 1742	1742 (1)	94 à 111	Tempête	-
3 et 4 septembre 1768	1768 (1)	49 à 65	Tempête	
24 février 1811	1811 (1)	116 et 118	Tempête	-
12 novembre 1816	1816 (1)	43	Tempête	-
6 mars 1817	1817 (1)	111 et 108	Tempête	-
3 octobre 1819	1819 (1)	103 et 106	-	-
22 et 23 octobre 1820	1820 (1)	105 à 110	Tempête	-
Mars 1821	1821 (1)	-	Tempête	-
22 et 23 février 1842	1842 (1)	55 à 83	Tempête	-
1849	1849 (1)	-	Tempête	-
25 au 27 février 1853	1853 (1)	98 à 104	-	-
16 septembre 1856	1856 (1)	114 et 114	-	-
15 octobre 1856	1856 (2)	109 et 113	Vent de SW furieux et Persistant, mer agitée	
8 et 9 mars 1860	1860 (1)	115 à 117	Temps calme Coup de vent d'Est-Nord-Est	Décote ?
16 septembre 1860	1860 (2)	114 et 116	-	-
28 février au 2 mars 1869	1869 (1)	97 à 117	Tempête	« mardi 2 mars, la mer a dépassé de + de 2 m. le niveau que lui assignaient les calculs nautiques »
10 février 1883	1883 (1)	111 et 110	Tempête	-
5 novembre 1885	1885 (1)	88 et 91	-	-
27 septembre 1886	1886 (1)	103 et 108	Absence de vent	-
15 et 16 octobre 1886	1886 (2)	83 à 89	Vent de NW	-
13 décembre 1886	1886 (3)	93 et 93	Vent de SW	
21 et 22 janvier 1890	1890 (1)	99 à 106	Tempête	-
4 décembre 1896	1896 (1)	36 et 36	Tempête de Sud-Est	-
20, 30, 31 octobre 1905	1905 (1)	99 à 115	Mer grosse Vent du Sud-Est	-
26 et 27 novembre 1905	1905 (2)	104 à 109	Mer forte, Fort coup de vent de WSW	-
Janvier 1906	1906 (1)	-	Mer très agitée fort vent du NW	-
11 février 1906	1906 (2)	100 et 101	-	-
12 mars 1906	1906 (3)	110 et 111	Violente bourrasque de NW	-
1er avril 1908	1908 (1)	108 et 110	Vagues énormes soulevées par un vent de NW relativement faible	-
5 mars 1912	1912 (1)	109 et 108	Violentes rafales de WNW, mer agitée	-
11 février 1914	1914 (1)	97 et 102	Vent violent de SSW, mer agitée	-
7 et 8 janvier 1920	1920 (1)	101 à 105	Mer agitée par un fort vent de NW	-
Mars1920	1920 (2)	-	-	-
22, 23 janvier 1939	1939 (1)	82 à 83	-	-
2 Avril 1950	1950 (1)	100 et 105	Fort vent de NE extrêmement violente	-
4, 5 avril 1962	1962 (2)	112 à 117	Violente tempête, mer forte avec des creux pouvant atteindre 4 m. Vents de NNW	Surcote de 13 à 18 cm
17 au 20 janvier 1965	1965 (1)	93 à 104	Vents d'W et WSW avec mer forte	Surcote de 18 à 60 cm
31 octobre 1967	1967 (1)	83 et 91	Tempête avec vent violent de NW et une houle importante	Surcote de 10 à 30 cm
12 novembre 1977	1977 (1)	107 et 108	-	-
29 mars 1979	1979 (1)	114 et 114	Violents vents de SW puis W puis N, grosse mer	Surcote de 45 cm
27 février 1990	1990 (1)	107 et 107	Violente tempête, rafales de 130 km/h	Surcote de 55 cm
2, 3, 4 avril 1994	1994 (1)	43 à 66		Surcote de 45 cm

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

- affectant partiellement leur structure

On distingue deux types de dégradation:

- **les dégâts notables** sur les murs de clôture, les perrés des terres plains, le cantelage, le parement de la digue ;

Un exemple :

31 octobre 1967: « Dans la partie Est de la digue, une brèche s'est ouverte à la partie supérieure de l'ouvrage et le sable de remblai a été découvert. Le parement du perré a éclaté et la maçonnerie d'un escalier situé à proximité a été enlevée. Ces dégâts intéressent une longueur d'une quinzaine de mètres au niveau de l'avenue Jules Simon. Entre le boulevard Saint-James et l'avenue Dugay-Trouin, de nombreux joints ont disparu et les deux risbermes ont beaucoup souffert, certaines parties d'entre elles ayant été enlevées. Enfin, à l'extrémité Ouest de la digue, un peu avant la cale de la Piperie, en face de Ker Huella, les pierres du couronnement ont été arrachées. » C. Bonnot-Courtois et L.R. Lafond, janvier 1989

- **les destructions d'ouvrage.**

6 évènements majeurs, ayant affecté partiellement la structure même de la digue, ont été recensés. Ces évènements ont entrainé la formation de brèches dans la digue (plusieurs dizaines de mètres de largeur, 10 à 20 mètres de profondeurs) sans pour autant créer une rupture totale qui aurait mis en communication directe la mer avec les terrains situés sous le niveau des plus hautes mers de vive-eau.

10 février 1883: «... La dernière tempête a fait devant le Casino Hébert un trou qui a bien failli devenir trouée, et, alors, toute la plaine sous Paramé était de nouveau envahie par la mer. Dans les terrains Palmié, la digue, autrefois entretenue à grands frais par le propriétaire, ne l'est plus du tout et menace de céder. Si elle saute, du coup la caserne, la gare et tout le terrain situé entre Paramé, Saint-Joseph, Saint-Servan, etc, redevient grève de la mer. » L'Union Malouine et Dinannaise du 18 février 1883

29, 30 et 31 octobre 1905: « Le 29 octobre dernier, une très forte marée, ou plutôt un raz-de-marée, détruisait en quelques heures une grande partie de la digue de Paramé (...). Cette digue sert de défense aux villas que confiants dans sa solidité, des propriétaires ont édifiées sur le bord de la plage. Elle protège en même temps et un peu plus en arrière la chaussée de Saint-Malo à Paramé, qui fut atteinte par la mer au cours de cette marée. A l'heure actuelle, 900 mètres de digue se sont écroulés une première fois. Depuis, 100 autres mètres ont subi le même sort, en attendant que poursuivant son ravage par la brèche entr'ouverte, la mer arrive à emporter complètement ce qui en subsiste encore. » L'Union Malouine et Dinannaise, 30 décembre 1905

1er avril 1908: «... Mercredi soir (1er avril), en pleine grande marée, des vagues énormes soulevées par un vent de Nord-Ouest relativement faible ... dégâts importants au fond de la plage de Rochebonne. » Le Salut, 3 avril 1908

2 avril 1950 : « Coïncidant avec la plus grande marée de l'année, une tempête de N-E extrêmement violente a sévi sur notre côte. Hier matin, sous l'action brutale des vagues, la digue Est de Saint-Malo, a cédé à hauteur du grand Hôtel de Paramé. Une brèche d'une largeur d'environ 20 mètres s'est soudainement produite. Franchissant la muraille en divers endroits, de hautes vagues bouleversèrent les rues qui donnent accès à la plage et s'écoulèrent en vastes ruisseaux jusqu'à l'avenue Pasteur et tout le long du Sillon. » Ouest-France, 4 avril 1950

29 mars 1979 : « Une tempête coïncidant avec des grandes marées de coefficient 113, pleines mers de 12,95 m avec surcote de 45 cm, a ouvert une brèche importante dans le corps de la digue, à l'Est de la Hoguette ». *Archives du Syndicat de la Digue de Paramé, Commission du 28 juin 1979.*

27 février 1990 : « Lors d'une tempête coïncidant avec une marée de coefficient 106, pleine mer de 12,80 avec surcote de 55 cm, une brèche s'est ouverte dans le corps de la digue, à l'Est de la Hoguette ». Archives du Syndicat de la Digue de Paramé, Réunion du 9 mars 1990.

5 REFERENCES :

Réf. /1/ Ville de Saint-Malo – Etude des conséquences d'une rupture de digue avec la modélisation bidimensionnelle - Direction Départementale de l'Equipement de l'Ile et Vilaine – Août 2001

Réf. /2/ La digue de Paramé – Etat actuel du site et histoire des dégâts – E.P.H.E / C.N.R.S. – Janvier 1989

Réf. /3/ Etudes sur la digue dite de Paramé – SOCOTEC / Mairie de Saint-Malo – Mars 1995

Réf. /4/ Diagnostic initial de sûreté des digues de Saint-Malo – Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest – Février 2011

Réf. /5/ PPR Submersion Marine de Saint-Malo – recueil de données - Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest – Août 2011

Réf. /6/ Déclassement de la RN137 – Diagnostic de la Digue du Sillon - Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest – Janvier 2007

Réf. /7/ Défense contre la mer à Saint-Malo par réhabilitation de la plage – C. BONNOT-COURTOIS et L.-R ; LAFOND – Mars 1994

Réf. /8/ Inondation des côtes basses et risques associés en Bretagne – J.-M. CARIOLET – Mai 2011

Réf. /9/ BONNOT-COURTOIS C., CALINE B., L'HOMER A., LE VOT M. ,2002 – La Baie du Mont Saint-Michel et l'estuaire de la Rance. Environnements sédimentaires, aménagements et évolution récente – Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod., Mém. 26, 256 pp., 158 fig, 1 pl.

Réf. /10/ Bonnot-Courtois C. et Lafond L.R., La digue de Paramé, état actuel du site et histoire de ses dégâts Syndicat de la Digue de Paramé / EPHE-CNRS, 1989

Réf. /11/ Bouttes F., Approche historique des risques côtiers sur les côtes d'Ille-et-Vilaine, CETMEF, 8ème JST, Brest, décembre 2010

Réf. /12/ Bénot R. et Jouas M., PPR Submersion marine de Saint-Malo – Recueil de données, Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement de l'Ouest, 2011

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Réf. /13/ CETE Ouest / LBR Saint-Brieuc, Etude complémentaire dans le cadre du diagnostic de sûreté des digues du Sillon, Palmié et Paramé à Saint-Malo, Juin 2011

Réf. /14/ Conseil Régional de Bretagne / Port de Saint-Malo, Rapport de la visite technique approfondie, juin 2011

Réf. /15/ CRDP de Bretagne, Saint-Malo mémoire d'un port, 1996

Réf. /16/ Fouqueron G., Saint-Malo Histoire et géographie contemporaine, Editions Palantines, 2011

Réf. /17/ Foucqueron G., Saint-Malo, 2000 ans d'Histoire, 1999

Réf. /18/ Godefroy G. (coordinateur), Saint-Malo, mémoire d'un port, CRDP de Bretagne, 1996

Réf. /19/ Pasquier J.Y. et Peinaud L., Etudes sur la digue dite de Paramé depuis le lieu-dit de Mi-Grève jusqu'à Rochebonne, Socotec / Mairie de Saint-Malo, 1995

Réf. /20/ Etude de définition du risque d'inondation sur le bassin versant du Routhouan – Prolog Ingénierie -2012

Réf. /21/ Etude hydraulique du Routhouan pour la prévention des risques d'inondation de la ville de Saint Malo – Veolia – Sandra Isel – 2010

Réf. /22/ Programme LITEAU SURCOTE – Franck LEVOY Université de Caen – 2010

Réf. /23/ Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer Manche et Atlantique - CETMEF - SHOM - 2012

ANNEXE 5

Rapport de phase 2 : Caractérisation des aléas

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Plan de prévention des risques littoraux de Saint Malo

Rapport de phase 2

Caractérisation des aléas



Direction départementale des territoires et de la mer d'Ille et Vilaine

Rapport

26 mai 2016

The expert in **WATER ENVIRONMENTS**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint Malo

Rapport de phase 2

Caractérisation des aléas

Préparé pour	Direction départementale des territoires et de la mer d'Ille et Vilaine
Représenté par	Mr Peinturier



Chef de projet	Jean-Paul Ducatez

Numéro de projet	21800246
Date de validation	26 mai 2016
Révision	1.0
Catégorie	Ouvert

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

DHI • 2/4 rue Edouard Nignon • CS 47202 • FR • 44372 Nantes Cedex 3 • France
Tél: +33 02 40 48 40 40 • Fax: +33 02 40 48 13 13 • france@dhigroup.com • www.dhigroup.com

SOMMAIRE

1 Introduction 1

2 Phénomènes étudiés sur la commune de Saint Malo 1
2.1 Description des phénomènes de submersion marine 1
2.2 Détermination des phénomènes sur la commune de Saint Malo 3
2.3 L'aléa recul du trait de côte sur le domaine d'étude 4

3 La caractérisation des phénomènes de submersion, principes généraux 5
3.1 Prise en compte des forçages météo marins 5
3.2 Prise en compte des événements conjoints niveaux / houle 6
3.3 Principes de caractérisation des phénomènes 7

4 Détermination de l'événement de référence 9
4.1 Calcul de l'événement centennal 9
4.1.1 Les niveaux marins 9
4.1.2 Estimation de la houle au large de Saint Malo 9
4.1.3 Analyse conjointe houle / niveau marin 14
4.1.4 Définition des ensembles Niveaux / Houle / Période / Incidence 15
4.1.5 Propagation des états de mer 16
4.1.6 Modélisation des conditions de mer au pied de l'ouvrage 21
4.1.7 Détermination du niveau marin centennal 24
4.2 Qualification des événements historiques 25
4.3 Conclusion : choix de l'événement de référence 25

5 Détermination du scénario de référence 26
5.1 Rappels méthodologiques 26
5.2 Analyse des systèmes de défense contre la submersion marine 27
5.3 Hypothèses formulées pour les défaillances des ouvrages 30

6 Prise en compte du réseau d'assainissement 32

7 Le modèle de franchissement 36
7.1 Détail de la chaine de calcul 36
7.2 Calage du modèle de franchissement 43

8 Principe d'établissement des cartes d'aléa 44
8.1 Caractérisation des aléas submersion marine 44
8.2 Modélisation des phénomènes 44
8.2.1 Présentation du logiciel de modélisation 44
8.2.2 Mise en œuvre du modèle hydraulique 45
8.2.3 Les intensités de l'aléa submersion marine 48
8.2.4 Bandes de précautions 49
8.2.5 Bandes de chocs mécaniques 50

9 Cartographie des aléas 52
9.1 Les scénarios 52
9.2 Les cartes 52

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

FIGURES

Figure 2-1 : Exemple de débordement dans le quartier des Bas Sablons lors de la tempête de mars 2008 (source Ville de Saint Malo) 1
Figure 2-2: Exemple de rupture dans une digue maritime (Source : CCIN) 2
Figure 2-3: Franchissement de la Digue du Sillon – 10 mars 2008 (in Cariolet 2011) 2
Figure 2-4 : Répartition spatiale des tempêtes 3
Figure 2-5 : Répartition des événements (en rouge les franchissements, en bleu les dégradations d'ouvrage) 4
Figure 3-1 : Effet de la surcote de déferlement de la houle sur le niveau de la mer à l'approche de la côte 5
Figure 3-2 : Description des relations entre les différents processus. 5
Figure 3-3 : Effet d'une surcote météorologique et d'une surcote de déferlement sur le niveau de pleine mer 6
Figure 3-4 : Méthodologie pour la modélisation de débordements et ruptures d'ouvrages 7
Figure 3-5 : Illustration du jet de rive sur un ouvrage 8
Figure 3-6 : Méthodologie pour la modélisation de franchissements 8
Figure 4-1 : Emprise du modèle régional 10
Figure 4-2 : Calage du modèle régional 10
Figure 4-3 : modèle régional – Hindcast 1988 2007 11
Figure 4-4 : Ajustement de Weibull des houles au large de Saint Malo 12
Figure 4-5 : Densité de probabilité et fonction de répartition des houles au large de Saint Malo 13
Figure 4-6 : Fréquence au dépassement des houles au large de Saint Malo 13
Figure 4-7 : Courbe des probabilités conjointes 14
Figure 4-8 : Corrélation Hs Tp 15
Figure 4-9 : Rose des houles au large de Saint Malo 15
Figure 4-10 : Données bathymétriques relevées par l'IFREMER dans le cadre du projet GIRAC 16
Figure 4-11 : Bathymétrie et emprise du modèle local de houle spectrale 17
Figure 4-12 : Modélisation du couple niveau 6,71 / houle 6,37 / période 12 s / θ = 315° 18
Figure 4-13 : Modélisation du couple niveau 7,49 / houle 1,92 / période 8 s / θ = 315° 18
Figure 4-14 : Modèle de houle SW - Hs 6,37 m / période 12 s / θ = 315° 19
Figure 4-15 : Evolution des surcotes de déferlement 19
Figure 4-16 : Surcote de déferlement du couple (7.49 m ; Hs=1,92 m) 20
Figure 4-17 : Surcote de déferlement du couple (7,20 m ; Hs=3,90m) et du couple 3 (6,71m ; Hs= 6,37m) 20
Figure 4-18 : Niveau marin et hauteur de houle, au large et au pied de l'ouvrage 21
Figure 4-19 : Localisation des profils 1D 21
Figure 4-20 : Surcote de déferlement devant la digue du Sillon et de Paramé 22
Figure 4-21 : Conditions au large et au pied de l'ouvrage du Sillon et de Paramé 23
Figure 4-22 : Couples niveau d'eau hauteur significative de houle pour les différents événements de tempêtes identifiés 25
Figure 5-1 : Logigramme de prise en compte des digues 26
Figure 5-2 : Typologie des ouvrages – SOCOTEC 2013 27
Figure 5-3 : Position et désignation des ouvrages (source : Annexe 1 - Arrêté préfectoral du 29 Mars 2011) 28
Figure 5-4 : Altimétries du système de protection 30
Figure 5-5 : Synthèse des hypothèses – scénario de référence 31
Figure 6-1 : Fonctionnement du réseau lors d'une submersion 32
Figure 6-2 : Réseau d'assainissement modélisé sur la zone d'étude 33
Figure 6-3 : Bassins de collecte au sud de la station de pompage de Rocabey 34
Figure 6-4 : Exemple de prise en compte des ouvrages spéciaux 34
Figure 7-1 : Chaine de calcul – en rouge étapes décrites dans ce chapitre 36
Figure 7-2 : Position des six profils extraits sur la plage de Saint Malo 37
Figure 7-3 : Profil de la digue du Sillon 38

Figure 7-4 : Profil de la digue de Paramé 38
Figure 7-5 : Division de la digue de Saint Malo en tronçons d'altitude homogène 39
Figure 7-6 : Figure des différents tronçons de calcul des débits de franchissement 40
Figure 7-7 : Linéaire de la digue sur lequel des débits franchissant ont été injectés dans le modèle hydrodynamique de submersion 42
Figure 7-8 : Résultat du calage du modèle de franchissement pour la tempête de décembre 1999 43
Figure 8-1 : Logigramme du choix de la méthode de caractérisation de l'aléa submersion marine 44
Figure 8-2 : Topographie du modèle hydraulique 45
Figure 8-3 : Passage piéton sous la voie ferrée 46
Figure 8-4 : Coefficient de Strickler sur le domaine modélisé 46
Figure 8-5 : Représentation des brèches 47
Figure 8-6 : Détermination de l'arase des brèches 47
Figure 8-7 : Possibilités de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement (Source : DDE 84) 48
Figure 8-8 : Représentation de la bande de précaution à la suite d'une défaillance d'ouvrage (Source : Circulaire du 27/07/2011) 50
Figure 8-9 : Calcul de la charge hydraulique 50
Figure 8-10 : Logigramme de détermination des chocs mécaniques 52

TABLEAUX

Tableau 3-1 : Statistiques croisées entre le niveau d'eau et la hauteur de houle 7
Tableau 4-1 : Périodes de retour des niveaux marins au marégraphe de Saint Malo – SHOM 2012 9
Tableau 4-2 : Détermination des niveaux marins 9
Tableau 4-3 : Périodes de retour des houles au large de Saint Malo 12
Tableau 4-4 : Détermination des houles au large de Saint Malo 14
Tableau 4-5 : Probabilités conjointes- en orange valeurs SHOM CETMEF, en rose extrapolation loi de Weibull 14
Tableau 4-6 : Couples Niveaux / Hs retenus 15
Tableau 4-7 : Niveaux centennaux 24
Tableau 4-8 : Liste des événements historiques 25
Tableau 7-1 : Tableau des différents tronçons de calcul des débits de franchissement 39
Tableau 8-1 : Définition de l'aléa en fonction des hauteurs et vitesses instantanées 48
Tableau 8-2 : Prise en compte des bandes de précaution dans la qualification de l'aléa submersion 49
Tableau 8-3 : Prise en compte des bandes de précaution dans la qualification de l'aléa submersion 51

ANNEXES

A – Analyse du système de protection
B – Carte informative
C - Analyse du remplissage des bassins portuaires : scénario franchissement et débordement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

1 Introduction

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.

Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux risques liés à la mer.

Dans l'objectif de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés.

Afin d'élaborer la cartographie des aléas au sens de la méthodologie proposée par le Ministère de l'écologie et du développement durable, la présente étude a été confiée par la DDTM d'Ille-et-Vilaine à DHI.

Le présent rapport traite de la caractérisation des aléas littoraux.

2 Phénomènes étudiés sur la commune de Saint Malo

2.1 Description des phénomènes de submersion marine

La submersion marine est une inondation temporaire de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques et maritimes sévères provoquées par une onde de tempête. Trois phénomènes peuvent alors se produire:

Débordement : la mer envahit par débordement les terres situées sous le niveau exceptionnel de la mer.



Figure 2-1 : Exemple de débordement dans le quartier des Bas Sablons lors de la tempête de mars 2008 (source Ville de Saint Malo)

REPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

Rupture : les protections telles que les digues et les cordons dunaires peuvent céder sous l'effet de la mer et créer des raz-de-marée.



Figure 2-2: Exemple de rupture dans une digue maritime (Source : CCIN)

Franchissement : les terres situées au-dessus du niveau de la mer peuvent parfois aussi être inondées, lorsque des projections d'eau de mer franchissent les ouvrages de protection sous l'effet de la houle. Le niveau atteint par les inondations peut alors être supérieur au niveau de la mer.



Figure 2-3: Franchissement de la Digue du Sillon – 10 mars 2008 (in Cariolet 2011)

Ces trois phénomènes peuvent se produire conjointement ou indépendamment.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

2.2 Détermination des phénomènes sur la commune de Saint Malo

L'analyse historique des tempêtes couplée à la synthèse bibliographique concernant les forçages météo marins ainsi que leur conséquence en termes de flux hydro sédimentaires ont permis de mettre en évidence les phénomènes sur le littoral malouin. Les principaux phénomènes survenus à Saint Malo sont par ordre d'importance :

- Les franchissements ;
- Les dégradations d'ouvrage et les reculs du trait de côte ;
- Les débordements.

La figure ci-dessous précise la répartition spatiale des tempêtes ayant entrainé des dégâts tous types de phénomènes confondus.

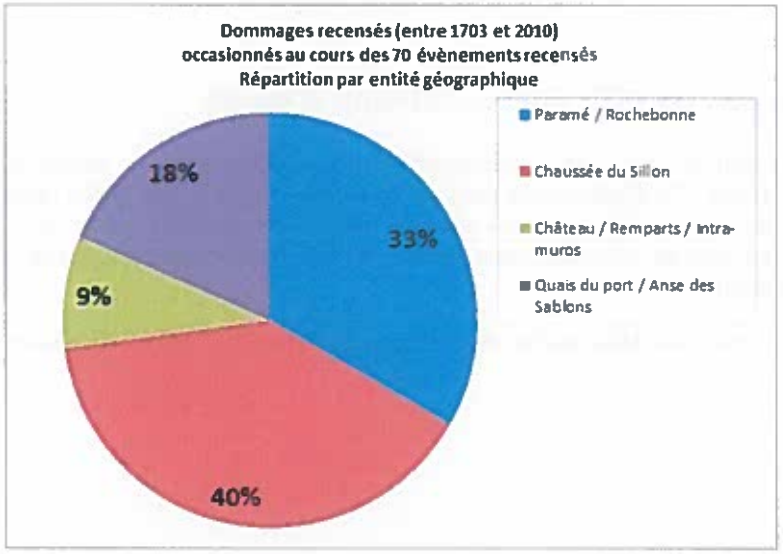


Figure 2-4 : Répartition spatiale des tempêtes

Les submersions par débordements concernent essentiellement le port de Saint Malo, jusqu'à l'Anse Solidor en passant par le port des Bas Sablons.

Les franchissements concernent l'intégralité de la digue du Sillon et de l'ouvrage de Paramé dans sa continuité. C'est le phénomène le plus fréquent, parfois spectaculaire, mais dont les volumes resteront inférieurs aux intrusions marines dues à une défaillance de l'ouvrage.

Les dégradations sur l'ouvrage recensées ont parfois été importantes (1905, 1967, 1990) sans pour autant provoquer de brèches traversant la totalité de la digue. En conséquence, aucune intrusion marine due à une brèche n'a encore été vécue à Saint Malo. Les dégradations de l'ouvrage sont a priori réparties sur l'ensemble du linéaire.

Une analyse historique plus fine montre cependant que dans la période contemporaine l'ouvrage entre Rochebonne et l'épi de la Hoguette a subi plus de dégradations que l'ouvrage entre l'épi de la Hoguette et l'Intra Muros. Les dégradations sur le Sillon sont nombreuses avant la constitution de la digue (avant 1900). Depuis la constitution de la digue du Sillon, une dégradation de l'ouvrage a été recensée. Corollairement, le phénomène prépondérant sur la digue du Sillon est devenu le franchissement par paquets de mer. Les dégradations sur Paramé restent importantes avant et après la constitution de la digue. La figure ci-dessous illustre le propos :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

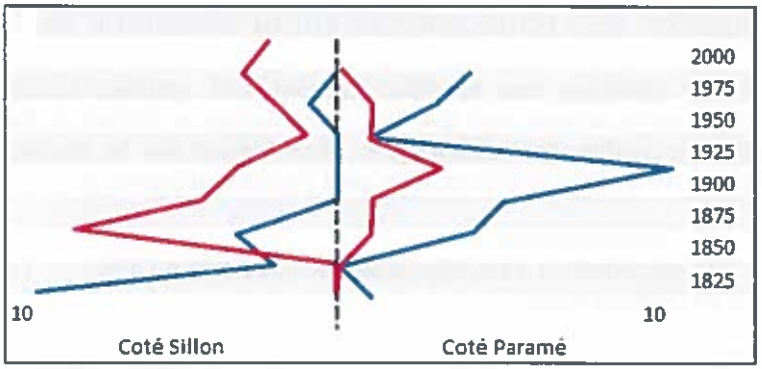


Figure 2-5 : Répartition des événements (en rouge les franchissements, en bleu les dégradations d'ouvrage)

2.3 L'aléa recul du trait de côte sur le domaine d'étude

L'évolution du trait de côte est le déplacement de la limite entre le domaine marin et le domaine continental. Ce déplacement peut se faire vers l'intérieur des terres (érosion) ou vers la mer (accrétion). Ces déplacements sont la conséquence d'une perte ou d'un gain de matériaux sous l'effet de l'érosion marine et du transit sédimentaire, combinée parfois à des actions continentales.

Sur la commune de Saint Malo aucun risque de recul du trait de côte n'est présent.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

3 La caractérisation des phénomènes de submersion, principes généraux

3.1 Prise en compte des forçages météo marins

Les fluctuations du niveau de la mer sont liées aux facteurs astronomiques et climatiques. Le niveau marin extrême est défini comme la combinaison d'un signal de marée, d'une surcote météorologique et d'une surcote de déferlement qui se produit dans la zone de déferlement de la houle. La surcote de déferlement correspond à une surcote locale du niveau marin provenant du déferlement de la houle. La figure ci-dessous illustre ce phénomène.

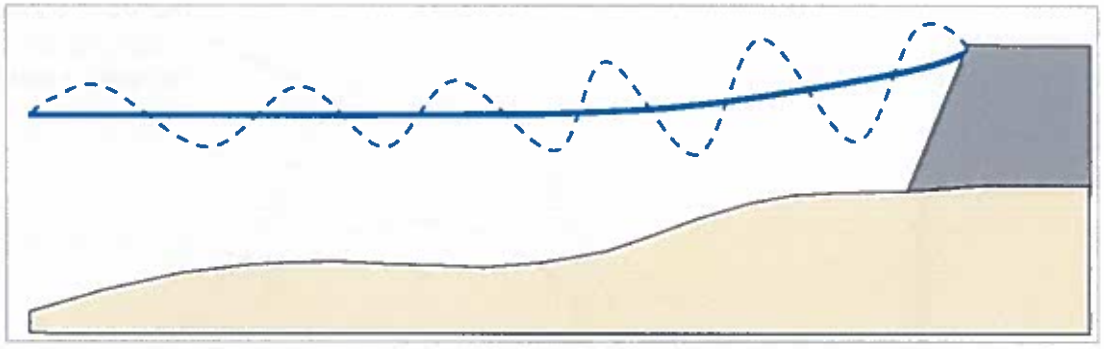


Figure 3-1 : Effet de la surcote de déferlement de la houle sur le niveau de la mer à l'approche de la côte

La hauteur d'eau mesurée par les marégraphes est une combinaison de la marée et de la surcote météorologique. Ainsi les événements de référence sont étudiés par une méthode statistique sur le niveau de la mer mesuré par les marégraphes, définissant les niveaux marins extrêmes, auxquels il convient éventuellement d'ajouter l'effet local de la surcote de déferlement. Ce niveau marin extrême est variable le long du littoral.

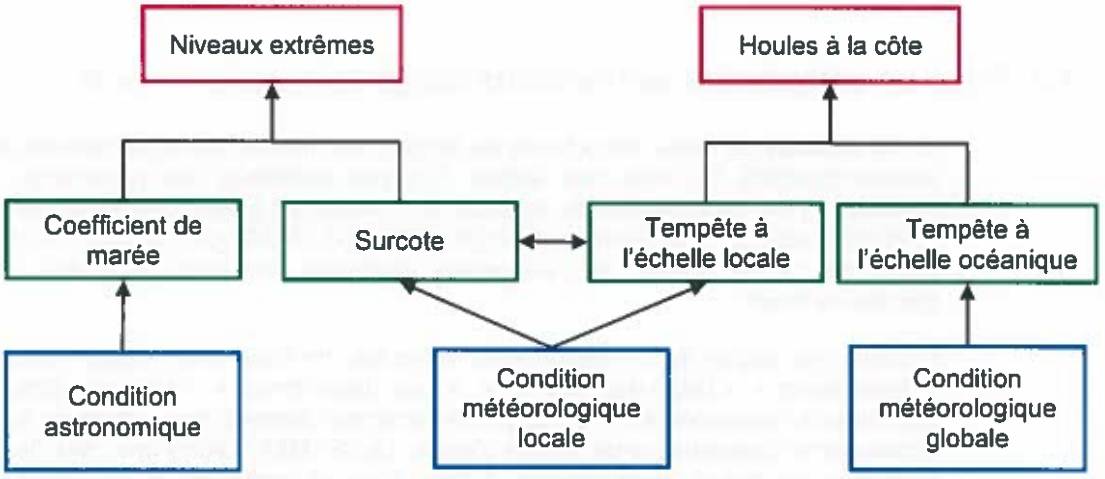


Figure 3-2 : Description des relations entre les différents processus.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Il est important de noter que la période de retour T d'un niveau extrême n'est pas égale à la combinaison d'un niveau (marée + surcote) de période de retour T et d'une surcote de déferlement de même période T. Il est donc nécessaire de prendre en compte la corrélation de ces évènements et d'effectuer une analyse statistique croisée selon la méthode du « Beach Management Manual ».

La surcote de déferlement s'applique donc sur les sites significativement exposés à la houle. Elle se traduit par une augmentation locale du niveau de la mer, sur toute la durée durant laquelle une forte houle est observée. Afin d'illustrer le phénomène, la figure ci-après présente la comparaison de :

- une marée astronomique (marée « théorique », sans effet de la tempête), en rouge ;
- une marée présentant une surcote météorologique, en vert ;
- une marée présentant une surcote météorologique et de déferlement, en violet.

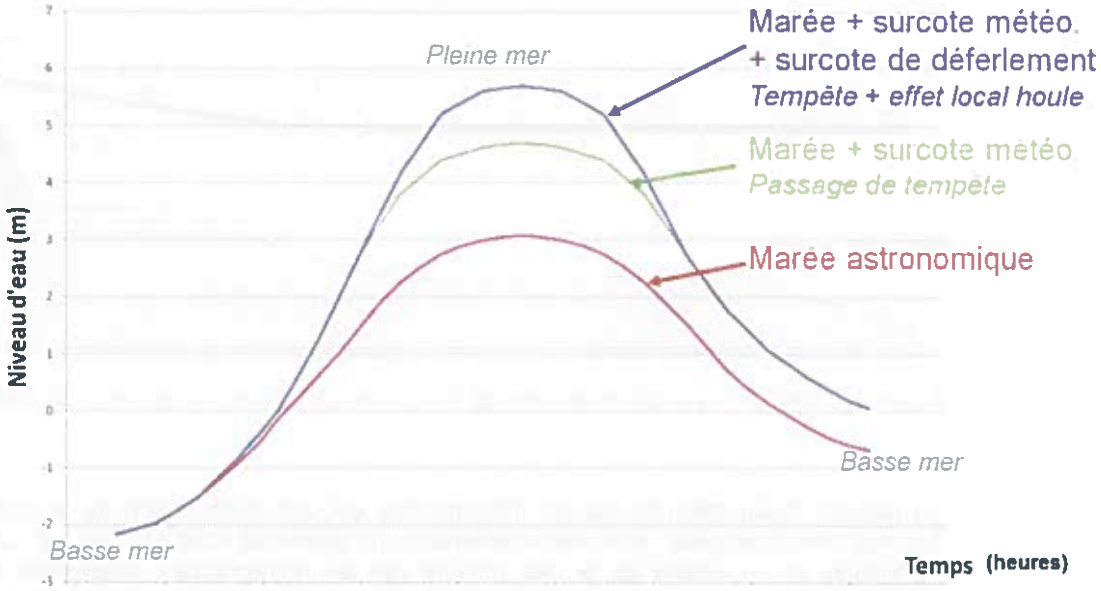


Figure 3-3 : Effet d'une surcote météorologique et d'une surcote de déferlement sur le niveau de pleine mer

3.2 Prise en compte des événements conjoints niveaux / houle

Si les périodes de retour de la houle au large et les niveaux extrêmes peuvent être estimés indépendamment les unes des autres, l'analyse statistique des paramètres croisés est nécessaire pour définir la période de retour de l'événement global. La méthode préconisée par le département de l'environnement anglais (DEFRA), décrite par Hawkes (2005) permet de définir les caractéristiques de l'événement centennal combinant un niveau d'eau et une hauteur de houle.

Il existe cinq degrés de corrélation entre la hauteur de houle et le niveau d'eau qui sont : « indépendance », « faible dépendance », « forte dépendance », « très forte dépendance », « dépendance exceptionnelle ». Ce degré de corrélation dépend des paramètres en jeu et de la configuration géographique de la zone d'étude. Le CETMEF a établi une carte des facteurs de corrélation sur tout le littoral français. A Saint Malo, le coefficient de corrélation est de 0,13. D'après le tableau de correspondance du CETMEF, ce coefficient correspond à un facteur de dépendance compris entre 2,5 et 25. Il est ainsi conseillé de définir ce facteur de dépendance à 25 (signifiant : « faible dépendance »). Ce paramètre est donc fixé à 25 dans le cas de cette

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

étude. Les valeurs correspondantes à la période de retour conjointe de 100 ans sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Période de retour conjointe centennale															
Niveau d'eau (m IGN 69)	Période de retour	100	50	20	10	5	3,5	2	1,8	1	0,7	0,4	0,2	0,07	0,04
Hauteur de houle (m)	Période de retour	0,04	0,07	0,2	0,4	0,7	1	1,8	2	3,5	5	10	20	50	100

Tableau 3-1 : Statistiques croisées entre le niveau d'eau et la hauteur de houle

3.3 Principes de caractérisation des phénomènes

Nous présentons dans ce chapitre les différentes étapes de calcul des forçages météo marins influençant la submersion marine.

Modélisation des ruptures par brèches et des débordements

Dans le cas des ruptures d'ouvrage par brèche, ruine généralisée et pour les débordements, le paramètre qui influence la submersion marine est le niveau marin. Le logigramme suivant précise les différentes étapes du calcul des niveaux marins appliqués sur les ouvrages.

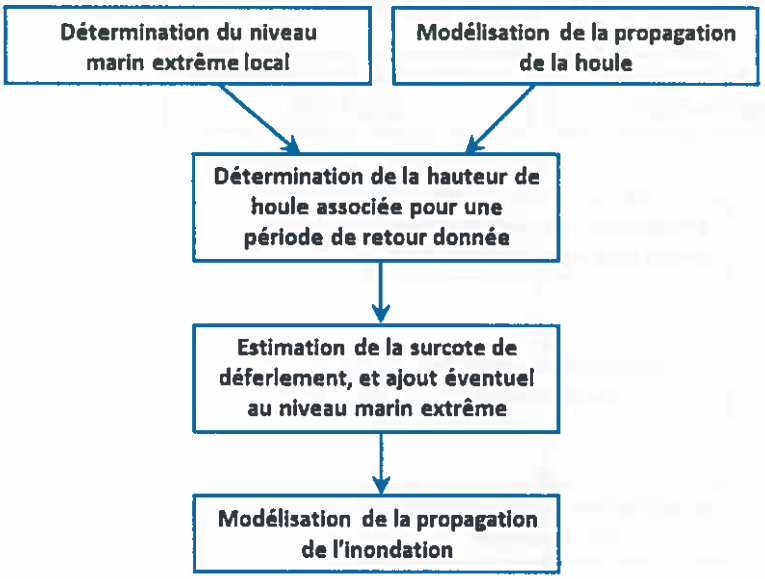


Figure 3-4 : Méthodologie pour la modélisation de débordements et ruptures d'ouvrages

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Modélisation des franchissements par paquet de mer

Les parties d'ouvrage soumises au franchissement sont situées au-dessus du niveau extrême de la mer. Les inondations ne peuvent donc pas être étudiées grâce à la seule connaissance du niveau (même en tenant compte de la surcote de déferlement), mais doivent être analysées en estimant le débit franchissant l'ouvrage. Ce débit dépend tout autant du niveau moyen de la mer que de la hauteur de la houle au pied de l'ouvrage, mais aussi de la géométrie de l'ouvrage (pente et hauteur).



Figure 3-5 : Illustration du jet de rive sur un ouvrage

Le logigramme suivant précise les différentes étapes du calcul des débits de franchissement.

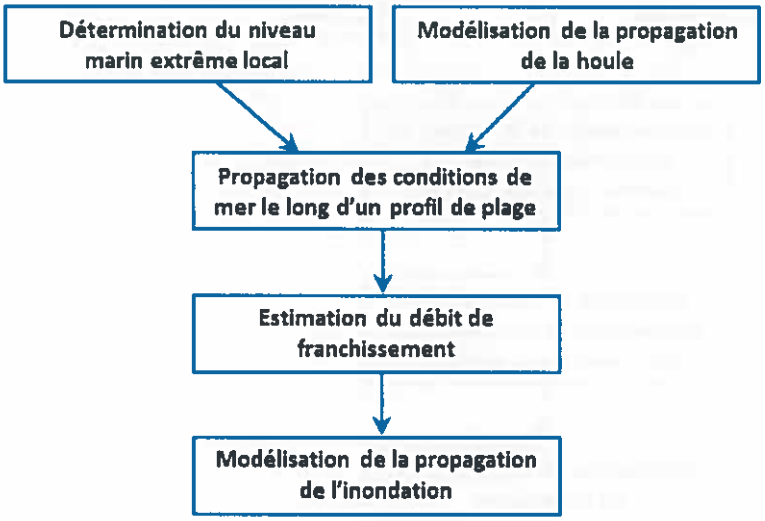


Figure 3-6 : Méthodologie pour la modélisation de franchissements

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE
1.1
ILLE-ET-VILAINE

4 Détermination de l'événement de référence

4.1 Calcul de l'événement centennal

4.1.1 Les niveaux marins

Suite aux discussions avec le CETMEF, les niveaux marins de pleine mer seront issus du document du SHOM / CETMEF de 2012 au port de référence de Saint Malo. Les niveaux s'établissent ainsi :

Période de retour	Niveaux marins *(exprimés en m NGF)*
5 ans	7,20
10 ans	7,27
20 ans	7,34
50 ans	7,43
100 ans	7,49

Tableau 4-1 : Périodes de retour des niveaux marins au marégraphe de Saint Malo – SHOM 2012

Pour les périodes de retour inférieures à 5 ans qui ne sont pas définies par le SHOM et le CETMEF, nous avons testé l'ajustement statistique des niveaux marins réels enregistrés au marégraphe de Saint Malo à une loi de Weibull.

Ainsi les valeurs de niveau sont les suivantes :

Niveau marin (m NGF)	Période de retour	100	50	20	10	5	3,5	2	1,8	1	0,7	0,4	0,2	0,07	0,04
	valeur (m)	7,49	7,43	7,34	7,27	7,20	7,12	7,06	7,05	6,98	6,93	6,85	6,71	6,71	6,71

Tableau 4-2 : Détermination des niveaux marins

4.1.2 Estimation de la houle au large de Saint Malo

Le modèle régional

Un modèle régional a été développé et calé au large de Saint Malo. Ce modèle couvre la période octobre 1988 – mars 2007, soit 19 années. Les données du réseau CANDHIS au niveau du banc des Minquiers ont été mobilisées aux fins de calage du modèle de houle. Ci-après une figure de l'emprise du modèle régional est présentée ainsi que les chroniques de calage de ce modèle avec les données enregistrées aux Minquiers.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

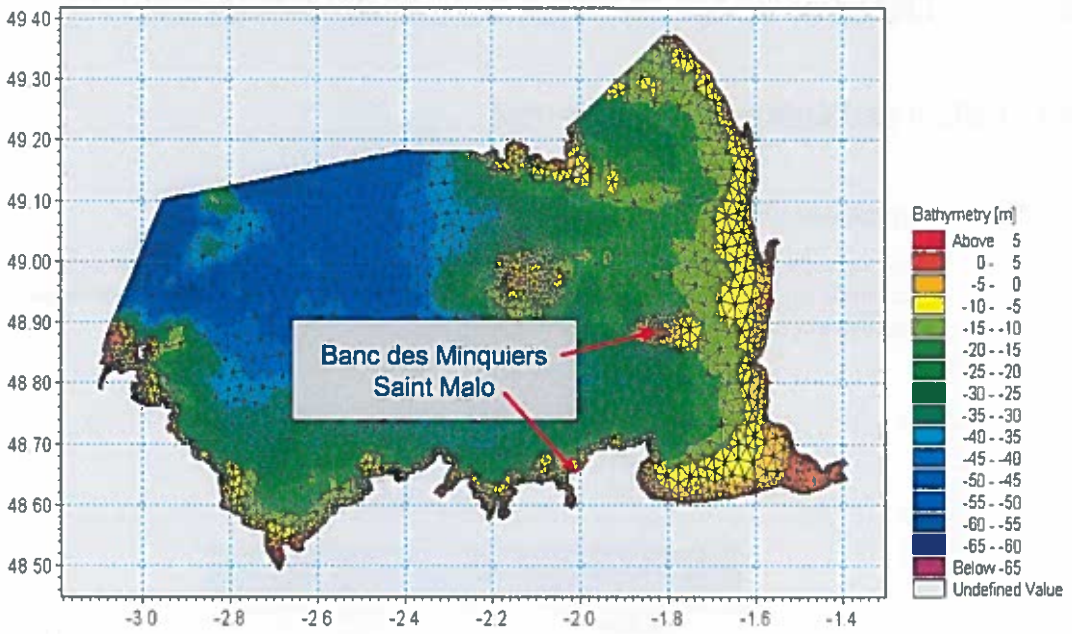


Figure 4-1 : Emprise du modèle régional

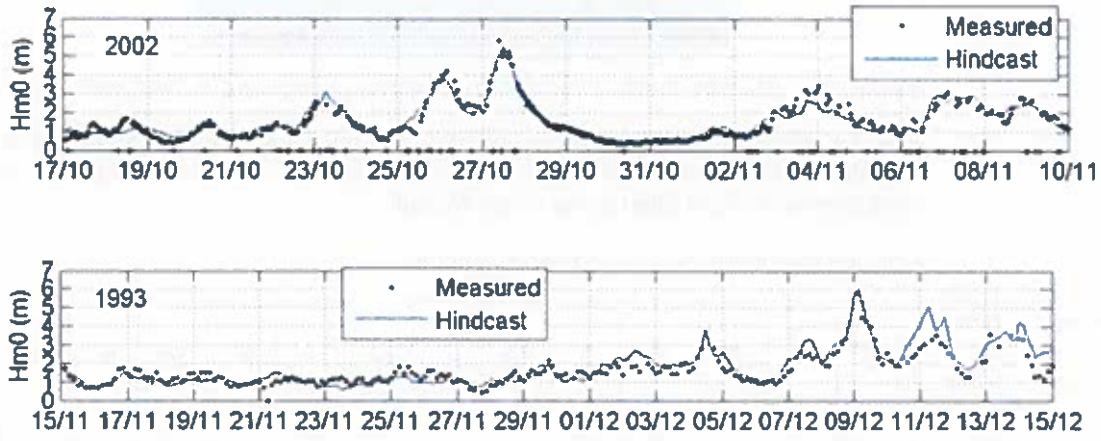


Figure 4-2 : Calage du modèle régional

Détermination des valeurs extrêmes

Les valeurs extrêmes de hauteurs significatives de houle sont déterminées au large de Saint Malo par ajustement statistique de l'échantillon disponible sur les 19 années du hindcast (reconstitution passées des états de mer) réalisé par DHI sur la période octobre 1988 – mars 2007. Le point d'extraction se situe au large de Saint Malo à l'isobathe -30 m.

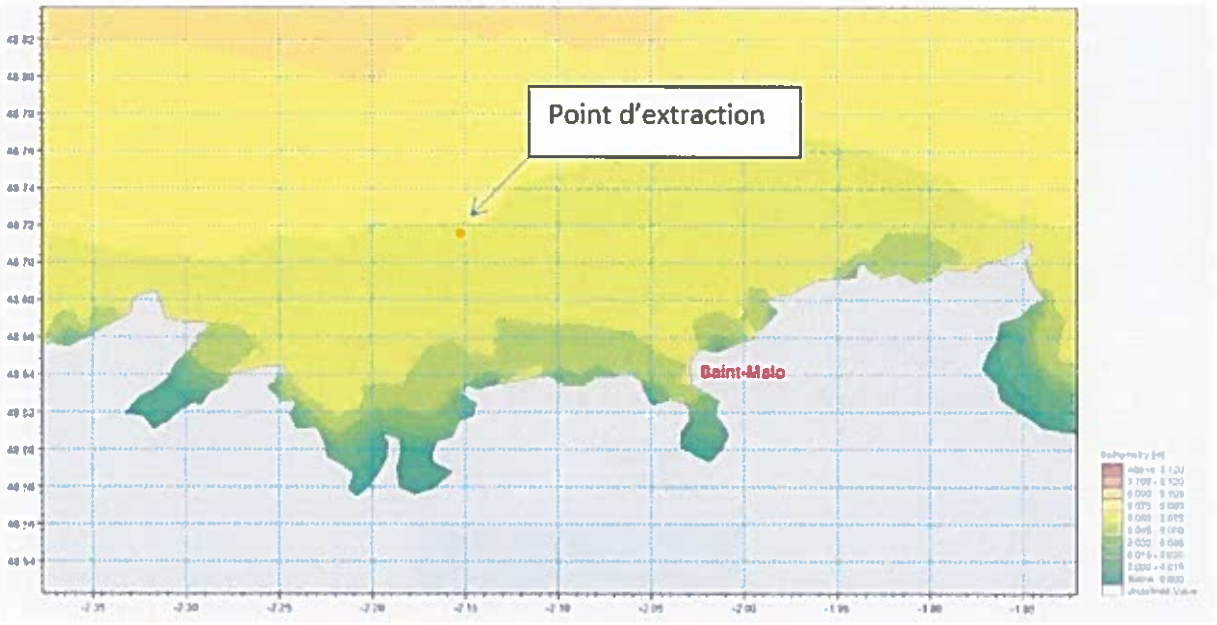


Figure 4-3 : modèle régional – Hindcast 1988 2007

Les états de mer de l'ensemble de la chronique ont été extraits à pleine mer. Suites aux recommandations du CETMEF, nous avons considéré des états de mer maximums sur 3h de part et d'autre de la pleine mer.

L'échantillon ainsi extrait a été ajusté par la méthode POT (peak over threshold). Nous avons testé plusieurs seuils de constitution de l'échantillon 2n, 4n et 8n, n étant le nombre d'années de l'échantillon total.

Plusieurs lois d'ajustement ont été testées. Ces lois sont :

- GEV
- Pareto
- Exponentielle
- Gumbel tronqué
- Weibull

La loi la plus représentative est retenue sur la détermination graphique ainsi que sur un test du χ^2. L'ajustement retenu est une loi de Weibull sur 76 valeurs.

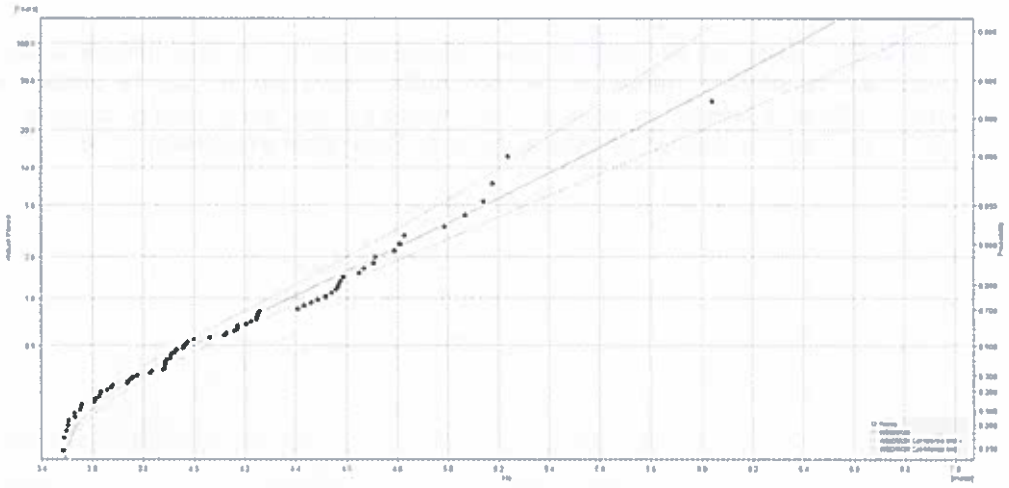


Figure 4-4 : Ajustement de Weibull des houles au large de Saint Malo

Les valeurs de houle ainsi déterminées sont les suivantes :

Période de retour	Hs (m)
1	4,38
1,8	4,67
2	4,72
3,5	4,99
5	5,14
10	5,45
20	5,73
50	6,10
100	6,37

Tableau 4-3 : Périodes de retour des houles au large de Saint Malo

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Détermination des valeurs pour les périodes de retour inférieures à 1 an

L'ensemble des états de mer de durée 3h à pleine mer a été traité pour déterminer les occurrences inférieures à 1 an. La densité de probabilité et la fonction de répartition sont précisées ci-dessous.

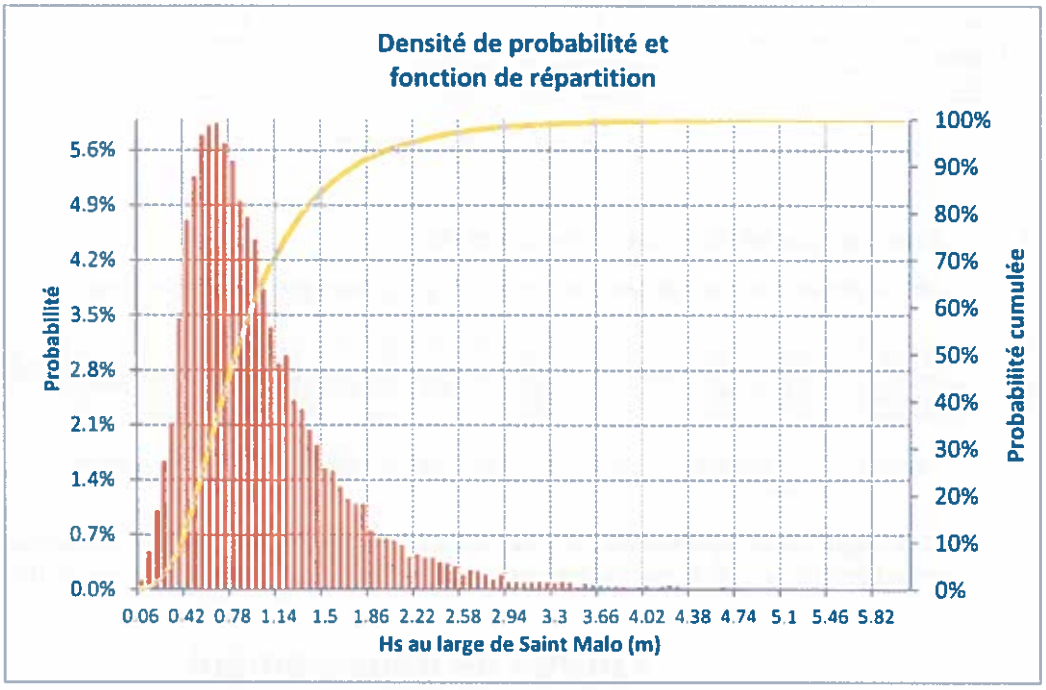


Figure 4-5 : Densité de probabilité et fonction de répartition des houles au large de Saint Malo

De cette analyse, nous pouvons établir la courbe de fréquence au dépassement suivante :

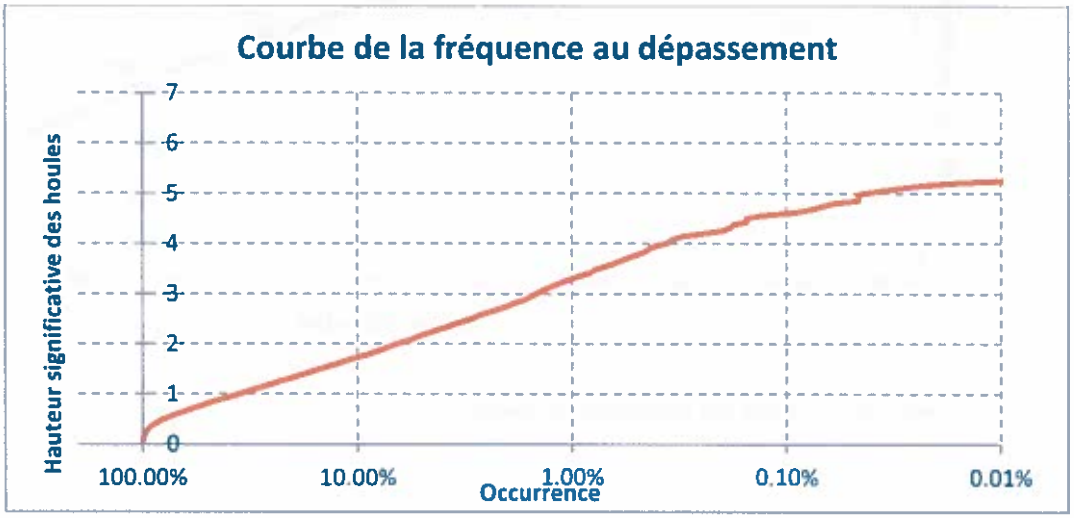


Figure 4-6 : Fréquence au dépassement des houles au large de Saint Malo

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Ainsi les valeurs de houle significative qui seront utilisées pour les probabilités conjointes seront :

Houle – Hs (m)	Période de retour	0,04	0,07	0,2	0,4	0,7	1	1,8	2	3,5	5	10	20	50	100
	valeur (m)	1,92	2,28	3	3,48	3,9	4,38	4,67	4,72	4,99	5,14	5,45	5,73	6,10	6,37

Tableau 4-4 : Détermination des houles au large de Saint Malo

4.1.3 Analyse conjointe houle / niveau marin

Les tableaux des probabilités conjointes (cf. § 3.2) sont précisés ci-dessous:

Tc = 100 ans - Facteur de dépendance 25															
WL	Tn (années)	100	50	20	10	5	3,5	2	1,8	1	0,7	0,4	0,2	0,07	0,04
	valeur (m)	7,41	7,41	7,34	7,27	7,20	7,12	7,06	7,05	6,98	6,93	6,85	6,71	6,71	6,71
Hs	Tv (années)	0,04	0,07	0,2	0,4	0,7	1	1,8	2	3,5	5	10	20	50	100
	valeur (m)	1,92	2,28	3	3,48	3,9	4,38	4,67	4,72	4,99	5,14	5,45	5,73	6,1	6,37

Tableau 4-5 : Probabilités conjointes- en orange valeurs SHOM CETMEF, en rose extrapolation loi de Weibull

Ces valeurs sont représentées ci-après sous forme graphique. La courbe représentée en bleu correspond à la courbe des événements concomitants centennaux au large de Saint Malo.

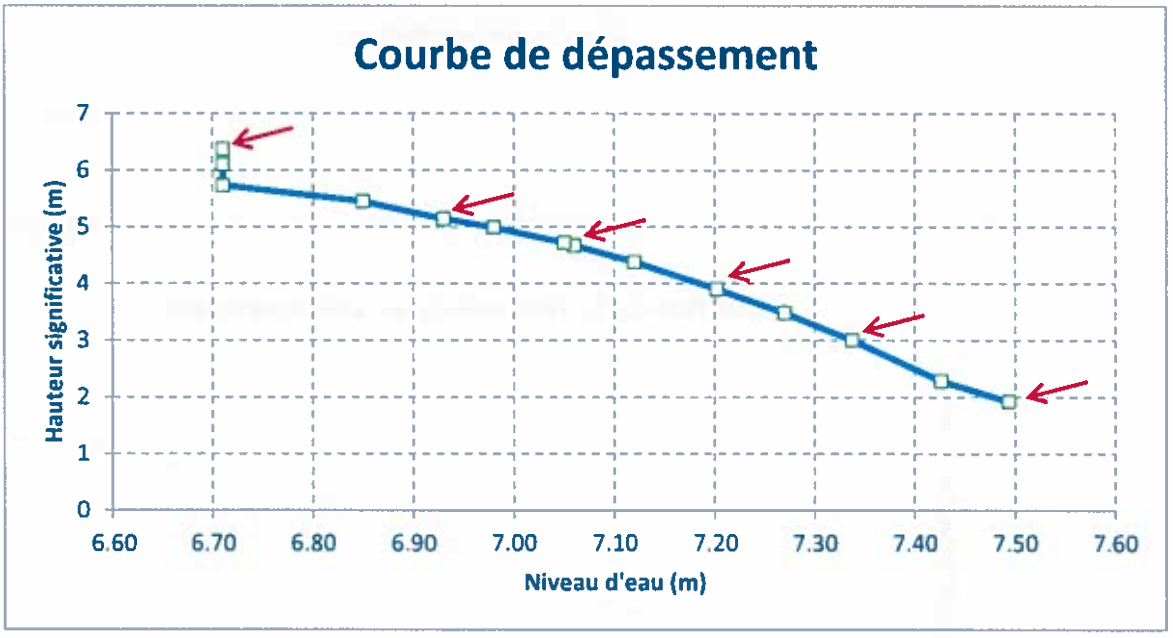


Figure 4-7 : Courbe des probabilités conjointes

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.1.4 Définition des ensembles Niveaux / Houle / Période / Incidence

La connaissance des états de mer au pied des ouvrages nécessite que les différents états de mer centennaux au large soient propagés dans un modèle local. Les couples suivants ont été propagés jusque sur l'estran face à la digue de Paramé et à la digue du Sillon :

	Niveau	Hs
Couple 1	7,49	1,92
Couple 2	7,34	3,00
Couple 3	7,20	3,90
Couple 4	7,06	4,67
Couple 5	6,93	5,14
Couple 6	6,71	6,37

Tableau 4-6 : Couples Niveaux / Hs retenus

La période de la houle est déterminée à partir des corrélations établies entre la période des houles modélisées et la hauteur significative des houles modélisés sur le hindcast :

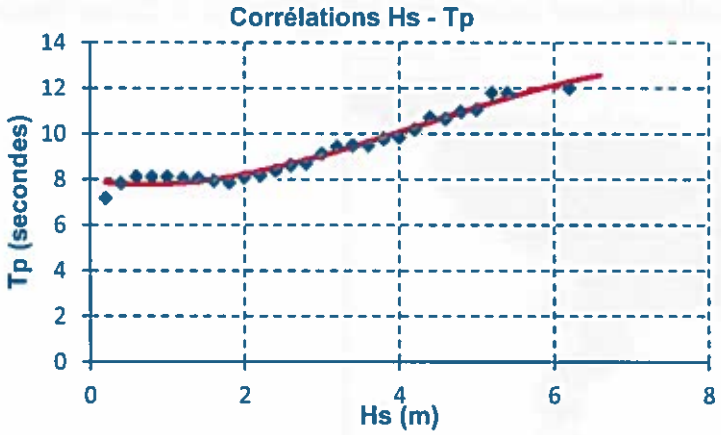


Figure 4-8 : Corrélation Hs Tp

Les secteurs privilégiés d'incidence de la houle sont issus de l'extraction des états de mer sur le hindcast régional couvrant la période 1988 2007 :

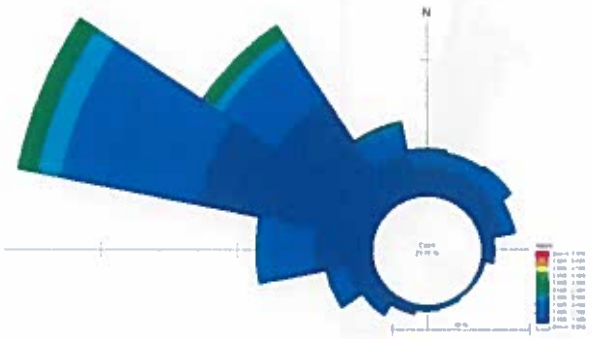


Figure 4-9 : Rose des houles au large de Saint Malo

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Ainsi, les secteurs d'incidence préférentiels tant en occurrence qu'en intensité sont :

- 270°
- 292,5°
- 315°
- 340°

4.1.5 Propagation des états de mer

La caractérisation de la surcote de déferlement est effectuée par la modélisation de la propagation des états de mers dans un modèle local. Le but poursuivi dans cette partie d'étude est de déterminer la variabilité spatiale de la surcote de déferlement sur l'estran et les principaux paramètres d'influence.

Bathymétrie

Les données bathymétriques nécessaires à la construction du modèle de houle spectrale sont issues :

- des données bathymétriques LIDAR issues du programme GIRAC mises à disposition par l'IFREMER,
- des données bathymétriques terrestres issues du programme GIRAC mises à disposition par l'IFREMER,
- des données topographiques LIDAR mises à disposition par la DDTM35 (litto3D),
- des données SHOM,
- des données bathymétriques du port mises à disposition par le Conseil Régional.

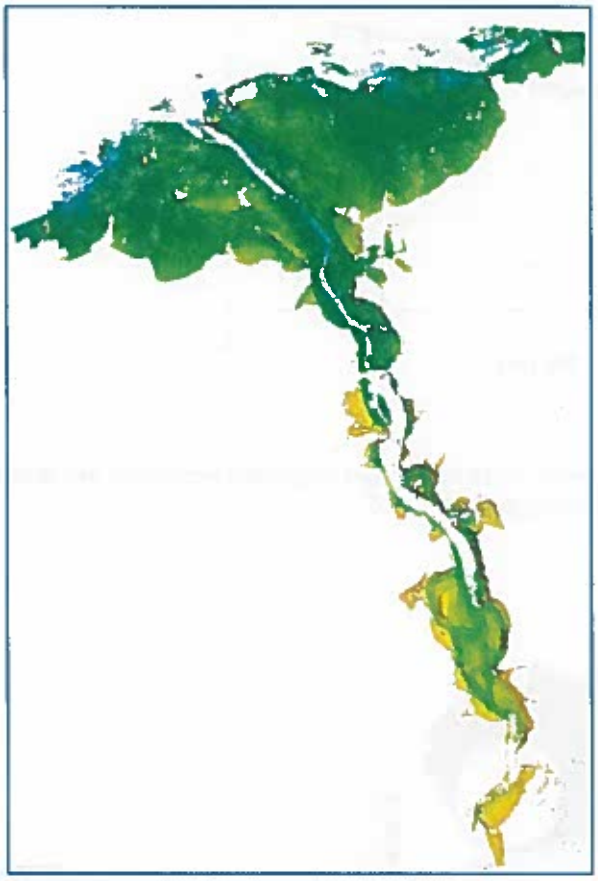


Figure 4-10 : Données bathymétriques relevées par l'IFREMER dans le cadre du projet GIRAC

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

Le modèle ainsi développé présente l'emprise suivante :

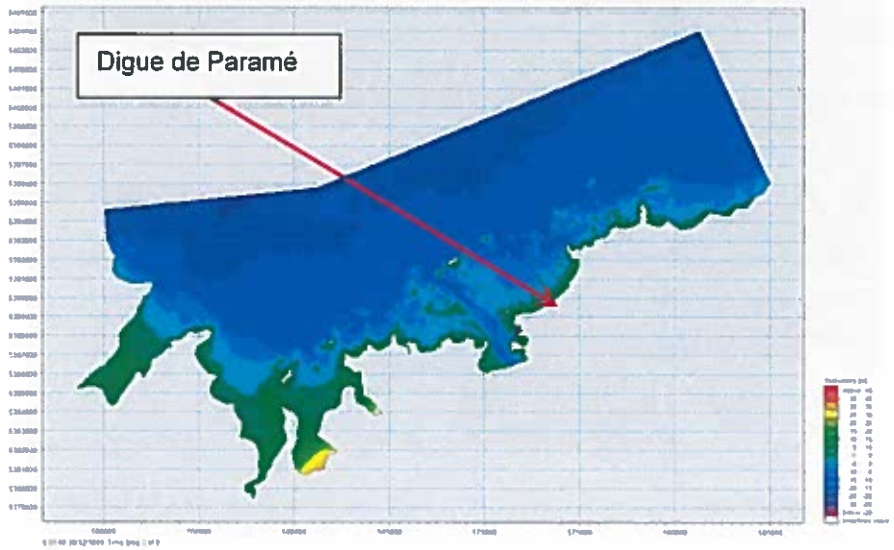


Figure 4-11 : Bathymétrie et emprise du modèle local de houle spectrale

Les conditions aux limites

Les forçages du modèle de houle sont :

- Les couples de niveaux marins / Hs définis au Tableau 4-6 : Couples Niveaux / Hs retenus;
- La période de la houle définie à la Figure 4-8 : Corrélation Hs Tp ;
- L'incidence de la provenance des houles définie à la Figure 4-9 : Rose des houles au large de Saint Malo.

Modélisation 2D couplée houle hydrodynamique

Le modèle de houle a été couplé au modèle hydrodynamique de manière à :

- déterminer la répartition spatiale de la surcote de déferlement ;
- appréhender l'évolution de celle-ci le long de la courbe théorique centennale ;
- estimer la sensibilité de la réponse à la direction de la houle incidente.

Ce travail permet de propager les états de mer depuis le large jusqu'au bas estran.

Localisation des surcotes de déferlement

Les figures suivantes permettent de visualiser la répartition spatiale de la surcote de déferlement s'appliquant sur le littoral de Saint Malo.

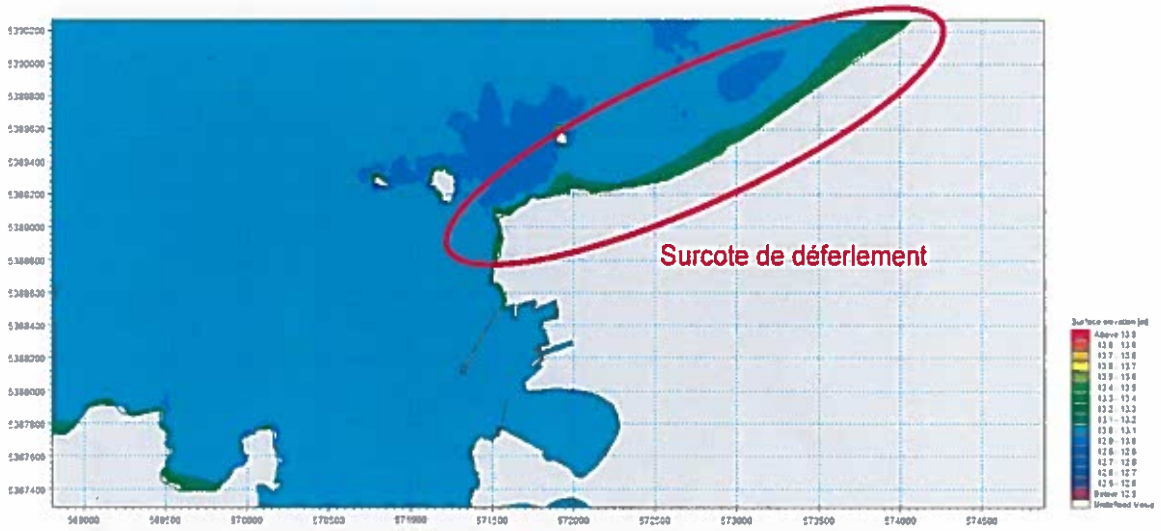


Figure 4-12 : Modélisation du couple niveau 6,71 / houle 6,37 / période 12 s / θ = 315°

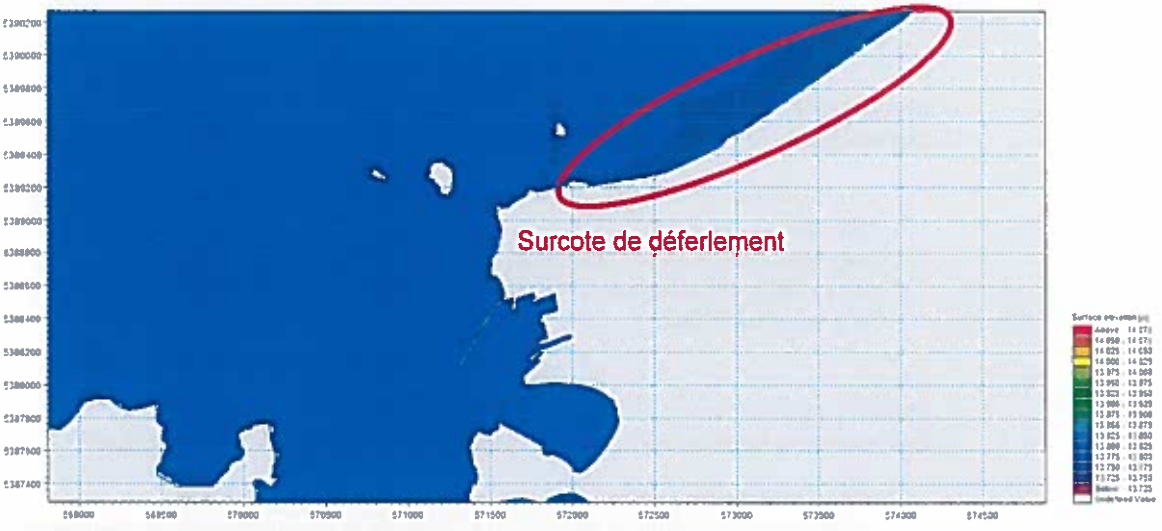


Figure 4-13 : Modélisation du couple niveau 7,49 / houle 1,92 / période 8 s / θ = 315°

La surcote de déferlement ne s'applique que sur la digue du Sillon et de Paramé ainsi que, pour les plus fortes houles, le long de l'intra-muros. Aucune surcote due à la houle ne s'observe sur le port en raison de la profondeur de l'avant-port et de la protection apportée par le môle des Noires comme le montre la figure suivante :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

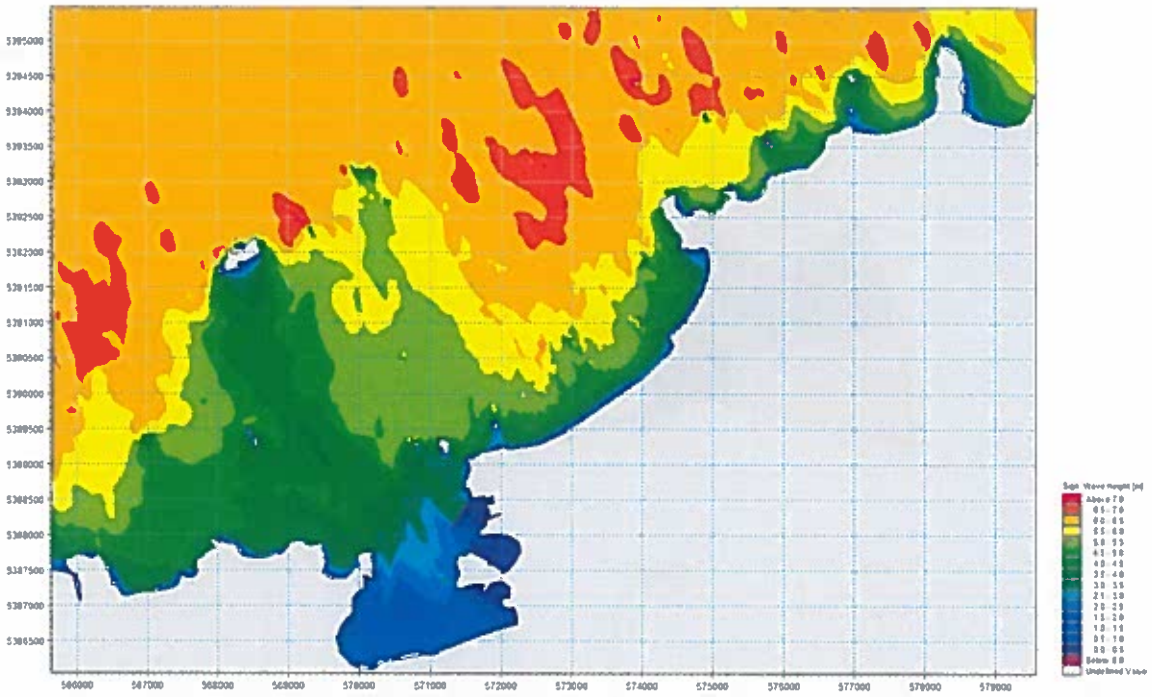


Figure 4-14 : Modèle de houle SW - Hs 6,37 m / période 12 s / θ = 315°

Evolutions de la surcote de déferlement le long de la courbe des probabilités conjointes

Nous avons testé trois couples sur la courbe des probabilités conjointes centennale. Les résultats présentés ci-dessous ont été extraits dans la zone de déferlement le long de la digue du Sillon et de Paramé depuis l'intra-muros jusqu'à Rochebonne.

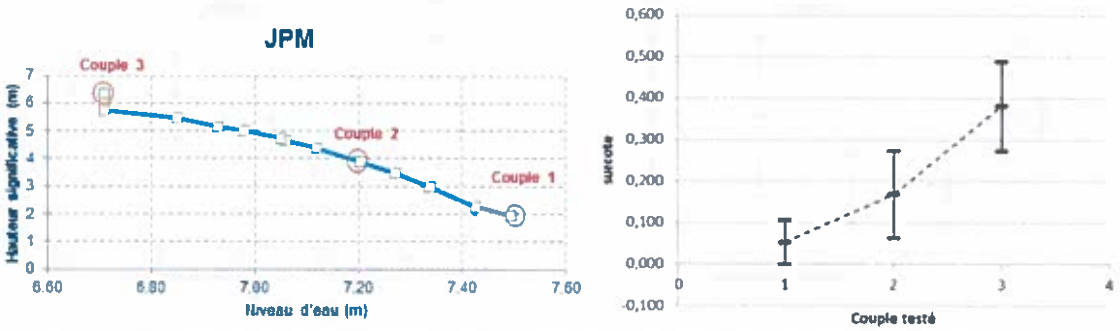


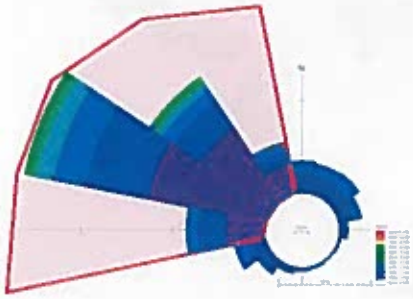
Figure 4-15 : Evolution des surcotes de déferlement

La surcote de déferlement est ainsi une fonction croissante de l'énergie de la houle.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-

Tests de sensibilité à l'incidence de la houle

Quatre directions de houle ont été testées pour estimer la sensibilité du modèle à ce paramètre.



$\theta_1 = 270°$
$\theta_2 = 292,5°$
$\theta_3 = 315°$
$\theta_4 = 340°$

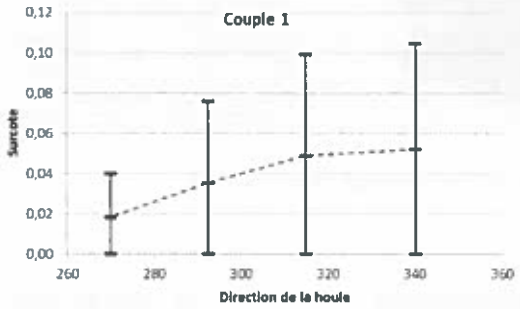
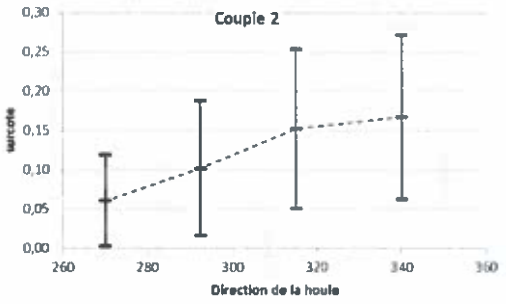


Figure 4-16 : Surcote de déferlement du couple (7.49 m ; Hs=1,92 m)



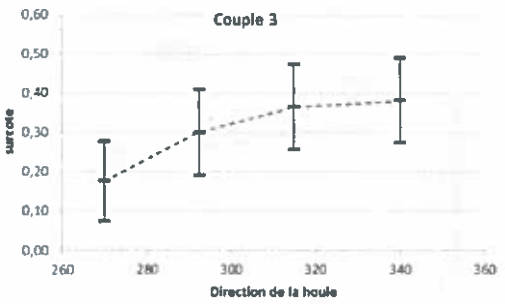


Figure 4-17 : Surcote de déferlement du couple (7,20 m ; Hs=3,90m) et du couple 3 (6,71m ; Hs= 6,37m)

L'analyse montre que la surcote de déferlement tend vers une asymptote à mesure que la houle est injectée perpendiculairement à la plage.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.1.6 Modélisation des conditions de mer au pied de l'ouvrage

Principes

Les états de mer sont propagés dans un modèle 1D perpendiculairement à l'ouvrage de manière à déterminer précisément les conditions de houle et de niveaux au pied de l'ouvrage.

Le principe est résumé dans le schéma ci-dessous :

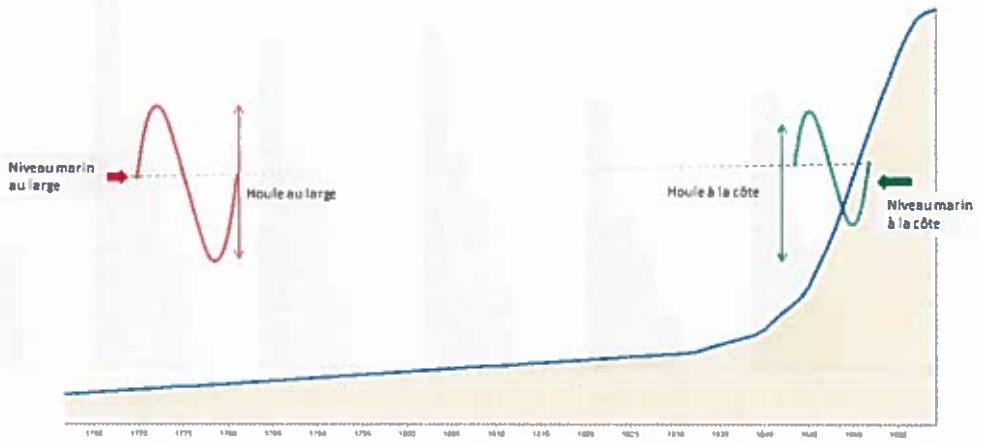


Figure 4-18 : Niveau marin et hauteur de houle, au large et au pied de l'ouvrage

Hypothèses

Le littoral devant la digue du Sillon et la digue de Paramé a été discrétisé en 6 tronçons dont les caractéristiques sont représentatives des évolutions bathymétriques et des changements de géométrie de l'ouvrage. Les caractéristiques des états de mer sont issues du modèle 2D présenté ci-dessus.

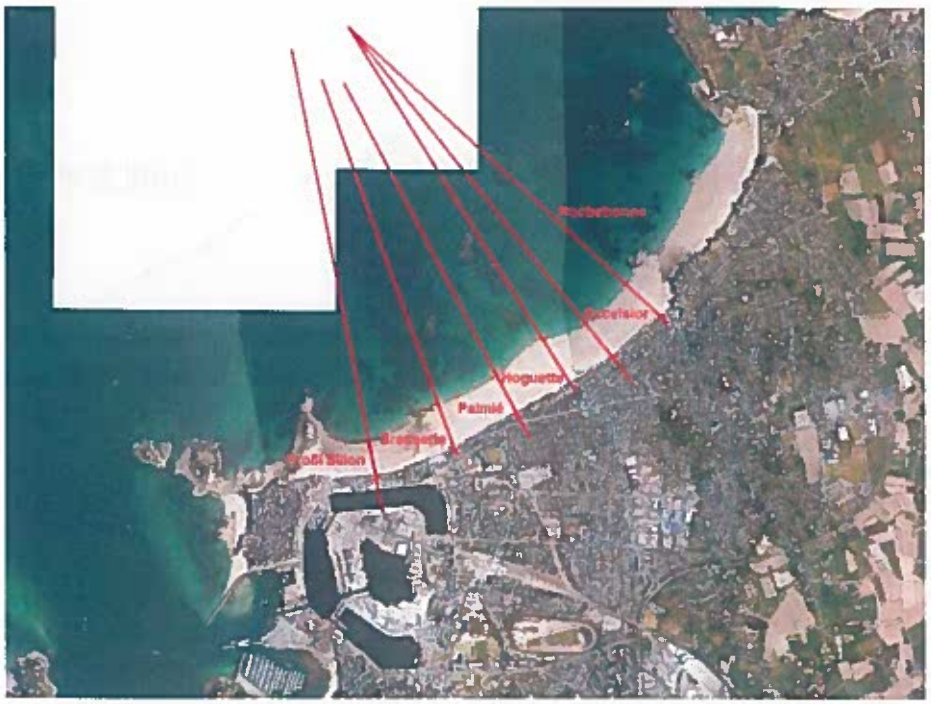
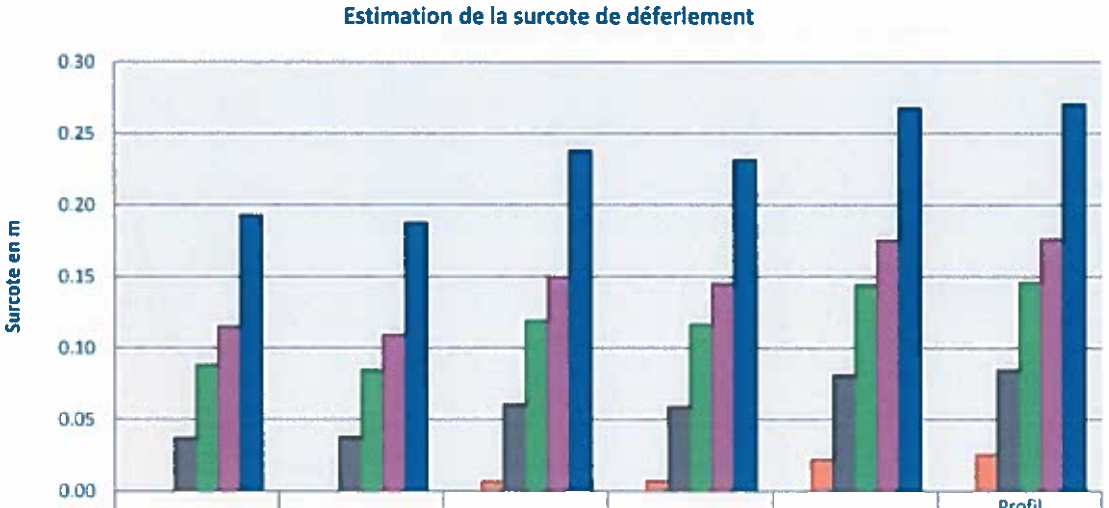


Figure 4-19 : Localisation des profils 1D

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Résultats

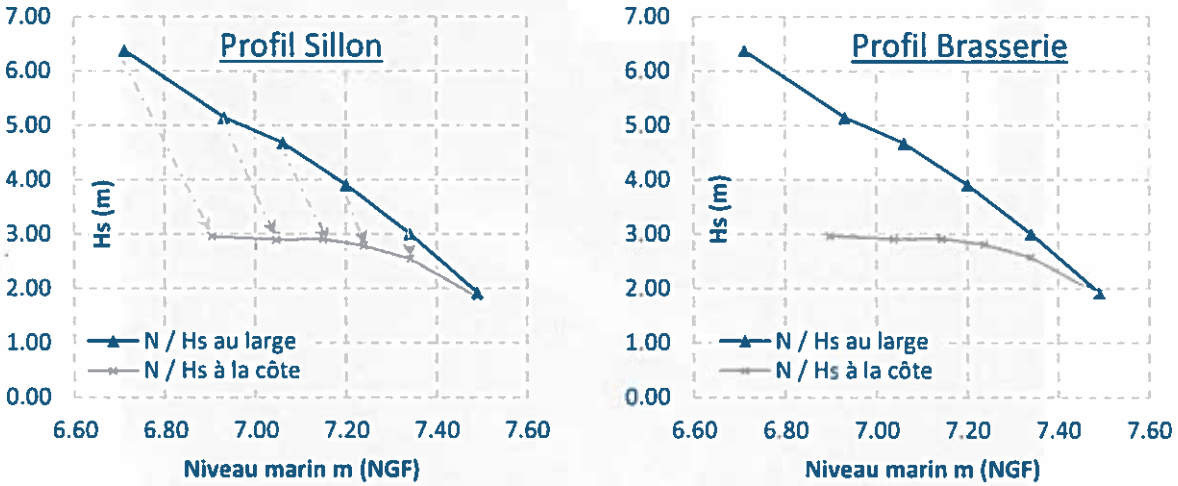
Les valeurs présentées ci-dessous correspondent aux valeurs maximales calculées par le modèle 1D suivant les directions [315° ; 340°] pour les 6 couples (cf. Tableau 4-6 : Couples Niveaux / Hs retenus).



	Profil Sillon	Profil Brasserie	Profil Palmié	Profil Hoguette	Profil Excelsior	Profil Rochebonne
Couple 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Couple 2	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03
Couple 3	0.04	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08
Couple 4	0.09	0.08	0.12	0.12	0.14	0.15
Couple 5	0.11	0.11	0.15	0.15	0.18	0.18
Couple 6	0.19	0.19	0.24	0.23	0.27	0.27

Figure 4-20 : Surcote de déferlement devant la digue du Sillon et de Paramé

Par profil, les résultats sont les suivants :



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

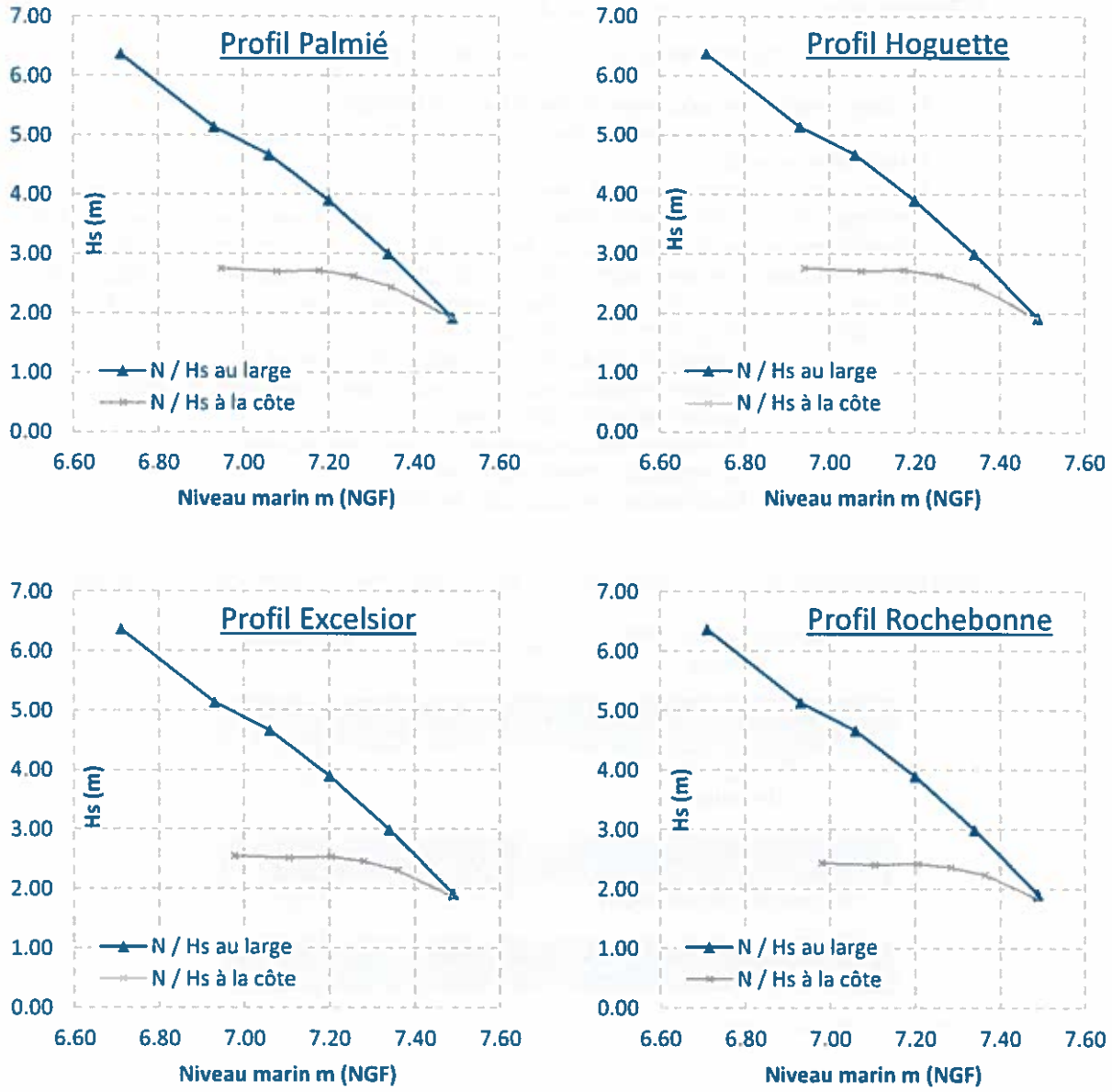


Figure 4-21 : Conditions au large et au pied de l'ouvrage du Sillon et de Paramé

Les enseignements que nous retirons de la modélisation de la houle à Saint Malo sont les suivants :

- Pour les niveaux marins les plus élevés, il n'y a pas de surcote de déferlement due à la houle ;
- Au pied de la digue, la houle tend vers une asymptote comprise entre 2,50 m et 3,00 m ;
- Il existe un faible gradient de dissipation de l'énergie de la houle Sud-Ouest / Nord-Est

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.1.7 Détermination du niveau marin centennal

Le niveau marin centennal retenu pour le PPRL est constitué :

- du niveau centennal calculé par le SHOM et le CEREMA ;
- de la surcote de déferlement liée à la houle. Dans le cas présent, la surcote de déferlement est nulle ;
- des impacts du rehaussement marin lié à la prise en compte du réchauffement climatique. Deux horizons sont déterminés, l'horizon actuel avec une prise en compte de l'élévation des niveaux marins à court terme (+ 0,20 m) et moyen terme (+ 0,60 m) ;
- des incertitudes. Une estimation forfaitaire de 25 cm a été ajoutée au niveau marin de référence. Les incertitudes dans l'établissement des niveaux marins de référence se retrouvent tout au long de la chaine de calcul et se cumulent :
    - Acquisition de données aux ports de référence ;
    - Traitement statistique des niveaux marins aux ports de référence ;
    - Spatialisation de l'information ;
    - Traitement statistique de la houle et propagation ;
    - Données topo-bathymétriques ;
    - Modélisation de la surcote de déferlement.

Ainsi les composantes sur le littoral Malouin des niveaux marins centennaux s'établissent à:

Composantes des niveaux	Aléa actuel	Aléa 2100
Niveau 100 ans	7,49 m NGF	7,49 m NGF
Changement climatique	0,20 m	0,60 m
Incertitudes	0,25 m	0,25 m
Surcote de déferlement	0,00 m	0,00 m
Niveau total	7,94 m NGF	8,34 m NGF

Tableau 4-7 : Niveaux centennaux

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

4.2 Qualification des événements historiques

Différents événements de tempêtes ont été répertoriés. Les informations extraites de la bibliographie sont résumées dans le tableau ci-dessous. Les éléments en jaune sont ceux pour lesquels il existe une incertitude assez forte.

Dates de tempêtes	Heure	Hauteur significative Hs (m)	Source	Niveau d'eau (m NGF)	Source
27 Février 1990	Matin	5.10	Hindcast DHI	6.98	Ville Saint Malo
1 er Avril 1994	Nuit	4.27	Hindcast DHI	5.61	Doc Archives Syndicat Digue de Paramé
26 - 27 Décembre 1999	Soir	4.46	Hindcast DHI	5.65	Marégramme St Malo
10 Mars 2008	Soir	6.90	Cariolet 2011	6.57	Marégramme St Malo
31 Mars 2010	Matin	2.55	Modèle houle IOWAGA	6.91	Marégramme St Malo

Tableau 4-8 : Liste des événements historiques

Les informations historiques ont été replacées sur la courbe des probabilités centennales conjointes niveau / houle. L'événement de février 1990 est positionné sur la courbe centennale. Cet événement avait été à l'origine de graves détériorations sur l'ouvrage de Paramé.

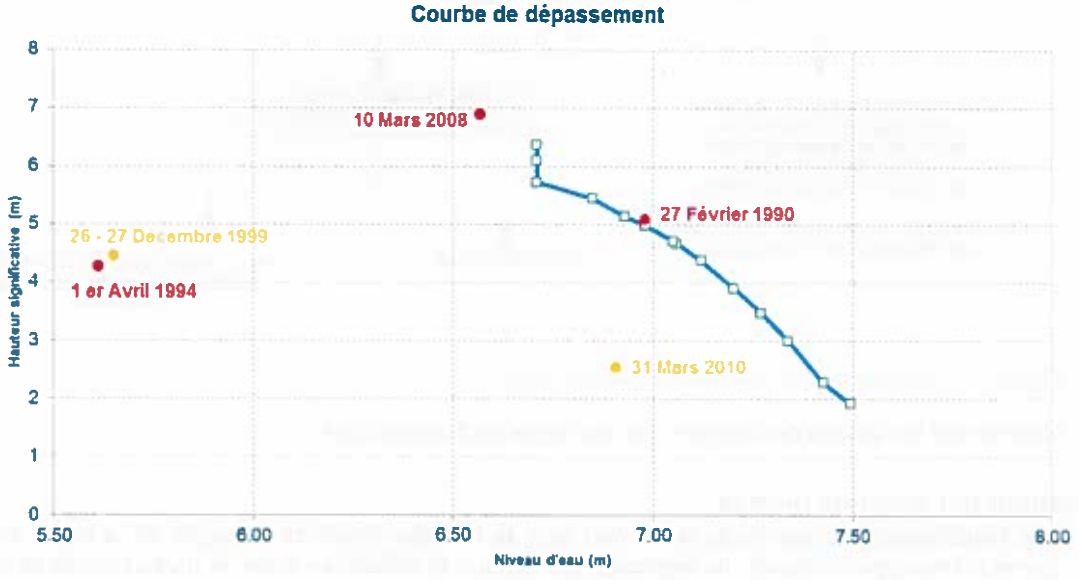


Figure 4-22 : Couples niveau d'eau hauteur significative de houle pour les différents événements de tempêtes identifiés

4.3 Conclusion : choix de l'événement de référence

L'événement de référence retenu sur Saint Malo est l'événement centennal qui est jugé le plus défavorable.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

5 Détermination du scénario de référence

Les scénarios se réfèrent aux différents modes de submersion :

- Débordement
- Défaillance d'ouvrage
- Franchissements par paquets de mer

5.1 Rappels méthodologiques

Débordement

Une analyse topographique est utilisée pour définir les sites vulnérables au débordement. La topographie du terrain naturel est comparée au niveau marin de référence. Si l'analyse montre la possibilité d'une intrusion marine par débordement, ce phénomène sera étudié.

Défaillance sur le système de protection

Aucun ouvrage ne pouvant être considéré comme infaillible, il est important de déterminer le comportement des différents ouvrages constituant le système de protection. Le logigramme ci-dessous présente la démarche adoptée.

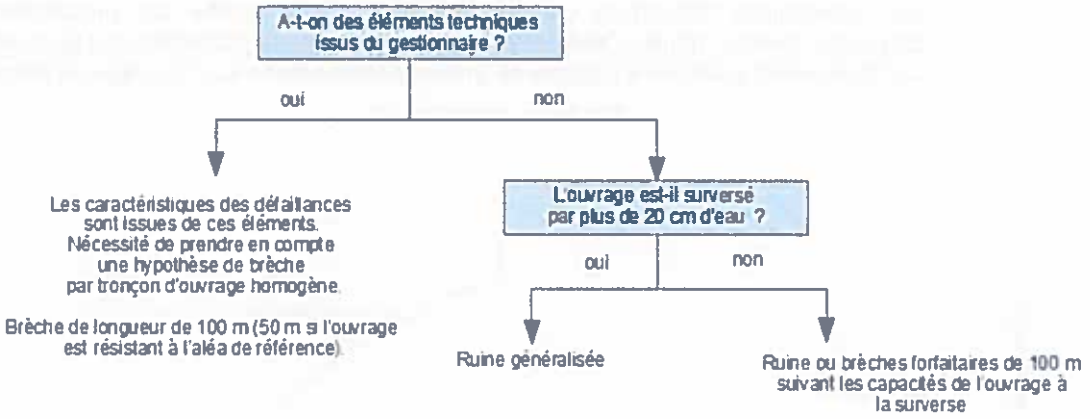


Figure 5-1 : Logigramme de prise en compte des digues

Notons que les études de dangers des ouvrages sont disponibles.

Franchissement par paquets de mer

Les franchissements par paquets de mer sont la transformation de l'énergie de la houle au contact d'ouvrages réflexifs. Ils apparaissent lorsque la différence entre le niveau marin et la cote de l'ouvrage est faible. Les sites à franchissement par paquet de mer sont principalement identifiés par l'analyse historique et les forçages météo marins.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

5.2 Analyse des systèmes de défense contre la submersion marine

Une typologie du système de protection a été réalisée dans le cadre des études de dangers.



Figure 5-2 : Typologie des ouvrages – SOCOTEC 2013

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

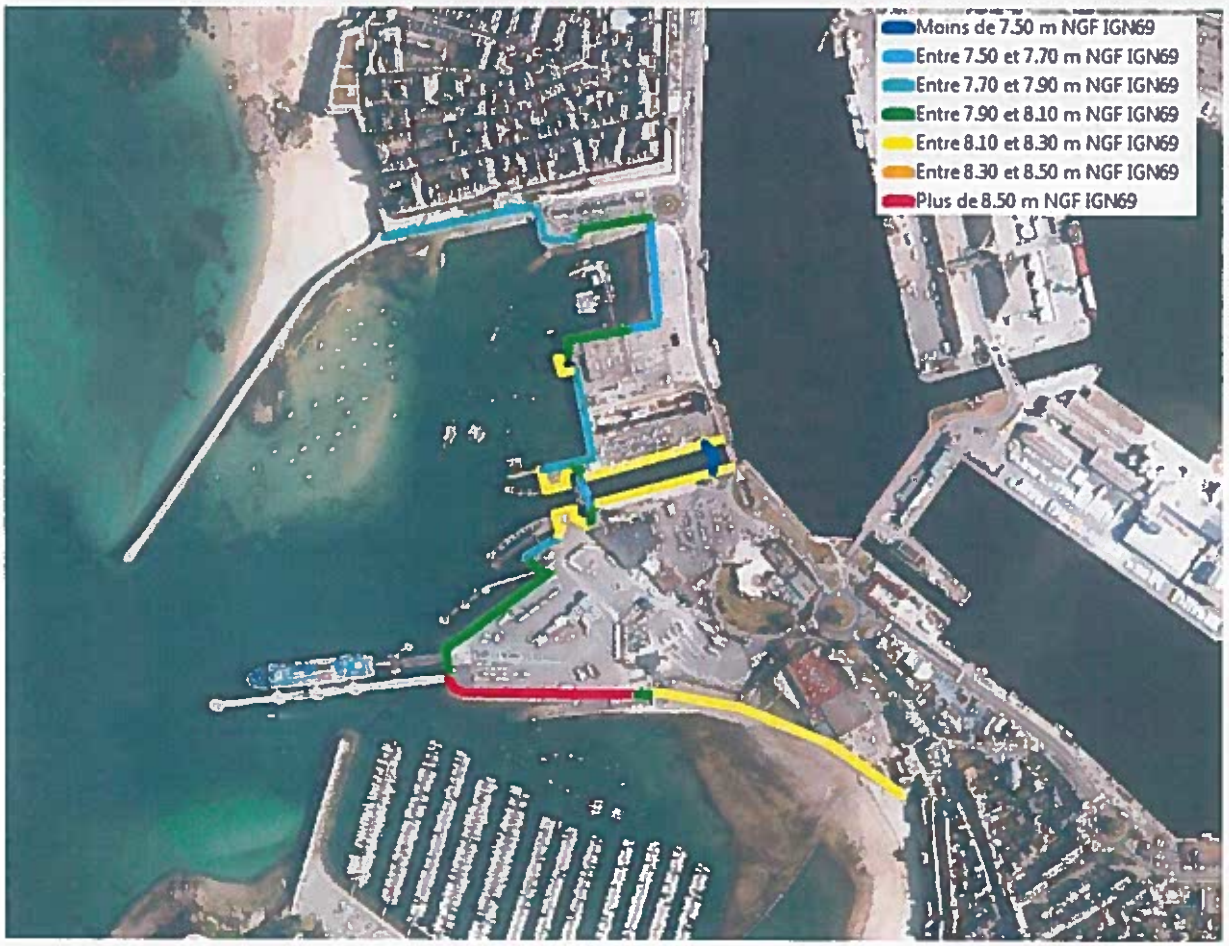


Figure 5-3 : Position et désignation des ouvrages (source : Annexe 1 - Arrêté préfectoral du 29 Mars 2011)

Une analyse du système de protection a été réalisée. Les altimétries des différentes parties constituant les ouvrages sont précisées ci-après :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE
Pièce n° 1.1





RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

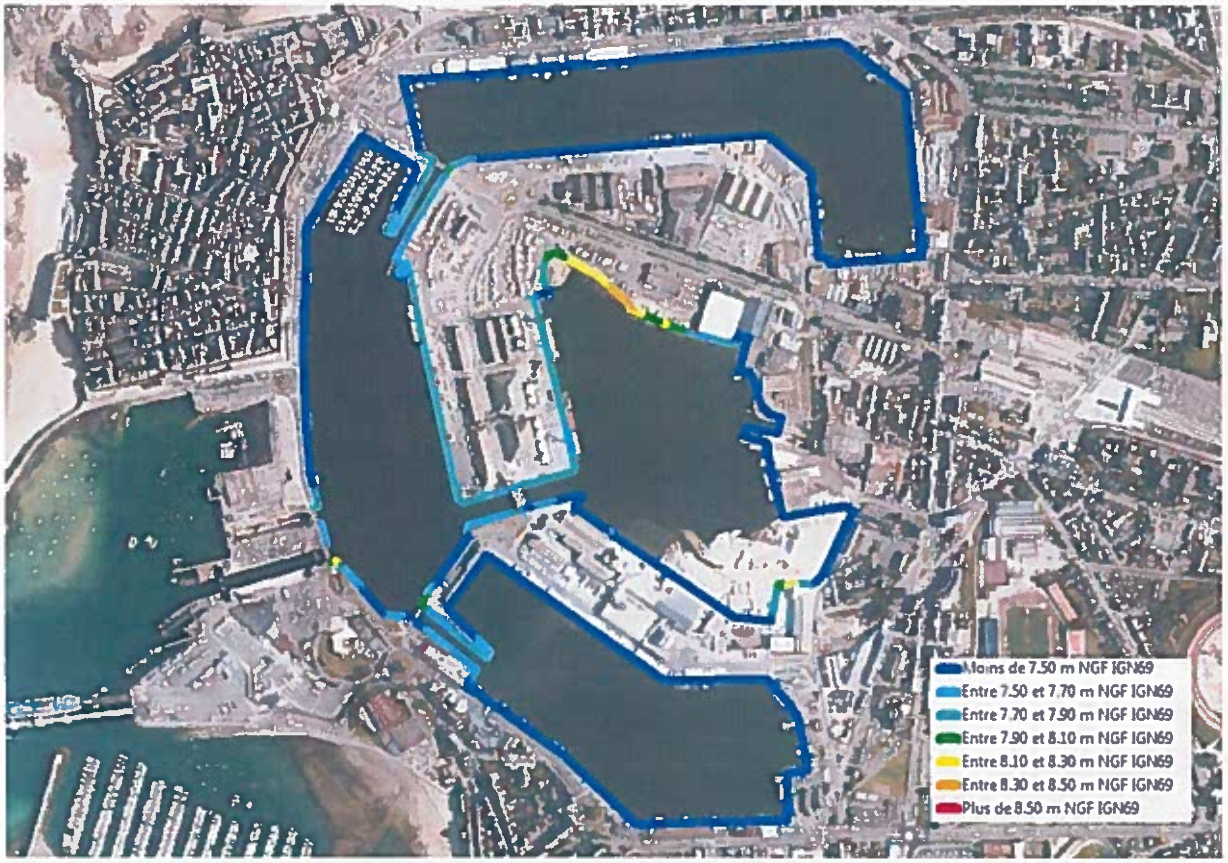


Figure 5-4 : Altimétries du système de protection

Les profils en travers et les profils en long des ouvrages sont détaillés en annexe A.

5.3 Hypothèses formulées pour les défaillances des ouvrages

Comme le précise la circulaire du 27 juillet 2011 :

- Aucun ouvrage ne peut être considéré comme infaillible, quelles que soient ses caractéristiques et sa résistance présumée ;
- Les défaillances peuvent être de grande ampleur (ruine totale de l'ouvrage) ou plus locale (apparition de brèches) ;
- Pour l'élaboration de la carte d'aléa, pour chaque tronçon d'ouvrage, une hypothèse de défaillance doit être définie ;
- Le choix du scénario de défaillance doit provenir des éléments techniques fournis par le gestionnaire (dans le cadre de la réalisation des études de danger) ;
- Dans le cas d'un ouvrage résistant à l'aléa de référence et à la condition que le gestionnaire fournisse les études techniques nécessaires (validées par l'État), cette largeur pourra être diminuée, mais sans être inférieure à 50 m.

Les études de danger ont permis de conclure que les ouvrages du système de protection de la ville de Saint Malo étaient résistants à l'événement de référence. En conséquence, des défaillances localisées par brèches de 50 mètres ont été retenues pour la caractérisation de l'aléa.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

L'analyse du système de protection a conduit à la formulation des hypothèses suivantes :

- Une brèche de 50 mètres est positionnée sur la digue du Sillon au droit du point d'altimétrie le plus bas du tronçon de l'ouvrage ;
- Une brèche de 50 mètres est étudiée sur la digue de Paramé. Deux positions ont été définies. Elles correspondent aux endroits au droit desquels le profil en travers est le plus défavorable ;
- La défaillance des écluses du Port de Saint Malo ont été considérées ;
- Les franchissements par paquet de mer sont pris en compte concomitamment à la défaillance des ouvrages de protection. Ce phénomène concerne l'ensemble du linéaire de la digue du Sillon et de la digue de Paramé ;
- Les débordements sur le terre-plein de la bourse, sur l'anse des Sablons et l'anse Solidor sont pris en compte.

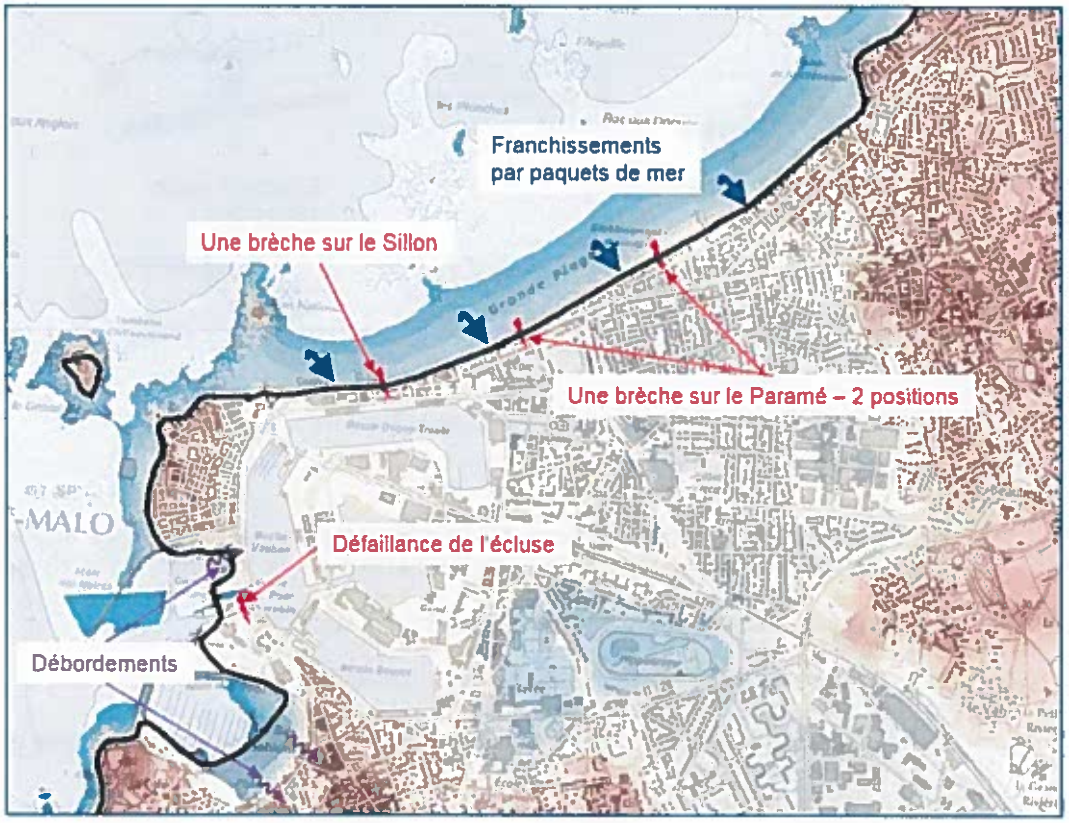


Figure 5-5 : Synthèse des hypothèses – scénario de référence

6 Prise en compte du réseau d'assainissement

La propagation de l'onde de submersion est influencée par les effets du réseau d'assainissement des eaux pluviales de la ville de Saint Malo.

Les phénomènes sont de deux natures :

- Phénomène d'engouffrement : la propagation de la submersion est atténuée par la présence du réseau ;
- Phénomène de résurgence : le réseau saturé déborde aux points topographiques les plus bas.

Les schémas ci-après illustrent ces deux phénomènes :

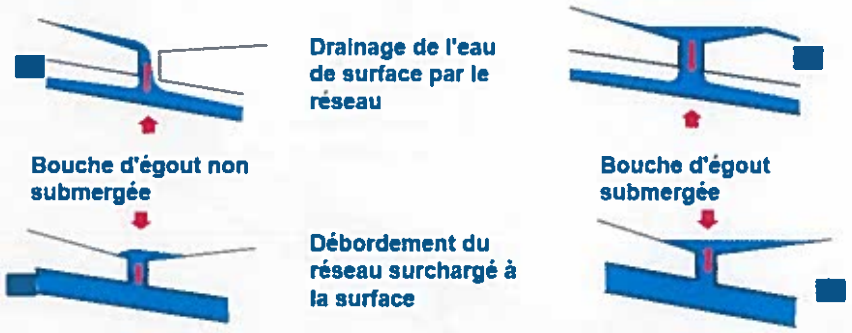


Figure 6-1 : Fonctionnement du réseau lors d'une submersion

Les données concernant le réseau d'assainissement ont été récupérées auprès du service assainissement de la commune de Saint Malo et auprès de son délégataire VEOLIA.

Au final, sur la zone d'étude sont représentés dans le modèle :

- 2246 sous bassins versants / bassins de collecte ;
- 2304 nœuds ainsi que 23 exutoires ;
- 2353 conduites circulaires, 3 conduites rectangulaires, soit environ 85.5km de réseau ;
- 13 pompes ;
- 9 seuils régulés ;
- 5 orifices.

La vue suivante présente la zone d'étude et le réseau modélisé :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



Figure 6-2 : Réseau d'assainissement modélisé sur la zone d'étude

Les interactions entre la surface et le réseau d'assainissement sont régies par des lois d'orifice sur les avaloirs au niveau des bassins de collecte. C'est pourquoi les bassins de collecte sont particulièrement détaillés. Un exemple est présenté ci-dessous :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)



Figure 6-3 : Bassins de collecte au sud de la station de pompage de Rocabey

Les ouvrages spéciaux sont intégrés au modèle (intercepteurs, bassins, postes de pompage,...). Le poste de pompage de l'usine du Naye est présenté ci-dessous à titre d'exemple :

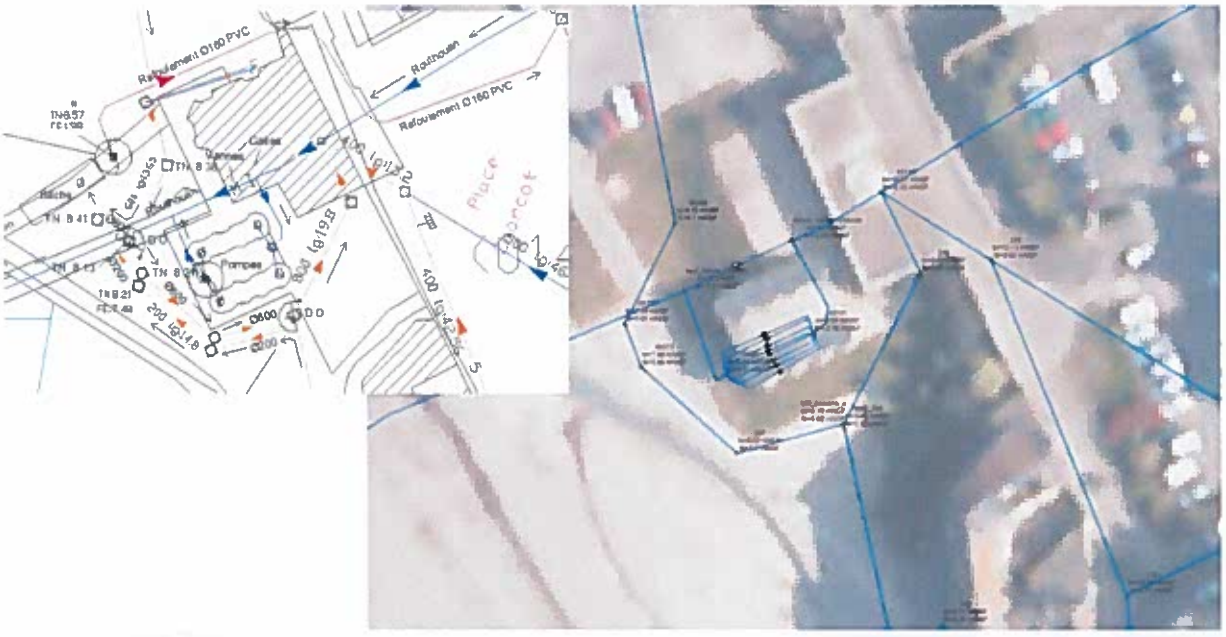


Figure 6-4 : Exemple de prise en compte des ouvrages spéciaux

Les hypothèses retenues pour la caractérisation des aléas sont les suivantes :

- Pas de saturation préalable des réseaux. Nous considérons alors que la submersion liée à une onde de tempête n'est pas concomitante avec une pluie importante ;
- Les intercepteurs sont en position évacuation. En effet, les phénomènes de saturation des réseaux sont très rapides lors de la propagation d'une onde de submersion. Les différents ouvrages se remplissent très rapidement. Le passage de la position stockage vers la position évacuation est négligeable pour la caractérisation des aléas ;
- Le poste de pompage du Naye est considéré comme défaillant. Une rupture de l'alimentation électrique des équipements est en effet possible dans la configuration actuelle. Un test de sensibilité à cette hypothèse a été réalisé et a permis de montrer que la défaillance des pompes n'avait pas d'effets notables sur la propagation de la submersion.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

7 Le modèle de franchissement

7.1 Détail de la chaine de calcul

Ce chapitre s'intéresse aux dernières étapes de la chaine de calcul développé pour calculer les débits de franchissement au-dessus des ouvrages de protection de la plage de Saint Malo.

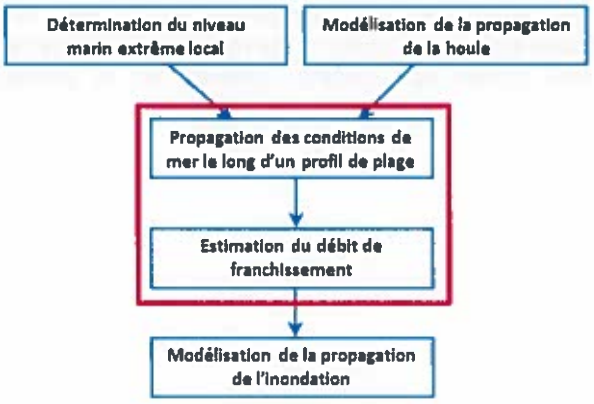


Figure 7-1 : Chaine de calcul – en rouge étapes décrites dans ce chapitre

Les profils de plage et propagation des états de mer

Le profil transversal de la plage de Saint Malo n'est pas homogène. Six profils en travers ont été extraits. Ces profils différents ont été nommés d'Ouest en Est :

- Profil "Sillon";
- Profil "Brasserie";
- Profil "Palmié";
- Profil "Hoguette";
- Profil "Excelsior";
- Profil "Rochebonne".

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

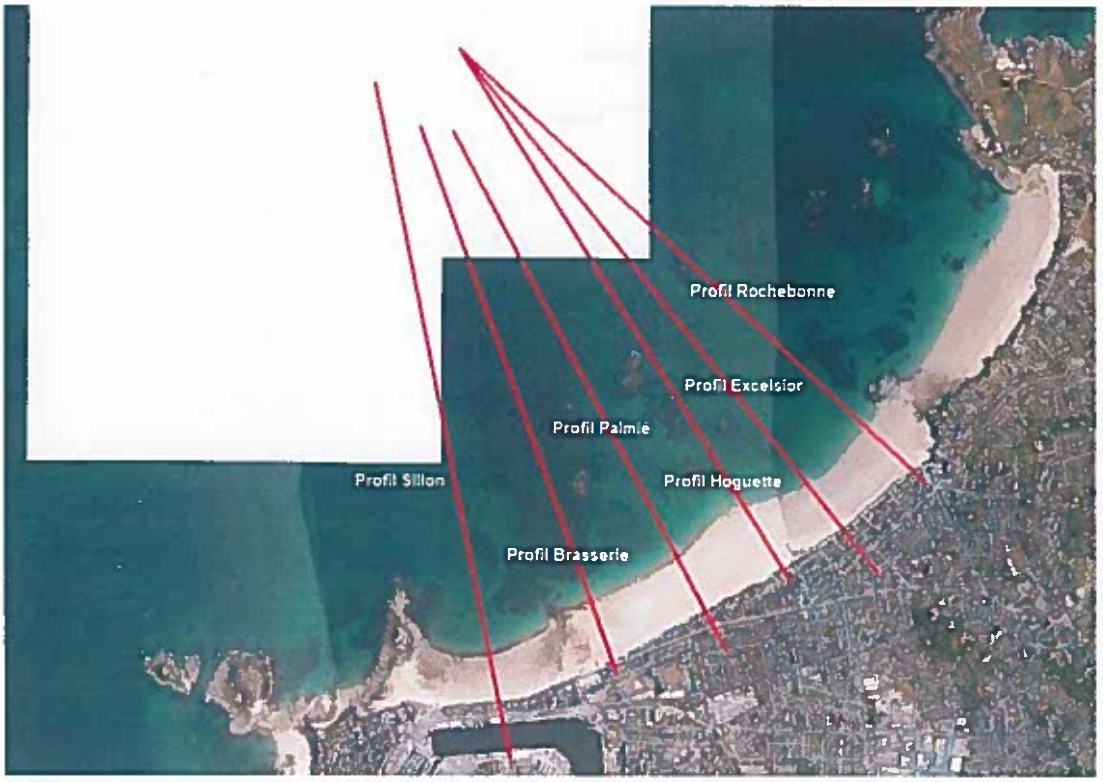


Figure 7-2 : Position des six profils extraits sur la plage de Saint Malo

La propagation des états de mer dans les différents profils est détaillée au paragraphe 4.1.6.

Les différentes configurations prise en compte

La digue de la plage de Saint Malo est composée de deux digues de formes différentes :

- La digue du Sillon sur la partie Ouest, de l'Intramuros jusqu'à la Brasserie du Sillon ;
- la digue de Paramé, qui s'étend sur la partie Est, de la Brasserie du Sillon jusqu'à Rochebonne.

Ces deux digues présentent un profil différent qui va influer sur les débits franchissant les ouvrages.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

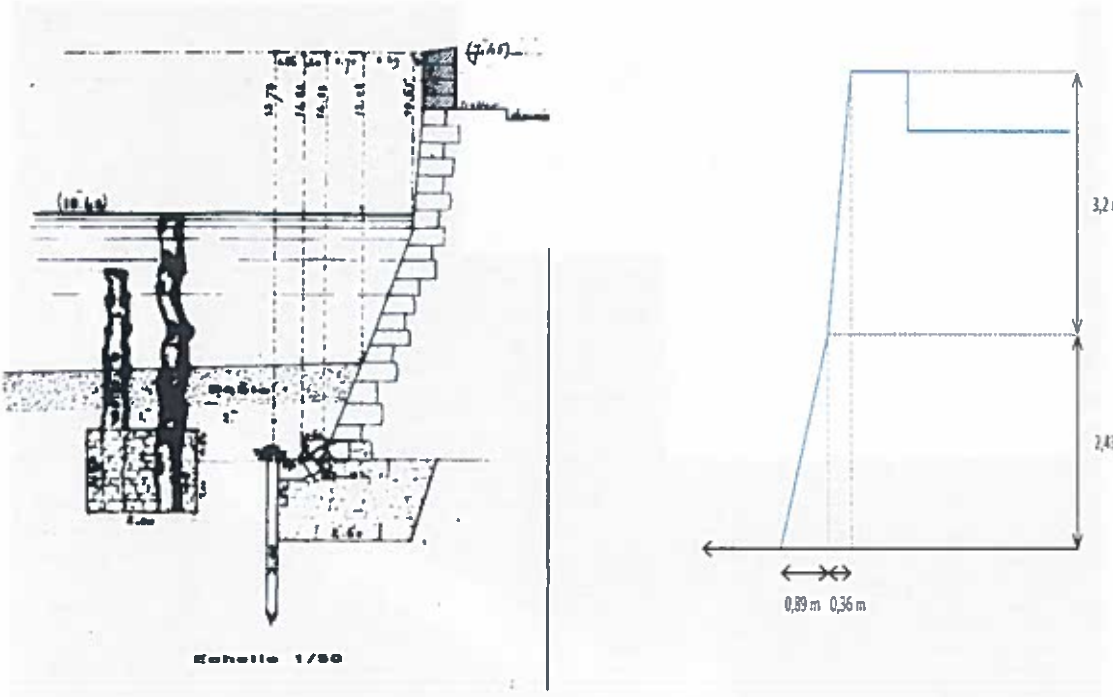


Figure 7-3 : Profil de la digue du Sillon

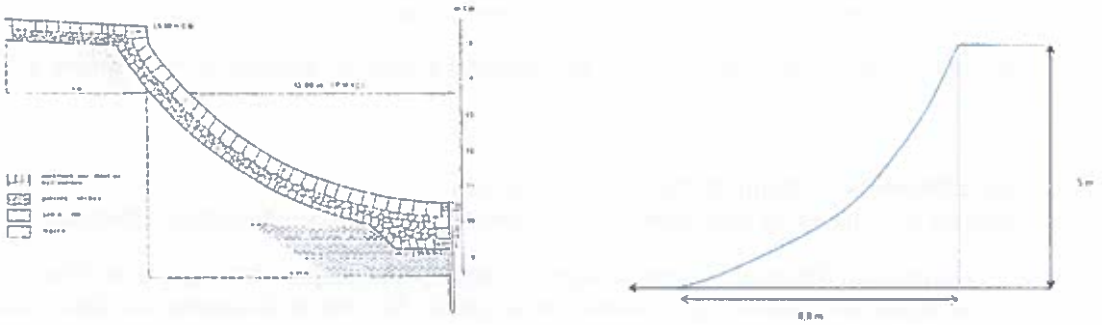


Figure 7-4 : Profil de la digue de Paramé

De plus, l'altitude de la digue n'est pas homogène sur tout son linéaire. La digue a donc été divisée en plusieurs tronçons, comme présenté dans la figure suivante.



Figure 7-5 : Division de la digue de Saint Malo en tronçons d'altitude homogène

L'altitude de la digue sur ces tronçons est homogène, sauf sur les tronçons 2, 3 et 4. Il est à noter que les cotes présentées dans le tableau ci-dessous ne prennent pas en compte le couronnement sur la digue du Sillon. La hauteur moyenne du couronnement étant d'en moyenne 1 m, il sera rajouté dans le calcul de franchissement. Le tronçon n°1 n'est pas traité car la dimension du mur de soutènement ne permet pas la génération de débits de franchissement.

Tronçon	Type de profil d'ouvrage	Altitude de la digue m IGN 69 (m CM)	Profil de plage associé	Couronnement
2 – Partie Ouest	Sillon	9 m (15,29 m)	Sillon	Oui
2 – Partie Est	Sillon	8 m (14,29 m)	Sillon	Oui
3 – Partie Ouest	Sillon	8 m (14,29 m)	Sillon	Oui
3 – Partie Est	Sillon	8,5 m (14,79 m)	Sillon	Oui
4 – Partie Ouest	Sillon	8,8 m (15,09 m)	Brasserie	Oui
4 – Partie Est	Sillon	9 m (15,29 m)	Brasserie	Oui
5	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Brasserie	Non
6	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Palmié	Non
7	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Hoguette	Non
8	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Excelsior	Non
9	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Excelsior	Non
10	Paramé	9,5 m (15,79 m)	Rochebonne	Non

Tableau 7-1 : Tableau des différents tronçons de calcul des débits de franchissement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La figure suivante synthétise ce tableau :



Figure 7-6 : Figure des différents tronçons de calcul des débits de franchissement

Le calcul des débits de franchissement

Le calcul des débits franchissant pour chaque tronçon a été effectué à l'aide d'un logiciel mis en place par HR Wallingford. Ce logiciel fonctionne à partir de la formule empirique proposée dans le "Wave Overtopping of Sea Defences and Related Structures – Assessment Manual". Ce logiciel calcule le débit linéique franchissant l'ouvrage (en l/s/mètre linéaire).

Pour chaque calcul, les paramètres injectés dans cette formule sont :

- La période de la houle en pied d'ouvrage ;
- La hauteur significative de la houle en pied d'ouvrage ;
- La pente de l'ouvrage (les deux pentes dans le cas d'ouvrage composite comme pour la digue du Sillon) ;
- La revanche de la crête de la digue au niveau d'eau ;
- Un coefficient représentant la rugosité du revêtement de l'ouvrage.

Injection des débits dans le modèle terrestre

Les débits calculés sont des débits linéiques (m^3/s/mètres linéaires). Pour les besoins de la modélisation, les débits injectés ont été regroupés tous les 9 mètres (correspondant à 3 mailles de 3 mètres). Les débits calculés sont été injectés en tant que sources d'eau au niveau du sommet de la digue dans le modèle hydrodynamique de submersion.

Les points sources ont été positionnés de façon régulière sur toute la partie correspondant à la digue du Sillon. Sur la partie correspondant à la digue de Paramé, les points sources sont placés au droit des rues transversales et des ouvertures du front de mer.


300 m


12 m
18 m
9 m
6 m
6 m
6 m
9 m
12 m
9 m
114 m



Figure 7-7 : Linéaire de la digue sur lequel des débits franchissant ont été injectés dans le modèle hydrodynamique de submersion

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

7.2 Calage du modèle de franchissement

Trois événements historiques de tempêtes ont été sélectionnés pour ajuster le calcul des débits franchissant. Il s'agit des tempêtes de Décembre 1999, Mars 2008 et Mars 2010, qui sont les événements les plus contemporains. Les niveaux de la mer sont connus (les données marégraphiques sont disponibles) ainsi que la hauteur de houle au large.

La tempête de 1999 n'a quasiment provoqué aucun écoulement par franchissements sur le secteur protégé par la digue de Paramé et permet donc d'effectuer un paramétrage pour restituer les débits de franchissement calculés vers des valeurs proches de 0.

Les deux autres tempêtes permettent de paramétrer et caler les débits franchissant de manière à obtenir une ampleur d'inondation cohérente avec les renseignements obtenus grâce à une enquête de terrain.

Chacun des couples hauteur d'eau à pleine mer et hauteur significative des houles au large est propagé jusqu'en pied d'ouvrage, permettant le calcul des débits de franchissement. Pour ces tests, le réseau d'assainissement et la pluviométrie réelle ont été intégrés. Un exemple de restitution du modèle de franchissement est présenté ci-après.

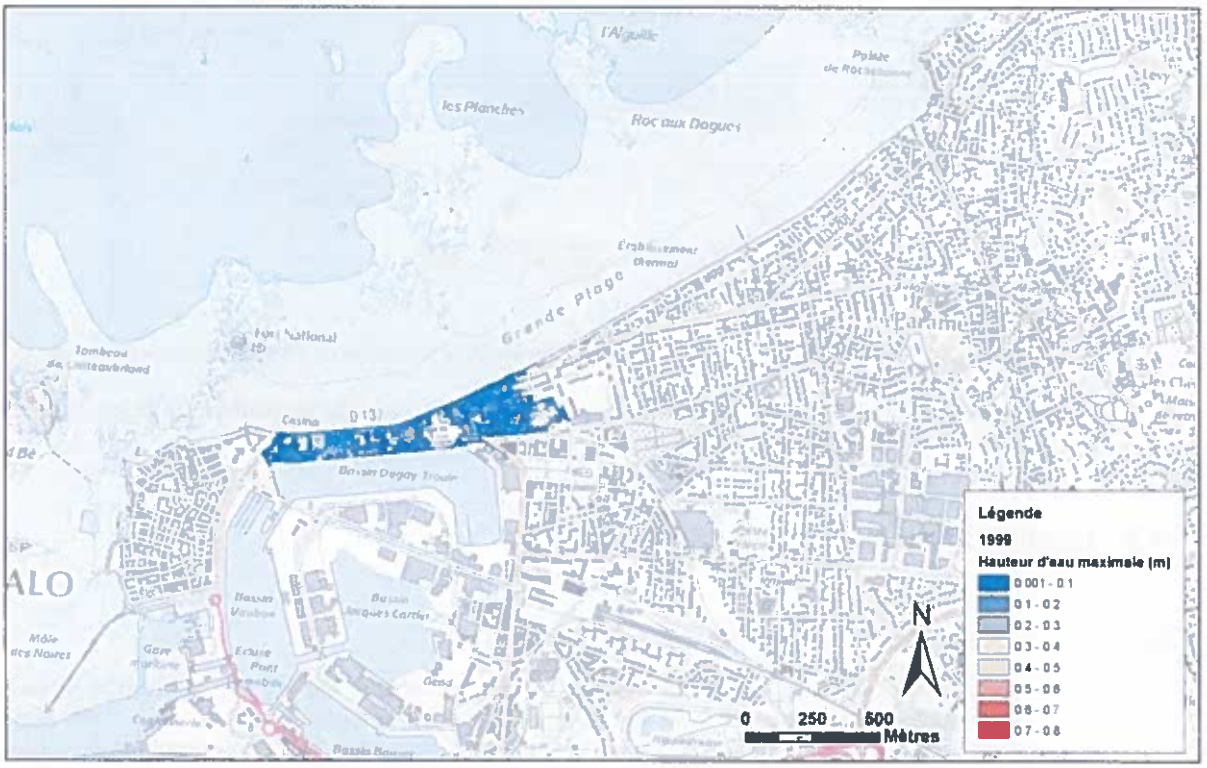


Figure 7-8 : Résultat du calage du modèle de franchissement pour la tempête de décembre 1999

8 Principe d'établissement des cartes d'aléa

8.1 Caractérisation des aléas submersion marine

Le guide méthodologique d'élaboration des PPRL précise schématiquement les différentes approches pour qualifier l'aléa submersion marine.

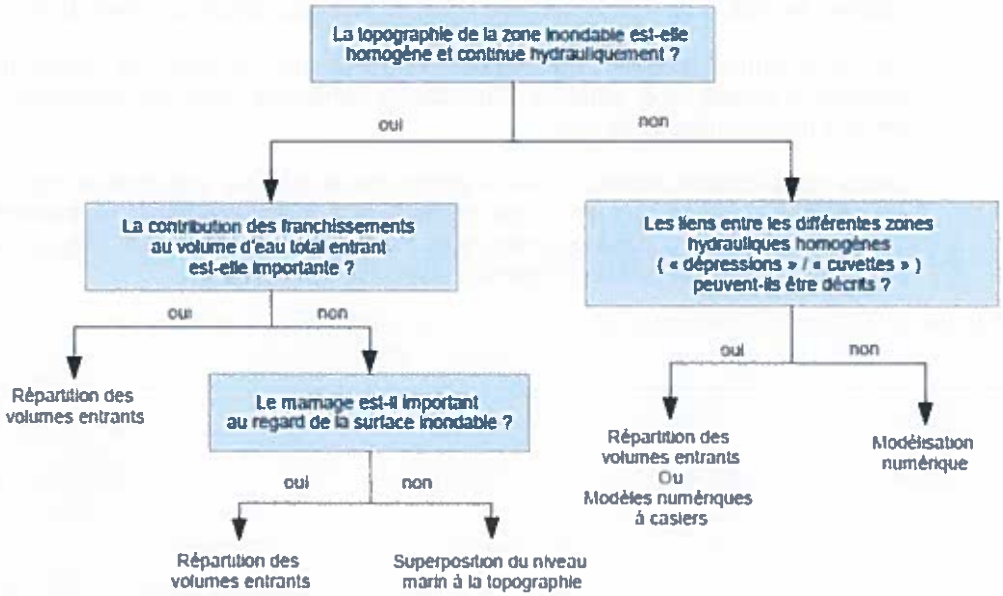


Figure 8-1 : Logigramme du choix de la méthode de caractérisation de l'aléa submersion marine

Au regard de la complexité des zones submersibles, la caractérisation de l'aléa submersion marine sera réalisée à partir de la modélisation hydraulique.

8.2 Modélisation des phénomènes

8.2.1 Présentation du logiciel de modélisation

Le modèle de submersion a été élaboré à l'aide du logiciel MIKE 21. Il utilise une description bidimensionnelle permettant de représenter les écoulements à surface libre, tant dans les zones côtières que dans les lacs, les rivières et les estuaires. Le code résout les équations de Barré-de-Saint-Venant en différences finies pour les régimes transitoires. Pour la présente étude, il permet de simuler les écoulements en tenant compte du frottement sur le fond, des écoulements torrentiels, présents essentiellement dans les ruptures, et du recouvrement / découvrement des zones sèches. Les débits au travers des brèches sont calculés à l'aide d'une loi de seuil.

8.2.2 Mise en œuvre du modèle hydraulique

Description de la topographie

La topographie du modèle est issue du MNT de la base de données LITTO3D et se présente sous la forme d'un maillage régulier avec une résolution de 3 mètres. Cette taille de maille permet de tenir compte des différentes singularités pouvant contraindre les écoulements.

Ainsi les ouvrages conditionnant la propagation des inondations, autres que les ouvrages littoraux (remblais routiers ou digues de protection), sont directement inclus dans la topographie. De ce fait, lorsque le niveau de l'inondation dépasse le niveau de ces ouvrages, le modèle reproduit automatiquement le débordement.

La figure ci-après présente la topographie modélisée.

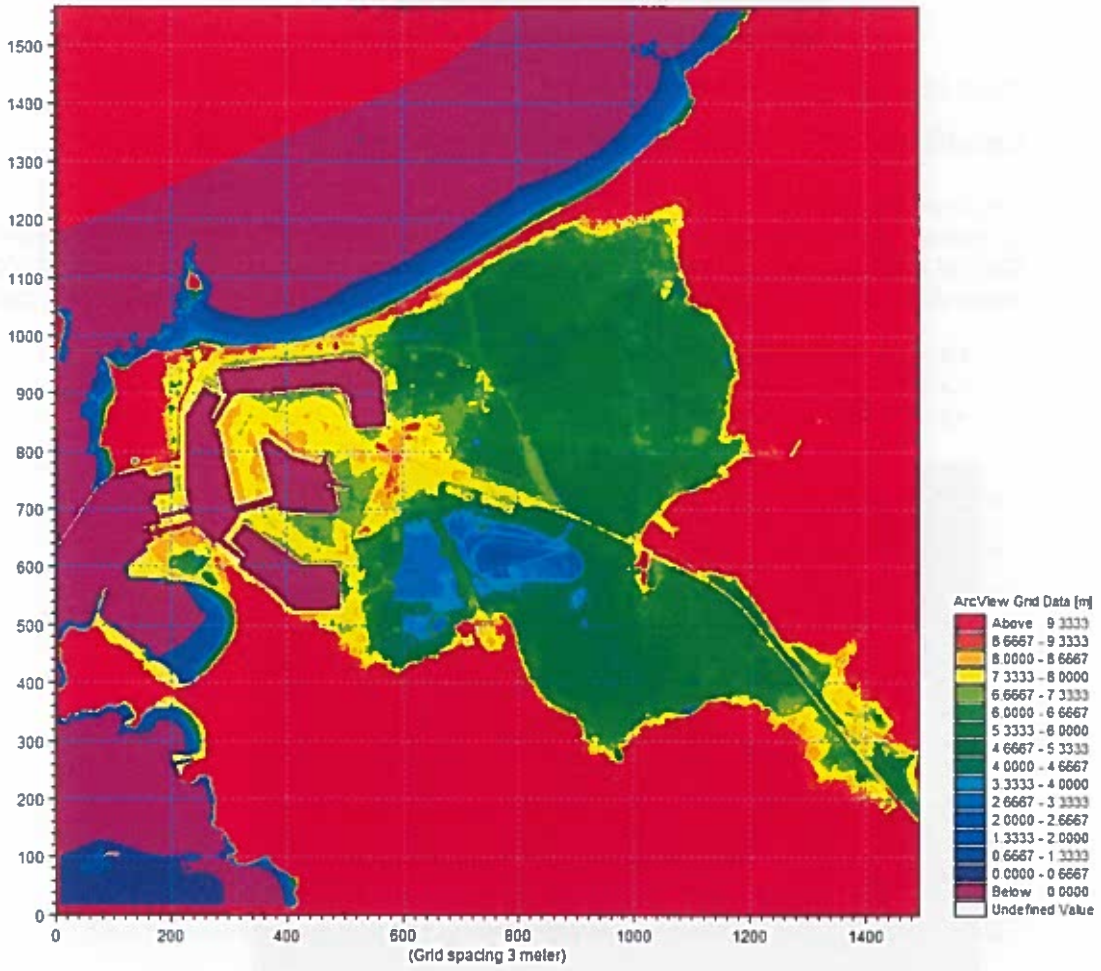


Figure 8-2 : Topographie du modèle hydraulique

Quelques ajustements ont été effectués sur le LIDAR pour rendre compte de la réalité du terrain. Pour exemple, le passage sous la voie ferrée rue de la Compagnie des Indes n'est pas visible sur le LIDAR. Nous avons, de ce fait corrigé les altitudes afin de permettre le passage de l'eau.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



Figure 8-3 : Passage piéton sous la voie ferrée

Les bâtiments ont été intégrés dans le modèle hydraulique sous forme de rugosité.

Le paramétrage du modèle

Le paramètre hydraulique sur le domaine modélisé est donné par le coefficient de Strickler. Celui-ci a été paramétré à dire d'expert, aucune possibilité de calage de ce paramètre n'étant disponible. Nous avons retenu des valeurs communément admises en milieu urbain, à savoir :

- Ks = 30 sur les surfaces non bâties,
- Ks = 3 sur les secteurs bâtis,
- Ks = 60 dans les bassins.

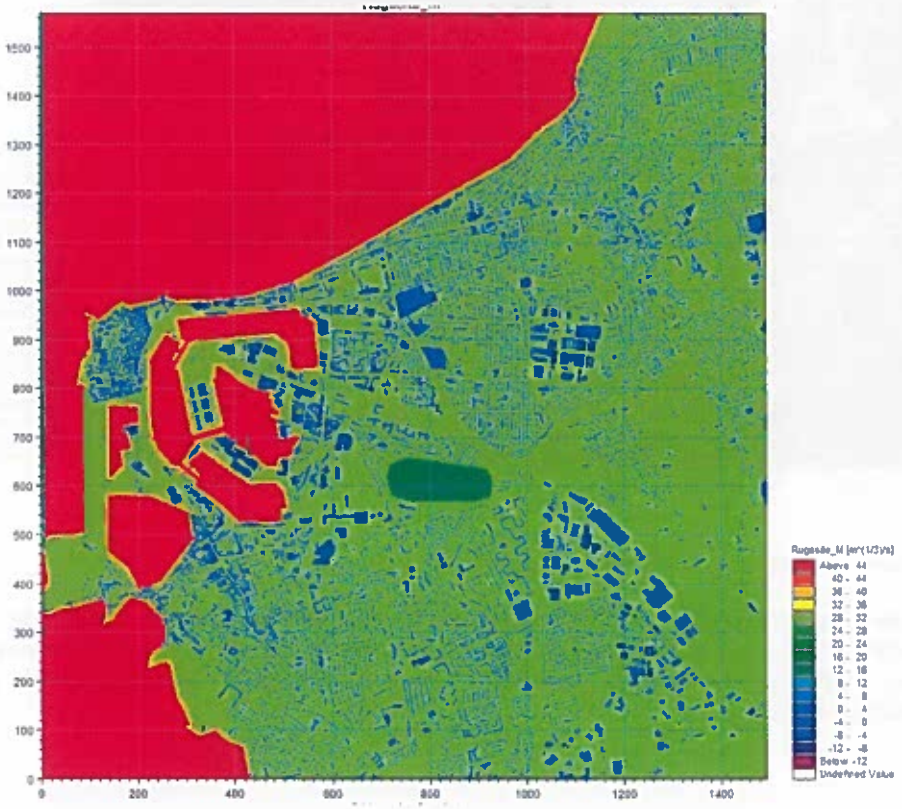


Figure 8-4 : Coefficient de Strickler sur le domaine modélisé

Paramétrage des ruptures par brèches

Le débit pénétrant sur le site étudié est calculé automatiquement en fonction des caractéristiques de la brèche, à l'aide d'une équation de seuil. La brèche est représentée de manière simplifiée compte tenu des incertitudes existant sur sa géométrie exacte. La géométrie d'une brèche dépend en effet fortement de plusieurs facteurs tels que l'état de l'ouvrage à l'instant de la rupture ou les conditions de la mer. Il n'est donc pas possible de définir avec certitude quelle sera le forme de la brèche pour un site donné. Par conséquent, la brèche est représentée avec une largeur fixe dans le temps.

La brèche est caractérisée par une forme trapézoïdale, comme illustré ci-dessous.

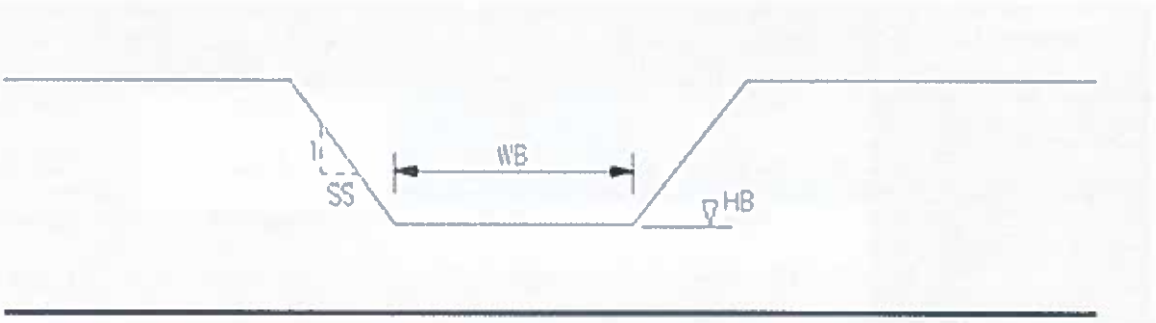


Figure 8-5 : Représentation des brèches

La brèche est ainsi décrite par trois paramètres : la largeur au point bas de la brèche (notée WB), la cote de ce point bas (HB), ainsi que la pente transversale (SS).

Pour les brèches représentées dans le cadre de cette étude, la pente transversale est de 1/1 (1 m vertical pour 1 m horizontal).

La cote du point bas de la brèche est variable dans le temps : elle est initialement égale à la cote initiale de l'ouvrage, puis s'abaisse jusqu'à la cote d'arase finale sur une durée de 15 minutes. Cette durée, résulte d'un choix sécuritaire, puisqu'elle permet à la mer de s'engouffrer rapidement au-delà de l'ouvrage. Cette hypothèse reste cependant réaliste, contrairement à une rupture instantanée qui néglige totalement la durée d'affaissement de l'ouvrage. Cet abaissement rapide de la brèche est initié une heure avant la pleine mer.

La cote d'arase des brèches correspond au niveau pour lequel 50 m² de profil en travers sont mobilisables lors d'une tempête.

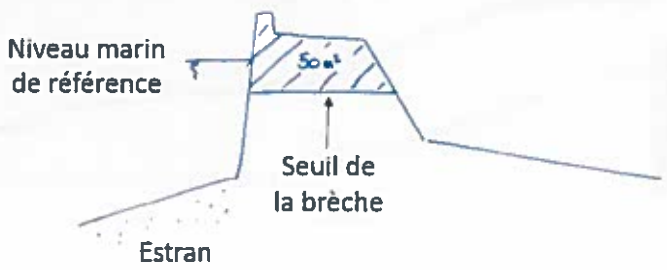


Figure 8-6 : Détermination de l'arase des brèches

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)

Les conditions aux limites

Les conditions aux limites maritimes sont appliquées sur deux cycles de marées. Le premier cycle correspond à la tempête de projet centennale. Le second cycle comprend un résidu de tempête (30 % de la surcote de projet).

8.2.3 Les intensités de l'aléa submersion marine

L'aléa instantané est défini par croisement des hauteurs et des vitesses. Le tableau ci-dessous présente les différentes classes d'aléa retenues en fonction du croisement de ces deux variables.

Croisement H-V Classes d'aléas	v < 0,25 m/s	0,25 < v < 0,5 m/s	v > 0,5 m/s	v > 1,25 m/s
H < 0,5 m	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
0,5 m< H < 1 m	Moyen	Moyen	Fort	Très Fort
1 m< H < 1 m	Fort	Fort	Très Fort	Très Fort
H > 2 m	Très Fort	Très Fort	Très Fort	Très Fort

Tableau 8-1 : Définition de l'aléa en fonction des hauteurs et vitesses instantanées

L'utilisation de ces catégories est justifiée par le danger croissant auquel les personnes sont exposées, lorsque la hauteur de l'inondation et/ou la vitesse d'écoulement augmente. Le graphique suivant montre ainsi que la capacité de déplacement d'une personne est fortement réduite dès lors que la hauteur d'eau dépasse 0,5 m ou la vitesse 0,25 m/s. Cette capacité est encore réduite pour un enfant ou pour un adulte non sportif. De ce fait, lorsque les fortes hauteurs et les fortes vitesses sont combinées, le déplacement à pieds n'est plus possible, et toute évacuation requiert l'utilisation de bateaux motorisés.

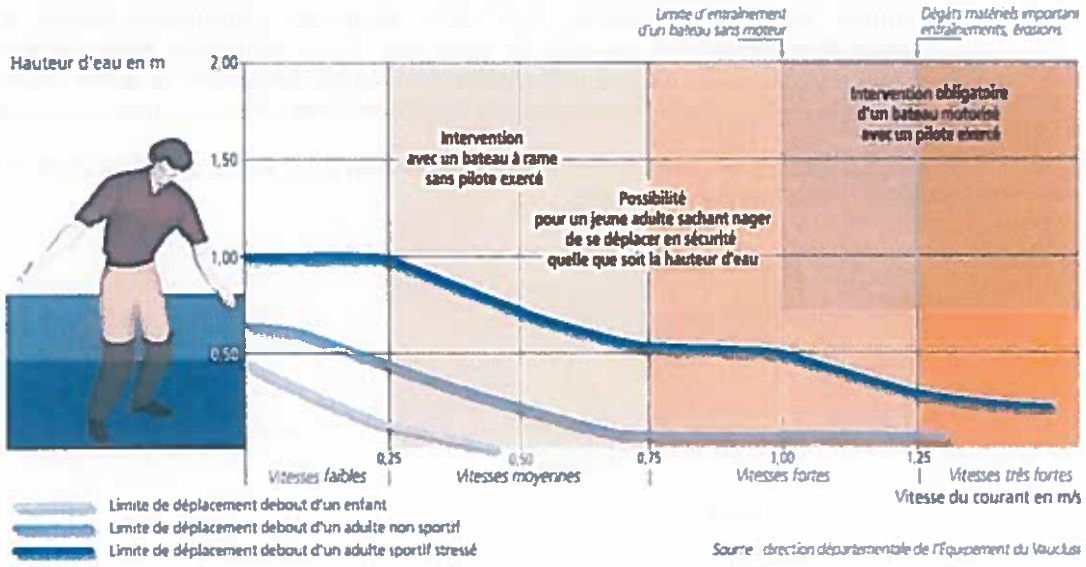


Figure 8-7 : Possibilités de déplacement des personnes en fonction de la hauteur d'eau et de la vitesse d'écoulement (Source : DDE 84)

L'aléa instantané est ainsi calculé tout au long de la propagation de l'inondation à l'aide de cette classification. Au final, l'aléa cartographié se réfère à l'aléa maximal obtenu, en chaque point de l'espace, par comparaison de l'aléa instantané tout au long de la propagation de l'inondation. L'aléa maximal modélisé est donc issu d'un calcul instantané de l'aléa, et non d'un croisement des hauteurs maximales et des vitesses maximales qui surestimerait l'aléa.

Il est à noter que le guide méthodologique PPRL évoque la distinction dans la qualification de la dynamique de submersion des zones de montée lente ou rapide des eaux. L'objectif de cette méthodologie est ensuite d'appliquer un tableau de croisement distinct suivant la vitesse de montée. La valeur seuil pour distinguer les deux classes de vitesse de montée a été fixée à 1,5 m/h.

Les résultats des simulations ont cependant montré que la vitesse de montée calculée est systématiquement inférieure ce seuil. Par conséquent, seul le tableau de croisement ci-dessus, initialement destiné aux secteurs pour lesquels la vitesse de montée est inférieure à 1,5 m/h, a été appliqué.

8.2.4 Bandes de précautions

Rappels méthodologiques

La circulaire du 27 juillet 2011 précise que, dans la qualification des aléas submersion, des bandes de précaution (ou bandes de sécurité) doivent être appliquées afin de ne pas sous-estimer l'aléa local induit pas les phénomènes à l'origine des submersions. Le phénomène à l'origine de la prise en compte de bandes forfaitaires de précautions sont les survitesses induites par la création de brèches dans les ouvrages ou cordons dunaires.

Localisation des bandes	Référence	Evénement pris en compte	Phénomènes observés	Dénomination de la bande	Détermination de la largeur	Niveau d'aléa
A l'arrière des tronçons de digue de premier rang ou des cordons dunaires vulnérables aux submersions	Circulaire du 27/07/2011 et guide	Rupture localisée de l'ouvrage ou de la structure	Formation d'une onde de rupture à partir de la brèche formée	L_r	L_r = 100 * (niveau marin de référence – TN aval) avec un minimum égal à 50 m	Très fort

Tableau 8-2 : Prise en compte des bandes de précaution dans la qualification de l'aléa submersion

Dans le cas d'une rupture d'ouvrage, la bande de précaution doit être prise à partir du sommet aval de l'ouvrage. D'autre part, la largeur de la bande de précaution peut être réduite si la cote du terrain naturel aval dépasse la cote du niveau marin de référence (cf. figure suivante). Toutefois la bande forfaitaire "ne pourra dans aucun cas être inférieure à 50 mètres (sauf si le terrain naturel atteint la cote NGF du niveau marin de référence du PPRL)" comme inscrit dans la circulaire 27/07/2011.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

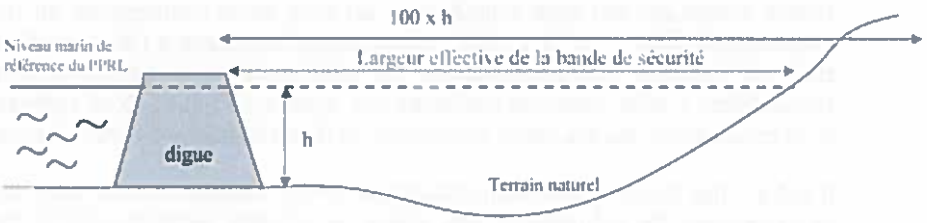


Figure 8-8 : Représentation de la bande de précaution à la suite d'une défaillance d'ouvrage (Source : Circulaire du 27/07/2011)

Adaptation

La largeur de la bande de précaution a été calculée par application de la charge hydraulique sur la cote d'arase de la brèche.

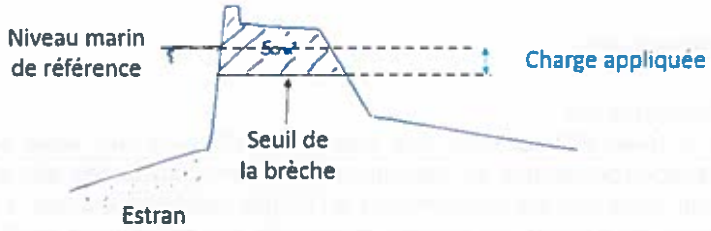


Figure 8-9 : Calcul de la charge hydraulique

Cette adaptation est par ailleurs justifiée par les résultats du modèle hydraulique.

Toutefois la limite inférieure (50 m) de la bande de précaution a été maintenue.

8.2.5 Bandes de chocs mécaniques

Rappels méthodologiques

« La zone soumise aux franchissements est sujette à des contraintes spécifiques, en particulier à des chocs mécaniques de vagues et de projections. L'aléa choc mécanique des vagues est donc distinct de l'aléa inondation. Lorsque des zones de franchissements importants sont identifiées, une analyse spécifique de la topographie en arrière et des efforts et pressions d'impact des franchissements de vagues peut être menée afin de déterminer la largeur de la zone concernée. Dans les zones caractérisées par des franchissements modérés, la largeur de la zone soumise au déferlement peut être considérée par défaut comme égale à 25 m et étendue à 50 m dans un contexte cyclonique.

Cette bande ne prend pas en compte les éventuelles projections de matériaux (sables, galets, etc...). Les secteurs soumis aux projections, autre aléa lié à la submersion marine, doivent être par conséquent identifiés » *(Guide méthodologique : plan de prévention des risques littoraux – mai 2014 – ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie – page 111).*

La bande de précaution liée aux chocs mécaniques se traduit par la bande littorale impactée par la dissipation de l'énergie des vagues à la côte.

Le guide de la méthodologie des PPRL précise que dans la qualification des aléas submersion, les zones soumises à des chocs de vagues ou franchissements par paquets de mer doivent être classées en aléa Fort à Très Fort :

Localisation des zones	Référence	Evénement pris en compte	Phénomènes observés	Dénomination de la bande	Détermination de la largeur	Niveau d'aléa
A l'arrière des perrés et ouvrages soumis à des franchissements par paquets de mer	Guide méthodo PPRL (page 125)	Surcote de déferlement (wave set-up)	Chocs mécaniques des vagues et projections	L_p	L_p = 25 m minimum ou évaluée à partir des observations historiques (RETEX)	Fort à Très fort

Tableau 8-3 : Prise en compte des bandes de précaution dans la qualification de l'aléa submersion

Application

La détermination des secteurs soumis aux chocs mécaniques se base sur les critères suivant :

- La nature du trait de côte
- Exposition à la houle
- L'historique des dégradations
- Les zones de dissipation de l'énergie sur l'avant littoral
- La topographie

La nature du trait de côte : Les chocs mécaniques ne s'appliquent que sur les ouvrages de protection.

L'exposition à la houle est le principal facteur conditionnant les chocs mécaniques.

Evénements historiques ayant entrainé des dommages sur le littoral : L'analyse historique apporte une information à prendre en compte. Les dégradations d'ouvrages côtiers constituent un indicateur indirect des sollicitations auxquels sont soumis les ouvrages.

Les conditions particulières de terrain : une visite spécifique de terrain a été menée pour appréhender et identifier toutes les particularités qui sont susceptibles de moduler la bande de dissipation de l'énergie de la houle.

L'approche adoptée se synthétise par l'arbre de décision suivant :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VIL

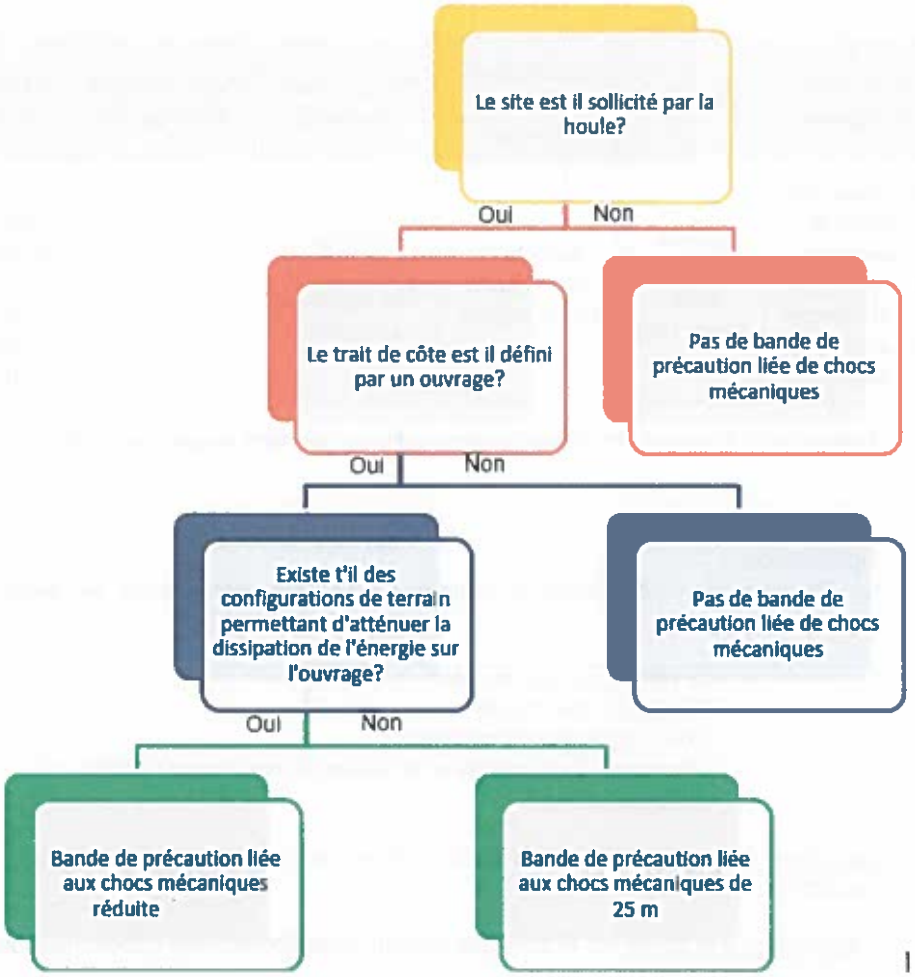


Figure 8-10 : Logigramme de détermination des chocs mécaniques

9 Cartographie des aléas

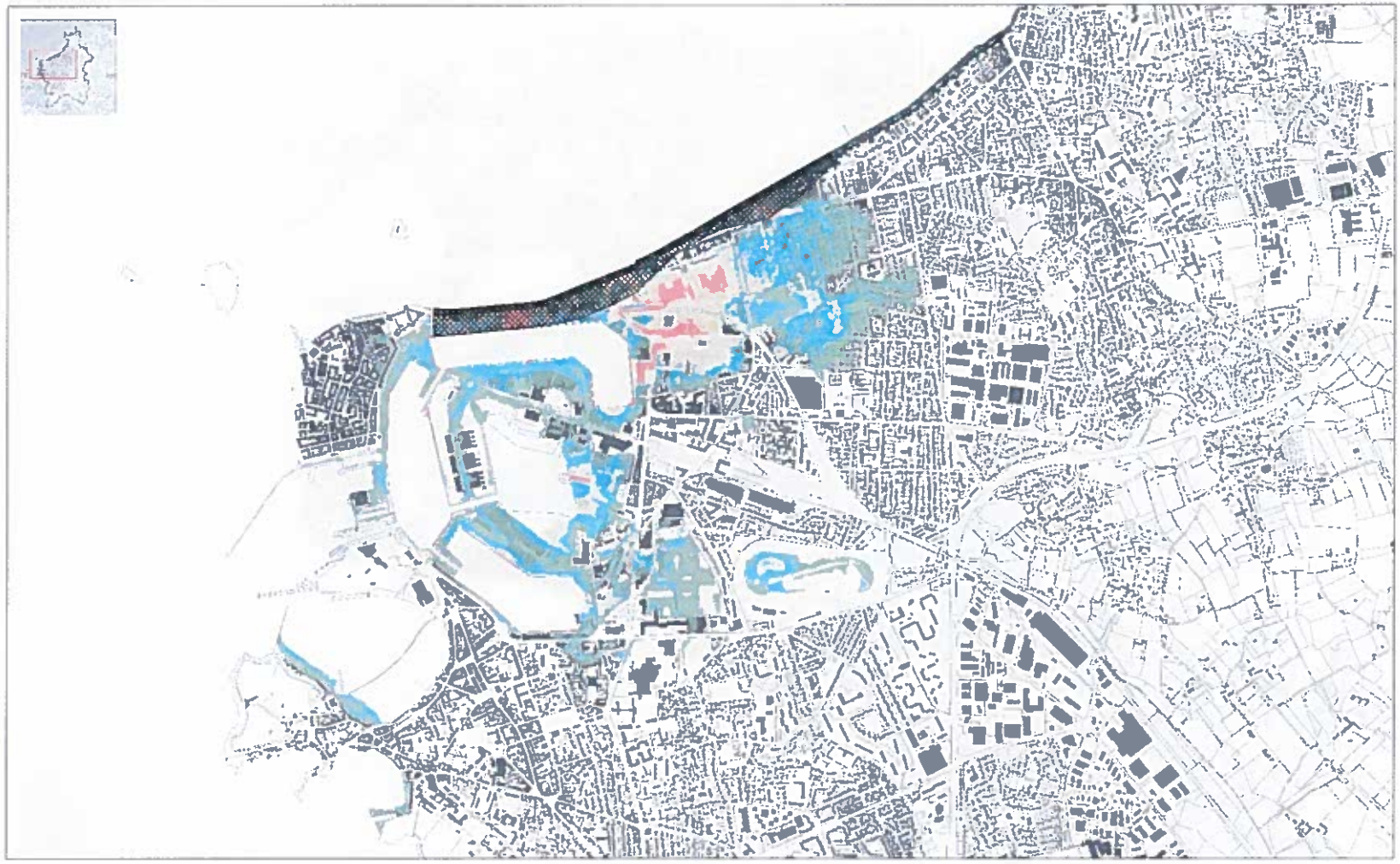
9.1 Les scénarios

Ci-après sont présentées 3 cartes :

- La carte des aléas de référence actuels (y compris la bande de précaution et la bande relative aux chocs mécaniques) ;
- La carte des aléas à l'horizon 2100 ;
- La carte informative en absence d'ouvrage.

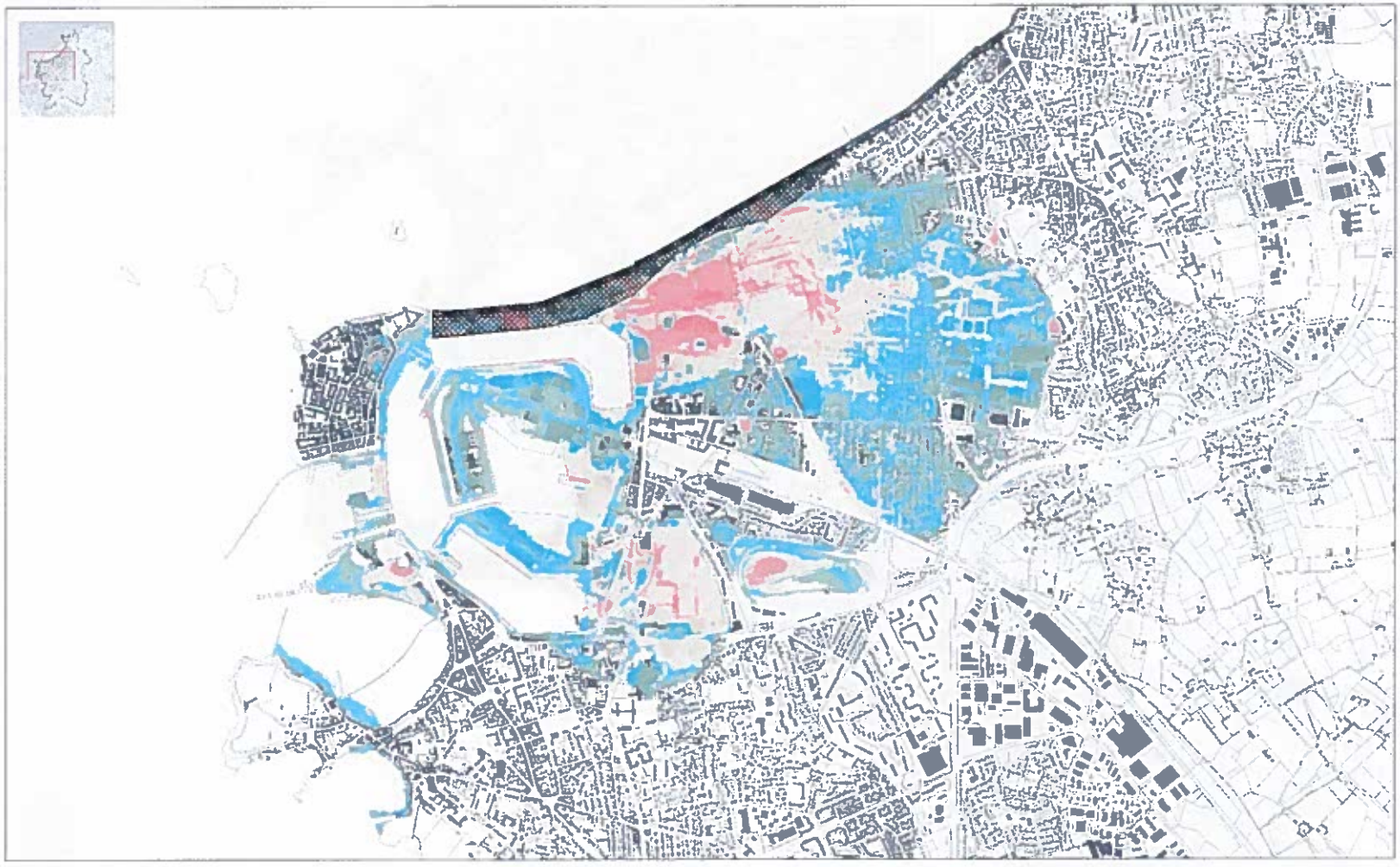
9.2 Les cartes

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement de référence actuel



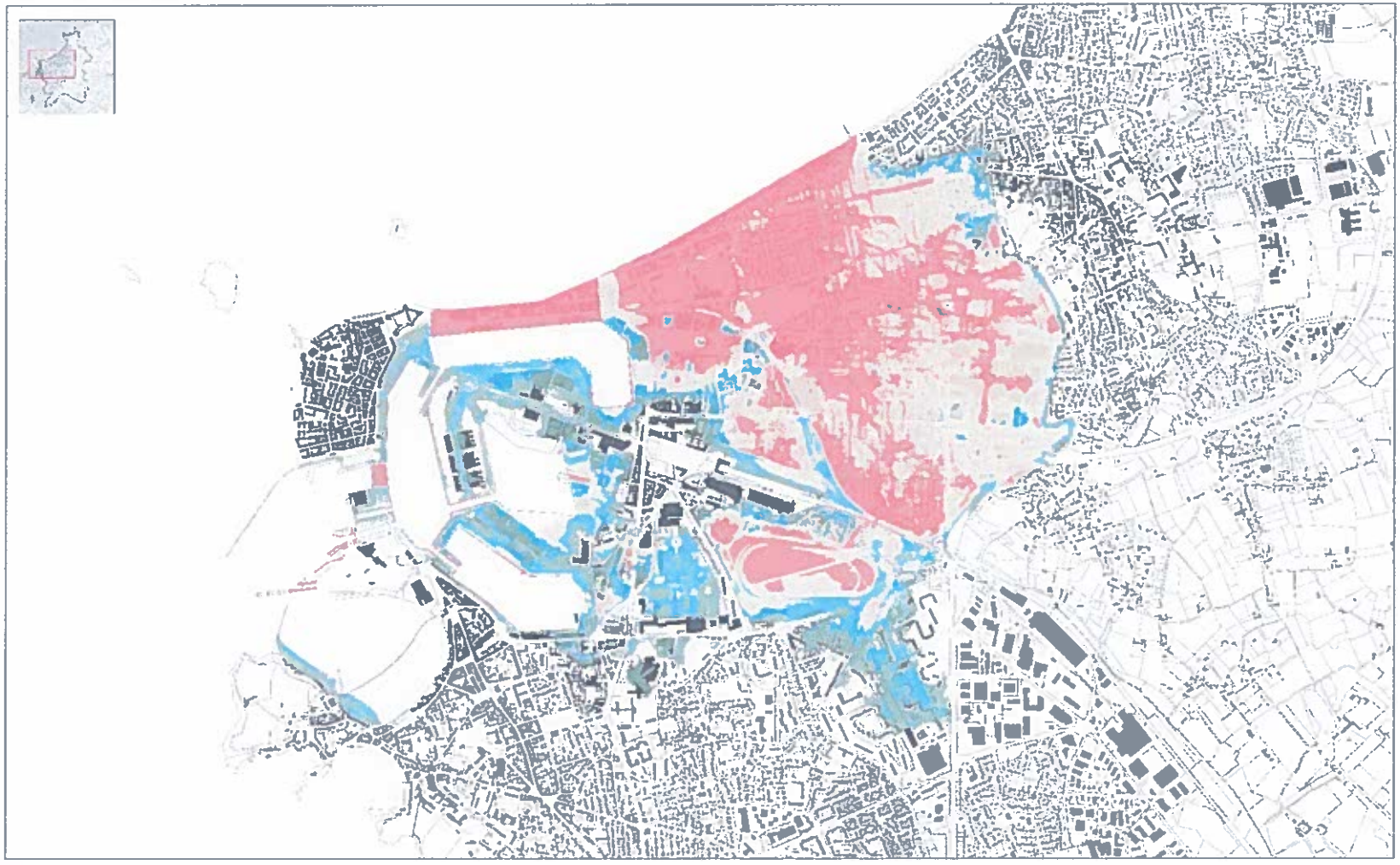
DHI

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement de référence à l'horizon 2100



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement centennal en absence d'ouvrage



ANNEXES

REPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXE A

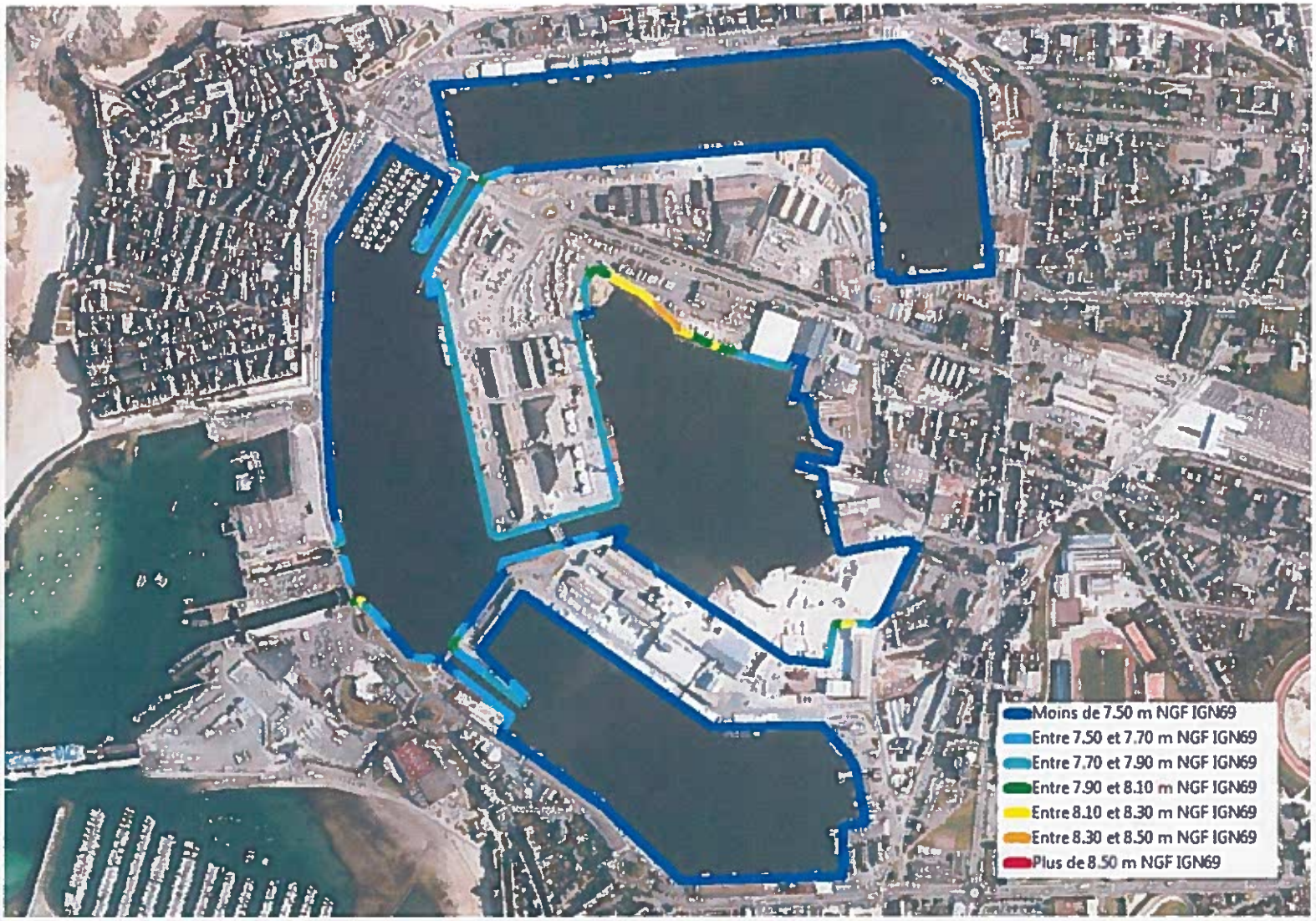
Analyse du système de protection

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

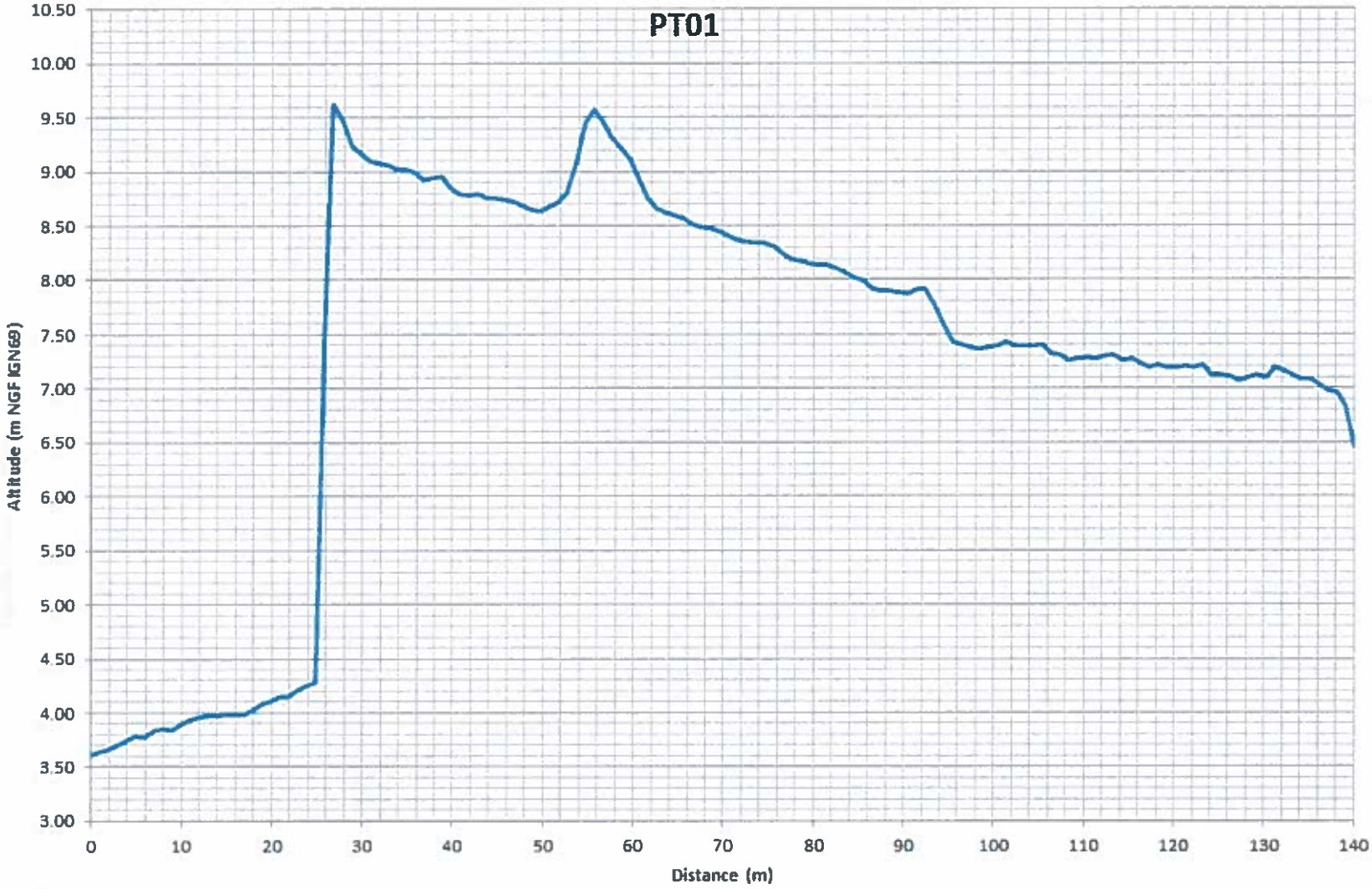

Moins de 7.50 m NGF IGN69
Entre 7.50 et 7.70 m NGF IGN69
Entre 7.70 et 7.90 m NGF IGN69
Entre 7.90 et 8.10 m NGF IGN69
Entre 8.10 et 8.30 m NGF IGN69
Entre 8.30 et 8.50 m NGF IGN69
Plus de 8.50 m NGF IGN69



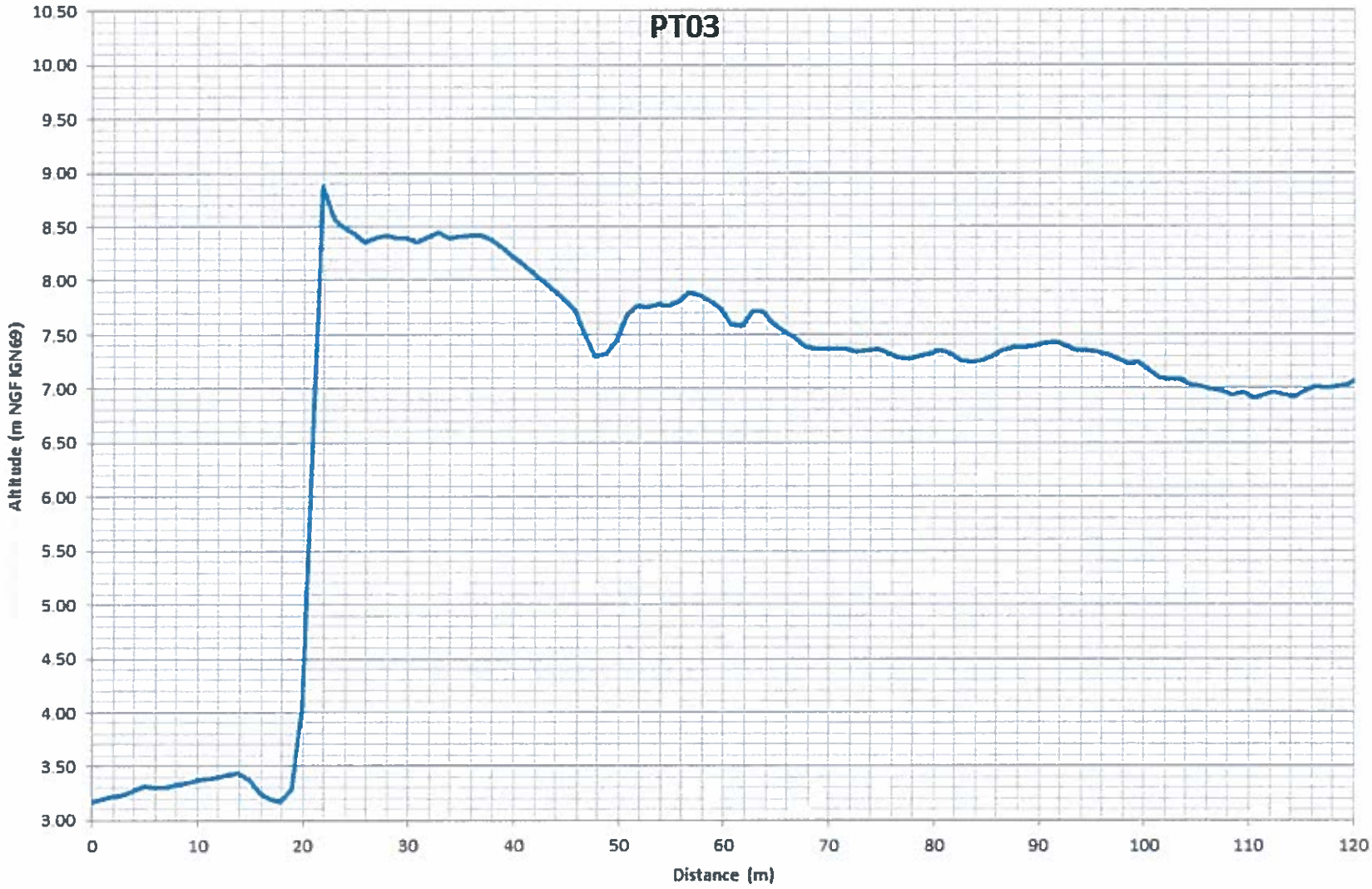
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

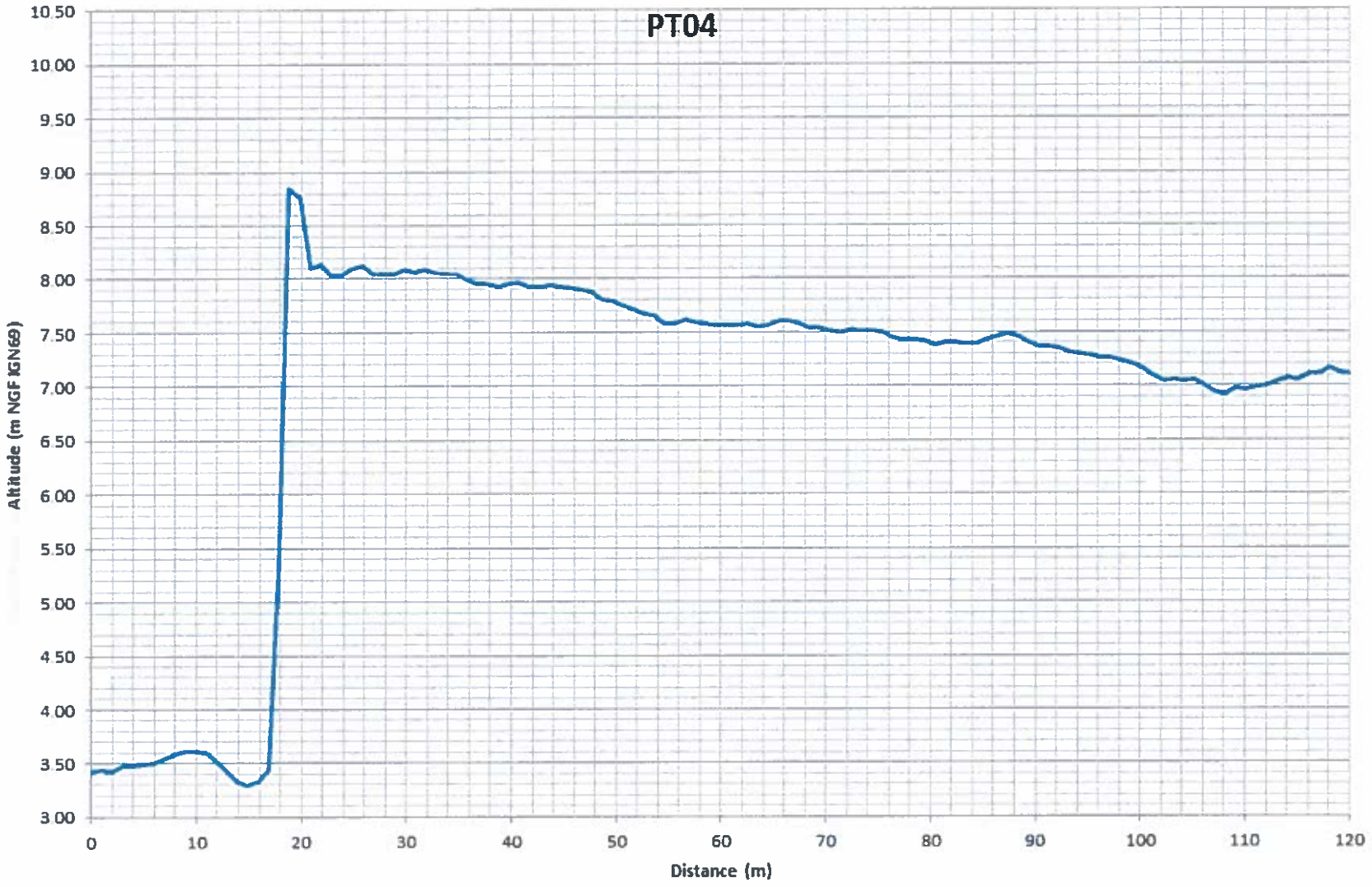


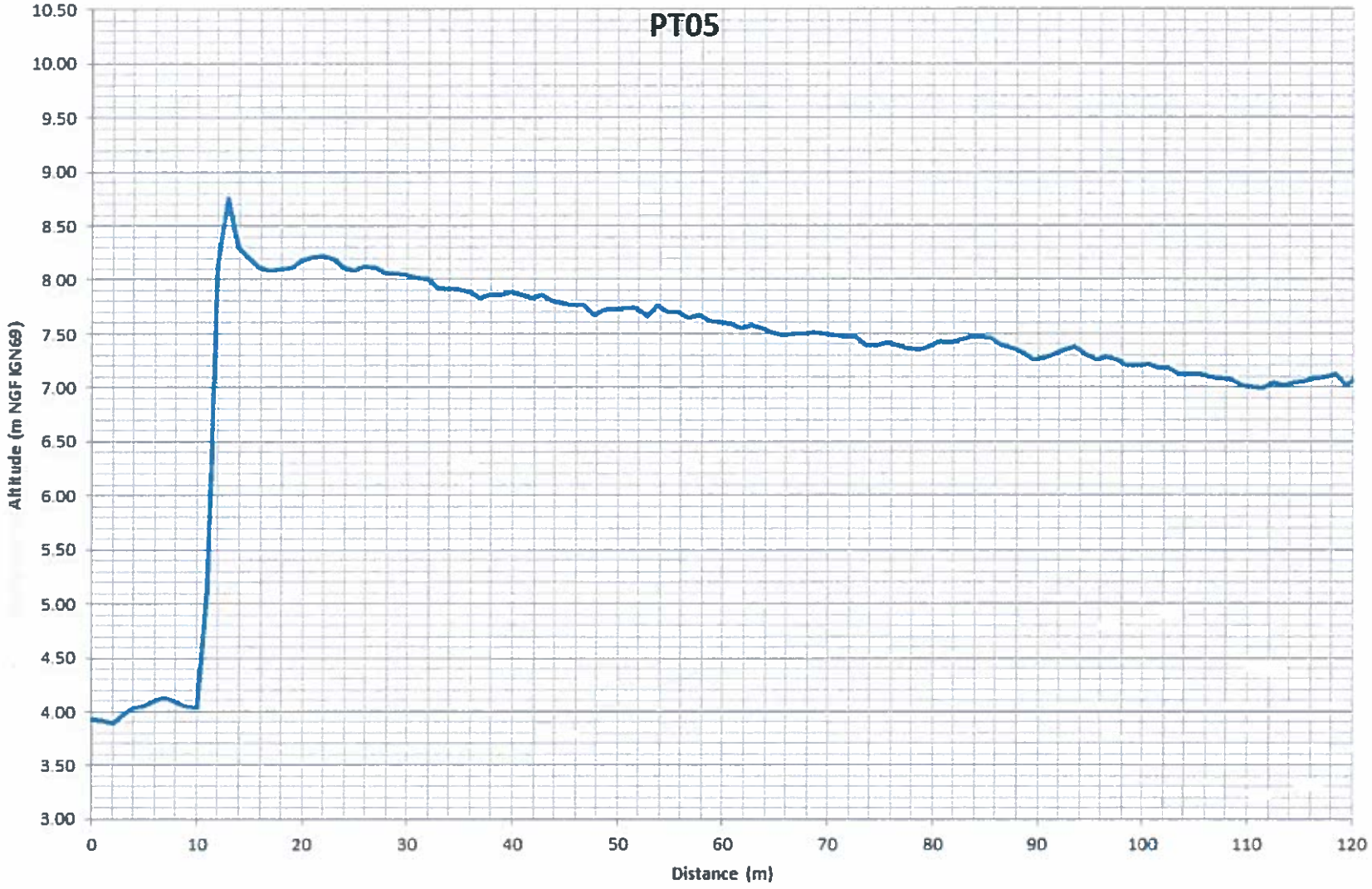
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE


PT01
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
Distance (m)


PT02
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
Distance (m)

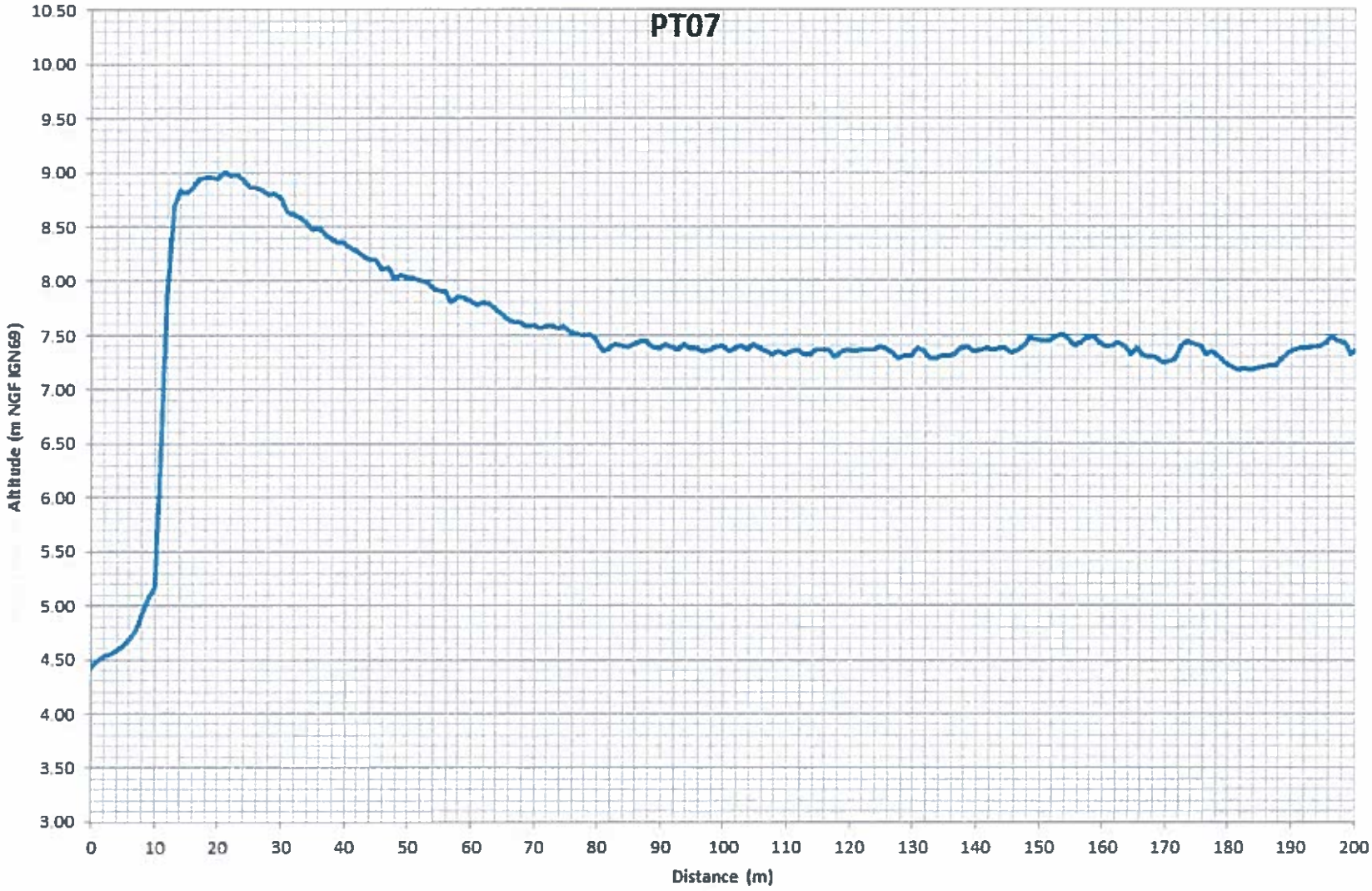

PT03
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Distance (m)


PT04
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
Distance (m)

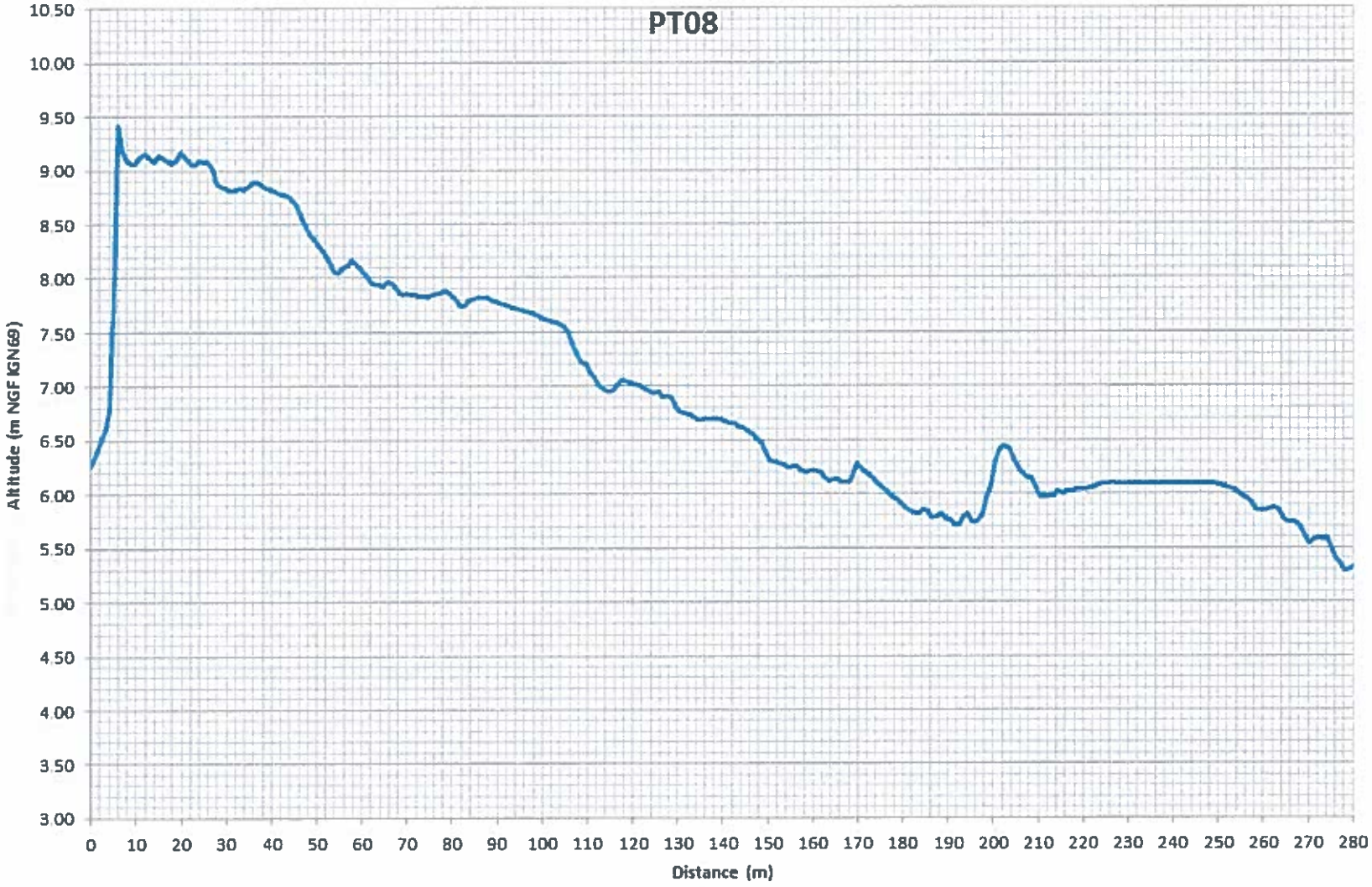


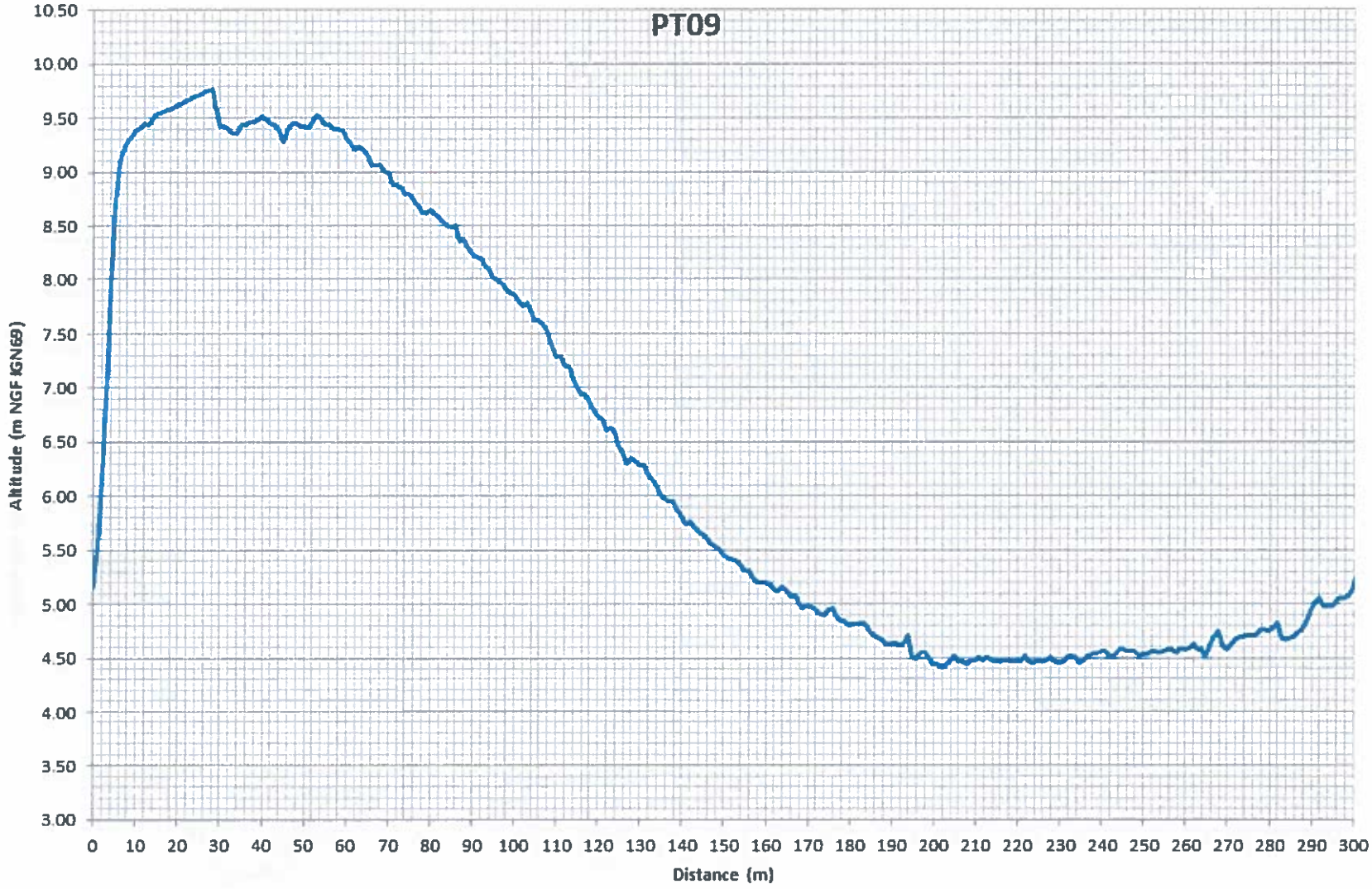
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

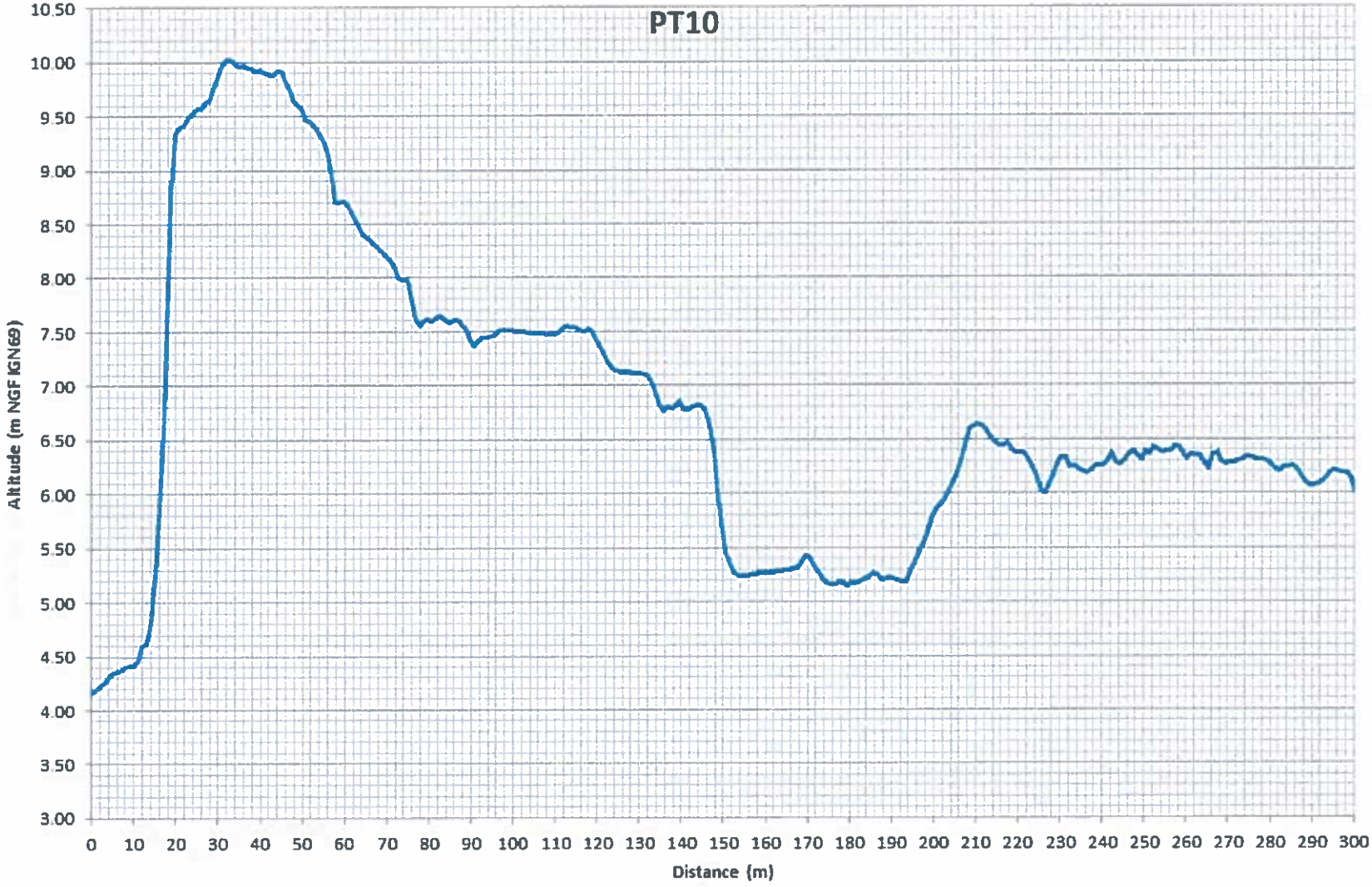

PT06
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
Distance (m)

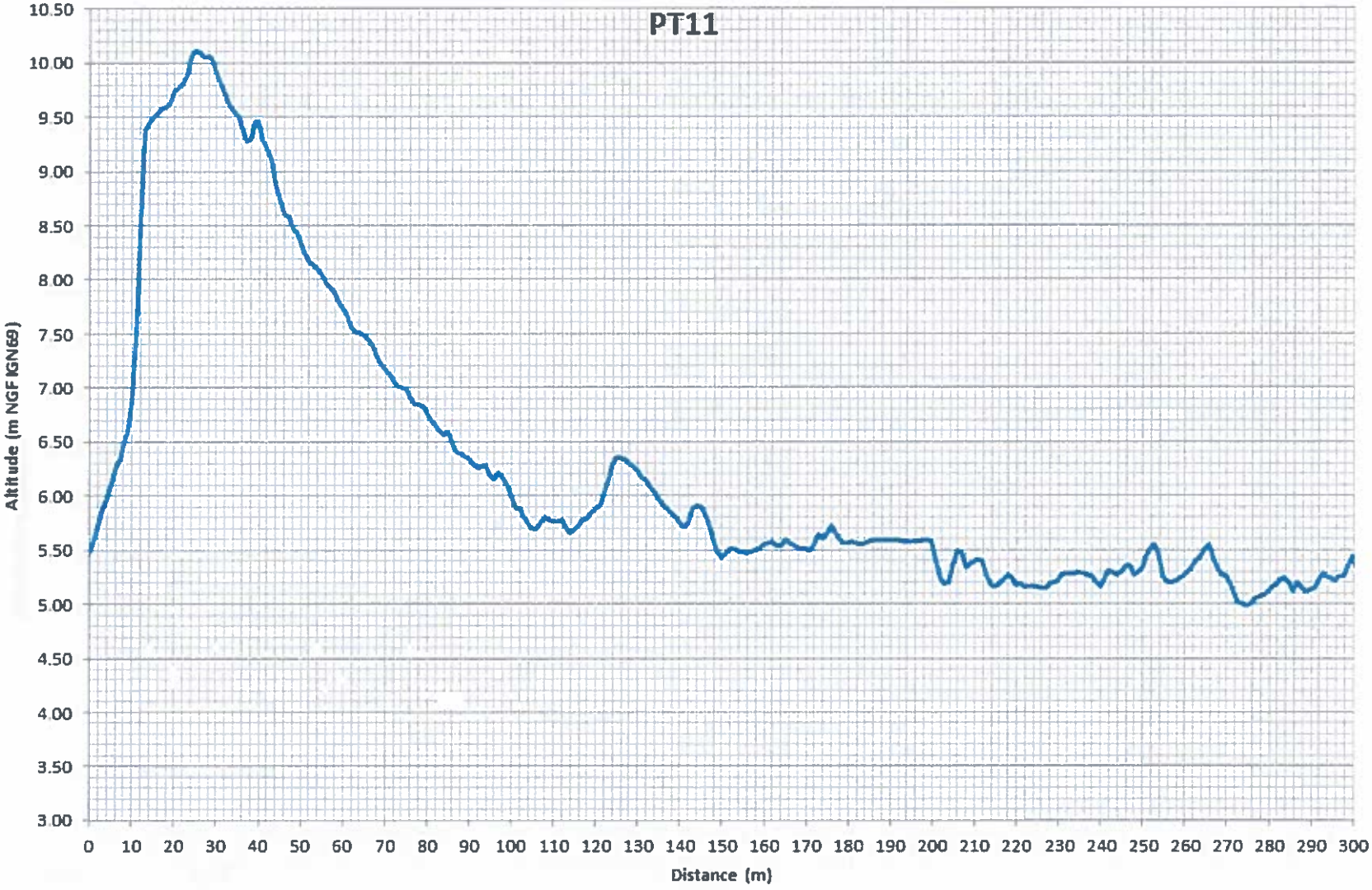


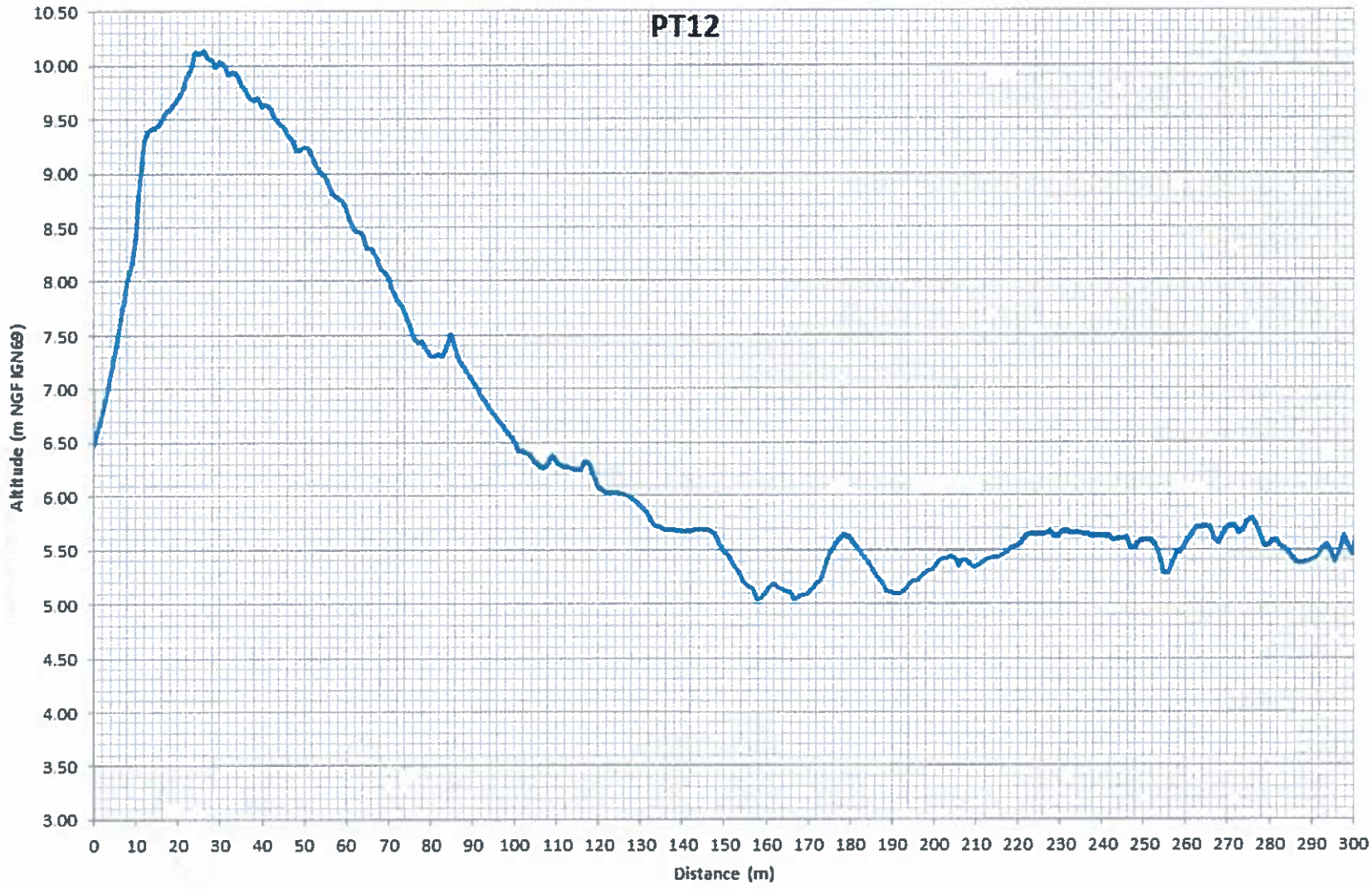
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE (ILLE-ET-VILAINE)

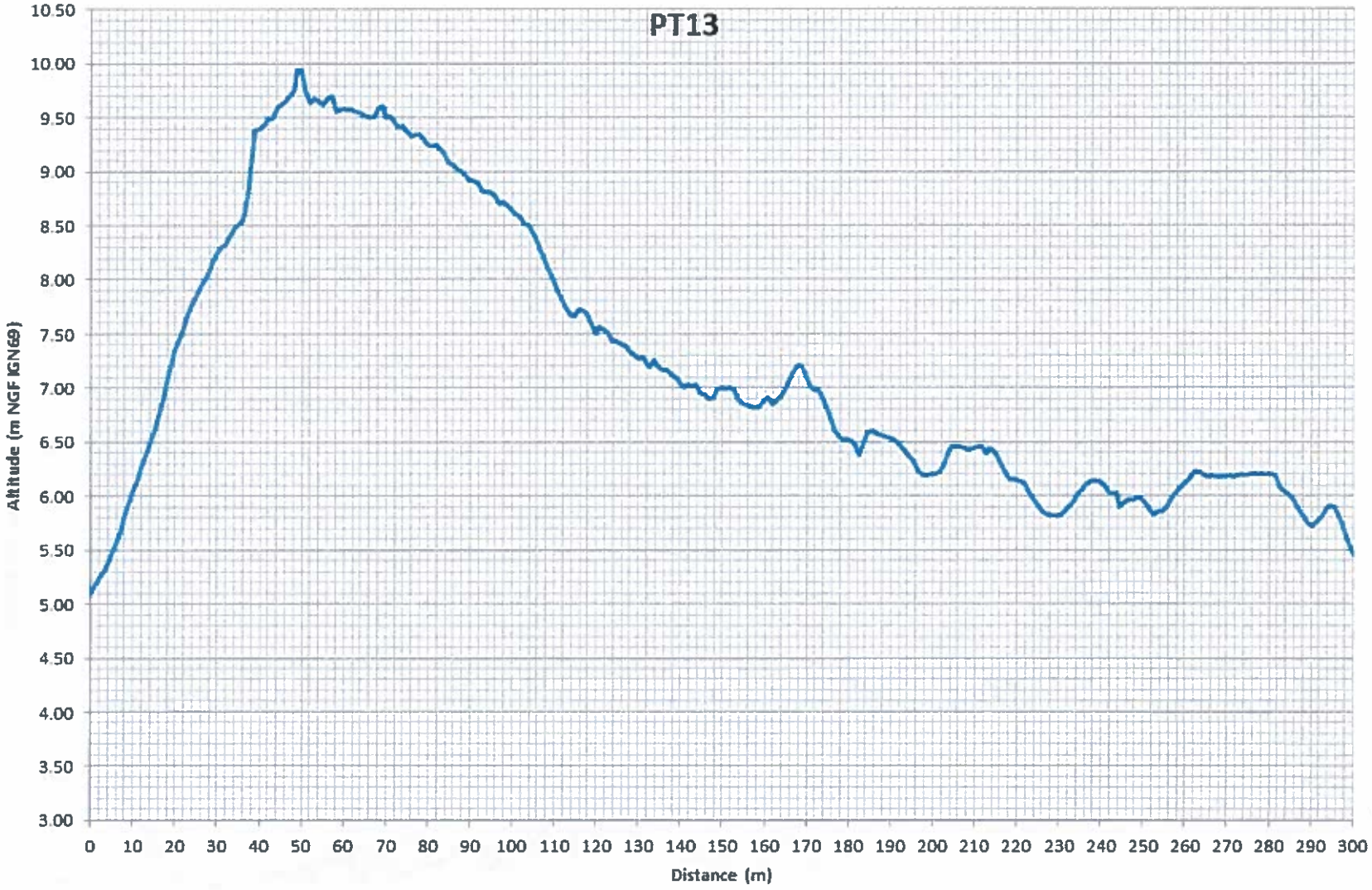

PT08
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280
Distance (m)


PT09
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)

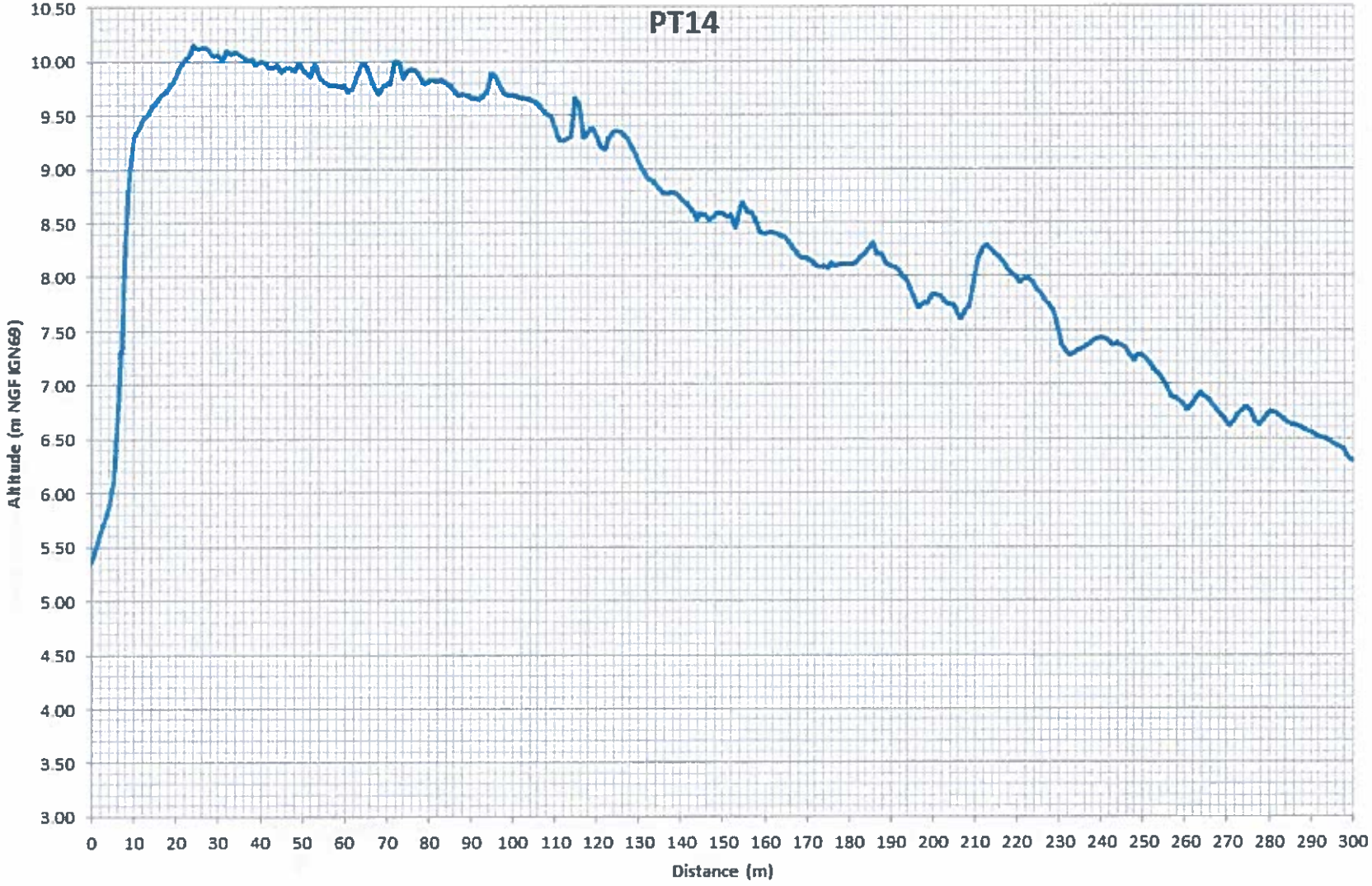

PT10
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)

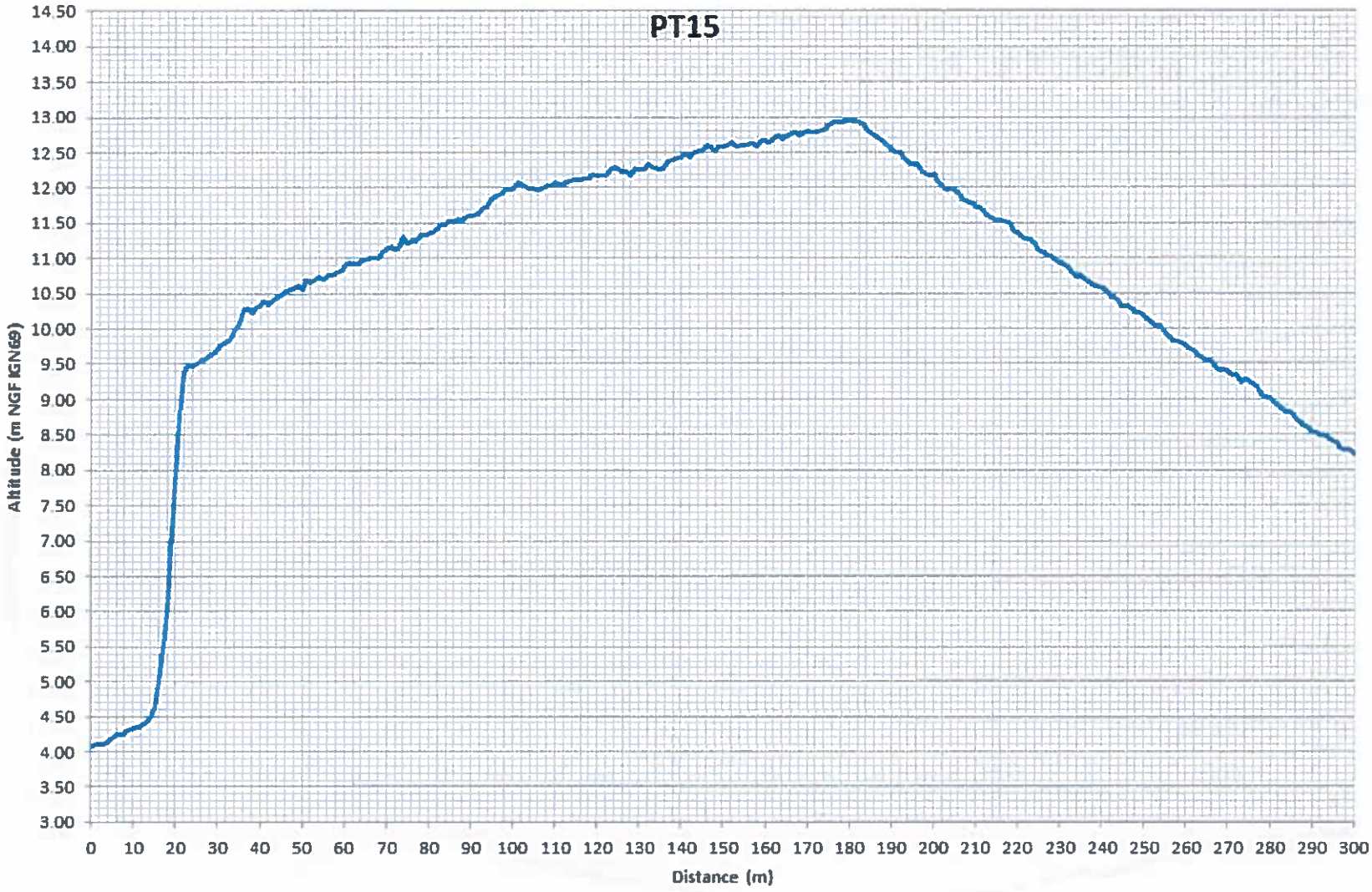

PT11
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)

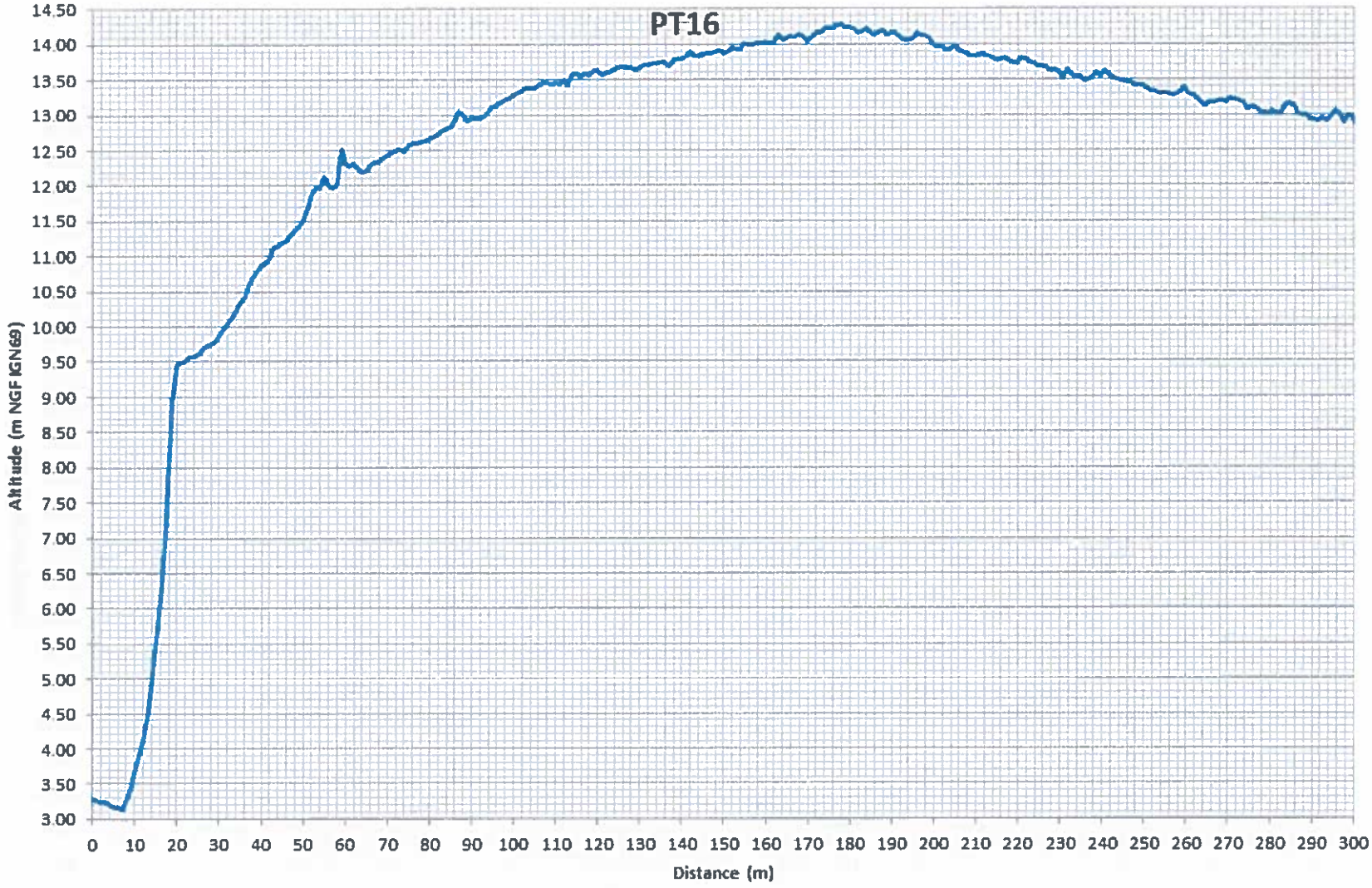

PT12
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

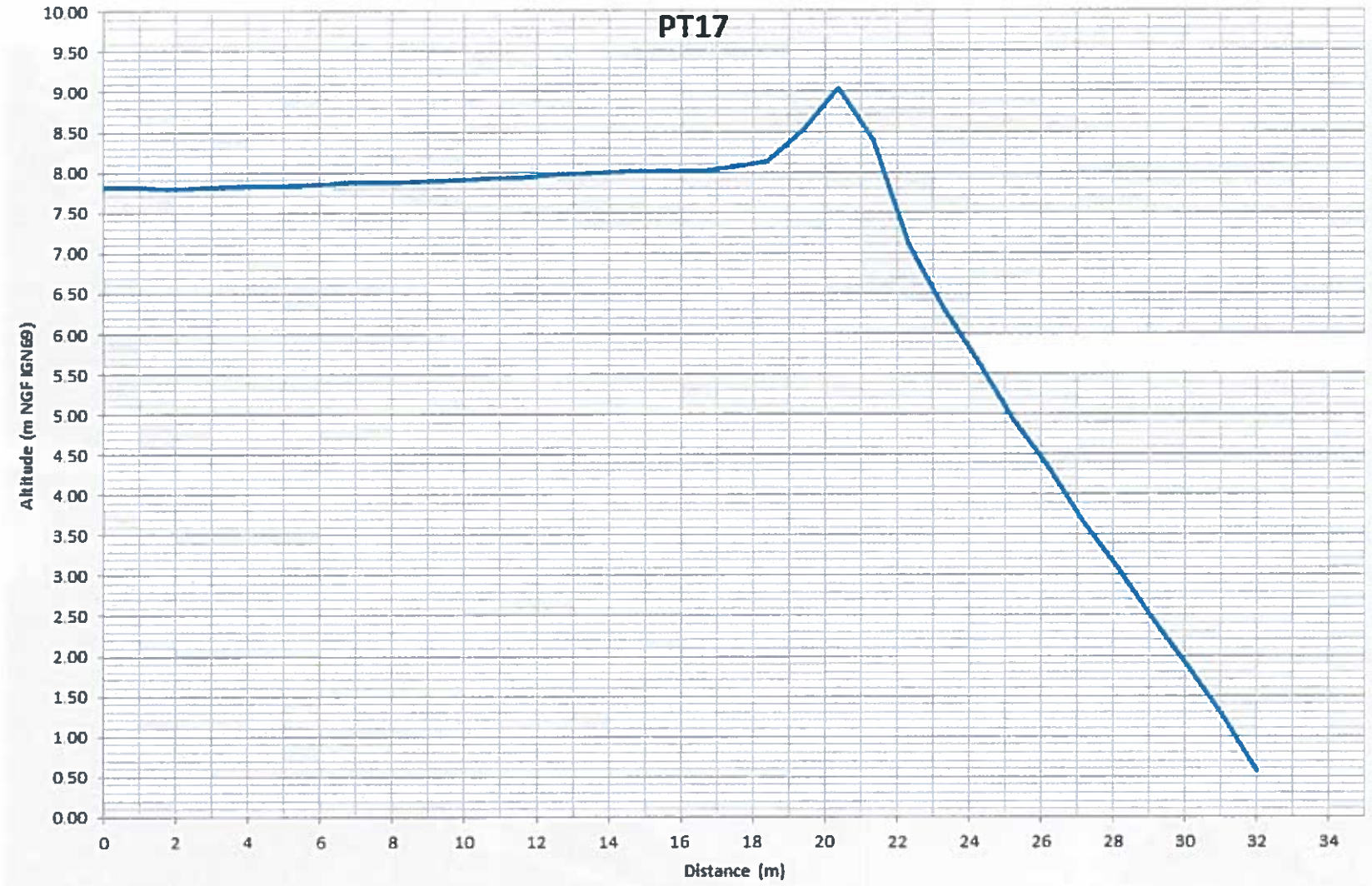

PT14
Altitude (m NGF IGN69)
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)

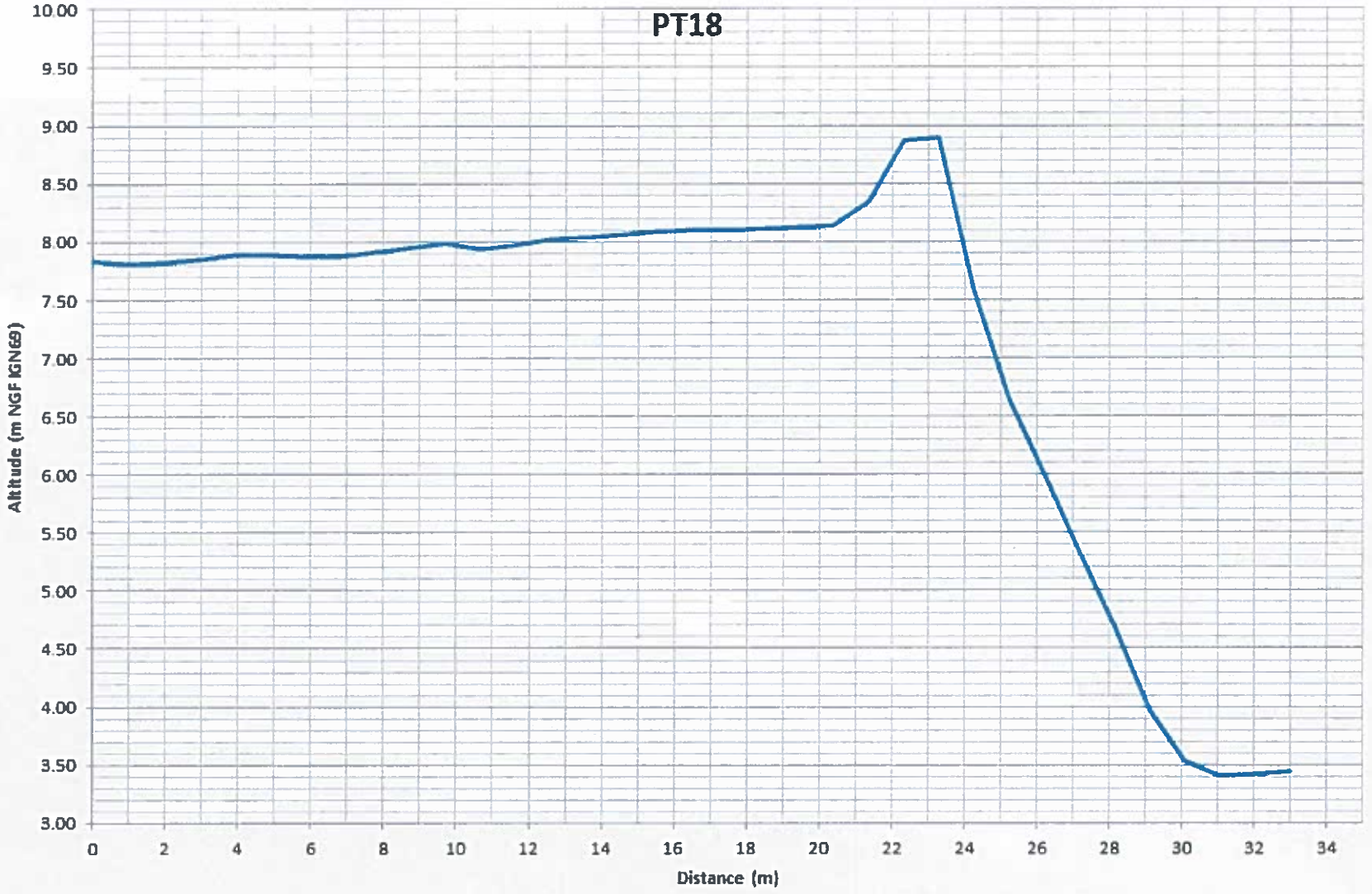

PT15
Altitude (m NGF IGN69)
14.50
14.00
13.50
13.00
12.50
12.00
11.50
11.00
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)


PT16
Altitude (m NGF IGN69)
14.50
14.00
13.50
13.00
12.50
12.00
11.50
11.00
10.50
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300
Distance (m)

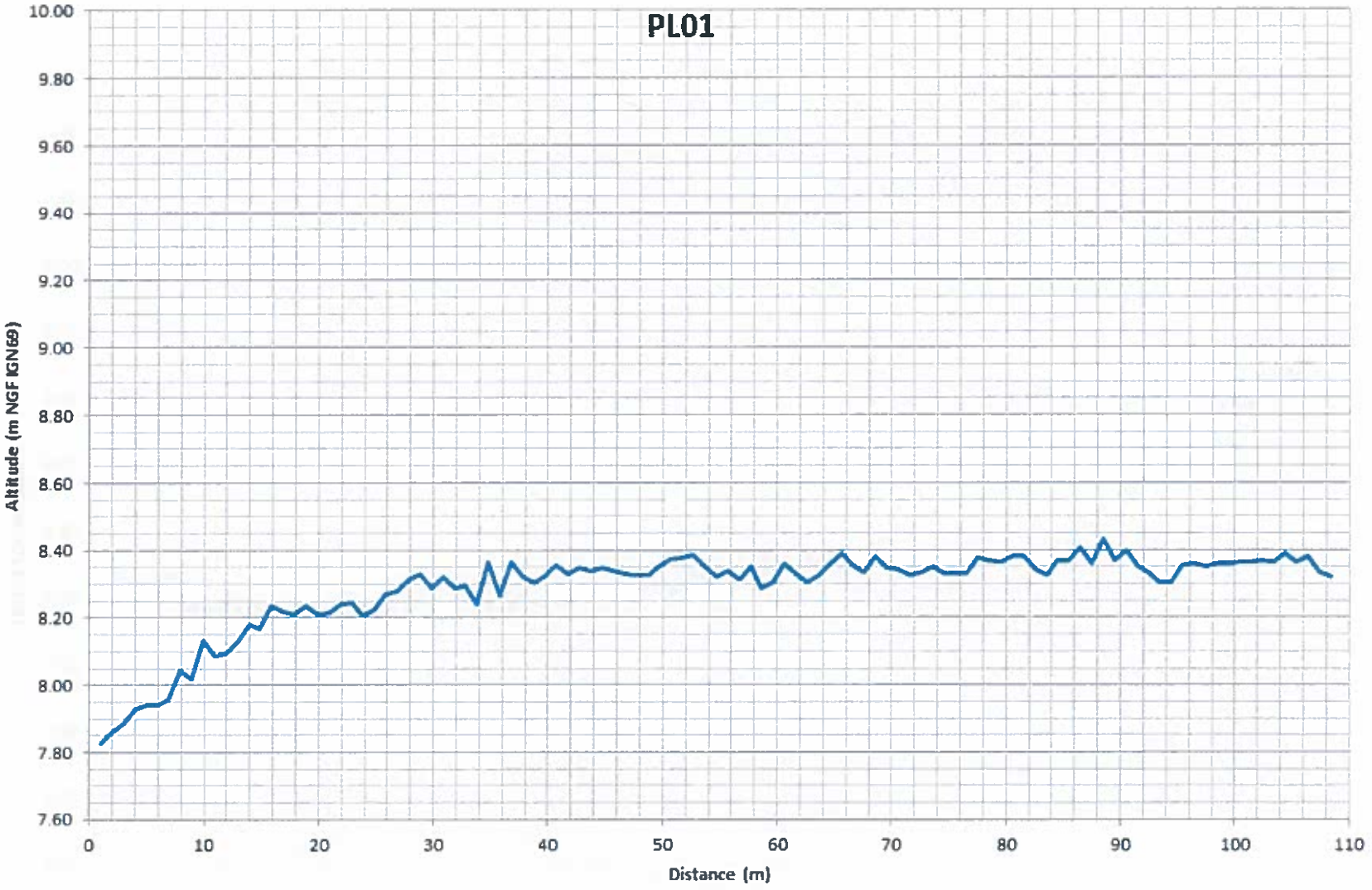


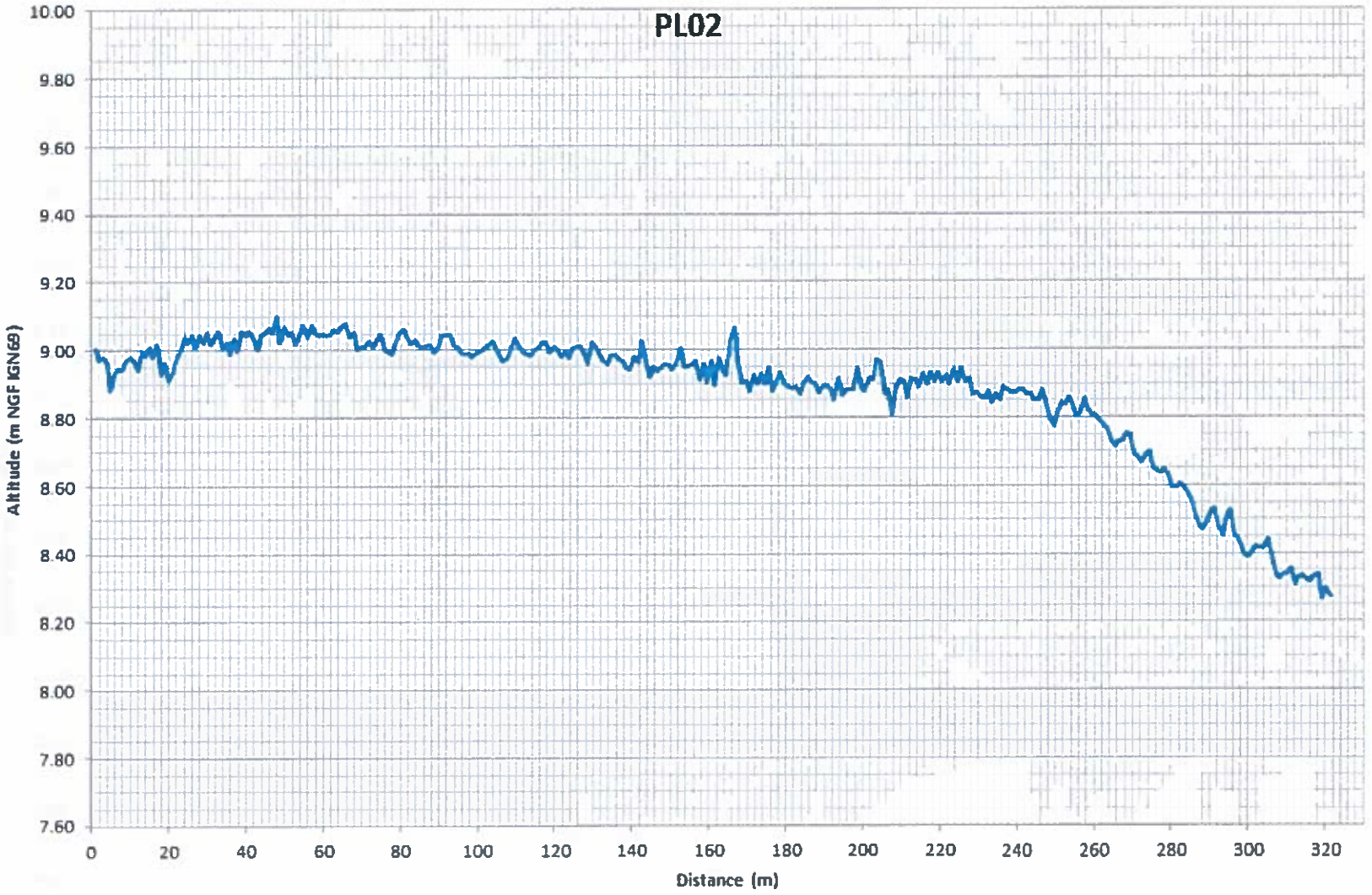
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE


PT17
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
Distance (m)

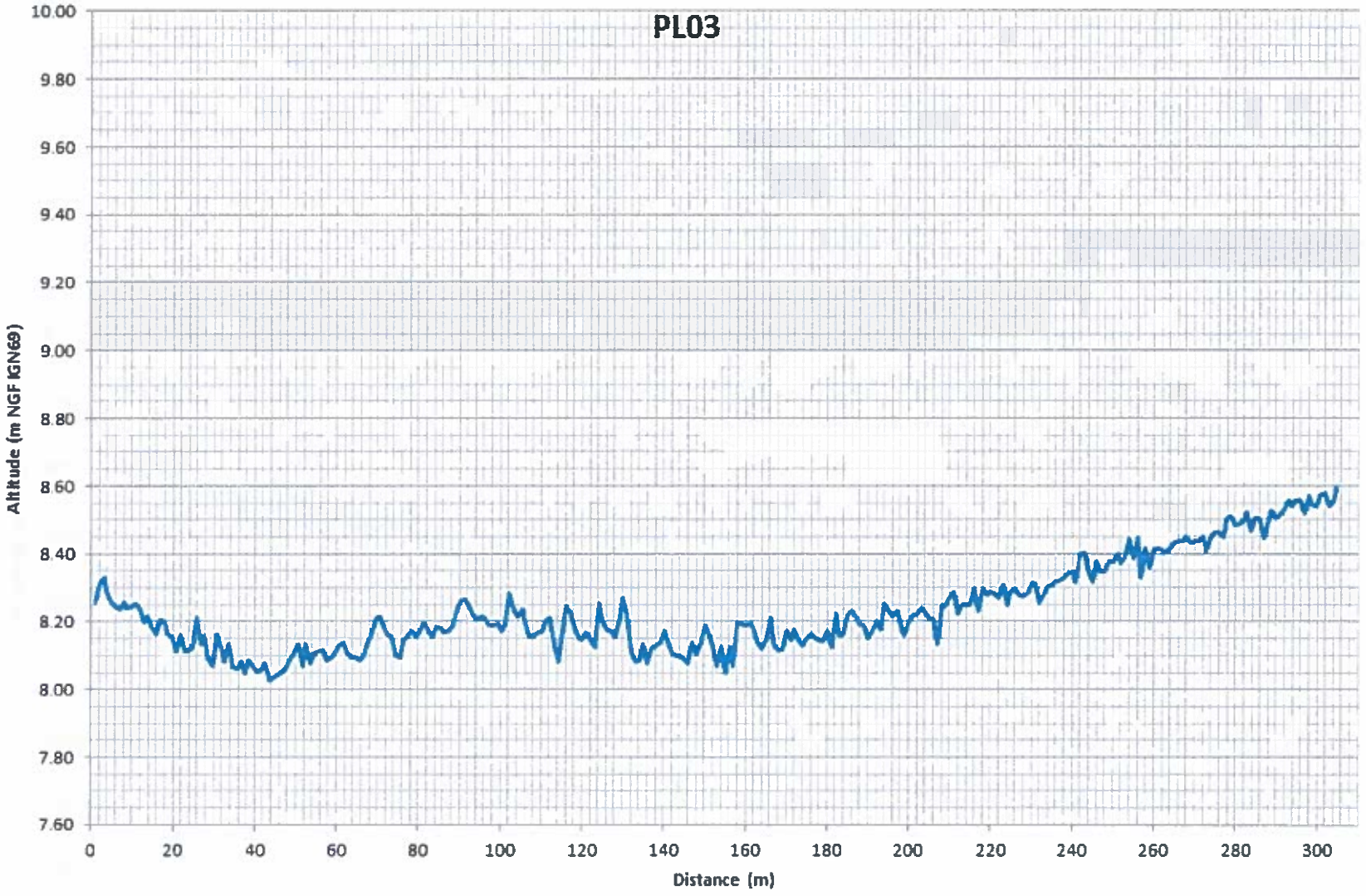

PT18
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.50
9.00
8.50
8.00
7.50
7.00
6.50
6.00
5.50
5.00
4.50
4.00
3.50
3.00
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
Distance (m)

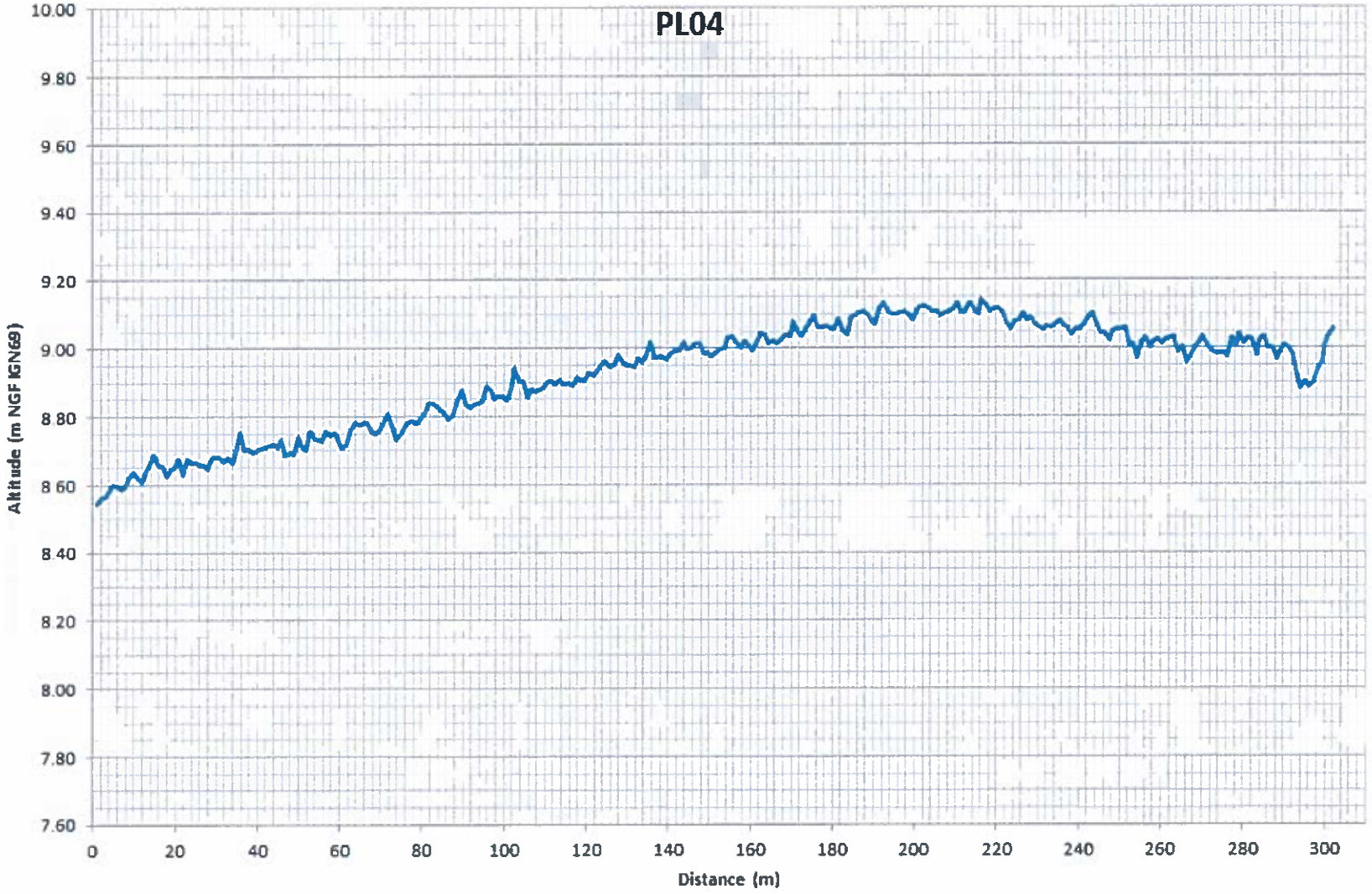

PL01
PL02
PL03
PL04
PL05
PL06
PL07
PL08
PL09
PL10

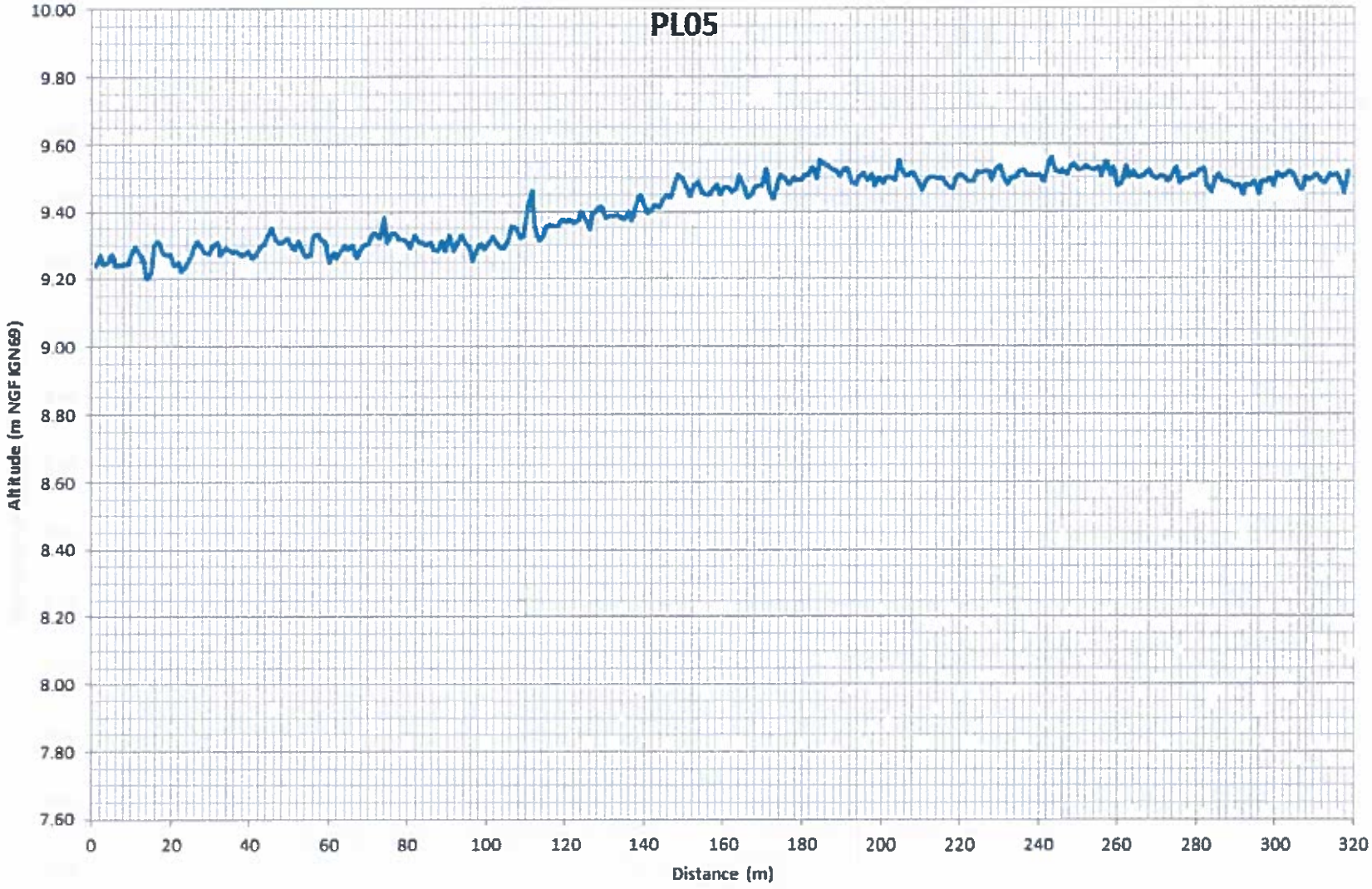

PL01
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
Distance (m)



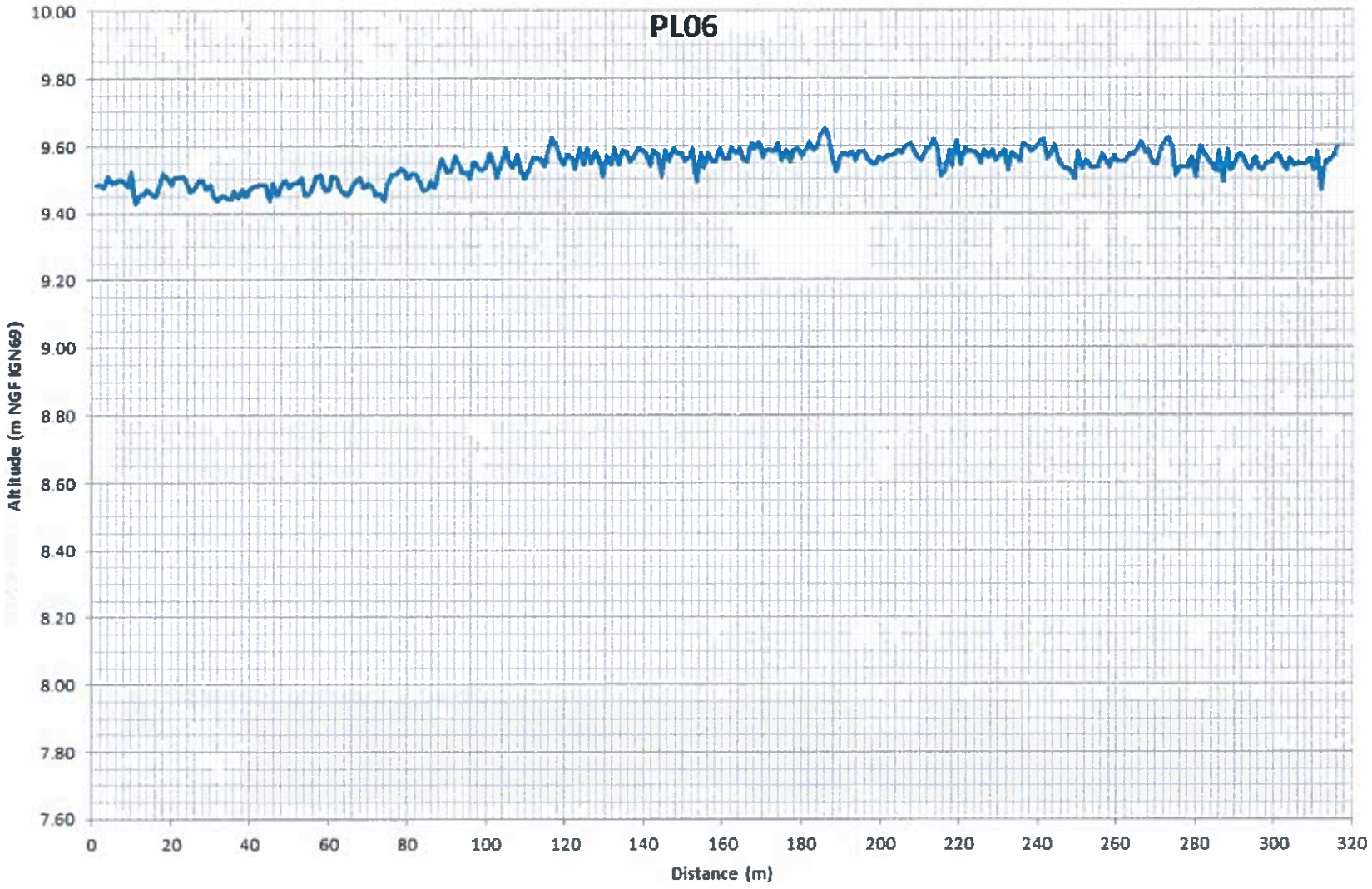
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

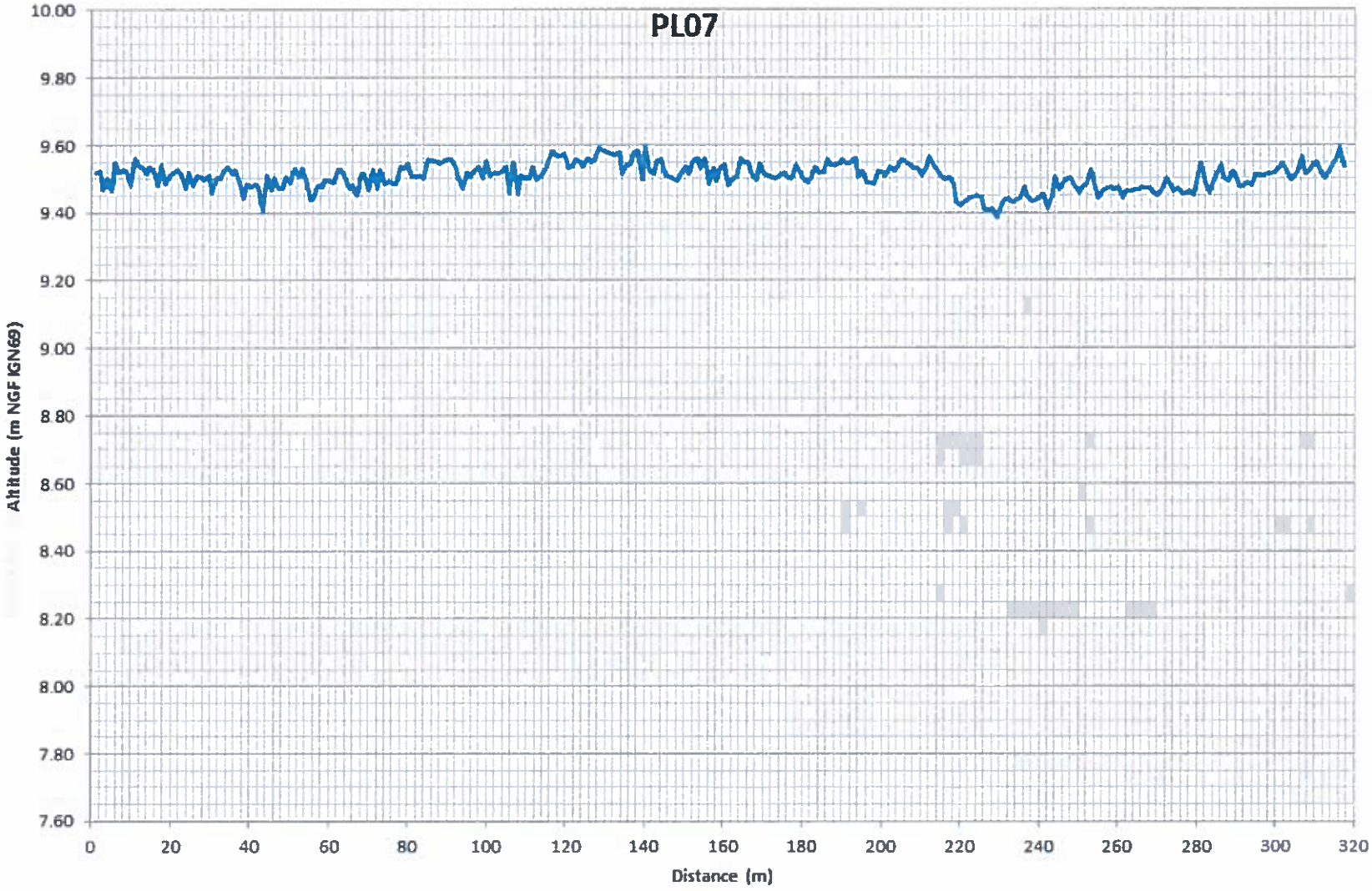

PL03
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
Distance (m)

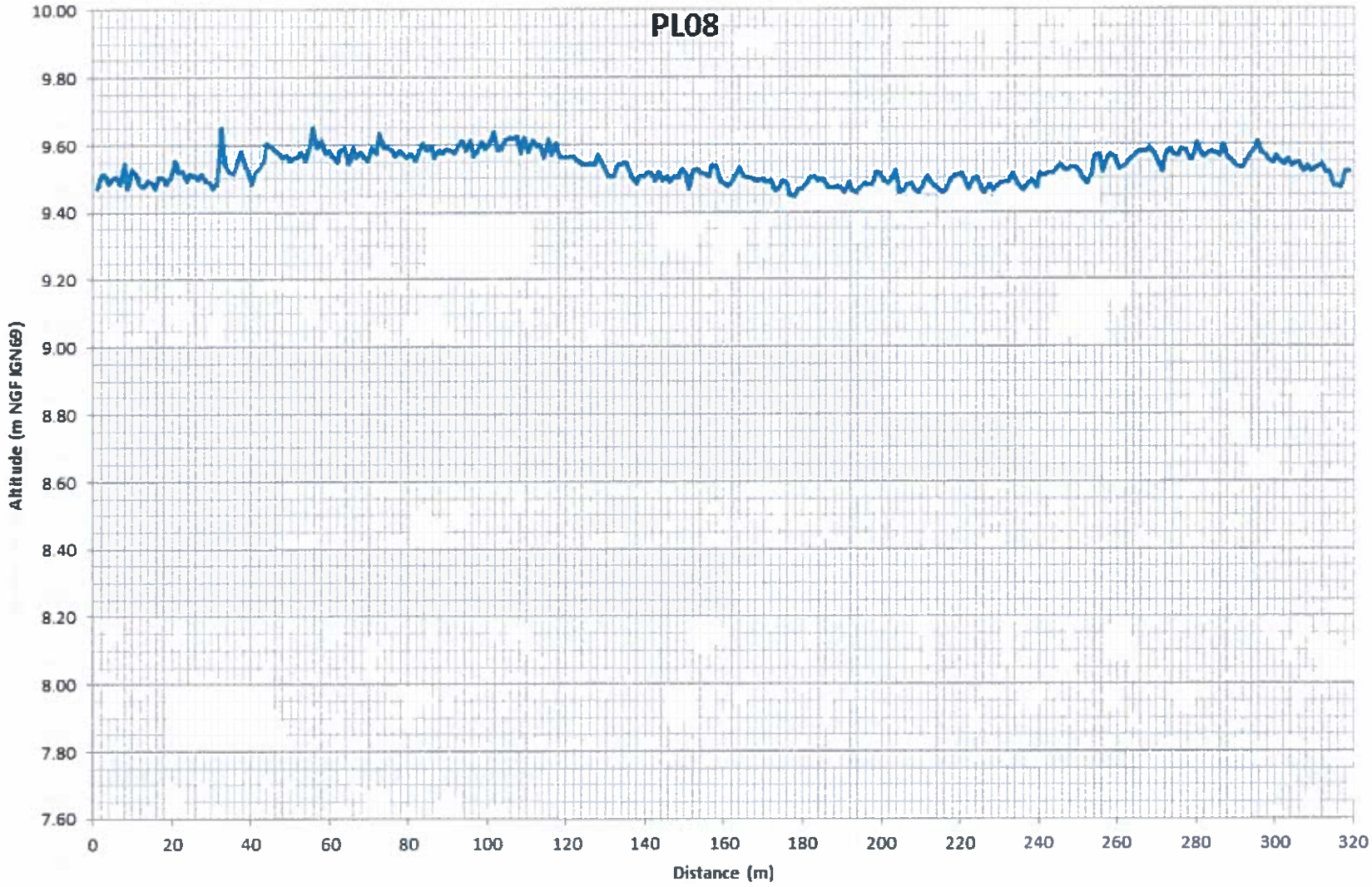

PL04
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
Distance (m)

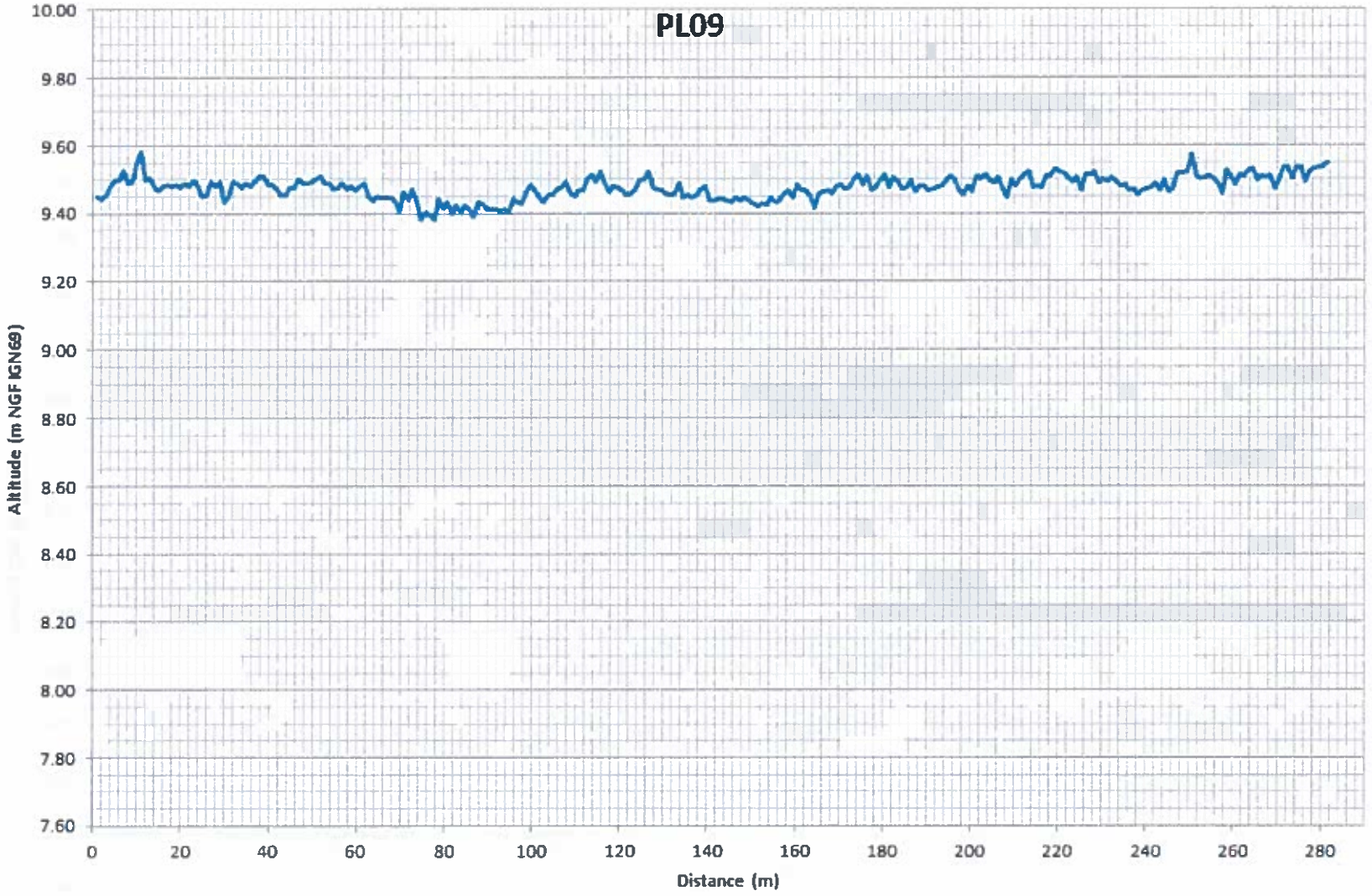


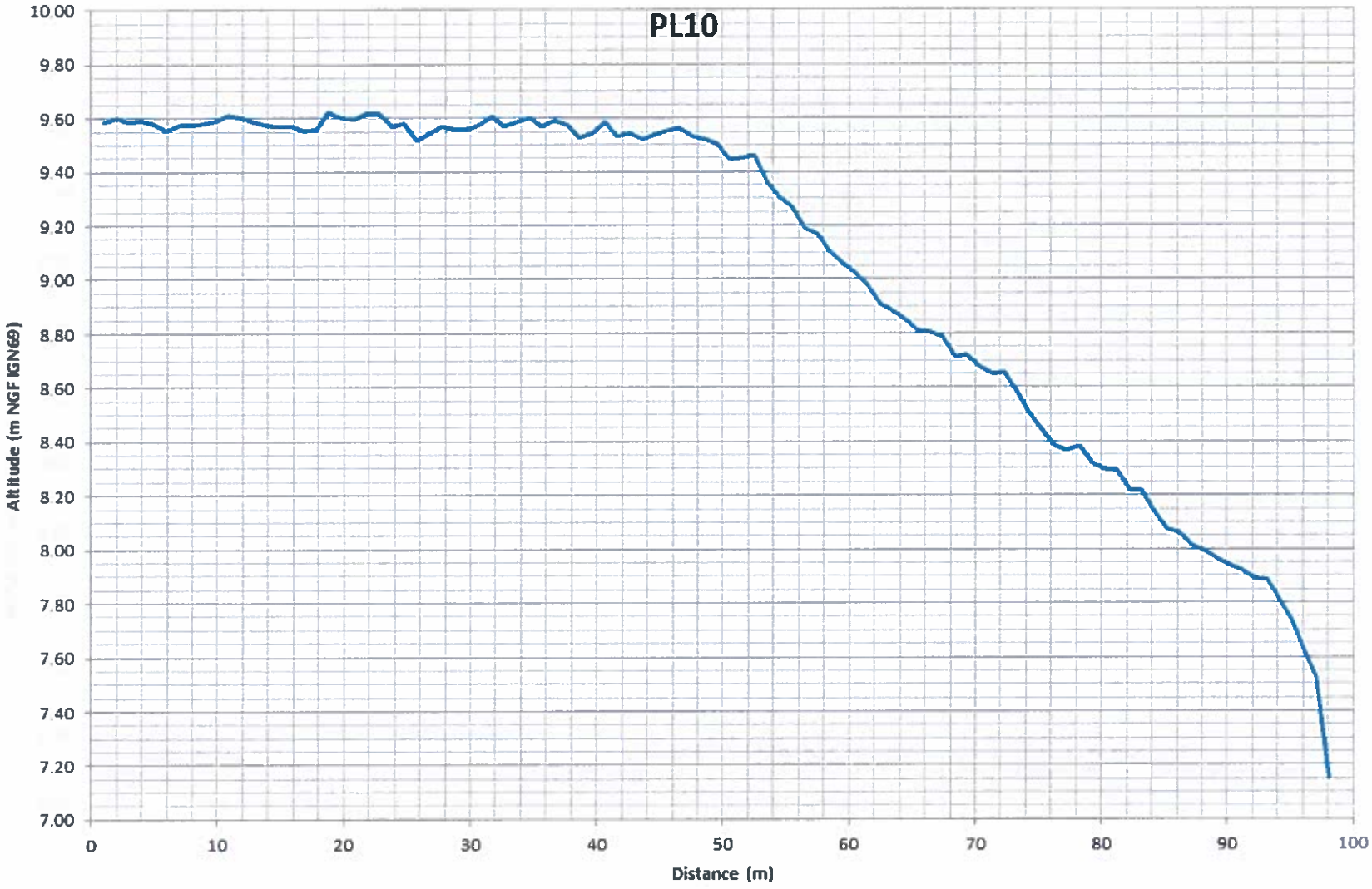
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE)


PL06
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
Distance (m)


PL07
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
Distance (m)


PL08
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
Distance (m)

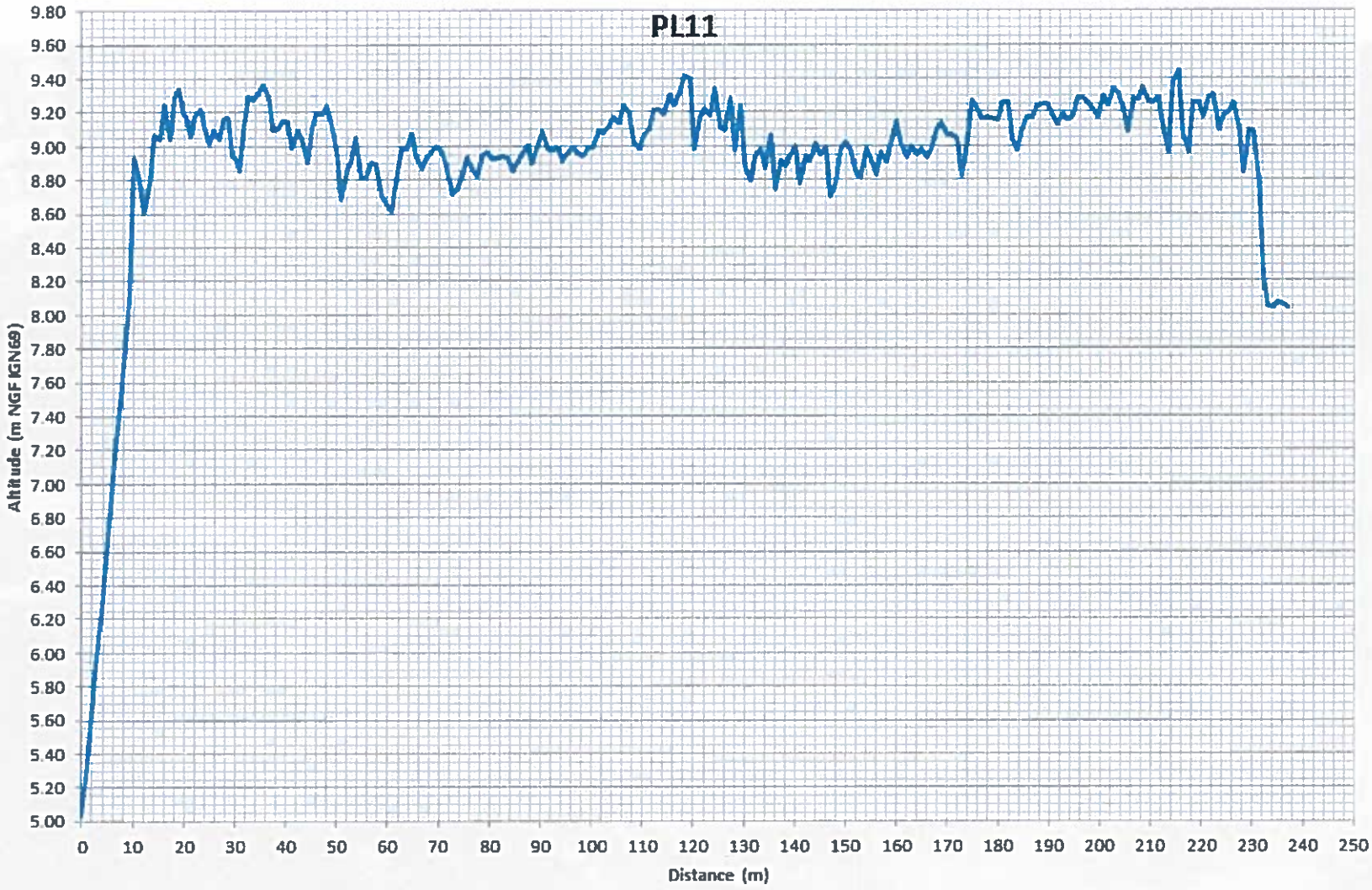

PL09
Altitude (m NGF IGN69)
10.00
9.80
9.60
9.40
9.20
9.00
8.80
8.60
8.40
8.20
8.00
7.80
7.60
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
Distance (m)



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
1-1
(ILLE-ET-VILAINE)



LIGUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE



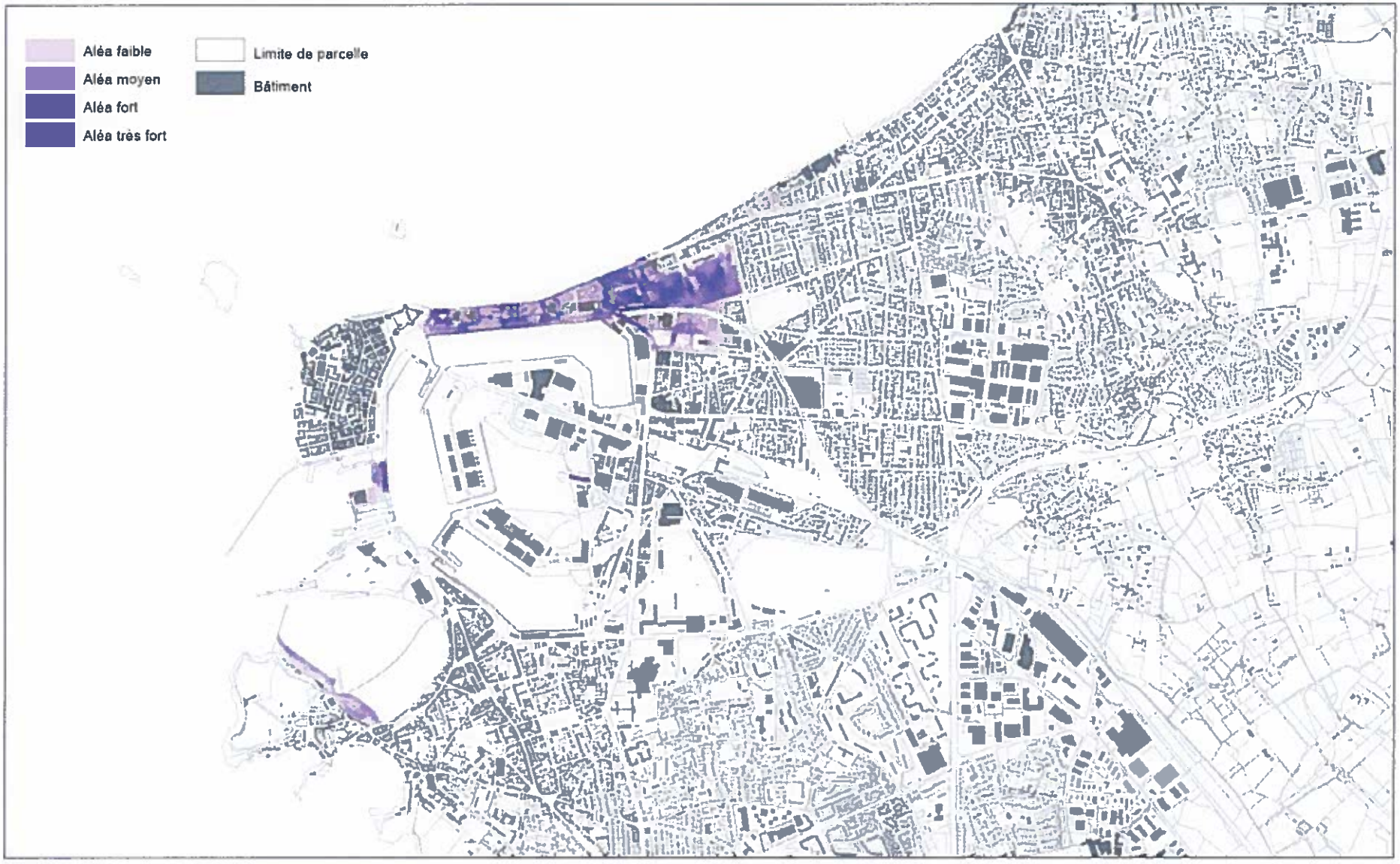
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE

ANNEXE B

Carte informative

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement actuel (débordements + franchissements)



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

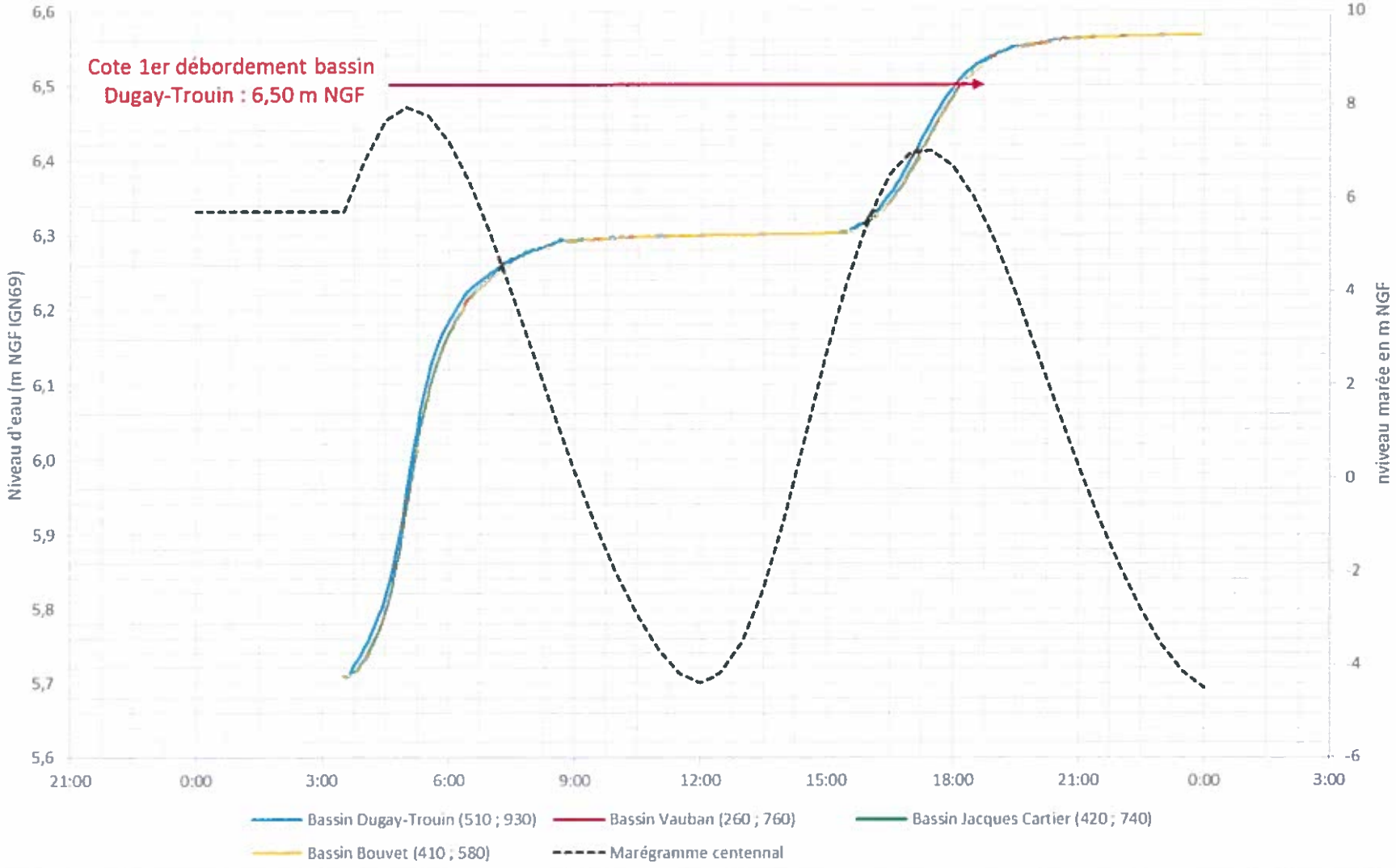
ANNEXE C

Analyse du remplissage des bassins portuaires : scénario franchissement et débordement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
ILLE-ET-VILAINE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Niveaux dans les bassins de Saint-Malo - événement de référence actuel



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

ANNEXE 6

Rapport de phase 3 : Recensement des enjeux

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

Plan de prévention des risques littoraux de Saint Malo

Recensement des enjeux



Direction départementale des territoires et de la mer d'Ille et Vilaine

Rapport

26 mai 2016

The expert in **WATER ENVIRONMENTS**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

Plan de prévention des risques littoraux de Saint Malo

Recensement des enjeux

Préparé pour	Direction départementale des territoires et de la mer d'Ille et Vilaine
Représenté par	Mr Peinturier



Chef de projet	Jean-Paul Ducatez

Numéro de projet	21800246
Date de validation	26 mai 2016
Révision	1.1
Catégorie	Ouvert

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
(ILLE-ET-VILAINE)

DHI • 2/4 rue Edouard Nignon • CS 47202 • FR • 44372 Nantes Cedex 3 • France
Tél: +33 02 40 48 40 40 • Fax: +33 02 40 48 13 13 • france@dhigroup.com • www.dhigroup.com

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

SOMMAIRE

1 Introduction 3

2 Recensement de enjeux 4

3 Caractérisation de la vulnérabilité 8

TABLEAUX

Tableau 1 : Superficies exposées aux aléas centennaux 8
Tableau 2 : Superficies exposées aux aléas centennaux par intensité 8
Tableau 3 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux 9
Tableau 4 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux par intensité 9
Tableau 5 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux + changement climatique par intensité 9
Tableau 6 : Population résidente exposée aux aléas centennaux 10

ANNEXES

A – Etablissements sensibles sur le territoire communal de Saint Malo
B – Cartographie de l'aléa
C – Cartographie des enjeux

1 Introduction

1.1 Contexte

La vulnérabilité d'une grande partie du littoral français s'illustre à travers des phénomènes tels que le recul du trait de côte, la submersion marine ou l'érosion des dunes. Ces processus directement liés à l'action marine peuvent être aggravés par les activités humaines.

Le littoral constitue également une zone de forte fréquentation, ce qui se traduit par une urbanisation intensive de plus en plus proche de la mer et donc de plus en plus vulnérable aux risques liés à la mer.

Dans l'objectif de limiter la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont élaborés.

La DDTM d'Ille-et-Vilaine a mandaté DHI pour la mise en place du PPRL de Saint-Malo au sens de la méthodologie proposée par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. Le présent rapport a pour objet de présenter la phase de recensement des enjeux réalisée dans le cadre de ce projet.

1.2 Cadre méthodologique

Les plans de préventions des risques naturels prévisibles sont régis par le Code de l'Environnement par les articles L 562-1 à L562-9. Le décret n° 95-1089, modifié par les décrets n° 2005-3 du 4 janvier 2005 n° 2007-1467 du 16 octobre 2007, précise les procédures et dispositions relatives à l'élaboration des plans de préventions des risques naturels prévisibles.

Ces plans de prévention des risques ont pour objet :

- De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru. Sur ces dernières, il s'agit :
  - Soit d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle
  - Soit de prescrire les conditions dans lesquelles les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles doivent être réalisés, utilisés ou exploités , afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines;
- 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 dans le point précédent ;
- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées dans les deux points précédents, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers;
- De définir, dans les zones mentionnées aux deux premiers points, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages et des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan de prévention et qui doivent être prises en considération par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Par ailleurs, la méthodologie de détermination des aléas littoraux est précisée dans la circulaire du 27 juillet 2011 et dans le guide méthodologique d'élaboration des PPRL actuellement en cours de refonte. Les principales conclusions de ce guide qui influencent le travail de détermination de l'aléa sont :

- La prise en compte du changement climatique dans la définition des niveaux marins ;
- La prise en compte des impacts du réchauffement climatique à l'horizon 2100 ;
- La prise en compte de l'ensemble des phénomènes dynamiques pour l'établissement du scénario de référence (composantes statiques du niveau marin et composantes dynamiques liées à l'action de la houle) ;
- La prise en compte des incertitudes ;
- L'élaboration de cartes informatives en absence d'ouvrage de protection ou de dispositifs naturels participant au système de protection ;
- L'étude de l'aléa érosion côtière.

L'élaboration du PPRSM de Saint-Malo a été prescrite par arrêté préfectoral en date du 8 avril 2010.

2 Recensement de enjeux

Il s'agit de recenser et de caractériser les enjeux présents sur la zone d'étude. Pour cela, un travail de recueil de données auprès de différents acteurs du territoire malouin a été réalisé, à savoir :

- La Ville de Saint Malo,
- Le Conseil Départemental d'Ile et Vilaine,
- La DREAL Bretagne,
- Le Syndicat départemental d'Incendie et de Secours,
- La Régie Malouine des Eaux,
- ERDF,
- GRDF

Ainsi, après contact avec ces différentes structures, les données suivantes ont été collectées :

Données	Source
Plans Locaux d'Urbanisme	Ville de Saint Malo
Plan Communal de Sauvegarde	Ville de Saint Malo
Centres de secours et ERP	SDIS35
BD Topo	DDMT35
Données cadastrales (bâtiments et parcelles)	Ville de Saint-Malo
Postes de relèvement, canalisations gravitaires, canalisations de refoulement	Régie Malouine des Eaux

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Données	Source
Informations diverses sur le Port	Conseil Régional
Postes électriques	ERDF
Entreprises artisanales	Chambre des Métiers et de l'Artisanat
Réseaux et organes Gaz	GRDF
Etablissements SEVESO	DREAL Bretagne

Les enjeux ont été recensés à l'échelle de la ville de Saint-Malo.

Ces données ont ensuite été compilées et mises en forme sous ArgcGIS 10.0 dans différents fichiers au format Shape selon la norme COVADIS. Les fichiers générés sont les suivants ::

- L_BATI_ENJEU_PPRN_2012 _35.shp contenant les polygones du bâti,
- N_ENJEU_PPRN_2012_S_35.shp avec les autres éléments surfaciques recensés,
- N_ENJEU_PPRN_2012_P_35.shp avec les données ponctuelles,
- N_ENJEU_PPRN_2012_L_35.shp avec les données linéaires.

STANDARD PPR(N) modifié

TYPOLOGIES

- Urbanisation existante (U)
- ERP (E)
- Infrastructures de transports (I)
- Espace public (P)
- Ouvrage/équipement d'intérêt général (O)
- Enjeu économique (I)
- Enjeu environnemental ou patrimonial (N)

qualification générale du bâti → maison, immeuble, autre_habitation, local_act_eco, administration, equip_public, autres

bâtiments/équipements sensibles → pour les ERP demandés détailler l'activité : ecole, creche, maison de retraite, hopital, caserne de pompiers; centre commercial, restaurant, cabinet médical salle de sport, ...)

→ qualification de l'infra (route, equip_route, aire_service, voie_ferree, gare, equip_fer, canal, ligne_TMD, pole_intermodal, piste_cyclables)

→ preciser textuellement

→ château_eau, ligne_elec, antenne, central_tel, autres

qualification de l'activité économique du bâti → industrie, commerce, agriculture, bureaux, tourisme, autre

→ preciser textuellement

→ musee, château, donjon, ruine, ouvrage_art, autres

Structure for table : **N_ENJEU_PPRN_AAAANNNN_[S][L][P]_ddd**

Field	Name	Type	Width	Dec	
1	ID_MAP	Integer		11	16
2	ID_GASPAR	Character		18	16
3	DESCRIPT	Character		100	16
4	CATEGORIE	Character		5	16
5	IDENTANNEE	Character		4	16
6	ID_OBJET	Character		40	
7	SRCE_INFO	Character		100	
8	SRCE_ID	Character		100	
9	URBA				
10	ERP				
11	INFRA				
12	ESP_PC				
13	EQUIP				
14	ECO				
15	ENV				
16	PATR				
17	URBA_FUTURE				

Character 100

Principe : puisque l'enquête terrain permet de qualifier les bâti, donner la possibilité de saisir ces informations dans la table de manière plus précise que la demande COVADIS.

L_ENJEU_BATI_PPRN_AAAANNNN_[S][L][P]_ddd

Field	Name	Type	Width	Dec	
1	ID_MAP	Integer		11	16
2	ID_GASPAR	Character		18	16
3	ID_OBJET	Character		100	16
4	NBRE_LGT	entier			
5	NBRE_ETAGES	entier			
6	SS-SOL	Booleen			
7	SURELEVATION	Booleen			
8	PRTOTECTION_IND	Booleen			

Objets géographiques

S, L, P 3 tables distinctes

LEGENDE

- Attributs du standard COVADIS
- Attributs supplémentaires
- Attributs devant figurer dans la base mais qualification à renseigner uniquement si la donnée est produite lors du recensement terrain

2.1 Enjeux linéaires

Les enjeux linéaires identifiés sur la zone d'étude font référence aux infrastructures de transport ainsi qu'aux équipements liés à l'eau et sont les suivants :

- les routes et chemins,
- les conduites eau potable et assainissement,
- les voies ferrées.

Les enjeux linéaires sont stockés dans le fichier N_ENJEU_PPRN_2010_L_35.shp

2.2 Enjeux ponctuels

Les enjeux spécifiques identifiés sont les suivants :

- les Etablissements Recevant du Public (ERP), à savoir :
  - les établissements sensibles
  - les espaces publics ouverts et les équipements sportifs
  - les autres ERP.
- les activités, à savoir :
  - les principaux établissements industriels et commerciaux ne recevant pas du public
  - les infrastructures portuaires.
- les ouvrages et équipement d'intérêt général, à savoir :
  - les équipements d'eau potable
  - les stations d'épuration
  - les autres équipements d'assainissement
  - les postes électriques
  - les répartiteurs téléphoniques

Les enjeux ponctuels sont stockés dans le fichier N_ENJEU_PPRN_2010_P_35.shp

Les établissements sensibles sont mentionnés en annexe A.

2.3 Enjeux surfaciques

Les enjeux surfaciques font référence aux bâtiments, aux infrastructures (sportives, agricoles ou ferroviaires) et aux zones d'intérêt particulier (zone naturelle ou zone économique à urbaniser).

Les bâtiments sont caractérisés par leur hauteur, le nombre d'étages et par leur type :

- Bâtiment commercial
- Bâtiment indifférencié
- Bâtiment industriel
- Bâtiment sportif
- Château
- Eglise
- Fort, blockhaus, casemate
- Gare
- Mairie
- Sous-préfecture
- Tour, donjon, moulin



Les enjeux surfaciques sont stockés dans le fichier N_ENJEU_PPRN_2010_S_35.shp et les bâtiments figurent dans le fichier L_ENJEU_BATI_PPRN_2010_S_35.shp.

3 Caractérisation de la vulnérabilité

3.1 Méthodologie

Comme indiqué précédemment, la cartographie des enjeux a été réalisée à l'échelle communale. Afin de caractériser la vulnérabilité à proprement parler, c'est-à-dire de mettre en évidence les personnes, les biens et les activités effectivement susceptibles d'être menacés par la survenue d'un phénomène, seuls les enjeux situés dans les zones soumises aux aléas identifiées en phase 2 ont été retenus. A noter que les zones de précautions et les zones soumises aux chocs mécaniques sont considérées comme des zones en aléa très fort.

Les éléments chiffrés inhérents à la vulnérabilité et présentés dans la suite de ce document sont comptabilisés dans l'emprise de l'aléa centennal (T100) et centennal avec changement climatique (T100CC).

Les superficies soumises à cet aléa sont présentées dans le tableau suivant. Les surfaces exposées demeurent modérées puisque un peu plus de 4% des territoires communaux sont touchés par l'aléa centennal. Toutefois, il s'agit d'un territoire fortement urbanisé.

Tableau 1 : Superficies exposées aux aléas centennaux

Aléa	Superficie totale (en ha)	Superficie exposée aux aléas (en ha)	Superficie exposée par rapport à la superficie totale (en %)
T100	3641.4	152.97	4.2%
T100CC	3641.4	309.99	8.5%

La superficie des emprises soumises aux aléas et les intensités associées sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Superficies exposées aux aléas centennaux par intensité

Aléa	Superficie exposée aux aléas							
	Aléas faibles		Aléas moyens		Aléas forts		Aléas très forts	
	(en ha)	(en % de la superficie communale)	(en ha)	(en % de la superficie communale)	(en ha)	(en % de la superficie communale)	(en ha)	(en % de la superficie communale)
T100	62.02	1.7%	41.47	1.1%	22.97	0.6	26.51	0.7%
T100CC	80.61	2.2%	99.55	2.7%	83.25	2.23	46.54	1.3%

3.1.1 Vulnérabilité des bâtiments

La base de données du bâti permet de qualifier le nombre d'étages des bâtiments en distinguant les bâtiments :

- de plain-pied
- avec un étage (R+1)
- avec deux étages ou plus (R+2).

Le Tableau 3 dénombre les bâtiments de chaque type exposés aux aléas centennaux (hors bande de précautions et bande de chocs mécaniques). De manière générale, tout bâtiment issu du cadastre et pourvu d'une superficie inférieure à 20 m² a été répertorié dans cette classe (en conformité avec les observations de terrain).

Tableau 3 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux

Aléa	Nombre de batiments	Type de bâtiment		
		Plain-pieds	R+1	R+2 et plus
T100	829	58	159	612
T100CC	1967	107	522	1338

Les tableaux suivants présentent la typologie des bâtiments identifiés pour chaque intensité d'aléas sur chacun de ces secteurs. Une distinction a été faite au sein des bâtiments de plain-pied de manière à mettre en évidence les principaux bâtiments concernés accueillant des emplois.

Tableau 4 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux par intensité

Intensité d'aléa	T100		
	PP	R+1	R+2 et plus
Faible	39	111	359
Moyen	9	7	111
Fort	6	39	41
Très fort	4	2	101

Tableau 5 : Typologie des bâtiments exposés aux aléas centennaux + changement climatique par intensité

Intensité d'aléa	T100 CC		
	PP	R+1	R+2 et plus
Faible	32	198	654
Moyen	30	207	320
Fort	37	109	252
Très fort	8	8	112

3.1.2 Population résidente exposée

La quantification de la population résidence impactée par les aléas sur chaque commune est effectuée conformément à la méthodologie suivante :

- Identification de la population totale de la commune sur la base des données INSEE du recensement de 2012. Cette dernière est de 44620 personnes.
- Identification de la population fiscale de la commune, à l'échelle d'un carroyage de 200 m de côté, sur la base des données INSEE de 2012. Celle-ci est de 45287,5.
- Détermination d'un coefficient correcteur entre les données du recensement (population totale) et les données de la population fiscale. Celui-ci est de 0.985.
- Définition de la population exposée aux aléas par application du coefficient correcteur sur la population fiscale exposée correspondante.

Comme l'indique le tableau suivant, l'ordre de grandeur du nombre d'habitants qui pourrait être touché par l'occurrence d'un événement centennal serait d'un peu moins de 10450 personnes.

Tableau 6 : Population résidente exposée aux aléas centennaux

Commune	Nombre total d'habitants exposés aux aléas	Population exposée aux aléas par rapport à la population totale
T100	10672	24%
T100 CC	15352	34%

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -

ANNEXE A – Etablissements sensibles sur le territoire communal de Saint Malo

Les établissements sensibles situés dans l'emprise de la zone de l'aléa pour l'évènement de référence actuel sont en gras dans les listes ci-dessous.

Etablissements scolaires

Ecoles élémentaires et maternelles

- **Maternelle Grand Bé – 3, rue Saint-Sauveur**
- Maternelle Bel Air – 18, rue de Bel Air
- Maternelle Bellevue – 1, rue Descartes
- Elémentaire Bellevue – 3, rue Descartes
- Maternelle Boulnaye – allée de la Goélette*
- Maternelle Cité – 7, rue du Glorioux
- Elémentaire Cité – 7, rue du Glorioux
- **Maternelle Courtoisville – 2, rue René Rosse**
- **Elémentaire Courtoisville 48, av du 47ème RI**
- **Maternelle Découverte – Rue de la Mer du Sud**
- **Elémentaire Découverte - 1, rue Le Gentil**
- **Maternelle Daniel Gélin – 3, bd Villebois Mareuil**
- Maternelle Gentillerie – 125, bd du Rosais
- Elémentaire Gentillerie – 123, bd du Rosais
- **Elémentaire Grand Bé – 1, rue des Bouchers**
- **Maternelle Islet – 1, rue du Chili**
- **Elémentaire Islet – 1, rue du Chili**
- Maternelle Legatelois – 25, rue du Gl Castelnau
- Elémentaire Legatelois – 11, rue Ch Le Goffic
- Elémentaire La Nation – 35, rue de la Nation
- Maternelle Per Jakez Hélias – 11, rue Cl Monet
- Elémentaire Per Jakez Hélias – 11, rue Cl Monet
- Maternelle Quelmer – Rue de la Passagère
- **Elémentaire Rocabey – 28, bd Villebois Mareuil**
- Maternelle Trianon – 34, rue de la Nation
- Maternelle Paul Turpin – 4, rue M.L. Barrault
- Maternelle A. Vannier – Rue Bosquet aux Pommes
- Elémentaire A. Vannier – Rue Bosquet aux Pommes
- Elémentaire A. Fristel – 5, rue des Six Frères Ruellan
- Maternelle J. de Lamennais – 56, rue de la Chesnaie
- Elémentaire J. de Lamennais – 56, rue de la Chesnaie
- Maternelle Montjoie – 81, rue de Riancourt
- Elémentaire Montjoie – 81, rue de Riancourt
- **Maternelle N.D. Auxiliatrice – 54, rue Ernest Renan**
- **Elémentaire N.D. Auxiliatrice – 40, av de Moka**
- Mat. et Elémentaire Ste Croix – 30, rue Ville Pépin
- Mat et Elémentaire Ste Agnès – 30, rue Ville Pépin
- Maternelle Ste J. d'Arc Choisy – 5, rue du Prieuré
- Maternelle Ste Marie – Rue du Colonel Armand
- Elémentaire Ste Marie – rue du Colonel Armand
- Maternelle St Michel – 18, bd St Michel des Sablons
- Elémentaire St Michel – 18, bd St Michel des Sablons
- **Maternelle Ste Thérèse – 11, rue de Toulouse**
- **Elémentaire Ste Thérèse – 11, rue de Toulouse**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Collèges

- Charcot – 28, rue Le Pomellec
- **Chateaubriand – 26, bd Villebois Mareuil**
- Duguay-Trouin – 5, rue Henri Lemarié
- Surcouf – 19, rue de la Chaussée
- **Moka – 2, av Aristide Briand**
- Sacré Cœur – 16, rue Jeanne Jugan
- Choisy – 3, rue de la Borderie

Lycées

- Jacques Cartier – 31, rue de la Balue
- **Maupertuis – Rue Pierre de Coubertin**
- **Professionnel Maritime – 116, bd des Talards**
- **Institution – 2, rue du Collège**
- **Providence – 2, rue du Collège**

Enseignement supérieur

- IUT – Bd des déportés
- **Centre AFPA – 75 Bd Gambetta**
- **Ecole de Police – 3 rue Roger Vercel**
- **Ecole de Marine Marchande – 47 rue de la victoire**

Autres

Crèches

- Bel Air – 20, rue de Bel Air
- Paul Turpin – Rue M.L. Barrault
- **Cottages – 12, avenue des Cottages**
- **Découverte – 12, rue du Grand Passage**

Personnes Agées

- **Foyer logement Les Rousses**
- Foyer logement Jean XXIII
- **Foyer logement Maupertuis**
- **Foyer logement E. Renan**
- Hospice Bd du Rosais
- Maison de retraite – 6, bd des Déportés
- Maison de retraite – 32, rue Jeanne Jugan
- Résidence Edilys – 2, allée de la Goélette
- Maison de retraite – 2, allée des Dames de Porcaro
- **Maison de retraite – 14, rue du Plessis**
- Maison de retraite – 2, allée des Jardins Ste Anne
- Maison de retraite – 13, rue des Ecoles

Etablissements spécialisés

- IME Pouparderie
- IME des Hautes Roches

Etablissement pénitentiaire

- **Maison d'arrêt – Rue Emile Brindjonc**

Equipements culturels et animation

- **Centre départemental de l'Action Social, 24 avenue Moka**

Musées
- **Tour Générale**
- **Tour Solidor**
- Limouelou

Médiathèque
- **La grande passerelle - 2, rue Nicolas Bouvier**

Théâtres/Cinéma
- Théâtre Saint-Servan
- **Théâtre Chateaubriand – Intra Muros**
- **Cinema le Vauban**

Aquarium
- Aquarium de Saint Malo

Casino
- **Casino Barrière**

Salles
- **Espace Duguay Trouin**
- Salle Sainte Anne
- **Maison des associations – rue Ernest Renan**
- Espace Polyvalent du Gd Domaine – Rue de l'Achille
- Maison de Quartier Château Malo – 5, rue P. Cézanne
- Salle de Quartier Guymauvière – Rue des Bleuets
- **Salle de Quartier Espérance – Rue F. Renault**
- Salle Polyvalente de la Madeleine – Av. des Comptoirs
- Salle François Lemarié – Rue Abbé Lorin

Lieux de cultes
- **Cathédrale - Intra-Muros**
- **ND des Grèves - Place de Rocabey**
- Sainte-Croix - Saint-Servan
- **Paramé**
- Rothéneuf
- Saint-Ideuc
- Château -Malo
- St Jean l'Evangéliste - Bellevue
- **St François Xavier - Découverte**
- Chapelle Ste Anne 10 - Rue Jean XXIII
- Eglise réformée de France - Place Charcot
- **Temple des Témoins de Jéhovah - Av. de Brocéliande**

Hypermarchés et supermarchés
- Carrefour et galerie marchande
- **Carrefour City – Intra-muros**
- **Carrefour Market Saint Malo Pasteur**
- Leclerc
- **CC La Découverte**
- **Intermarché Rocabey**
- **Ecomarché de l'Espérance**
- Netto Bellevue
- **LIDL rue d'Alsace**

Equipements sportifs

- **Stade Marville – Avenue de Marville**
- Stade Henri Lemarié – Rue Henri Lemarié
- Stade Francis Lemarié – Château-Malo
- **Hippodrome – Rue Jean-Pierre de Triquerville**
- **Vélodrome – Rue Laënnec**
- Bellevue – Rue Descartes
- Jacques Cartier – Avenue de la Borderie
- Tennis de Rothéneuf – rue du Cdt L'Herminier
- **Rocabey – Avenue Théodore Botrel**
- Centre de Tir – La Gilbardais
- **Salle de Rocabey – Bd Théodore Botrel**
- **Salle du Naye – Terre-plein du Naye**
- Salle de Surcouf – Rue de la Chaussée
- Salle de Bellevue – Rue Descartes
- Salle Duguay-Trouin – Rue Henri Lemarié
- **Salle des Cottages – Avenue des Cottages**
- Salle Charcot – Rue Le Pomellec
- **Salle de la Découverte – Rue du Grand Passage**
- Salle du Panier Fleuri – Rue de Bonneville
- **Salle de l'Islet – Rue de Triquerville**
- Salle de la Gentillerie – Bd du Rosais
- Salle de Trianon – rue de la Nation
- **Salle de Marville – 22, avenue de Marville**
- **Salle d'athlétisme – 22, avenue de Marville**

Equipements touristiques

Hôtels

- **Alexandra – 138, bd Hébert**
- L'Armor – 8, rue R. Schuman
- Bed and Breakfast – Av. Du Général de Gaulle
- **Brasserie Armoricaine – 6, rue du Boyer**
- Brit Hôtel/Le Transat – Rue de la Saulaie
- **Le Britannic – 1, avenue Louis Martin**
- **Central – 6, Grande Rue**
- **L'Equipe – 14, avenue de Marville**
- **Etap Hôtel – 138/140, bd des Talards**
- Formule 1 – 28, rue de la Grassinais
- **France Chateaubriand – 12, place Chateaubriand**
- **Le Cunning'ham – 2, rue des Hauts Sablons**
- Ibis – Impasse de la Peupleraie
- **Ibis Plage – 58, chaussée du Sillon**
- **Kyriad – 49, chaussée du Sillon**
- **Porte Saint-Pierre – 2, place du Guet**
- **Le Derby – 28, avenue Pasteur**
- **Le Louvre – 2/4, rue des Marins**
- Limoëlou – Place du Canada
- Manoir Grassinais – 11, rue de la Grassinais
- **Mascotte – 76, chaussée du Sillon**
- **Mercure – 36, chaussée du Sillon**
- **Noguette – 9, rue de la Fosse**
- **Océania – 2, rue J. Loth**
- **Pomme d'Or – 4, place du Poids du Roy**
- La Poste – 8, rue Godard
- **La Rotonde – 1, bd Chateaubriand**
- **Thermes Marins – 100, bd Hébert**
- **Univers – 10, place Chateaubriand**

Campings

- Camping de la cité d'Alet – Saint-Servan
- Camping du Nicet – Avenue de la Varde
- Camping les Nielles – Avenue J. Kennedy
- Aire d'accueil Camping-cars des Ilôts – Avenue de la Guimorais
- Domaine de la Ville Huchet
- Camping de la Fontaine

Centres de vacances

- **Auberge de Jeunesse – 37, av RP Umbrich**
- Centre de Vacances d'Air France – 16, rue J. Hesry
- Centre de Vacances L'Aurore – La Goëletterie

Etablissement de soins

Hôpital

- **CH Broussais, avenue de la Marne**
- Clinique de la côte d'Emeraude, rue Maison neuve

Centre de secours et d'urgence

- **Hôtel de police, Boulevard Théodore Botrel,**
- **Ecole de Police, Boulevard Théodore Botrel**
- **Sous-préfecture, rue Roger Vercel**
- Gendarmerie,
- **SDIS, 5 avenue Louis Martin**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

Le tableau ci-dessous reprend la capacité d'accueil par type d'établissement à l'échelle du territoire communal :

Type d'établissement	Etablissement	capacité d'accueil
Etablissement scolaire	Ecoles élémentaires et maternelles	4660
	Collège	4025
	Lycées	5595
	Enseignement supérieur	>1466
Autres	Crèches	137*
	Personnes Agées	1109
	Etablissements spécialisés	>160
	Etablissement pénitentiaire	110
Equipements culturels et animation	Musées	171
	Médiathèque	
	Théâtres/Cinéma	2085
	Aquarium	1060
	Casino	1600
	Salles	5300
Lieux de cultes		>5226
Hypermarchés et supermarchés		14320
Equipements sportifs		7777*
Equipements touristiques	Hôtels	6233
	Campings	700
	Centres de vacances	559

ANNEXE B – Cartographie de l'aléa

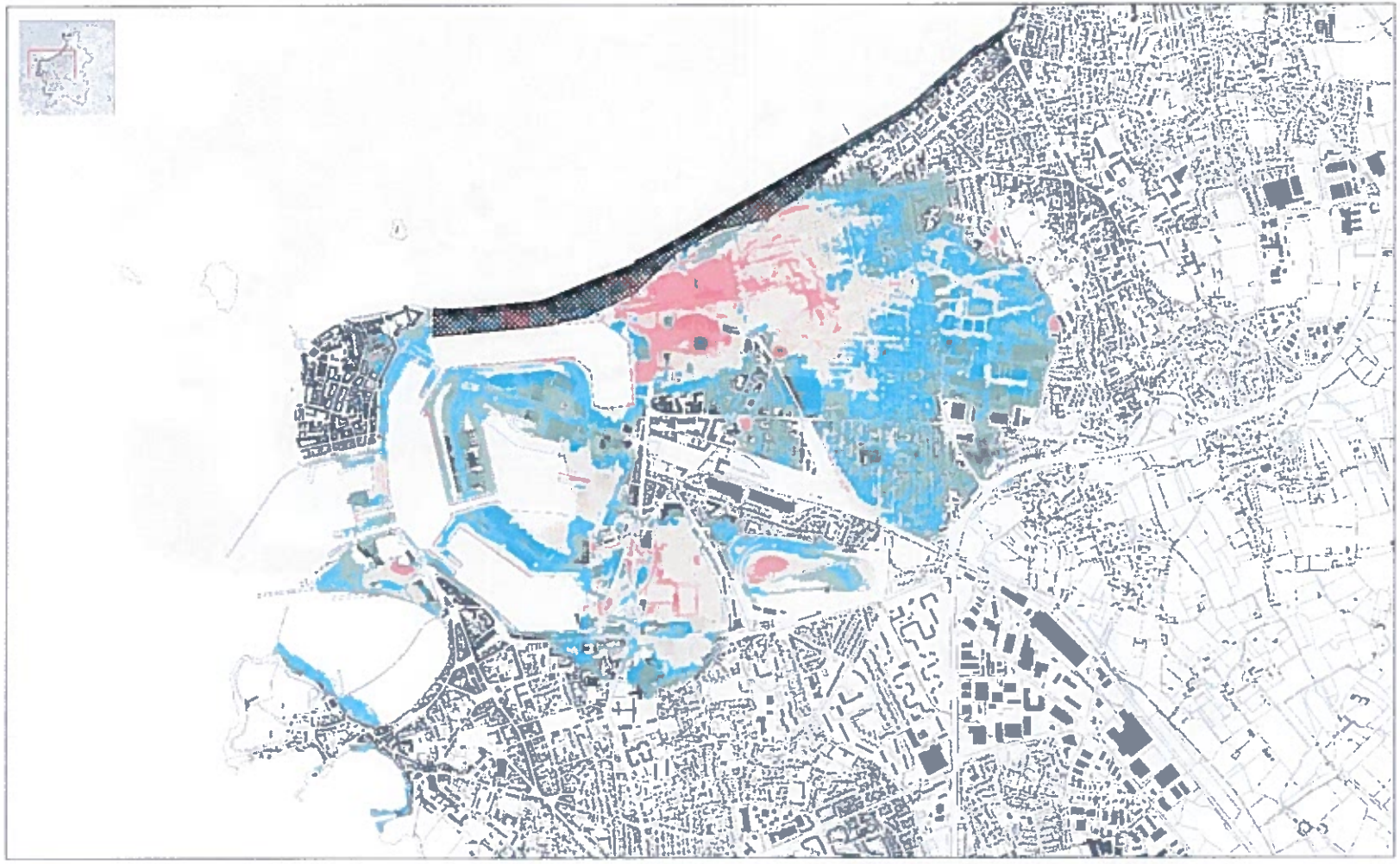
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1-1
ILLE-ET-VILAINE

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement de référence actuel



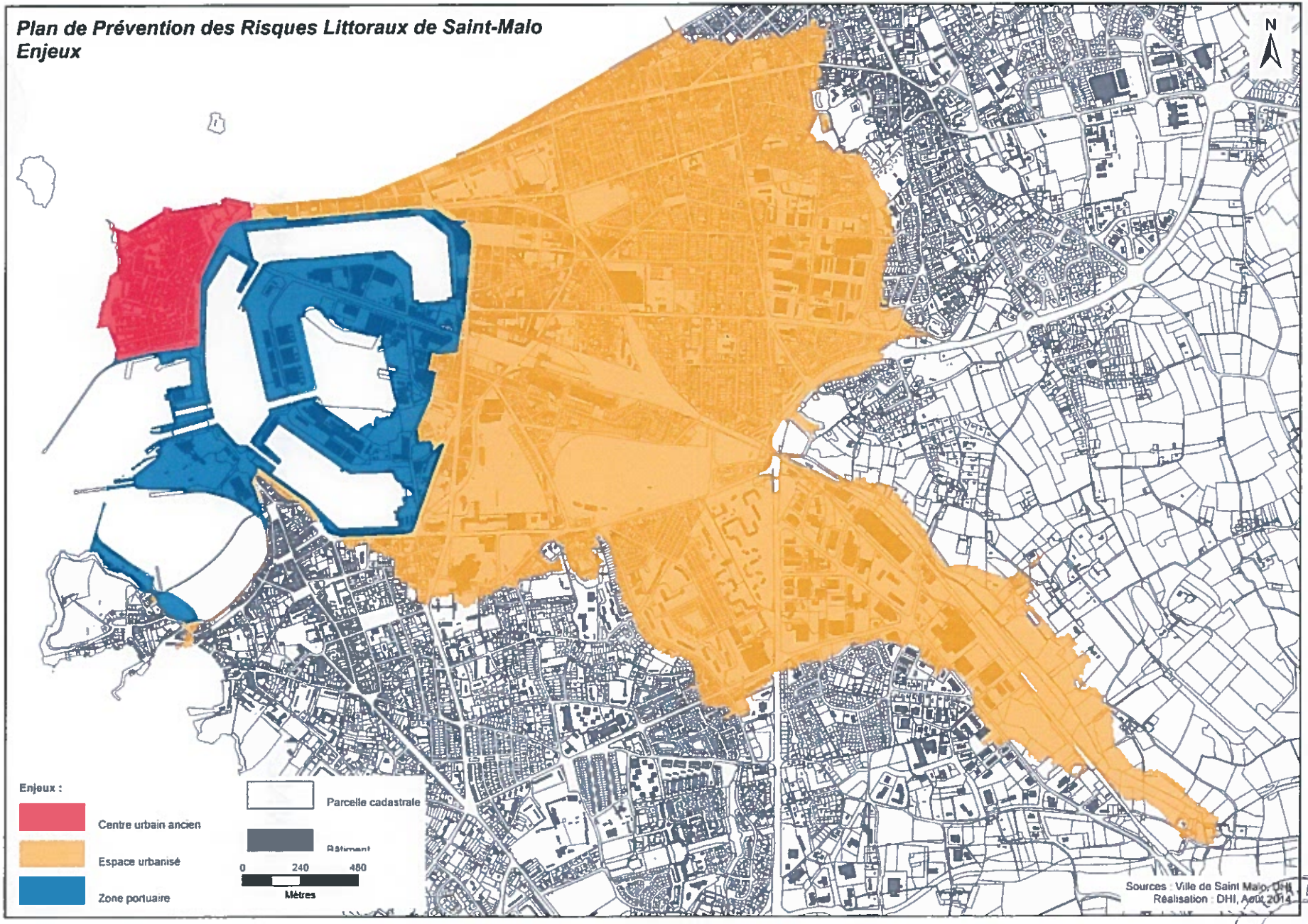
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I.-et-V.
ILLE-ET-VILAINE

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Aléas pour l'événement de référence à l'horizon 2100



ANNEXE C – Cartographie des enjeux

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE


Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo
Enjeux
N
Enjeux :
Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Parcelle cadastrale
Bâtiment
0
240
480
Mètres
Sources : Ville de Saint Malo, DHI
Réalisation : DHI, Août 2014

REPUBLIQUE FRANÇAISE
- ILLE-ET-VILAINE -

ANNEXE 7

Atlas cartes aléa de référence

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

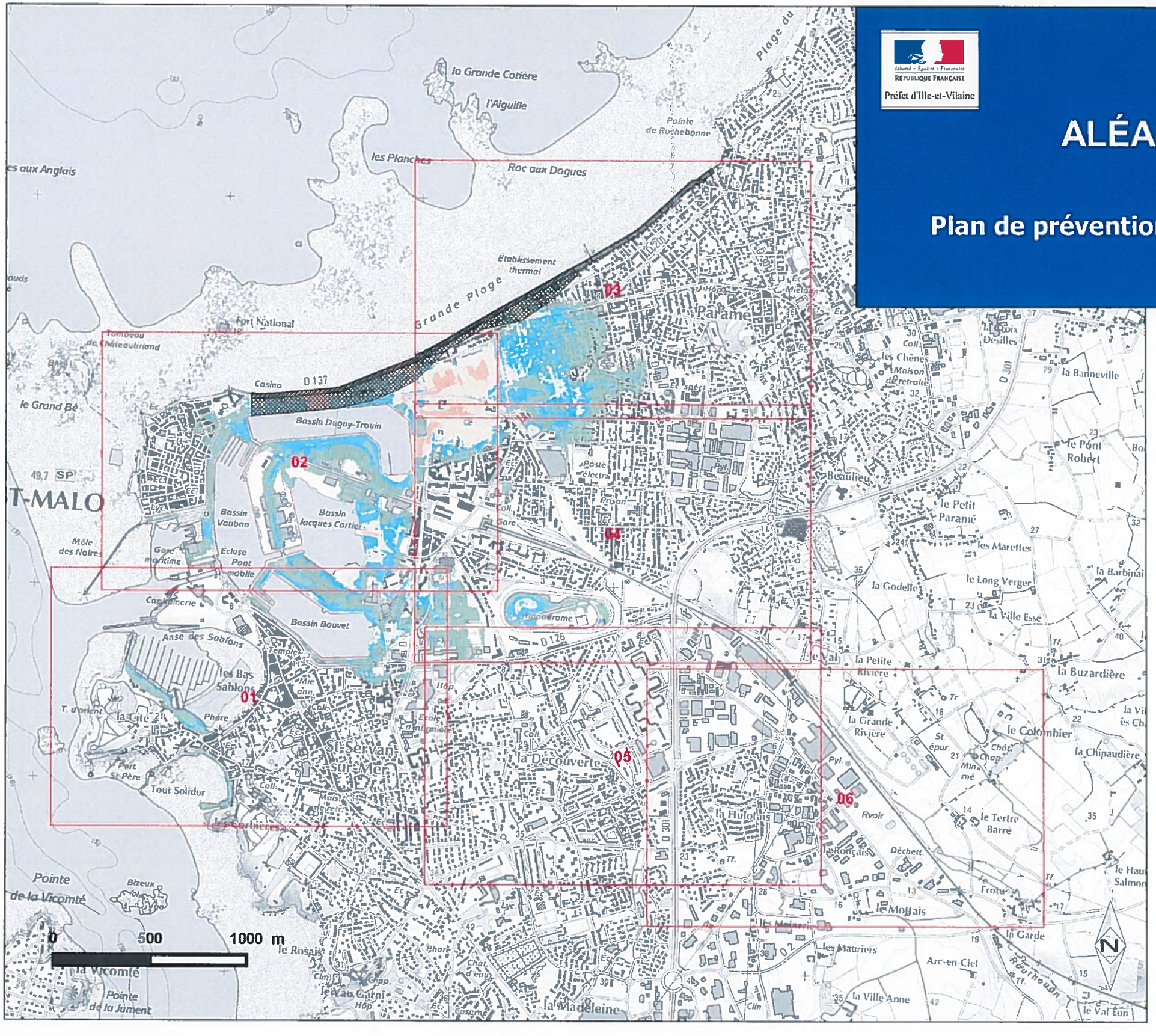
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo



- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort
- Zone soumise aux chocs mécaniques
- Bande de précaution

PRÉFET D'ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : DHI

Créée le : 02/06/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

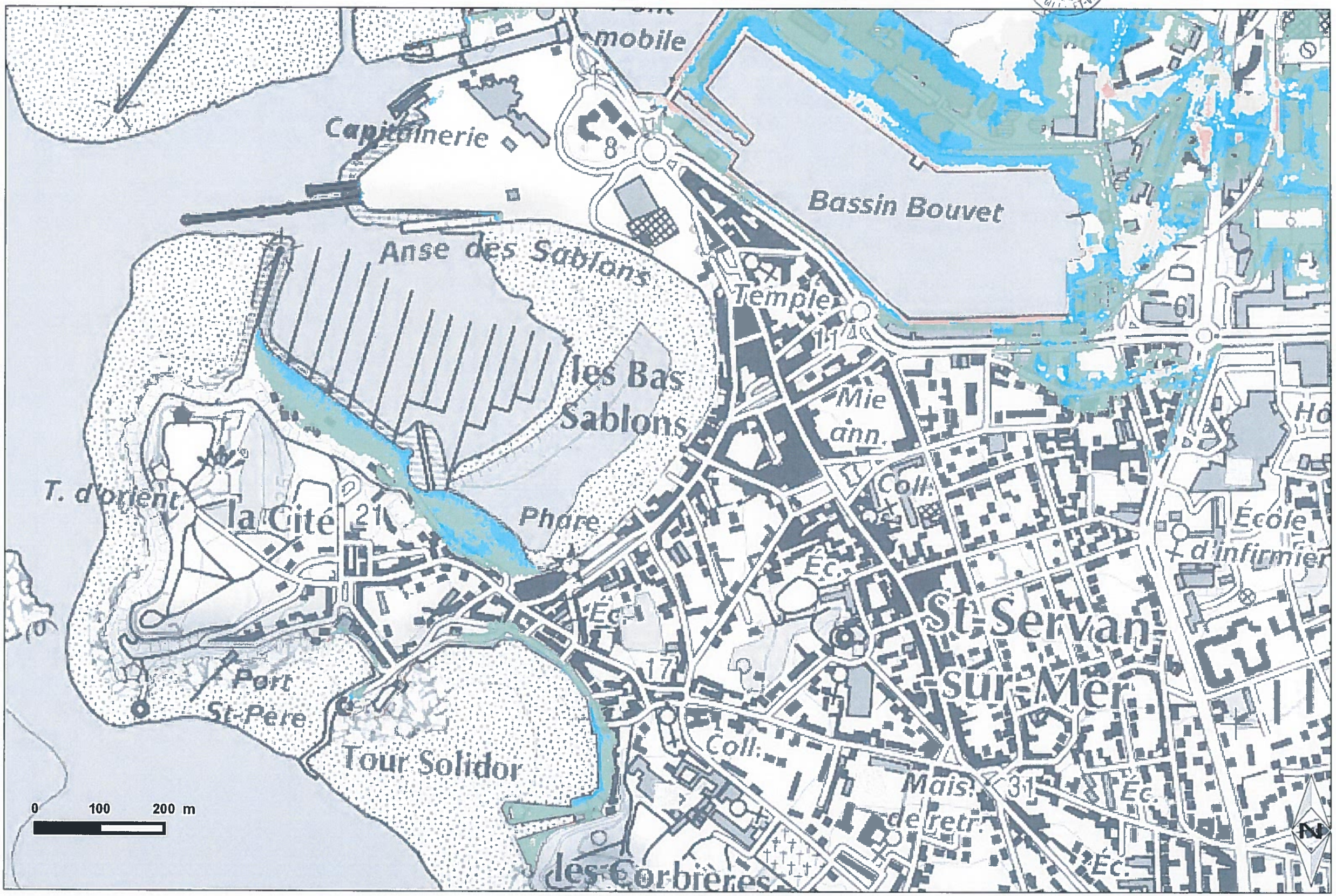
ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

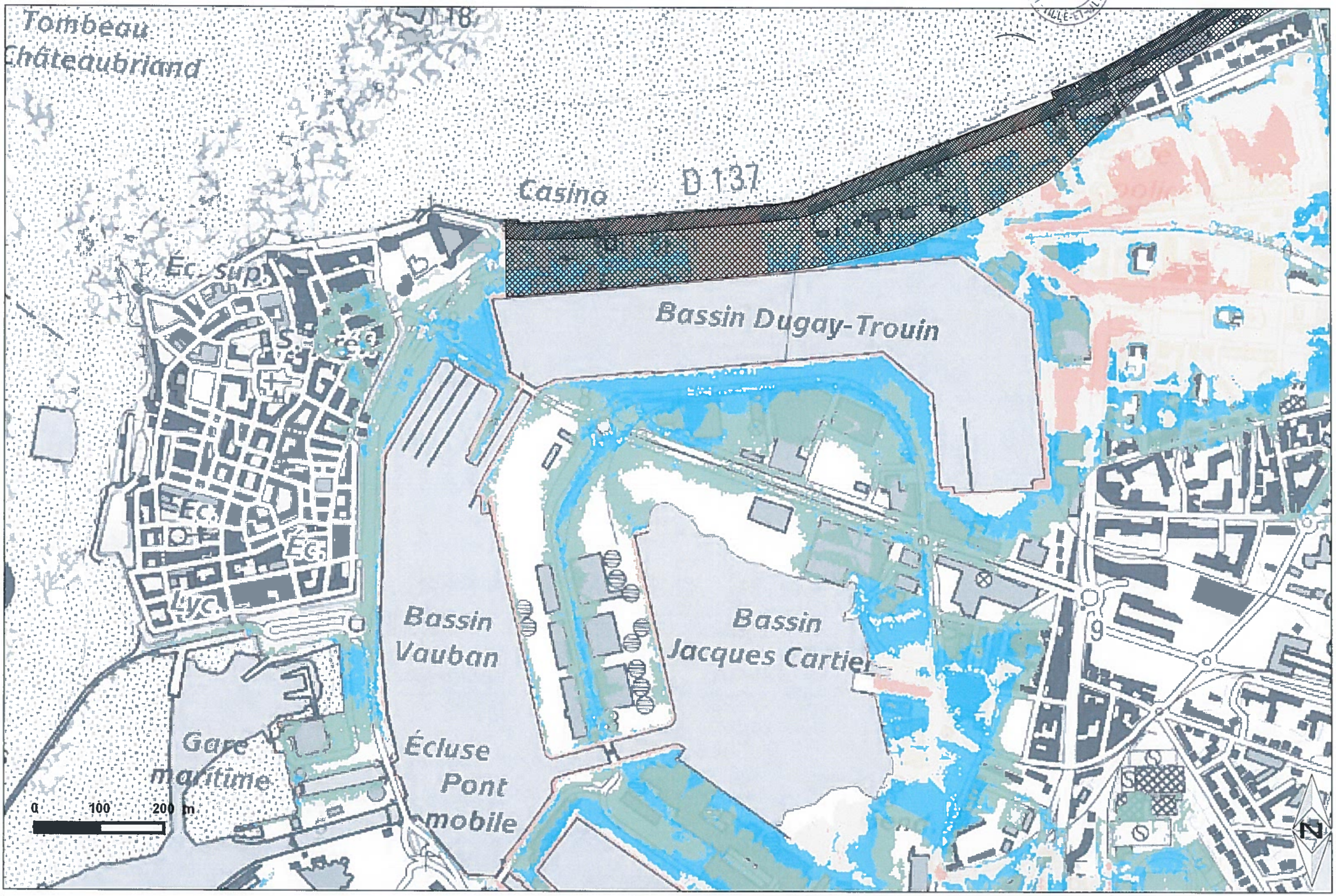
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

PRÉFECTURE D'ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

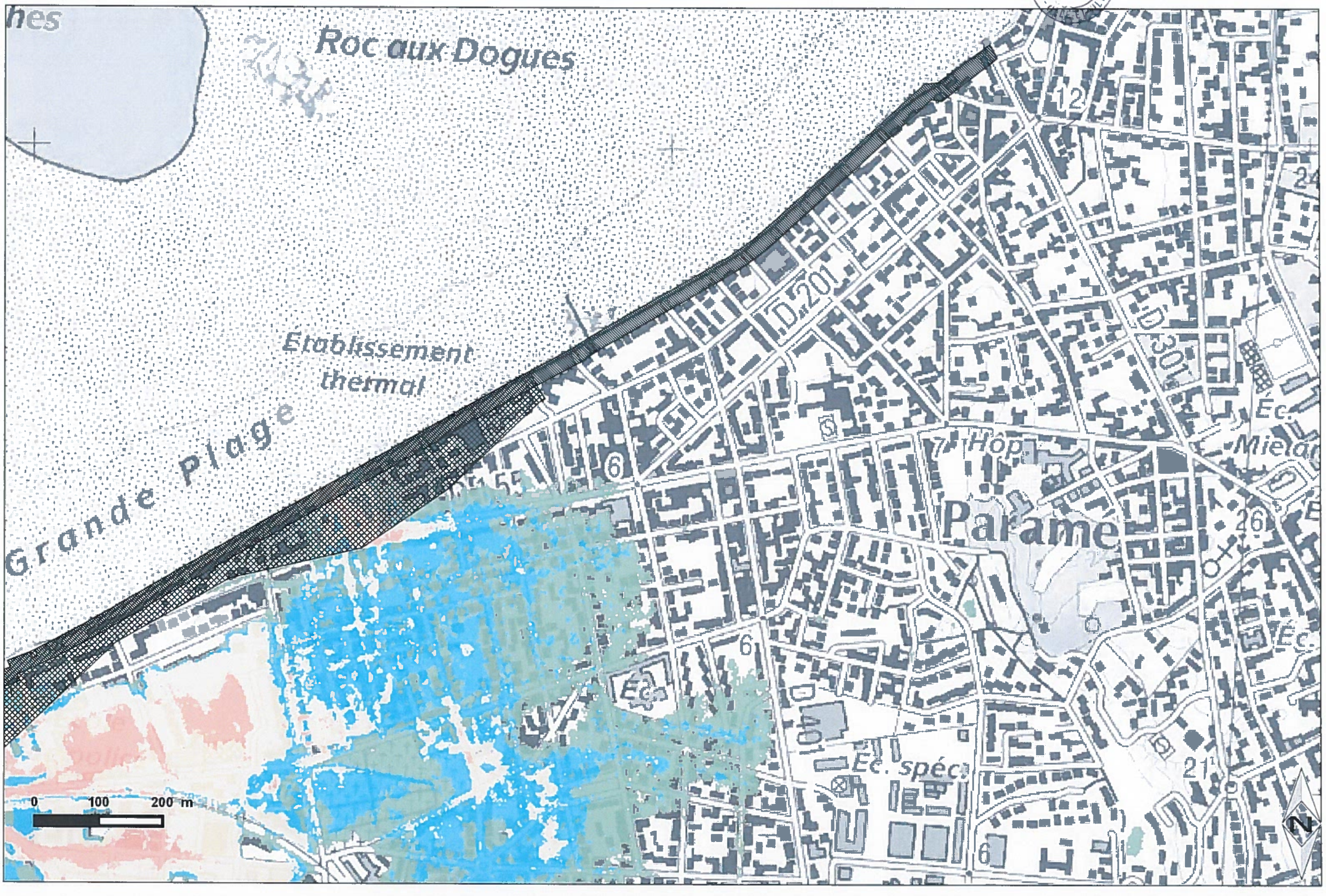
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

REÇU LE PRÉFECTURE 1 1

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



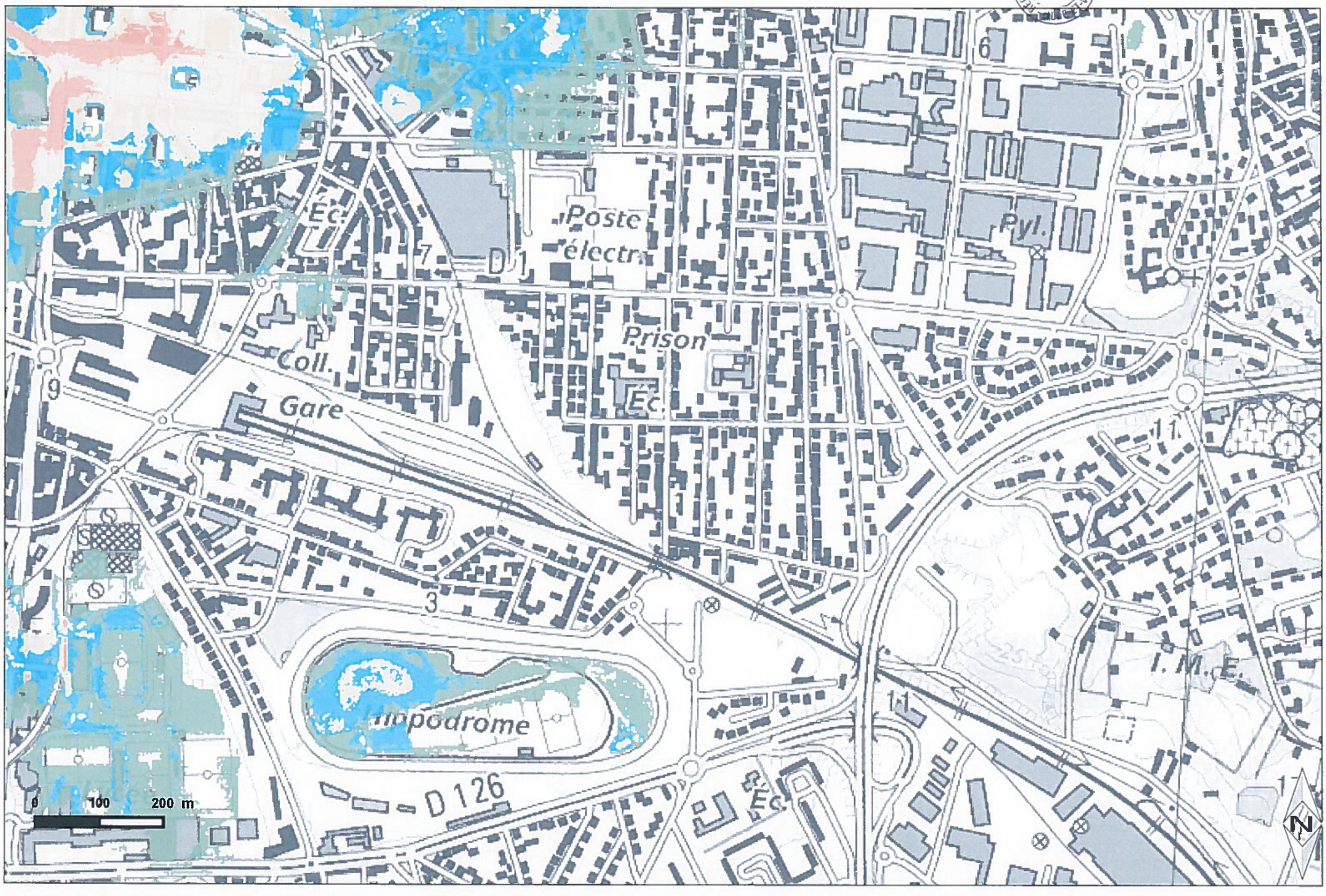
ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Creee le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA DE RÉFÉRENCE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

Rivière
la Grande Rivière
Tr
18
St. épur.
21
le Colo
Chât.
Chap.
Min
rné
14
le Tertre Barré
Pyl.
8
Rvoir
6
9
la Hulotais
D 301
23
Tf.
la Rançais
Déchett.
28
16
13
le Frotu
le Mottais
les Moineries
0
100
200 m
N

ANNEXE 8

Atlas cartes aléa de référence à l'horizon 2100

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

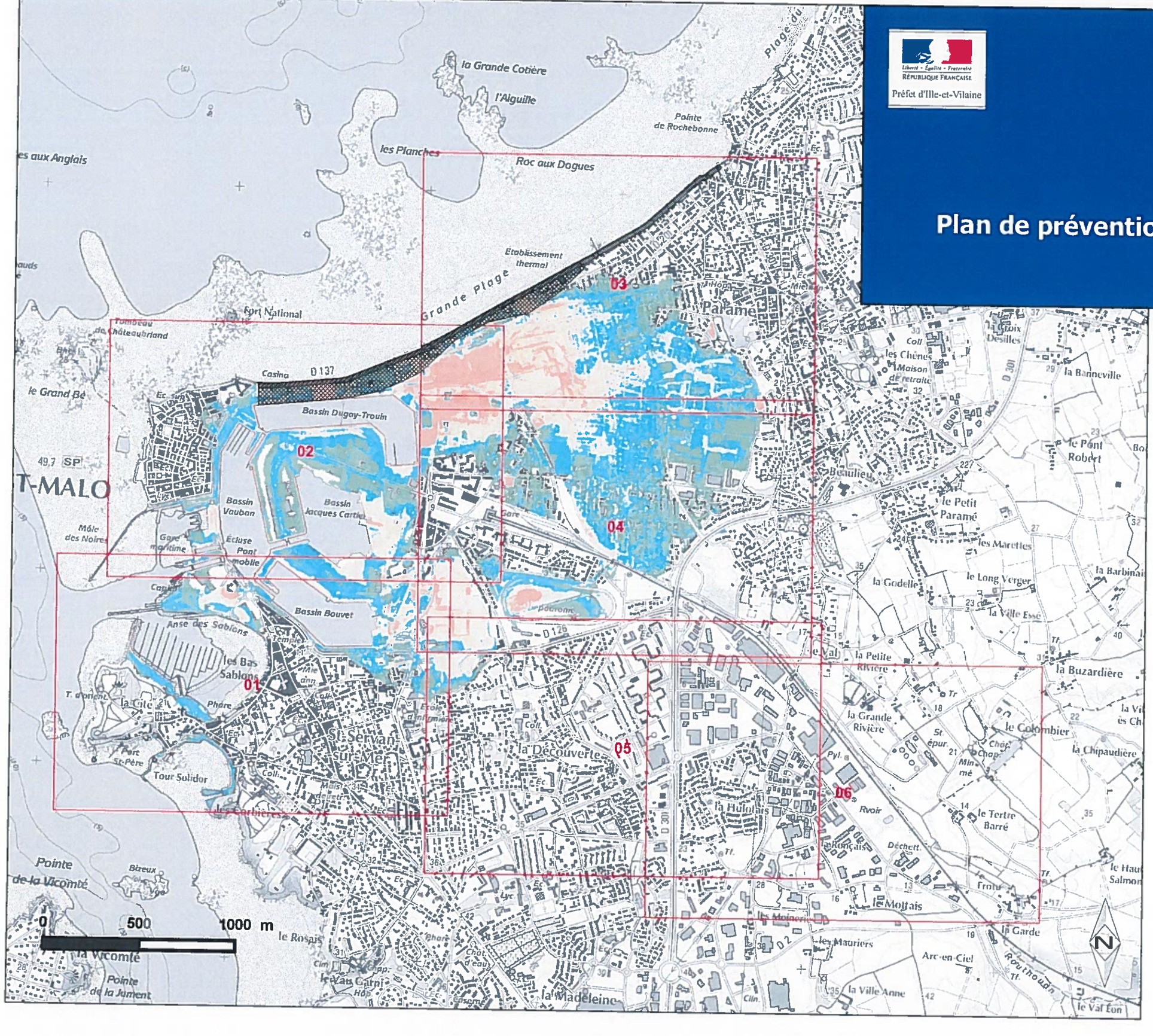
Christophe MIRMAND

Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo



- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort
- Zone soumise aux chocs mécaniques
- Bande de précaution

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : DHI

Créée le : 02/06/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

PUBLICITÉ FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

ZONAGE ALÉA 2100

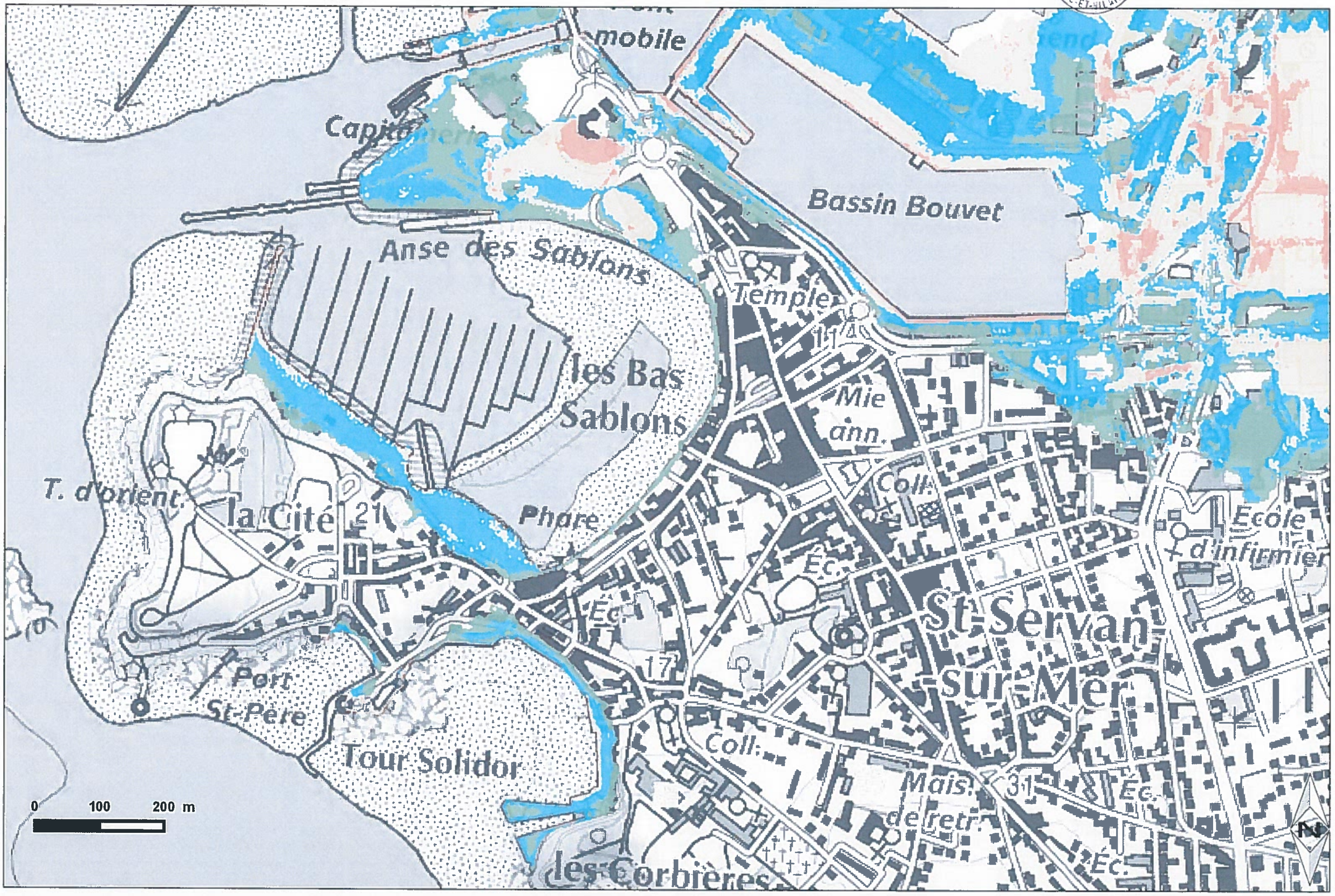
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE -
Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

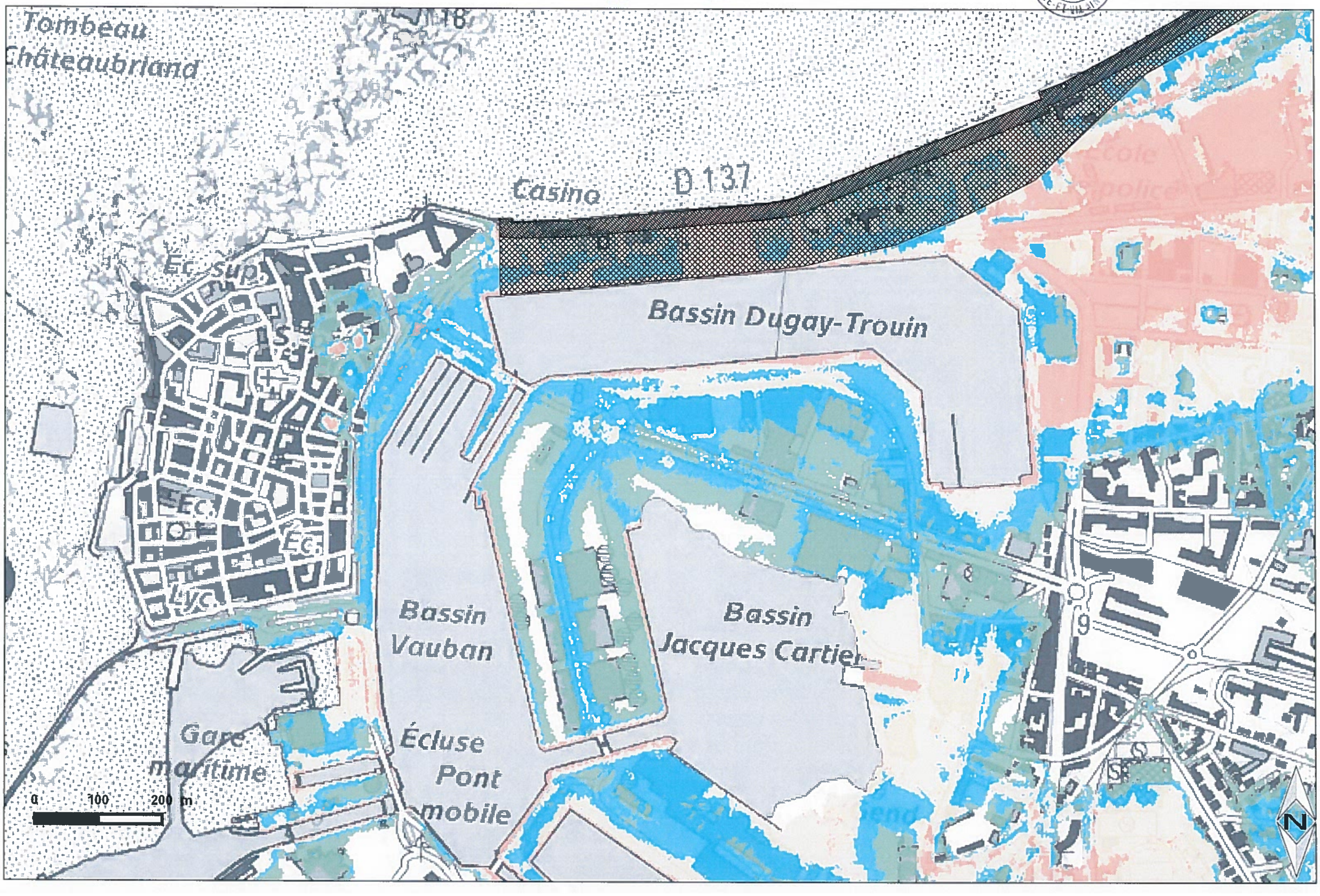
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE (I&V)
Préfecture
1 / 1

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

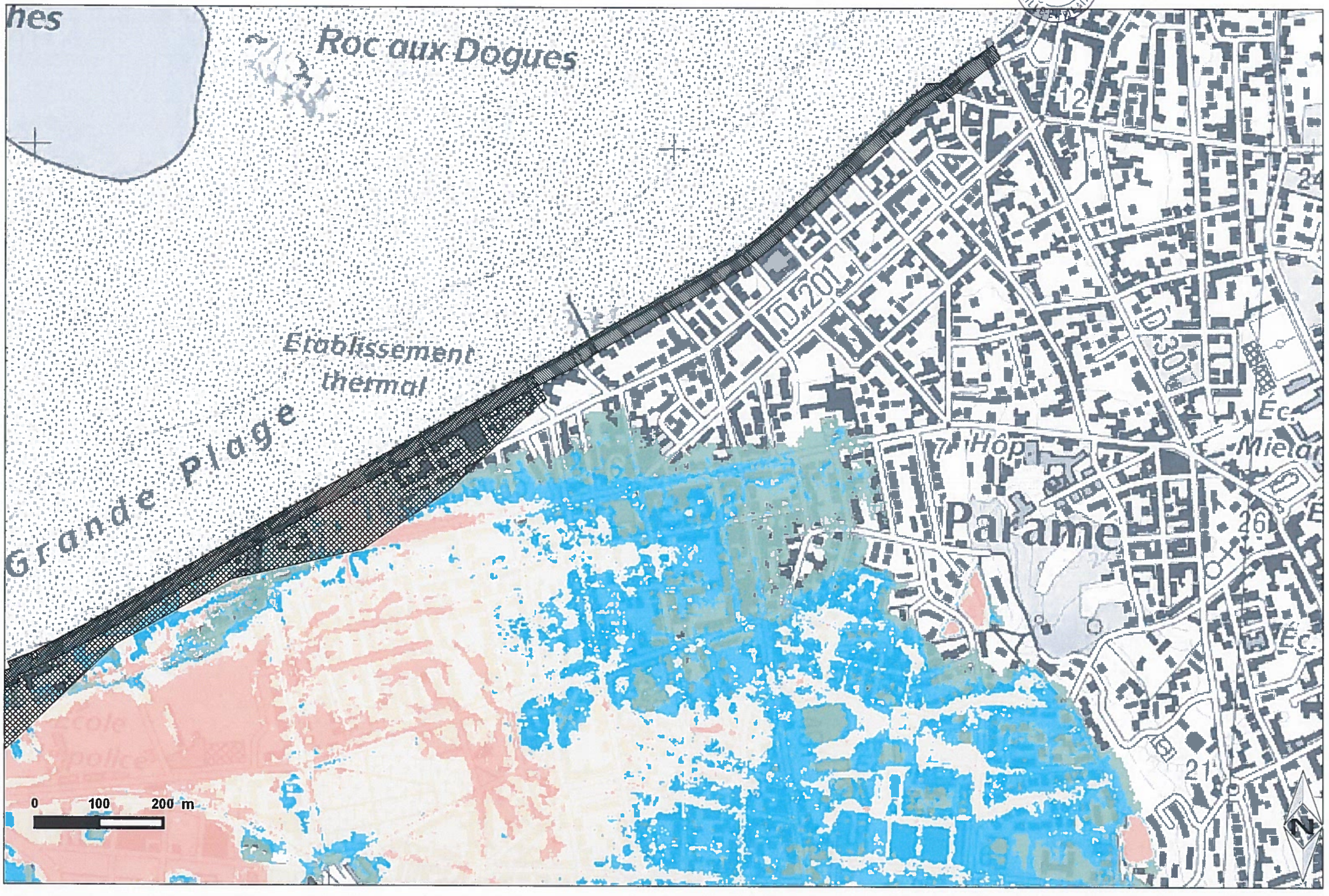
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

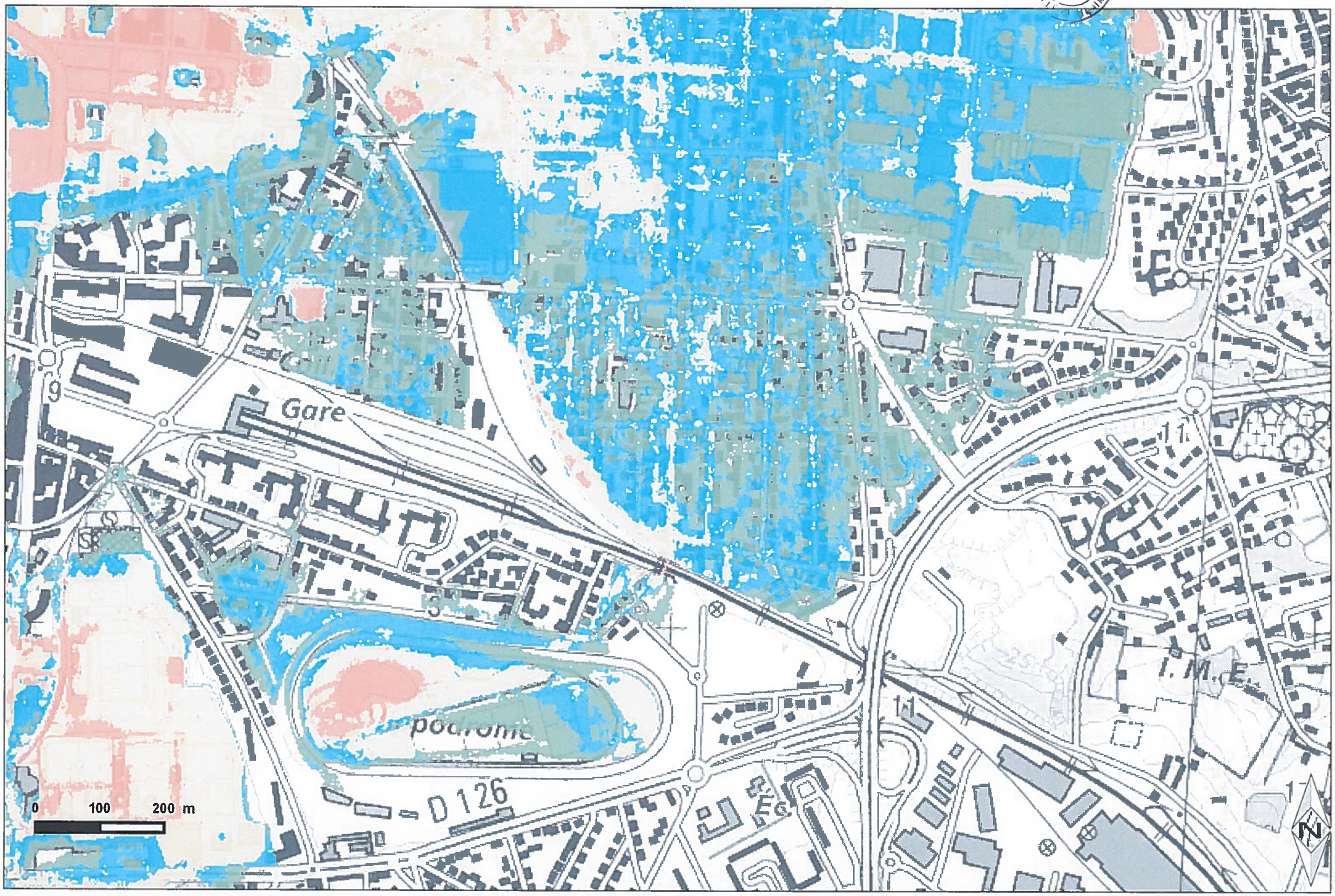
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE – Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



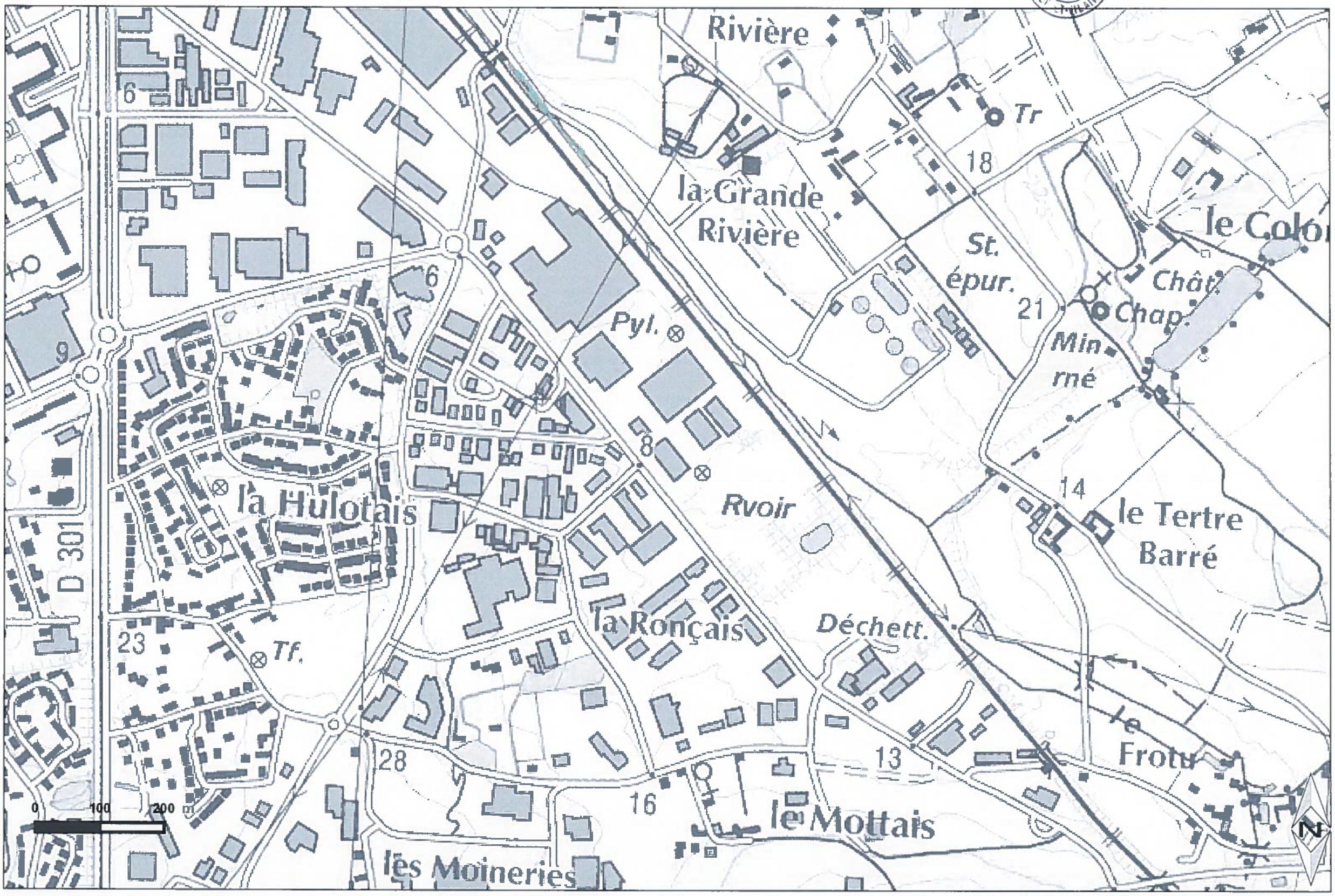
ZONAGE ALÉA 2100

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort
Zone soumise aux chocs mécaniques
Bande de précaution

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 02/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 9

Atlas aléa de référence en l'absence d'ouvrage

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

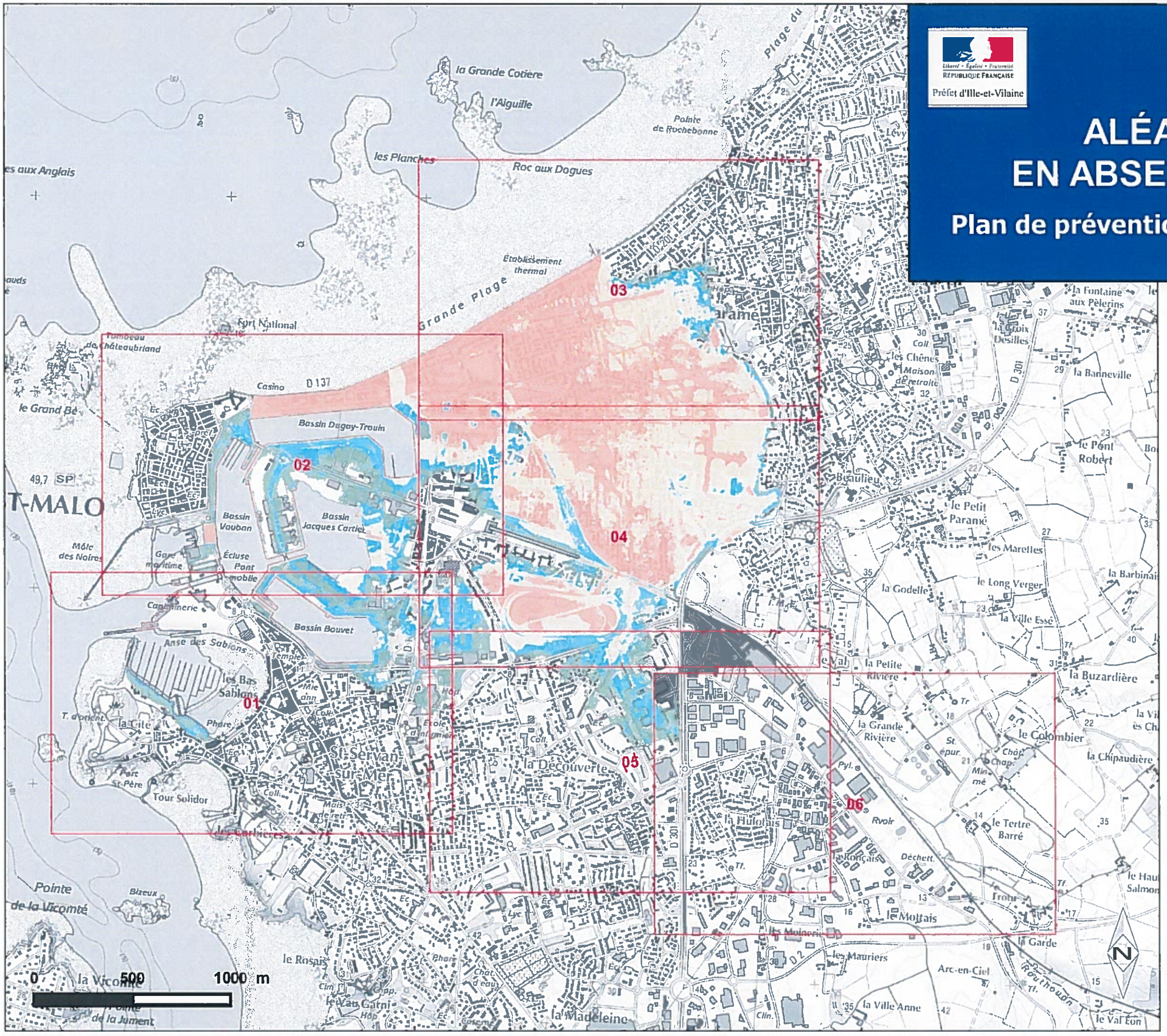
Christophe MIRMAND

Préfet d'Ille-et-Vilaine

ATLAS

ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo



- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa fort
- Aléa très fort

DDTM35/Services METSSI et 2MC2
Sources : DHI

Créée le : 01/06/2016
DDTM d'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 01

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

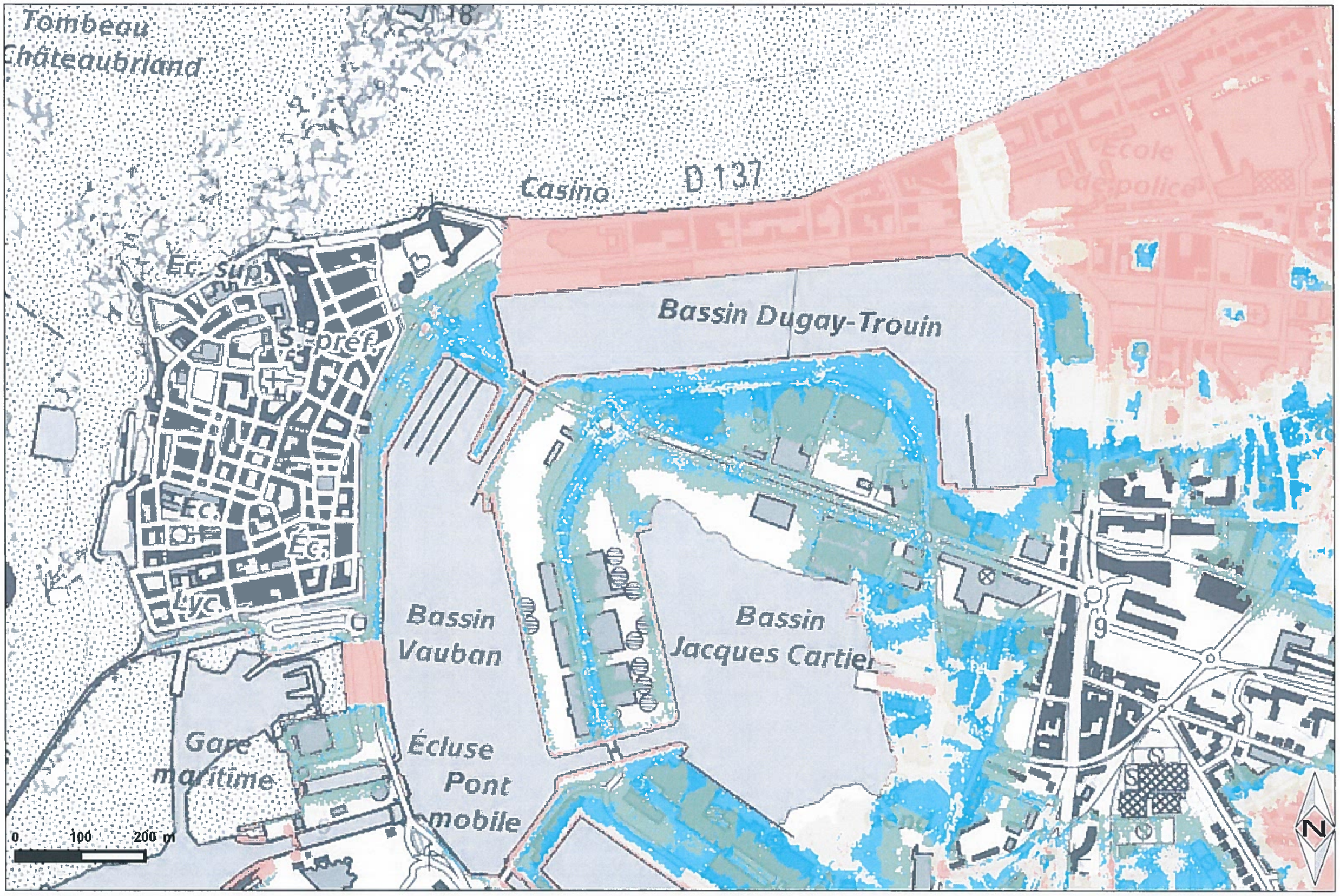
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 02

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

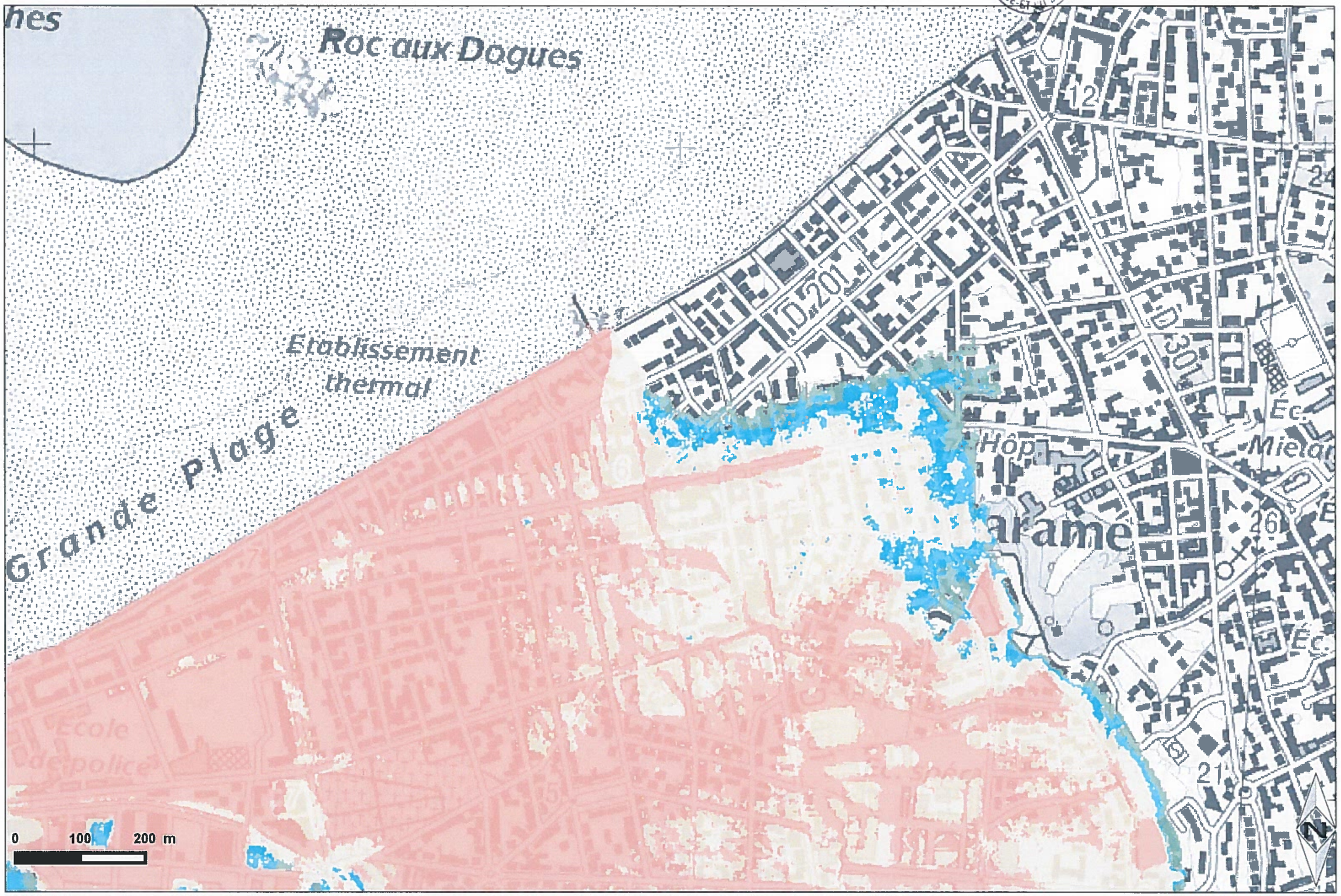
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 03

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

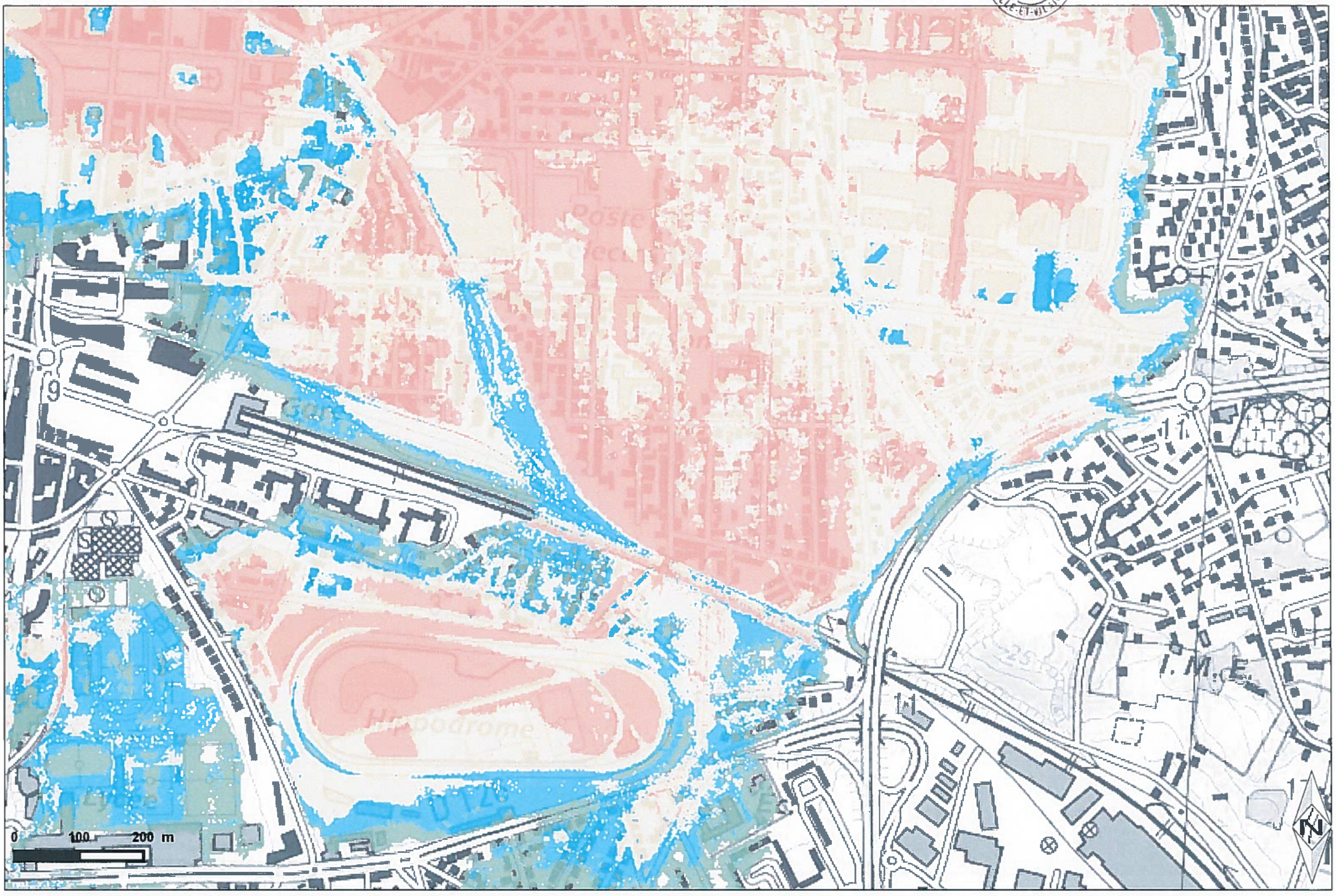
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 04

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 05

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ALÉA DE RÉFÉRENCE EN ABSENCE D'OUVRAGE

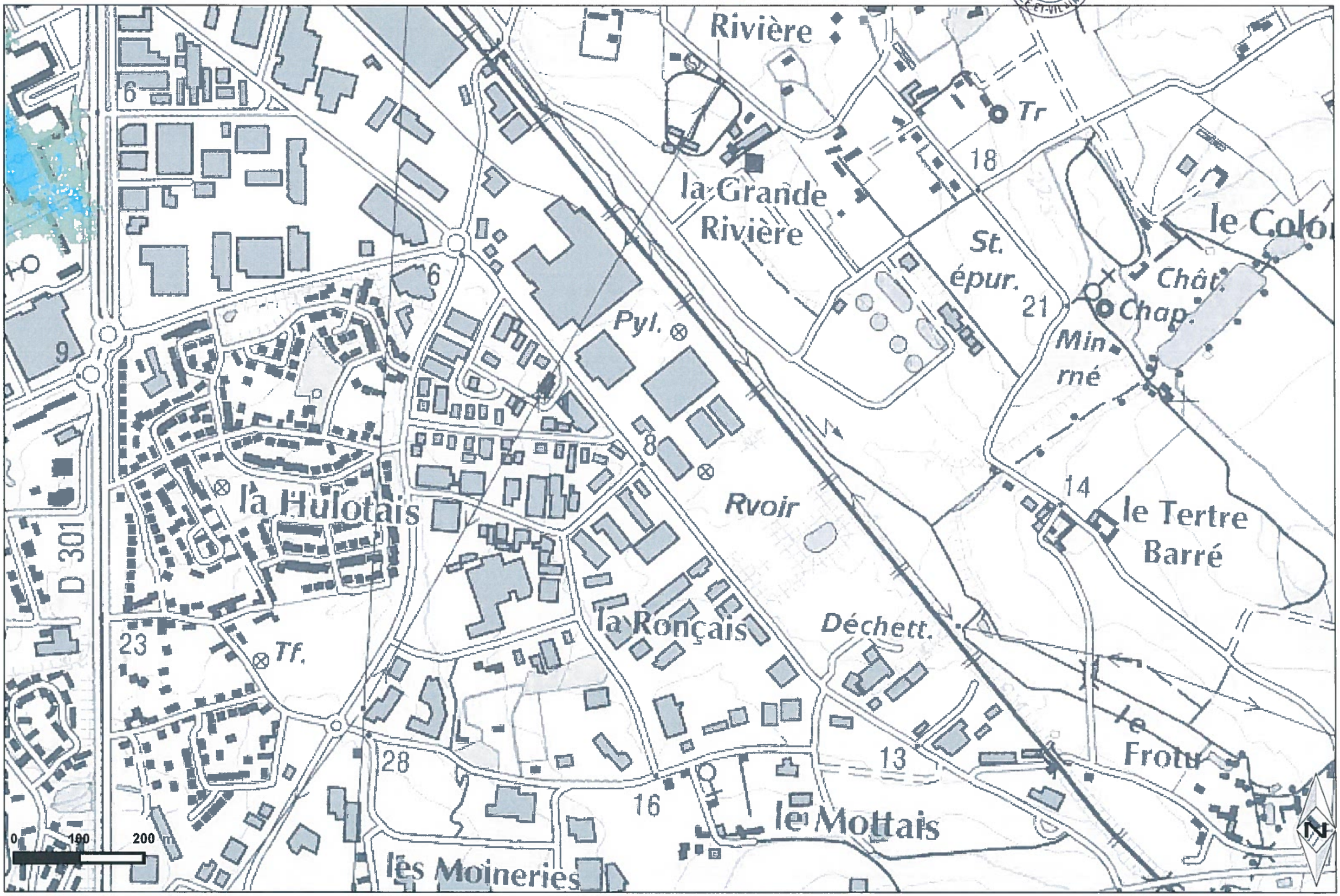
Plan de prévention des risques littoraux de Saint-Malo

Planche 06

Aléa faible
Aléa moyen
Aléa fort
Aléa très fort

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - Préfecture - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35/services METSSI et 2MC2
Sources : DHI
Créée le : 01/06/2016
© DDTM D'Ille-et-Vilaine - reproduction interdite



ANNEXE 10

Atlas cartes des enjeux

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne,
Préfet d'Ille-et-Vilaine

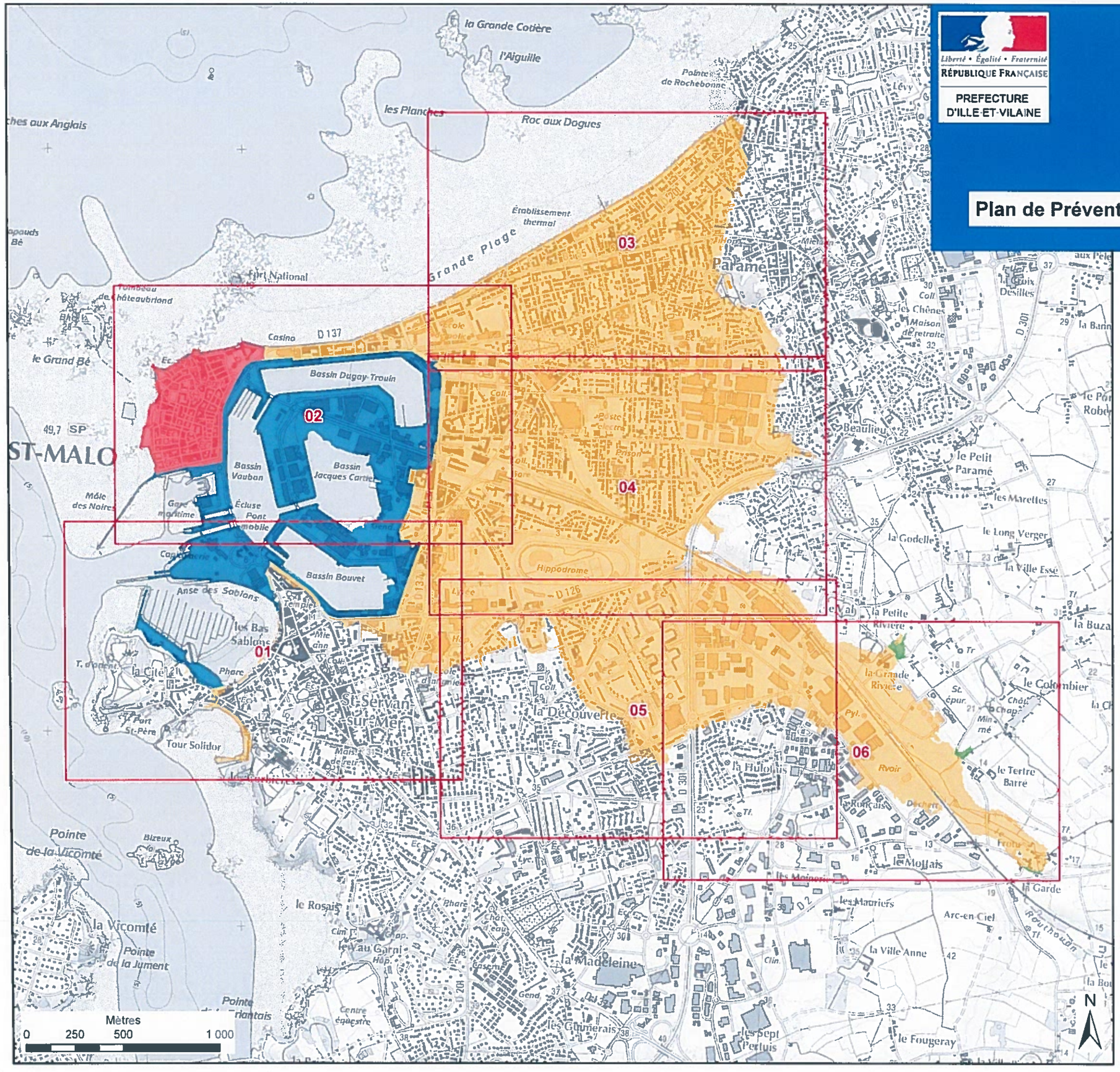
Christophe MIRMAND

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFECTURE D'ILLE-ET-VILAINE

ATLAS

ENJEUX

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo



- Centre urbain ancien
- Espace urbanisé
- Zone portuaire
- Espace naturel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite

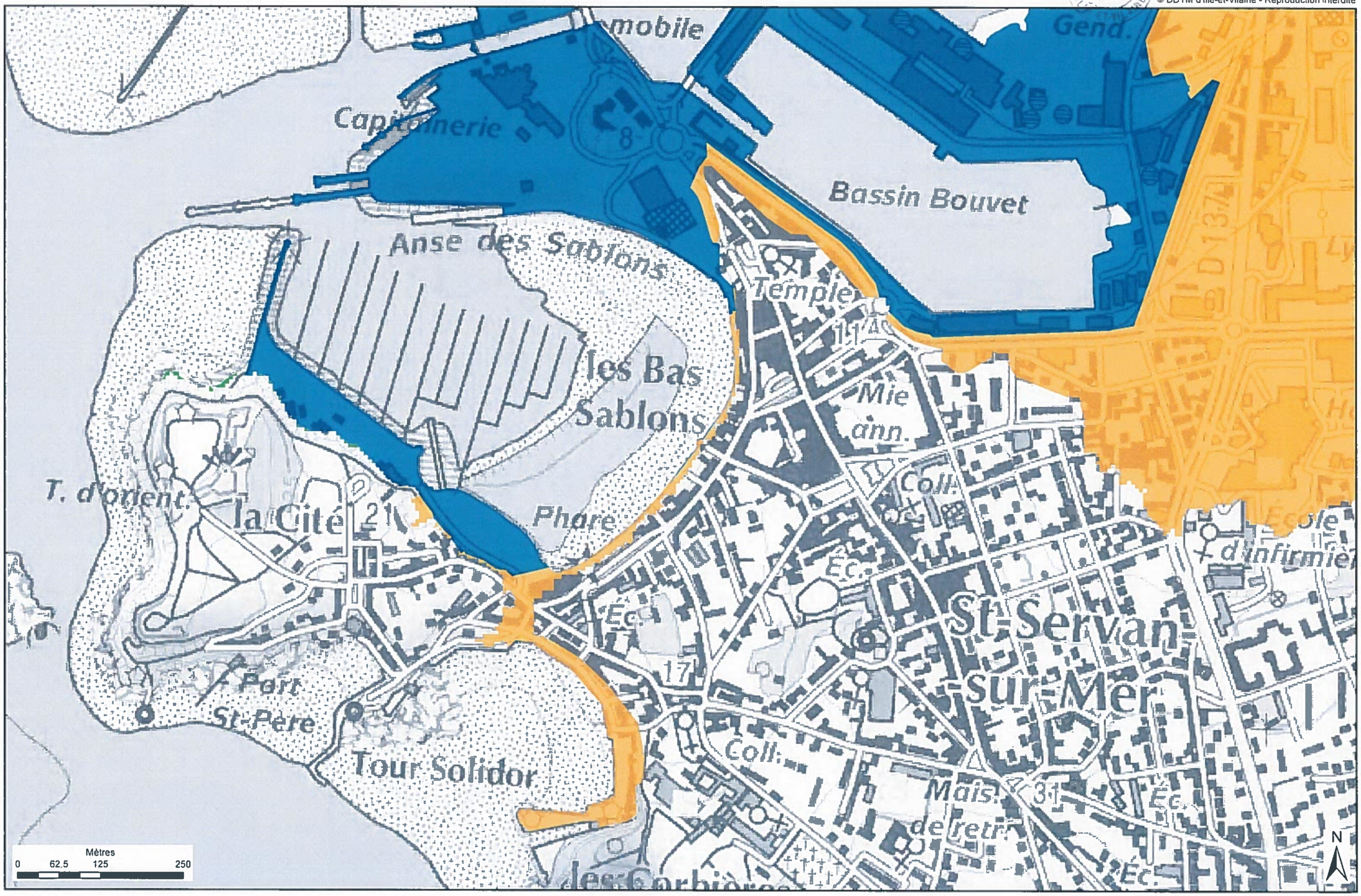
ENJEUX

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 01

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



ENJEUX

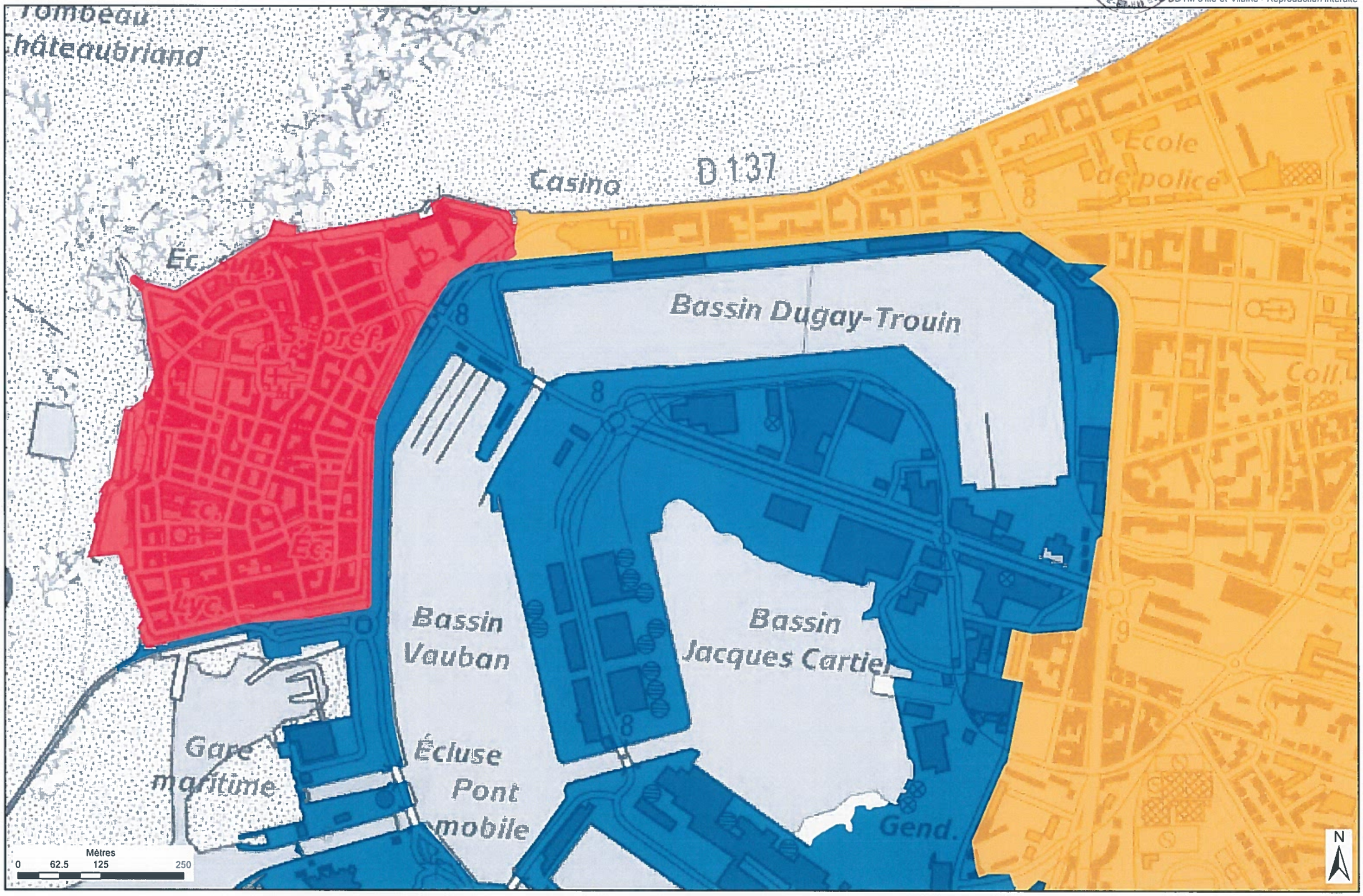
Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 02

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016

© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



ENJEUX

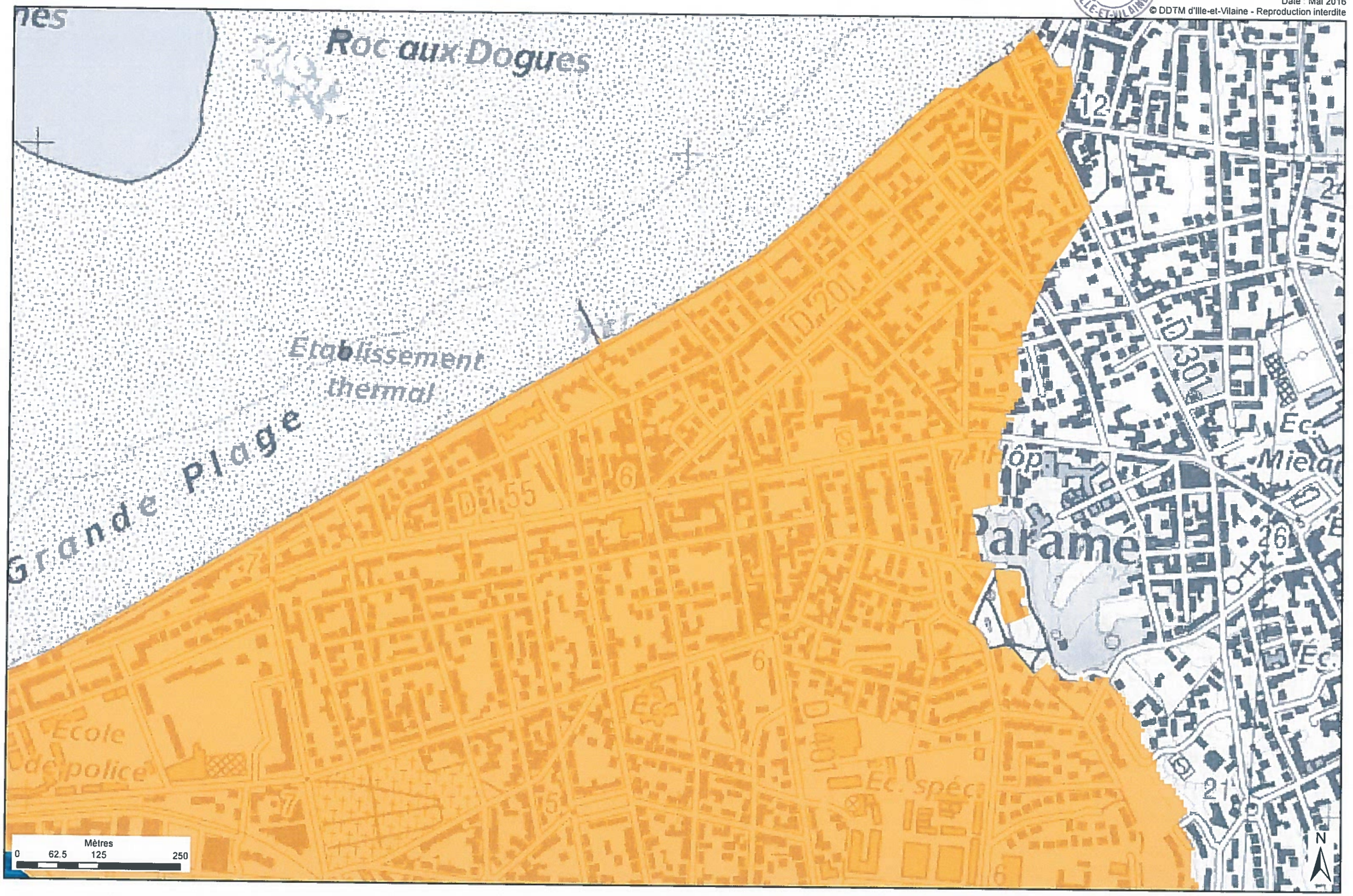
Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 03

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
ILLE-ET-VILAINE

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



ENJEUX

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 04

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFECTURE D'ILLE-ET-VILAINE

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



PRÉFECTURE D'ILLE ET VILAINE

ENJEUX

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 05

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



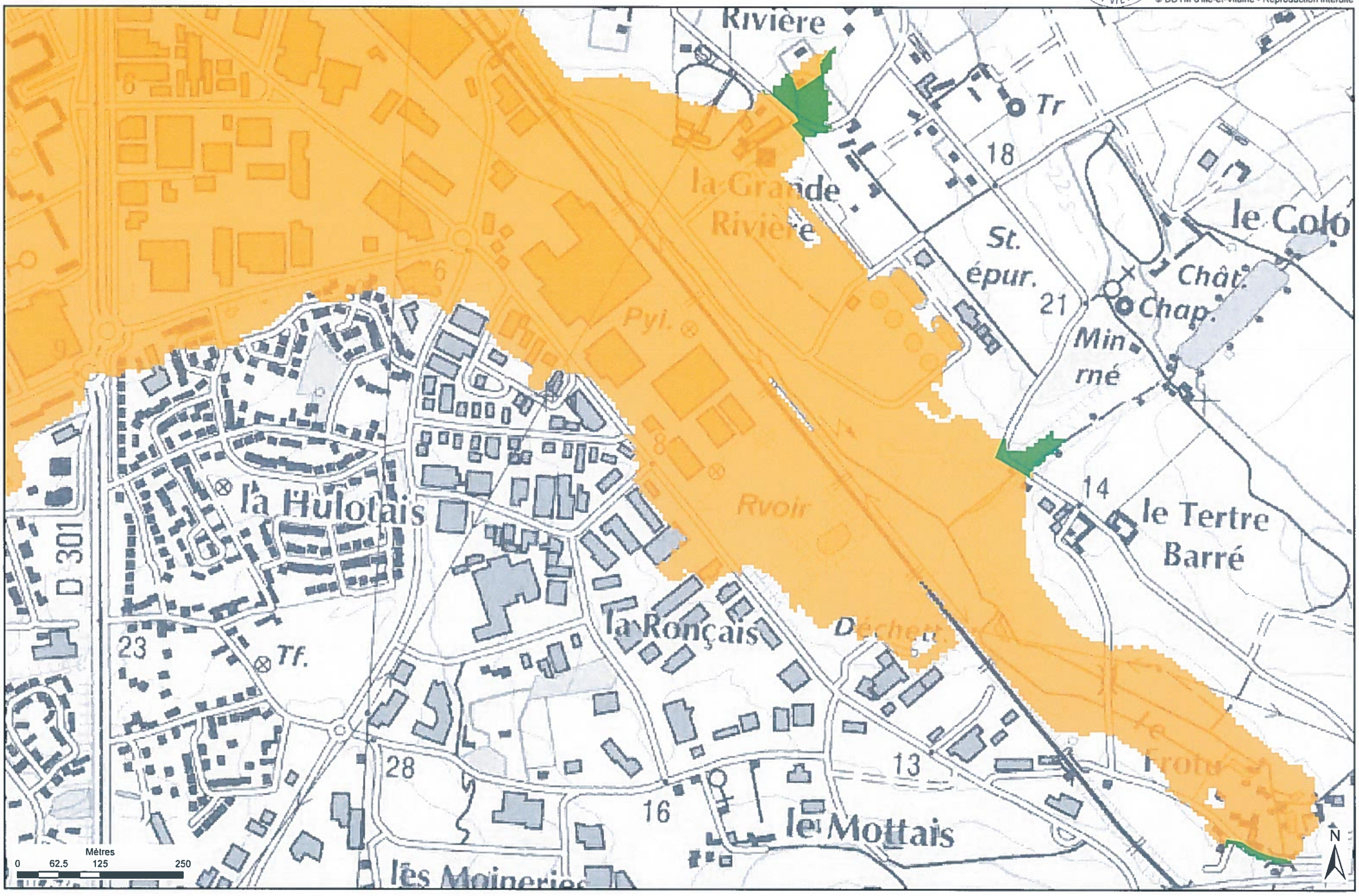
ENJEUX

Plan de Prévention des Risques Littoraux de Saint-Malo

Planche 06

Centre urbain ancien
Espace urbanisé
Zone portuaire
Espace naturel

DDTM35 / Services METSSI et 2MC2
Source : DHI
Date : Mai 2016
© DDTM d'Ille-et-Vilaine - Reproduction interdite



ANNEXE 11

Délibération Ville de Saint-Malo
Demande de dérogation ZIS

Date d'approbation : 18 JUIL. 2017

Signature :

Préfet de la région Bretagne
Préfet d'Ille-et-Vilaine

Christophe MIRMAND

VILLE
de
SAINT-MALO

Question n°20

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

EXTRAIT

des Délibérations du Conseil Municipal

de la Ville de Saint-Malo

ORIGINAL MAIRIE

Pour l'An .....deux mille seize..... où est écrit ce qui suit :

Séance Publique du..... **trente et un mars** ..... tenue à l'Hôtel de Ville, à.....18..... heures...00..... en vertu des articles L 2121-7 et suivants du Code Général des Collectivités Territoriales.

Nombre de Conseillers Municipaux en exercice.....43....

Nombre de Conseillers effectivement présents :
37 à la Q. 1
38 de la Q. 2 à la Q. 6
37 de la Q. 7 à la Q. 9
36 de la Q. 10 à la Q. 33
35 de la Q. 34 à la Q. 48

Nombre de pouvoirs :
5 à la Q. 1
4 de la Q. 2 à la Q. 6
5 de la Q. 7 à la Q. 9
6 de la Q. 10 à la Q. 33
7 de la Q. 34 à la Q. 48

Quorum.....22.....

Date de la Convocation : **25 mars 2016**

Date de transmission de la convocation, de l'ordre du jour et des exposés des rapports aux Conseillers Municipaux : **25 mars 2016**

Date d'affichage de la convocation : **30 mars 2016**

Date d'affichage du compte rendu de la séance : **1er avril 2016**

Membres présents : M. RENOULT – Mme LOMBARDIE – MM. LE PENNEC - CHARPY – Mme LEVILLAIN – MM. BORIES — COUDRAY – Mmes GUINEMER - HURAULT-JUGUET – MM. BENARD – LOISEAU – Mme HERVE-RENOULT – M. HUCHET (jusqu'à la Q. 6) – Mmes BLANC – REDOUTE – M. LOGNONE – Mmes FLEAU (à compter de la Q. 2) – GAULTIER DE SAINT-JORES – LE VERGER – PINEL – M. ALLAIRE – Mme HERVE I. – MM. DELAVAUD – NOUVION – Mme DESQUESSES – MM. LEMARIE – GUIHARD – Mmes PICARD – LE TALLEC – HERVE Ch. – MM. SITE — PERRIN (jusqu'à la Q. 33) — LEFEBVRE-DUPUY – Mme LE HERISSE (jusqu'à la Q. 9) – MM. BESSEICHE – LURTON – Mme LE GAGNE – M. BELLOIR.

Absents Excusés Pouvoirs : M. HUCHET (à compter de la Q. 7) – Mme FLEAU (à la Q. 1) – Mme DERAT-CARRIERE – M. NAKHLE-CERRUTI - Mme KERVENNIC – M. PERRIN (à compter de la Q. 34) - M GRANCHER – Mme LE HERISSE (à compter de la Q. 10), absents excusés, ont donné pouvoir régulier respectivement à M. LOGNONE (à compter de la Q. 7) – Mme GAULTIER DE SAINT-JORES (à la Q. 1) – Mme REDOUTE – Mme LOMBARDIE – Mme LE TALLEC – Mme HERVE Ch. (à compter de la Q. 34) - M. SITE – M. LEFEBVRE-DUPUY (à compter de la Q. 10).

Absent Excusé : M. FAVRIS.

Président : M. RENOULT **Secrétaire** : Mme PICARD

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1-1

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

- 20 - PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES SUBMERSION MARINE DE LA COMMUNE DE SAINT-MALO

DEMANDE DE DÉROGATION ZIS (ZONE D'INTÉRÊT STRATÉGIQUE)

Rapporteur : M. CHARPY

Afin de prendre en compte le risque de submersion marine dans l'urbanisme, un Plan de Prévention des Risques de Submersion Marine (PPRSM) a été prescrit le 8 avril 2010 sur la commune de Saint-Malo. L'étude de submersion conduite dans ce cadre par la DDTM de l'Ille-et-Vilaine indique des zones d'aléa fort à très fort dans des secteurs à enjeux forts en matière de construction et de renouvellement urbain identifiés dans le cadre du Projet Urbain Stratégique.

1) Le Projet Urbain Stratégique : un projet d'avenir cohérent pour conforter le centre-ville Rocabey-Gare

- Une remise en cause des orientations du Projet Urbain Stratégique par le PPRSM

Dans le cadre de l'étude urbaine globale menée par l'équipe Devillers/ BNR et Transversal lancée en 2014, une réflexion a été portée sur le développement et les orientations stratégiques à apporter à la ville pour les 20 prochaines années. Cette étude a pour vocation d'alimenter la révision générale du plan local d'urbanisme (PLU) prescrite par la Ville en date du 25 juin 2015. Elle se doit d'être respectueuse des lois Grenelle et ALUR, visant notamment à limiter l'étalement urbain et à reconstruire la ville sur elle-même et ce, pour limiter son empreinte sur les secteurs agricoles et naturels.

Cette étude urbaine globale a permis de révéler des secteurs stratégiques ayant des forts enjeux dans le développement et la mutation de la ville sur elle-même. Le zonage du Plan de Prévention des Risques Submersion Marine (PPRSM) de la Ville de Saint-Malo impacte considérablement ces quartiers centraux situés en zone d'aléa fort, puisque ces secteurs sont grevés d'un principe d'inconstructibilité dérogeable.

Un des objectifs majeurs du Projet Urbain Stratégique est de conforter le centre-ville de Saint-Malo en poursuivant les opérations de renouvellement urbain amorcées sur le secteur central Rocabey-Gare. En effet, la Ville est toujours fragmentée entre ses 4 centres que sont Paramé, Intramuros, Saint-Servan et la Gare par une urbanisation peu dense et un tissu urbain à recomposer. Le Projet Urbain Stratégique a mis en avant le potentiel de mutation de ce secteur pouvant permettre à la collectivité d'asseoir la ville dans son bassin de vie. Sur ces secteurs de mutation, des études sectorielles plus détaillées ont été conduites. De nombreux secteurs se révèlent être contenus dans la zone d'aléa fort, notamment le secteur Rocabey-Gare et le secteur des Talards-Hochelaga.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
(ILLE-ET-VILAINE)

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

Un autre objectif du Projet Urbain Stratégique est de réintroduire dans la ville une mixité fonctionnelle en intégrant dans les opérations d'aménagement à l'étude des activités technopolitaines. En effet, la Ville souhaite désormais diffuser la dimension technopolitaine naissante dans le cœur de ville et attirer les entreprises dans ces quartiers centraux pour redynamiser l'économie locale. Ce secteur central disposant de nombreux fonciers en mutation s'avère primordial pour mettre en œuvre cet objectif.

Un dernier objectif du Projet Urbain Stratégique vise à lutter contre l'érosion démographique. En effet, la Ville fait face depuis plusieurs années à une diminution de sa population. Le Projet Urbain Stratégique doit concourir à mettre en œuvre une nouvelle urbanité, proposer une typologie de logements adaptés à chaque temps fort du parcours résidentiel afin d'enrayer la perte de population et d'attirer des jeunes familles à Saint-Malo. Le secteur Rocabey-Gare dispose des équipements et services propices à l'accueil de nouveaux habitants dans un contexte central attractif.

Dans les prochaines années, la Ville de Saint-Malo doit pouvoir continuer à construire dans ces quartiers centraux en favorisant le renouvellement urbain et en intégrant des objectifs de mixité sociale et fonctionnelle. Ces nouveaux quartiers permettront de répondre aux attentes de la population, des entreprises et de renforcer l'attractivité de la Ville en affirmant sa position en tant que pôle structurant à l'échelle du bassin de vie et du département. Cependant les méthodes de constructions doivent être redéfinies pour faire face à la menace de submersion marine. Des règles précises seront édictées pour permettre à la Ville de mener à bien son projet d'urbanisme sur le territoire tout en préservant la sécurité des habitants et usagers en cas de submersion.

En effet, la Ville de Saint-Malo ne peut se résoudre à ce que le littoral et la mer, qui ont toujours été des alliés de développement, deviennent un frein, voire une menace pour l'avenir de ses quartiers centraux et l'attractivité du territoire, remettant en cause son Projet Urbain Stratégique.

- Un frein au renouvellement urbain dans les quartiers centraux : les conséquences du PPRSM en matière de construction de logements

Le total des surfaces impactées par la zone bleue-violette du PPRSM située sur des secteurs où des projets de renouvellement urbain sont à l'étude représente un total d'environ 3,46 hectares d'emprises (hors voiries) répartis sur les secteurs :

- de Rocabey pour environ 18 037 m²,
- Clos Cadot pour environ 10 265 m²,
- de la Maison des associations pour environ 1 295 m²,
- de Marion Dufresne pour environ 792 m²,
- des Talards pour environ 4 161 m².

Partant d'une densité d'environ 150 logements par hectare (hors voiries) dans les quartiers centraux, ces surfaces gelées par le PPRSM représentent un potentiel d'environ 311 logements dans le coeur de Ville, dans des secteurs centraux et stratégiques identifiés dans le Projet Urbain Stratégique à l'étude.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
I-I
ILLE-ET-VILAINE

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

Cependant, certaines emprises sont localisées sur les périmètres de secteurs d'enjeux beaucoup plus larges. Compte tenu du contexte foncier, des contraintes de certains sites en termes d'implantation, de fonctionnement, de hauteurs ... certaines opérations complètes de renouvellement urbain grevées de cette zone bleue-violette dans le PPRSM pourraient ne pas voir le jour. Ces opérations en cours d'étude se trouvent sur des îlots urbains et correspondent à un total d'environ 5,96 hectares, soit un potentiel de 536 logements environ, représentant plus d'une année de production de logements fixée par le PLH (413 logements/an à Saint-Malo).

Si la ZIS n'était pas reconnue et la dérogation refusée, les 536 logements susvisés seraient construits en extension de l'urbanisation, faute de pouvoir densifier ces quartiers centraux gelés par le PPRSM. En appliquant une densité de 35 logements par hectare en secteur rural, on obtient une consommation de 16,5 hectares environ de surfaces agricoles. Cette consommation de surfaces agricoles irait à l'encontre de l'objectif de la Ville visant à préserver les terres agricoles malouines et à l'encontre du principe de lutte contre l'étalement urbain, figure de proue du législateur, récemment réaffirmé dans la loi ALUR du 24 mars 2014.

2) <u>Le PPRSM et la Zone d'Intérêt Stratégique</u>

Normalement, les règles de constructibilité en zone d'aléa fort ne permettent pas d'envisager de nouvelles constructions dans ces zones.

Toutefois, la circulaire du 27 juillet 2011, *relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques littoraux*, introduit la possibilité de faire exception au principe d'inconstructibilité derrière les digues dans des zones d'aléa fort dès lors que certaines conditions sont réunies, sur demande expresse de la commune. Ces conditions sont les suivantes :

Conditions relatives aux ouvrages

- les digues doivent être en conformité avec toute la réglementation en vigueur sur la sécurité des ouvrages hydrauliques ;
- le maître d'ouvrage doit s'engager et garantir que les digues constituant les systèmes de protection sont conçus pour résister à l'aléa de référence ;
- l'ouvrage doit disposer d'un dispositif d'évacuation des eaux issues des paquets de mer ou du ruissellement urbain ;
- le responsable des ouvrages doit être clairement identifié ;
- le maître d'ouvrage doit être pérenne à l'échelle des politiques d'urbanisme ;
- la commune doit être dotée d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS).

Conditions relatives au territoire protégé et au projet associé

Les zones physiquement urbanisées ou d'intérêt stratégique sont éligibles au régime de dérogation. Il peut notamment s'agir :

- D'une zone urbanisée porteuse d'un projet structurant s'il est démontré qu'il n'existe pas, à l'échelle du bassin de vie, d'alternative crédible à l'implantation dans la zone protégée par les ouvrages, et si l'intérêt économique est prouvé, au regard de la vulnérabilité de l'aménagement au risque de submersion, et s'il existe des réseaux et des infrastructures structurants déjà en place.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture 1.1

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

Il est à noter que l'ensemble de ces conditions relatives aux ouvrages sont aujourd'hui réunies :

- Les digues et les ouvrages portuaires de défense contre la mer sont en conformité, tant en ce qui concerne la surveillance, les visites techniques et l'entretien que pour ce qui a trait aux études et diagnostics réglementaires ;
- Saint-Malo Agglomération, ayant pris par anticipation la compétence GEMAPI au 1er juillet 2015, est l'unique responsable du système d'endiguement formé par les digues littorales et les ouvrages portuaires de Saint-Malo. Elle s'est engagée par courrier en date du 24 mars 2016 à ce que les ouvrages dont elle a la maitrise soient surveillés et maintenus dans les conditions imposées par la réglementation, et résistent à l'aléa de référence ;
- La Région Bretagne, en tant que propriétaire des ouvrages portuaires de Saint-Malo, s'est engagée auprès de Saint-Malo Agglomération, par courrier en date du 17 mars 2016, à ce que les ouvrages dont elle a la maitrise soient surveillés et maintenus dans les conditions imposées par la réglementation, et résistent à l'aléa de référence ;
- En outre, le tronçon de la digue de la Brasserie, appartenant encore à deux copropriétés privées, sera racheté par la Ville de Saint-Malo pour être ensuite mis à disposition de Saint-Malo Agglomération : ainsi la totalité du linéaire de digues sera sous la responsabilité de la communauté d'agglomération ;
- Le système d'endiguement formé par les digues et les ouvrages portuaires dispose d'un moyen d'évacuer les eaux via le réseau d'assainissement et les installations de pompage de la station Charcot, permettant d'évacuer l'équivalent de 12 m3/s à la pleine mer ;
- La Ville de Saint-Malo dispose d'un PCS, dont la dernière version a été rendue exécutoire par arrêté municipal du 16 juillet 2013, et qui fait l'objet d'une actualisation régulière ;

Concernant les conditions relatives au territoire :

- Dans son rapport sur la Zone d'Intérêt Stratégique, la ville de Saint-Malo démontre que la zone d'aléa fort impacte une zone urbanisée porteuse d'un projet urbain et économique structurant à l'échelle du bassin de vie et ayant fait l'objet d'études urbaines détaillées dans le Projet Urbain Stratégique.

3) <u>Une évolution souhaitée du règlement sur la question du stationnement en parallèle de la demande de dérogation ZIS</u>

La problématique du stationnement s'avère être un facteur limitant dans le cadre de la faisabilité des projets. Or, le règlement du PPRSM, dans sa rédaction actuelle, interdit la construction de parkings souterrains sur l'ensemble des zones concernées (hors zone rouge inconstructible). Cette interdiction soulève des difficultés pour la Ville de Saint-Malo :

- impossibilité d'intégrer des parkings silos dans le tissu urbain existant dans certains cas, en cas de manque de foncier disponible ou pour une question de surcoût financier,
- compromet le bilan financier des opérations,
- compromet la réalisation de certains projets en fonction des règles d'épannelage édictées par le PLU applicables sur certains secteurs,
- création d'un socle opaque inadapté aux piétons, ne favorisant pas l'animation urbaine et nuisant à la transparence de l'espace public vers le cœur d'îlot.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

Le Projet Urbain Stratégique a déterminé un potentiel de construction de 2 000 logements sur l'ensemble des zones bleues-violettes et des 2 types de zones bleues soumises au règlement du PPRSM. On peut estimer que la règle interdisant les parkings souterrains dans la rédaction actuelle du règlement fait perdre environ 25% de constructibilité, engendrant une consommation excessive de foncier en coeur de ville. On peut donc estimer à la baisse les projections de construction étudiées jusqu'alors, soit environ 1 500 logements envisageables sur ce secteur. En compensation, les 500 logements manquants seront construits en extension de l'urbanisation pour répondre aux besoins en logements de la Ville fixés par le PLH. En appliquant une densité de 35 logements par hectare, on remarque que le PPRSM contraint la Ville à consommer 14 à 15 hectares environ en secteur rural du seul fait du problème de stationnement.

La Ville souhaite apporter une réponse adaptée à cette problématique en proposant une solution technique innovante permettant de protéger les personnes et les biens en cas de submersion et donner une fonction réelle aux rez-de-chaussée dans la ville.

Il est donc demandé de faire évoluer le projet de règlement du PPRSM pour autoriser les parkings en sous-sol, sous réserve de la mise en œuvre d'une protection passive des biens et des personnes sous la forme :
- d'un cuvelage étanche évitant un apport d'eau significatif dans les sous-sols en cas de submersion,
- de la mise en place du seuil d'accès de la rampe du sous-sol au-dessus de la côte 2100.

La Ville de Saint-Malo souhaite la mise en œuvre de cette solution réglementaire assimilable à une « boîte étanche », apportant une réponse adaptée aux problématiques relatives à la sécurité des biens et des personnes et à l'urbanité en centre-ville.

Le dispositif proposé présente les avantages suivants:
- il permet de construire plus de niveaux de logements, répondant aux objectifs de la Ville d'attirer les familles en coeur de ville et redynamiser la démographie tout en limitant l'extension urbaine et la consommation de terres agricoles ;
- il libère le rez-de-chaussée du bâti et favorise donc les programmes mixtes avec installation d'activités en rez-de-chaussée ;
- il permet de garder des façades animées pour les piétons en supprimant les socles opaques ;
- il améliore le confort urbain et préserve l'harmonie architecturale de Saint-Malo.

Dès lors, la Ville de Saint-Malo peut engager officiellement la demande de dérogation à l'inconstructibilité derrière les digues pour la zone d'aléa fort (labellisée Bd dans le projet de zonage réglementaire du PPRSM), considérée comme « zone d'intérêt stratégique ».

Une fois validée par les services de l'Etat, cette Zone d'Intérêt Stratégique sera intégrée au PPRSM et disposera d'un règlement spécifique autorisant les constructions, assorties de prescriptions.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Préfecture
1 - 1
ILLE-ET-VILAINE

Envoyé en préfecture le 01/04/2016
Reçu en préfecture le 01/04/2016
Affiché le
ID : 035-213502883-20160331-20CM310316-DE

Nonobstant la demande de dérogation, la Ville de Saint-Malo demande une évolution du règlement du PPRSM concernant l'interdiction de construire des parkings en sous-sol.

En conséquence, je vous propose de bien vouloir adopter le projet de délibération suivant :

Point examiné en Commission n°3 du 14 mars 2016.

LE CONSEIL MUNICIPAL

- Vu la circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques littoraux ;
- Vu le projet de zonage réglementaire du PPRSM ;
- Vu l'ensemble des pièces administratives qui constituent le dossier de demande de dérogation ZIS ;

Après avoir délibéré,

APPROUVE

- La demande de dérogation à l'inconstructibilité derrière les digues dans le cadre du PPRSM de Saint-Malo, permettant de définir une zone d'intérêt stratégique où les constructions nouvelles pourront être autorisées sous conditions.

SOLLICITE

- Une validation de la part des services de l'Etat du dispositif passif proposé par la Ville de Saint-Malo pour déroger à l'interdiction de construire des parkings en sous-sol, de façon à faire évoluer le projet de règlement du PPRSM sur la problématique du stationnement en zone urbaine submersible.

AUTORISE

- Monsieur le Maire ou son Adjoint Délégué à déposer un dossier de demande de dérogation au principe d'inconstructibilité derrière les digues, tel que le prévoit la circulaire du 27 juillet 2011.

ADOPTE

A l'unanimité des membres présents et représentés.

Fait et délibéré en séance les jour, mois et an que dessus.

Pour extrait certifié conforme
et exécutoire après affichage le 1er avril 2016
et dépôt en Préfecture le 1er avril 2016
Pour le Maire et par délégation
Le Directeur Général des Services,

Yves JAVEY

VILLE DE SAINT-MALO 02 99 21 73 40 CEDEX 9

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE - ILLE-ET-VILAINE - Préfecture