



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



Source Géos-AEL, août 2012

## Saint-Malo Rapport de Présentation

Date d'approbation :

10 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 – ARRÊTÉ 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

1.1. Le contexte national de la prévention des risques naturels

Le contexte national de la prévention des risques naturels est défini par la loi n° 2004-71 du 15 février 2004 relative à l'égalité des territoires et au développement rural. Cette loi a introduit une nouvelle approche de la prévention des risques naturels, basée sur la connaissance des aléas et des enjeux, et sur la mise en œuvre de mesures de prévention adaptées à ces risques.

1.2. Le contexte local de la prévention des risques naturels

Le contexte local de la prévention des risques naturels est défini par le Plan de Prévention des Risques Submersion de Saint-Malo. Ce plan a pour objectif de définir les zones à risque, d'évaluer les enjeux, et de mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées à ces risques.

1.3. Les objectifs de Plan de Prévention des Risques naturels

Les objectifs de Plan de Prévention des Risques naturels sont de définir les zones à risque, d'évaluer les enjeux, et de mettre en œuvre des mesures de prévention adaptées à ces risques. Ces objectifs sont à atteindre à l'échelle de la commune de Saint-Malo.



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

## *1.1 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.

## *1.2 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.

## *1.3 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 régit 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 être 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.

### **1.4.3 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 3<sup>ème</sup>, triple au 4<sup>ème</sup> 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,...).



## 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.

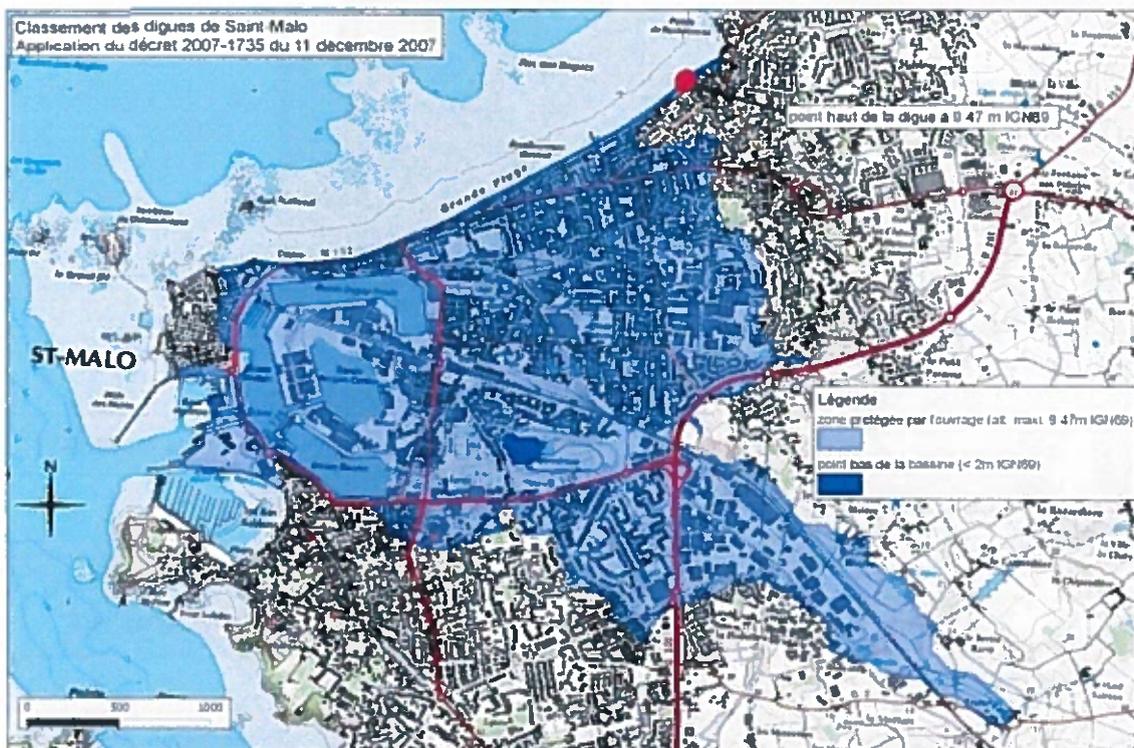
Elle s'étend :

- 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 14<sup>ème</sup> 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.



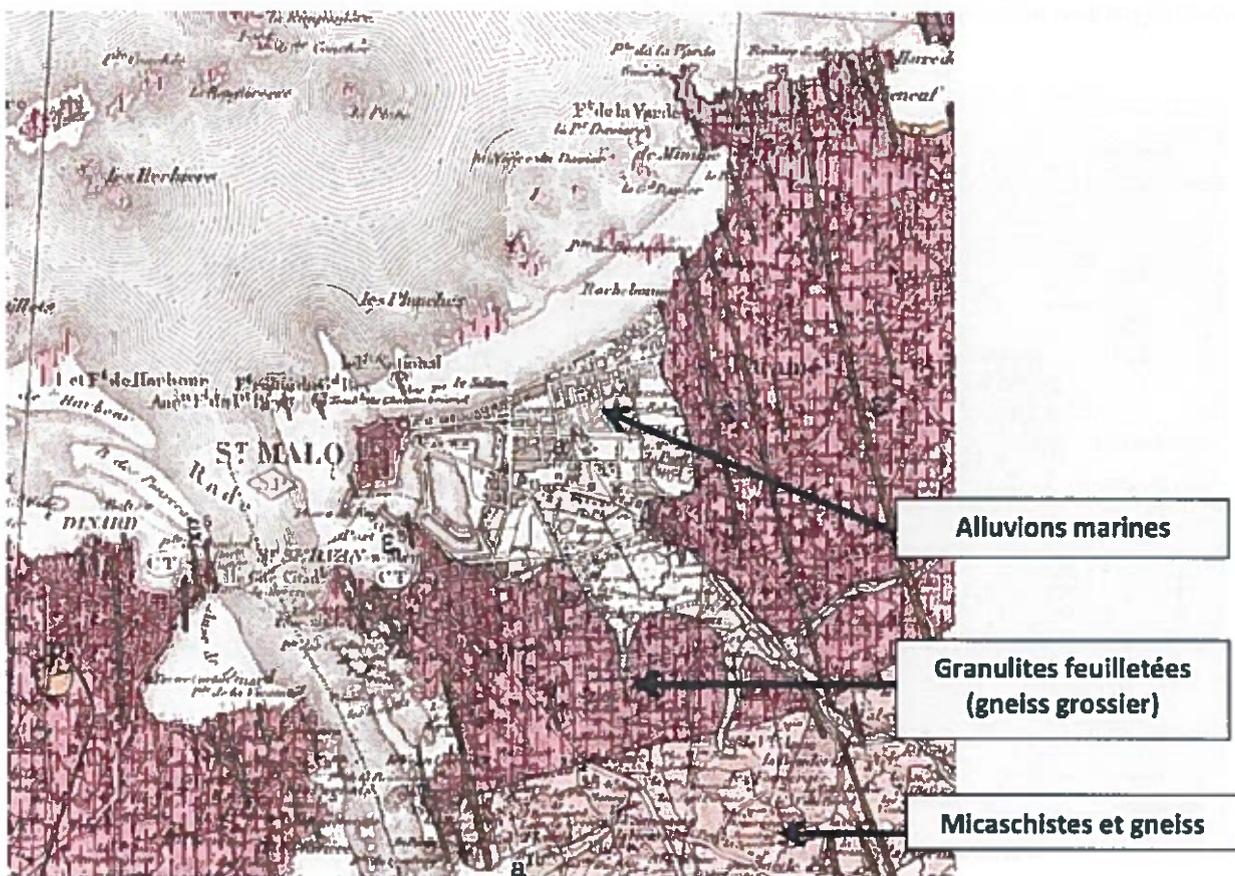
Périmètre protégé par des digues – Source : DDTM d'Ille-et-Vilaine

## II.2 Le cadre géologique et géomorphologique

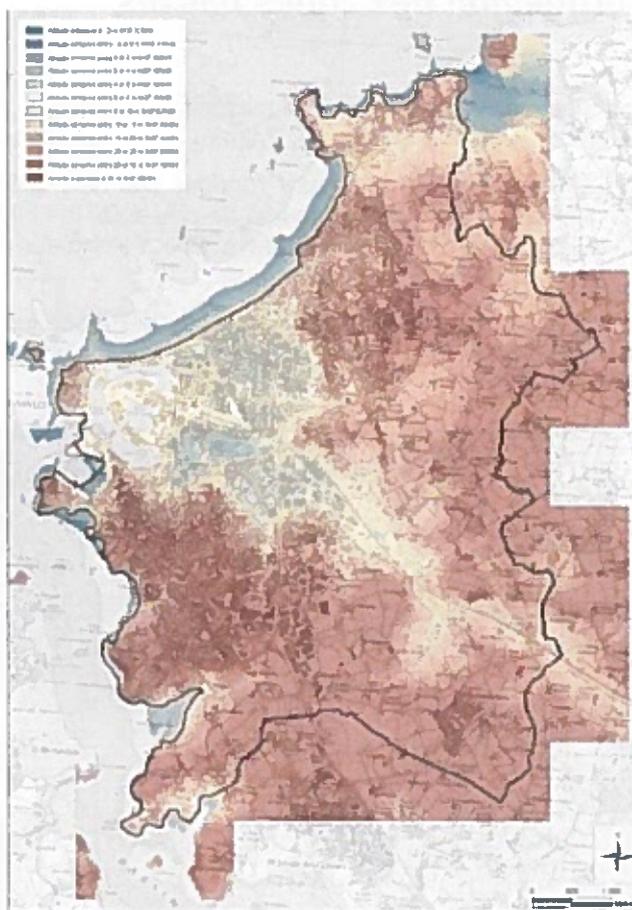
Comme le montrent les deux cartes ci-après, le territoire de la commune présente essentiellement deux types de terrain qui se différencient par la nature de leur sous-sol et leur relief :

- 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 cité 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 point 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 19<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> siècle : un littoral à l'état de nature
- du 16<sup>ème</sup> au 17<sup>ème</sup> siècle : L'expansion de l'activité portuaire
- 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> 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.

## 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 19<sup>ème</sup> 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 19<sup>ème</sup> 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 de 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
<b>6 juillet 2010</b>	Comité de pilotage - présentation de la procédure PPR
<b>1<sup>er</sup> décembre 2010</b>	Comité de pilotage - organisation des études du PPR et des digues
<b>7 juillet 2011</b>	Comité de pilotage - présentation études analyse du site
<b>8 septembre 2011</b>	Comité de pilotage - prise en compte système de ressuyage
<b>26 juin 2012</b>	Comité de pilotage - Point d'avancement
<b>3 avril 2013</b>	Comité technique-présentation études de phase 1
<b>24 mai 2013</b>	Comité technique - Avancement phase 2
<b>24 mai 2013</b>	Comité de pilotage - Avancement phase 2
<b>27 novembre 2013</b>	Comité technique - Hypothèses de modélisations
<b>18 décembre 2013</b>	Comité de pilotage restreint - Avancement des études
<b>20 juin 2014</b>	Comité technique - présentation cartes d'aléas
<b>22 octobre 2014</b>	Comité technique - Présentation des cartographies aléas, enjeux et réglementaires
<b>30 juin 2015</b>	Comité technique - Présentation des cartographies aléas, réglementaires et des niveaux d'eau
<b>20 octobre 2015</b>	Comité technique - Avancement de l'élaboration du PPRSM règlement, ZIS
<b>1<sup>er</sup> décembre 2015</b>	Comité de pilotage - Avancement de l'élaboration du PPRSM projet de règlement
<b>20 et 23 mai 2016</b>	2 Réunions publiques à Saint-Malo
<b>6 juin 2016</b>	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
<b>27 juillet 2016</b>	Avis d'enquête publique
<b>29 août au 3 oct 2016</b>	Enquête publique sur le projet de PPRSM de Saint-Malo
<b>25 octobre 2016</b>	Remise du rapport et des conclusions motivés de la commission d'enquête



## 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'occurrence (par exemple une probabilité d'occurrence 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.

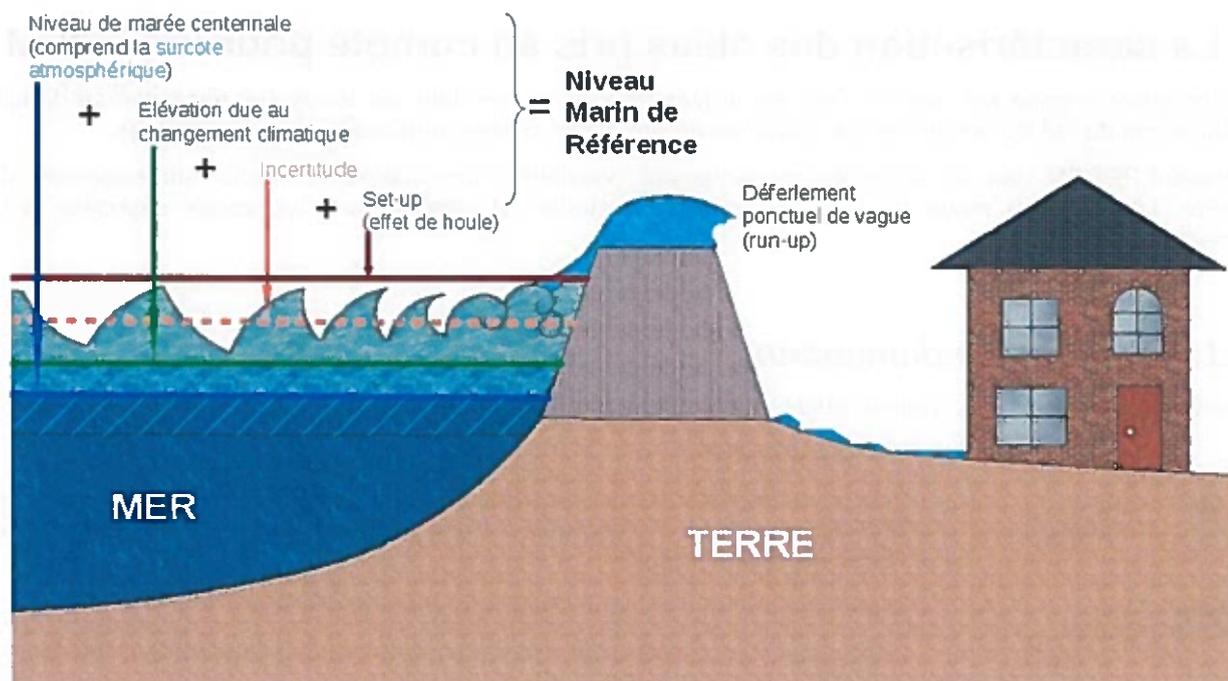
### IV.2 La détermination de l'aléa de référence

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.



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 côtes 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.**



### **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.

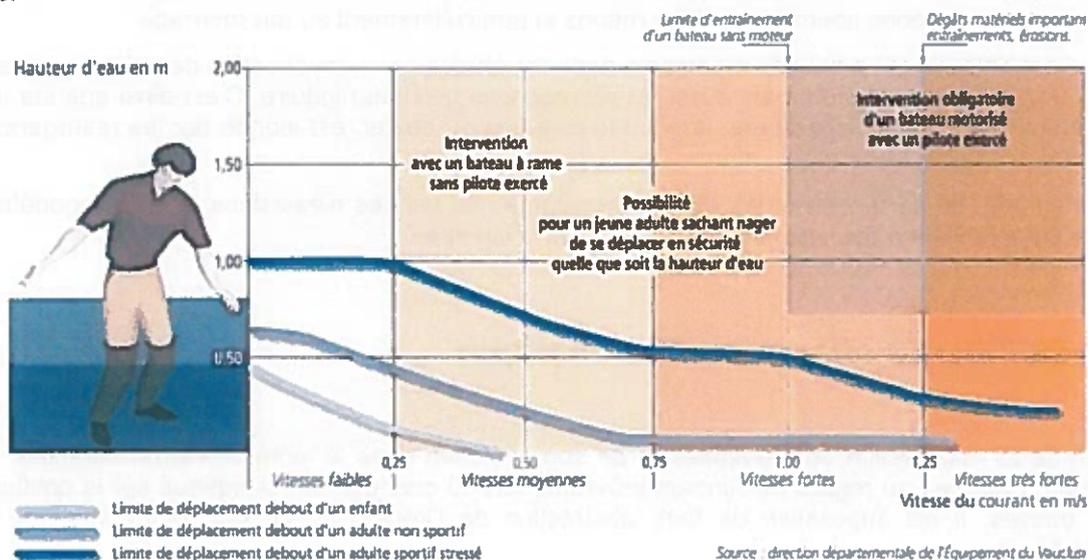
Basée sur un relevé de terrain de précision (le litto 3D) qui permet de connaître l'altimétrie du terrain avec une précision de l'ordre de 10 à 20 cm, la modélisation permet de calculer la hauteur et la vitesse d'écoulement de l'eau en chaque point du territoire durant la submersion.

### 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.

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.

## 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 gauche 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.



## 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 19<sup>ème</sup> puis 20<sup>ème</sup> 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 18<sup>ème</sup> siècle -Source : Géoportail



Carte d'Etat Major, 1845 – Source Géoportail



Carte IGN, 2009 – Source Géoportail

Les cartes d'Etat 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.

### 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 19<sup>ème</sup> 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.



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 1<sup>er</sup> 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 soumise 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 m<sup>2</sup> isolées et de les fusionner pour épouser le zonage réglementaire du secteur environnant.



## 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<sup>ème</sup> 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.



## ANNEXES

### 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



## 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).



◆ **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<sup>3</sup>/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.



◆ **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.



***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 des aléas***

***ANNEXE 6 – Rapport phase 3 : recensement des enjeux***

***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***



