



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DU MORBIHAN

PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES LITTORAUX DE LA PRESQU'ÎLE DE RHUYS ET DAMGAN

COMMUNES D'ARZON, ST-GILDAS-DE-RHUY, SARZEAU, LE TOUR DU PARC
ET DAMGAN

NOTE DE PRÉSENTATION

DATE D'APPROBATION PAR LE PRÉFET: 4 DEC. 2014

SIGNATURE :


Jean-François SAVY

SOMMAIRE

I – Objectif des plans de prévention des risques (PPR) naturels.....	3
II - Définitions et contexte réglementaire des PPR littoraux (PPRL).....	3
1) définitions.....	3
2) Le contexte réglementaire.....	4
III – Le Plan de Prévention des Risques littoraux (PPRL) de la Presqu'île de Rhuys.....	5
1) Le phénomène d'érosion.....	5
2) Le phénomène de submersion marine.....	5
3) L'historique des principaux événements de tempête.....	6
4) L'évolution de la configuration du littoral.....	10
5) procédure d'élaboration du PPRL.....	10
6) Les objectifs du PPRL.....	11
7) La concertation.....	11
IV – Les études du PPRL de la Presqu'île de Rhuys.....	12
1) La détermination de l'aléa submersion marine.....	12
1-1) Les paramètres de modélisation.....	13
1-2) Le calage du modèle.....	14
1-3) L'événement de référence.....	14
1-4) La détermination de l'aléa de submersion marine par modélisation.....	17
1-5) La présentation des cartes d'aléas.....	18
2) Les enjeux.....	20
3) La vulnérabilité.....	21
4) Le règlement.....	22

I – Objectif des plans de prévention des risques (PPR) naturels

L'objectif principal des plans de prévention des risques (PPR) naturels est la protection des biens et des personnes face aux risques majeurs encourus. Les PPR visent en priorité à ne pas aggraver les risques sur les périmètres qu'ils couvrent, tout en proposant de réduire la vulnérabilité des biens et des personnes exposés. Ils réglementent ainsi l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis, allant de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions.

Le PPR est donc un outil de maîtrise de l'urbanisation et ne peut être assimilé à un programme d'aménagement, ni à un programme de travaux qui contribuerait à réduire le risque. D'autres outils existent afin de réaliser des études ou des travaux de protection ou de réduction de la vulnérabilité, notamment les plans d'actions de prévention des inondations, ou de submersion rapide (à l'initiative des collectivités territoriales).

Le PPR prend en compte l'ensemble des risques, dont les submersions marines (qui ont souvent été répertoriées dans les risques inondation mais se distinguent des inondations de type fluviale par la nature du phénomène marin) et l'érosion. L'étude de l'analyse du fonctionnement du littoral détermine tous les phénomènes naturels à prendre en compte dans l'événement naturel de référence et la caractérisation des aléas.

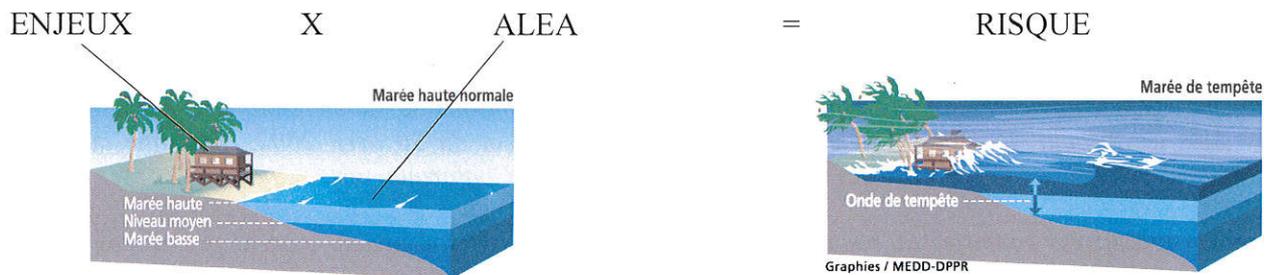
Le risque étudié préalablement à l'élaboration du PPR naturel se rapporte à des termes dont la définition est précisée ci-dessous.

II - Définitions et contexte réglementaire des PPR littoraux (PPRL)

1) définitions

a) risque

Le risque résulte du croisement de l'aléa et des enjeux.



b) aléa

L'aléa est la conséquence physique résultant d'un scénario d'événements (manifestation de phénomènes naturels ou anthropiques (causés par l'être humain ou engendrés par sa présence)).

Il est caractérisé par :

- une probabilité d'occurrence (période de retour centennale par exemple : un risque sur 100 de survenir tous les ans) ;
- l'intensité de sa manifestation (hauteur, vitesse d'écoulement, durée de submersion).

Il peut être qualifié par différents niveaux (faible, moyen, fort voire très fort).

c) enjeux

Les enjeux sont les personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par le ou les phénomènes naturels.

d) vulnérabilité

La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Différentes actions peuvent réduire le risque en atténuant l'intensité de l'aléa ou en limitant les dommages causés aux enjeux par la réduction de leur vulnérabilité (ou mitigation).

2) Le contexte réglementaire

a) La portée du PPR naturel

Les articles L562-1 à L562-9 du code de l'environnement fondent le PPRn. Ils codifient les dispositions 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, modifiée par :

- la loi n° 95-101 du 2 février 1995 (loi Barnier) relative au renforcement de la protection de l'environnement (article 16-1) ;
- puis la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 (loi Bachelot) relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

Conformément à l'article L562-1 du code de l'environnement, le PPRn a pour objet de :

- délimiter les zones exposées aux risques naturels en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout « type de construction, d'ouvrage, d'aménagement, d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle » ou dans le cas où ils pourraient y être autorisés, de prescrire les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation ;
- définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers et aux collectivités publiques et qui doivent être prises dans les deux zones évoquées ci-dessus pour éviter l'aggravation des risques et limiter les dommages.(cf. article L562-1 du code de l'environnement en annexe).

L'article L562-4 du code de l'environnement stipule que le PPRn approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan d'occupation des sols ou au plan local d'urbanisme, conformément à l'article L126-1 du code de l'urbanisme (cf. Règlement - Titre IV – Effets du PPRL).

b) La spécificité du PPR Littoral

La 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 » 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.

Rappel des principes généraux de la circulaire du 27 juillet 2011 :

« Les principes généraux de prévention dans les zones soumises à un risque de submersion avéré, qui sont notamment présentés dans les circulaires du 24 janvier 1994, du 26 avril 1996 et du 30 avril 2002, ainsi que dans les guides méthodologiques relatifs à l'élaboration des PPR inondation et des PPR Littoraux, restent inchangés :

•les zones non urbanisées soumises au risque d'inondation, quel que soit son niveau, restent préservées de tout projet d'aménagement afin de ne pas accroître la présence d'enjeux en zone inondable ;

•les zones déjà urbanisées ne doivent pas s'étendre en zone inondable, et les secteurs les plus dangereux (zone d'aléa fort) sont rendus inconstructibles. Toutefois, dans les centres urbains denses, afin de permettre la gestion de l'existant (dont les « dents creuses ») et le renouvellement urbain, des adaptations à ce principe peuvent être envisagées si elles sont dûment justifiées dans le rapport de présentation du PPR,

•d'une manière générale, la vulnérabilité des zones urbanisées ne doit pas être augmentée.

Si la sécurité des personnes reste un objectif impératif, ces principes généraux ont vocation à être déclinés à l'échelle du territoire en tenant compte dans la mesure du possible des contraintes et des stratégies de développement de la collectivité. »

Les règles générales de prévention et de zonage réglementaire s'appliquent, même en présence d'ouvrage de protection. La vocation de ces derniers est en effet de protéger les constructions existantes.

En particulier, les zones urbanisées soumises à un aléa fort doivent être rendues inconstructibles : c'est le principe général d'inconstructibilité derrière les digues. Les zones urbanisées non soumises à un aléa fort restent constructibles (avec des prescriptions adaptées au niveau d'aléa).

Il est rappelé qu'aucun espace inondable non urbanisé ne pourra être ouvert à l'urbanisation, quel que soit l'aléa et

même s'il est protégé par un ouvrage.

La circulaire du 2 août 2011 liste les communes devant faire l'objet d'un PPRL et désigne, à ce titre, Arzon, St-Gildas-de-Rhuys, Sarzeau, Le Tour du Parc et Damgan.

Le PPRn s'applique sans préjudice de l'application des autres législations et réglementations en vigueur, notamment la loi sur l'eau de 1992, les codes de l'urbanisme, de l'environnement, de la construction et de l'habitation, forestier, rural. Les prescriptions les plus restrictives sont retenues.

c) Les 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 concerné 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 des 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^{ème} arrêté, triple au 4^{ème} 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 n°95-1089 du 5 octobre 1995). Il est à noter que dans le cadre du présent PPRL, les dispositions ne s'appliquent qu'à partir des nouveaux projets à la date d'approbation.

Si des projets sur l'existant sont élaborés, des biens immobiliers sont construits et des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPRL, les assureurs ne sont pas 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 catastrophe naturelle.

III – Le Plan de Prévention des Risques littoraux (PPRL) de la Presqu'île de Rhuys

Le PPRL de la Presqu'île de Rhuys prescrit le 13 décembre 2011, concerne les phénomènes naturels littoraux plus particulièrement la submersion marine et l'érosion. Ils ont été étudiés dans un premier temps à partir des événements historiques et de l'évolution de la configuration du littoral. La procédure du PPRL s'est déroulée à partir du début de l'année 2012 pour une approbation prévue avant fin 2014.

1) Le phénomène d'érosion

Le phénomène d'érosion est un processus directement lié aux actions marines. Il peut être aggravé par les activités humaines.

Le recul du trait de côte peut affecter différents types de formation : des cordons littoraux constitués de sable, ou des falaises de nature géologique très diverse. L'aléa érosion est un phénomène naturel défini par une intensité et une probabilité d'occurrence données. En ce qui concerne le recul du trait de côte, il est évalué à partir d'une échéance fixée à 100 ans.

2) Le phénomène de submersion marine

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer dans des conditions météorologiques désavantageuses (surcote due aux fortes dépressions et vents de mer) et marégraphiques sévères engendrant des niveaux marins importants et des conditions d'état de mer défavorables :

La submersion peut intervenir selon différents phénomènes :

- par débordement,
- par franchissement de paquets de mer,
- par rupture d'ouvrage.

3) L'historique des principaux événements de tempête

Dans le cadre de l'Atlas des risques littoraux du Morbihan, les bureaux d'études DHI/GEOS AEL ont recensé les événements tempétueux ayant occasionné des dégâts sur le littoral morbihannais (recul du trait de côte, submersion marine, destruction d'ouvrages de défense côtière ou d'ouvrages portuaires...) et ont constitué des fiches par tempête.

Ce recensement s'est effectué sur la base des données et d'indices retrouvés dans différentes archives consultées :

- archives départementales du Morbihan,
- archives municipales (notamment registres de délibération des conseils municipaux),
- archives de la presse régionale (Ouest-France, Le Télégramme) et de la presse ancienne,
- archives de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Morbihan.

Il apparaît que dans les archives consultées :

- Ne sont mentionnés et décrits que les événements qui ont occasionné des dégâts.
- Les archives les plus anciennes, relatant les tempêtes et leurs conséquences, sont extrêmement rares avant 1860.
- Il existe très peu d'informations précises sur l'extension des submersions.

Le rapport d'étude DHI/GEOS AEL réalisé pour le PPRL synthétise dans des tableaux les événements tempétueux les plus significatifs qui ont occasionné des dommages :

Dates de l'évènement	N° de fiche	Localisation par commune
31 décembre 1705	1705 (1)	Sarzeau
25 octobre 1859	1859 (3)	Sarzeau
	1859 (4)	Le Tour du Parc
	1859 (5)	Damgan
8 mars 1864	1864 (5)	Arzon
	1864 (6)	Sarzeau
4 décembre 1865	1865 (7)	Le-Tour-du-Parc
	1865 (8)	Damgan
	1865 (9)	Sarzeau
Hiver 1868-1869	1868/69 (1)	Sarzeau
Hiver 1872-1873	1872/73	Sarzeau
1 ^{er} janvier 1877	1877 (13)	Saint-Gildas de Rhuys
	1877 (15)	Le Tour du Parc
	1877 (17)	Damgan
	1877 (8)	Locmariaquer
	1877 (14)	Sarzeau
27 et 28 janvier 1881	1881 (1)	Sarzeau
27 octobre 1882	1882 (6)	Sarzeau
28 et 29 mars 1888	1888 (5)	Sarzeau
	1888 (6)	Damgan
12 novembre 1894	1894 (7)	Sarzeau
	1894 (8)	Le Tour du Parc
4 décembre 1896	1896 (14)	Le Tour du Parc
9 au 14 février 1899	1899 (5)	Sarzeau
	1899 (6)	Le Tour du Parc
Octobre 1902	1902 (1)	Sarzeau
	1902 (2)	Le Tour du Parc
1 et 2 février 1904	1904 (16)	Sarzeau
24 et 25 février 1910	1910 (3)	Arzon
	1910 (4)	Sarzeau
9 janvier 1924	1924 (12)	Sarzeau
	1924 (13)	Damgan
26 et 27 novembre 1924	1924 (18)	Sarzeau
	1924 (6)	Sarzeau
22 et 23 mars 1928	1928 (7)	Sarzeau
	1928 (8)	Damgan

Dates de l'évènement	N° de fiche	Localisation par commune
5 décembre 1929	1929 (2)	Damgan
11 novembre 1931	1931 (3)	Damgan
11 mars 1934	1934 (2)	Sarzeau
1 ^{er} décembre 1935	1935 (2)	Damgan
27 janvier 1936	1936 (10)	Le Tour du Parc
13 et 14 mars 1937	1937 (13)	Saint-Gildas-de-Rhuys
	1937 (14)	Sarzeau
	1937 (15)	Damgan
Printemps-été 1937	1937 (17)	Damgan
4 février 1951	1951 (3)	Sarzeau
8 et 9 décembre 1954	1954 (3)	Le Tour du Parc
Février 1962	1962 (5)	Damgan
21 et 22 février 1966	1966 (3)	Sarzeau
	1966 (4)	Damgan
29 et 30 octobre 1967	1967 (1)	Sarzeau
	1967 (8)	Sarzeau
Décembre 1978	1978 (8)	Sarzeau
22 et 23 novembre 1984	1984 (5)	Sarzeau
	1984 (6)	Saint-Gildas de Rhuys
	1984 (7)	Damgan
	1984 (8)	Arzon
7 octobre 1987	1987 (5)	Sarzeau
1 ^{er} février 1990	1990 (4)	Sarzeau
10 et 11 janvier 1993	1993 (4)	Arzon
	1993 (5)	Sarzeau
11 janvier 1995	1995 (1)	Sarzeau
Septembre 1995	1995 (5)	Sarzeau
23 décembre 1995	1995 (5)	Damgan
24 octobre 1999	1999 (3)	Sarzeau
19 et 20 janvier 2003	2003 (2)	Sarzeau
	2003 (2)	Sarzeau
10 mars 2008	2008 (22)	Arzon
	2008 (23)	Saint-Gildas-de-Rhuys
	2008 (24)	Sarzeau
	2008 (25)	Le Tour du Parc
	2008 (26)	Damgan
	2008 (26)	Sarzeau
9 février 2009	2009 (2)	Sarzeau
28 février 2010	2009 (3)	Le Tour du Parc
	2010 (8)	Sarzeau
	2010 (9)	Le Tour du Parc
2010 (10)	Damgan	



Trois couleurs ont été utilisées pour la localisation du secteur impacté par un évènement météo-marin en fonction du degré de précision de l'information recueillie :

- localisation très approximative, à l'échelle de la commune,
- localisation approximative, à l'échelle de lieu-dit,
- localisation précise, au niveau du secteur impacté.

Par ailleurs, quelques exemples de fiches-tempêtes illustrent les événements tempétueux :

► Source : Journal de Vannes, article du 9 décembre 1865 (Comité d'Histoire du Pays de Ploemeur)

« Dans la nuit du 3 au 4 courant, une terrible tempête s'est déchaînée sur les côtes du Morbihan. Le lundi matin, de 5 à 8 heures, c'est à dire vers le moment de la pleine mer, la tourmente avait atteint son paroxysme. C'était un véritable raz-de-marée, comparable à celui de 1836.

La mer poussée par un vent furieux du S.S.O. s'est élevée à une hauteur qu'elle n'avait point encore atteinte, de mémoire d'homme. Les dégâts sont nombreux [...]. A Suscinio, en Sarzeau, l'océan, rompant ses dunes par de larges brèches, a submergé les salines, emporté des sels pour des sommes considérables, envahi des plaines ensemencées et inondé Korn-er-Pont dont les habitants, courant des grands dangers, ont été forcés d'abandonner leur village. Il était navrant de voir le désespoir des malheureuses familles de paludiers, chassées de leur village, sans asile, et ruinées en perdant en un instant le fruit de plusieurs années de labeurs.

Sur la même côte, le Noëdic, Penvins, Banastère et Pencadenic ont eu beaucoup à souffrir. Des prairies et des champs ont été ensablés [...].

Le golfe du Morbihan offre pareillement l'aspect le plus désolant. La tempête y a laissé les traces de son passage : à Gulé, Bénance, Ludré, Duer et Truscat, sur le territoire de la presqu'île de Rhuys. »

► Source : SHOM

Coefficient de marée : 104 le matin, 102 le soir

► Source : Avenir du Morbihan, article du 6 janvier 1877 (Archives Départementales du Morbihan)

« Dans la commune de Saint-Gildas, 60 et quelques hectares de lai de mer faisant partie de la propriété de Guerver qui appartient à M. de Corvoisier, sont également aujourd'hui sous les eaux, par suite de rupture de la digue protectrice. »

► Source : Avenir du Morbihan, article du 13 janvier 1877 (Archives Départementales du Morbihan)

« L'enlèvement des digues factices et des digues naturelles a créé un danger permanent et les plus grandes incommodités pour divers villages de la presqu'île de Rhuys. Les villages de Net en Saint-Gildas et de Pencadenic en Tour-du-Parc sont dans ce cas. L'administration s'en est inquiétée et a envoyé ses agents sur les lieux. »

► Source : Archives départementales du Morbihan : Lettre du 12 octobre 1928, de Monsieur Jamont, propriétaire demeurant au Kervert à Monsieur le Préfet, pour demander que cette portion de dunes soit prise sous la surveillance et la protection du Service départemental compétent

« En 1879, cette partie de la dune (près du village de Keriouano) a déjà été détruite par une tempête. La mer a envahi toute les terres basses de la région, rejoignant le golfe du Morbihan, coupant la route de Sarzeau à Port-Navalo et inondant de nombreuses maisons du Net et de La Saline». (il s'agit de 1877 et non 1879)

► Source : SHOM

Coefficients des marées : le 1^{er} janvier 1877 : 96 le matin et 98 le soir

Source : La Liberté du Morbihan, article du 18 janvier 1993 (Médiathèque de Lorient)

La dune a reculé de 5 mètres au Fogoé !

ARZON - Un coefficient de marée de 124 conduit à des vents soufflant du large et atteignant en pointe 100 km/h, avec les grains et une pluie de crottes occasionnelles des dégâts importants au Fogoé. Au premier des dunes entre le Fogoé et Kermartin le recul de la mer a été particulièrement spectaculaire. Malgré le travail minutieusement effectué par la SHOM avec la mise en place de gabions qui retiennent fort bien la sabbie, par endroits, le recul de la dune s'est fait à raison de m.

L'aspect du site est une véritable dévastation. Des débris pour certains, laisses sans suite que l'écoulement de la mer a souvent arrachés, sont dans une situation précaire. La mer a creusé sous les bâtiments et leur stabilité est devenue douteuse. La façade de mûre à

Faire du sable de la SHOM est évidemment nécessaire.

Le conseil général a immédiatement réagi en décidant sur les lieux M. Clavel ainsi que Mme Védier-Métrez chargés des activités littéraires pour l'aménagement d'activités autour de la SHOM. Une réunion de travail est programmée avec le maire d'Arzon M. Paul Rougemont et la responsabilité commandant des services techniques M. François Girard. Les démarches administratives ont été effectuées afin de permettre pour certains d'obtenir le financement des travaux indispensables. La commune s'occupera de prendre en charge de tels travaux.



Un autre spectacle



Des débris pour activités récréatives telle que l'écoulement de la mer a souvent arrachés, sont dans une situation précaire. La mer a creusé sous les bâtiments et leur stabilité est devenue douteuse.

Lire en page 24

Source : SHOM
Coefficient de marée : 101 le matin et 102 le soir

Source : La Liberté du Morbihan, article du 11 Mars 2008

Arzon. Des dégâts importants

Arzon est en tête de pont des tempêtes. Hier, pluie et vents ont provoqué des dégâts le long de la côte de Port-Navain.



Des débris pour activités récréatives telle que l'écoulement de la mer a souvent arrachés, sont dans une situation précaire. La mer a creusé sous les bâtiments et leur stabilité est devenue douteuse.

Des débris pour activités récréatives telle que l'écoulement de la mer a souvent arrachés, sont dans une situation précaire. La mer a creusé sous les bâtiments et leur stabilité est devenue douteuse.

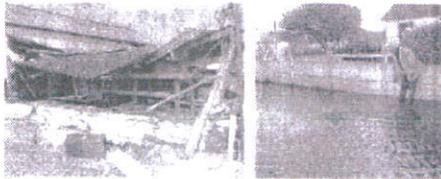
Source : SHOM

10 mars 2008 (suite)

Source : Ouest-France, article de Mars 2008

Le Tour-Du-Parc : les dégâts provoqués par les vents et la pluie

Le Tour-Du-Parc est une commune de 120 habitants, située à l'ouest d'Arzon. Elle est bordée par la mer à l'ouest et par la forêt à l'est. Les dégâts provoqués par les vents et la pluie sont importants. Les bâtiments sont endommagés et les routes sont coupées. Les dégâts sont particulièrement importants dans le secteur de la forêt. Les arbres sont déracinés et les routes sont coupées. Les dégâts sont particulièrement importants dans le secteur de la forêt. Les arbres sont déracinés et les routes sont coupées.



Source : Photographies de Mr. Pavon Kervert



10 mars 2008 (suite)

Source : Album de Sarzeau

Evénement des lieux de dégâts : sur le littoral atlantique



Des dégâts importants ont été constatés dans le secteur de la forêt. Les arbres sont déracinés et les routes sont coupées. Les dégâts sont particulièrement importants dans le secteur de la forêt. Les arbres sont déracinés et les routes sont coupées.

Source : Article de l'Éclairage, le 11 février 2008
 Le site : Sarzeau, Arzon & Le Tour-Du-Parc - 100 photos de dégâts et de destructions. Le site est accessible à tout moment.

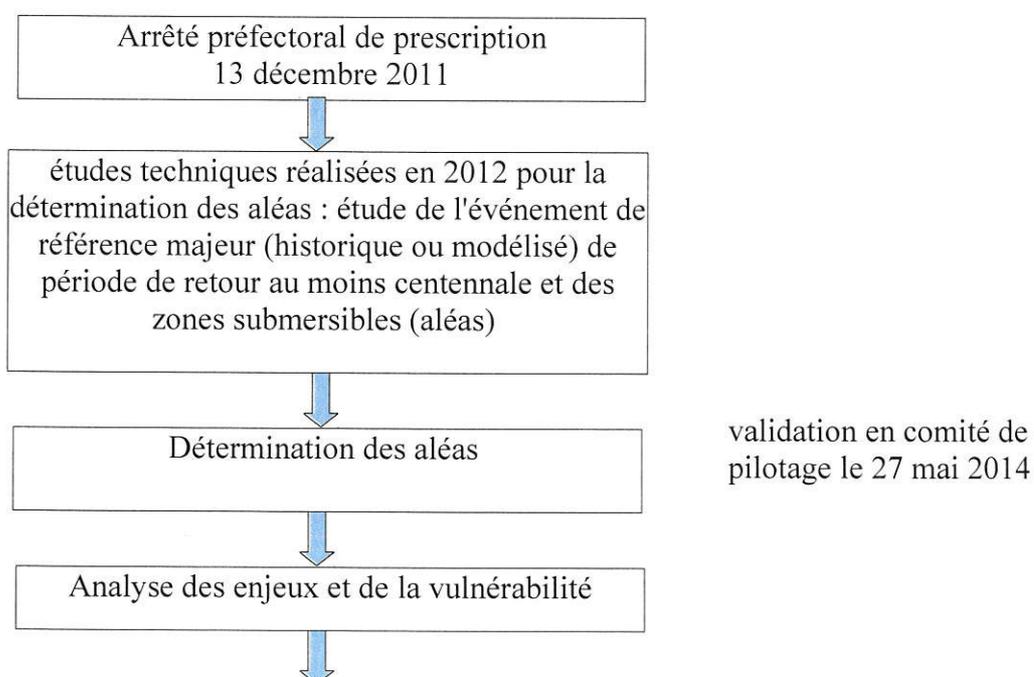
4) L'évolution de la configuration du littoral

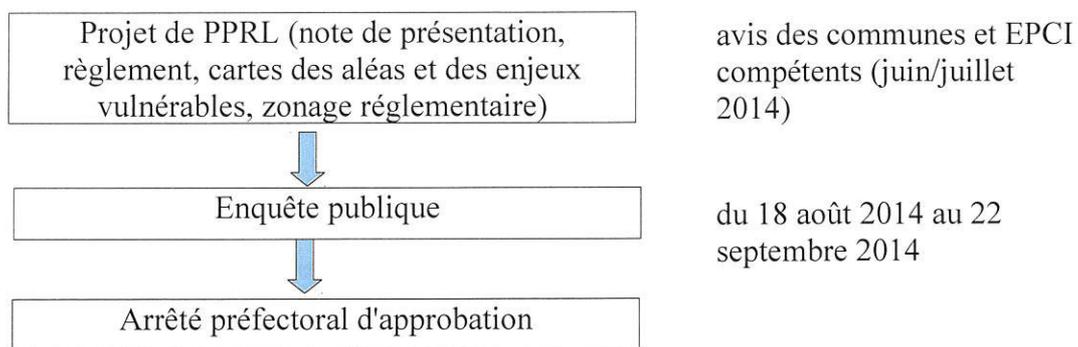
DHI/GEOS AEL décrit, dans son rapport d'études, l'évolution du rivage et de l'occupation du sol à partir de l'analyse de divers documents, notamment les cartes anciennes de Cassini (fin 18ème s), celles de Beautemps-Beaupré (1809), celles d'Etat Major (1845) et celles plus récentes réalisées par l'IGN (1985). Il en ressort les éléments suivants :

- **Jusqu'au 19^{ème} siècle**, les cartes anciennes font apparaître un rivage à l'état de nature : *« le littoral était peu attractif et quasiment vierge de toute construction. Il présentait des paysages à dominante naturelle, composés de marais et de dunes, de vastes landes et d'espaces cultivés. La présence humaine se traduisait par des implantations ponctuelles (marais salants, moulins à marée, châteaux et manoirs, zones d'accostage). »*
- **Du début du 19^{ème} siècle au milieu du 20^{ème} siècle**, se développe la structuration du territoire (aménagement de la frange littorale et implantation humaine) : *« le littoral devient particulièrement attractif et connaît un essor démographique considérable (implantation d'équipements structurants avec un réseau d'infrastructures tels que lignes de chemin de fer, routes, phares et balises, aménagements portuaires, activités balnéaires et touristiques, activités spécialisées (conchyliculture et pêche, construction navale, commerce), aménagement des chantiers ostréicoles).*
- **A partir du milieu du 20^{ème} siècle**, le rivage devient attractif et convoité (extension de l'urbanisation) : *« c'est le temps du développement de l'urbanisation (glissement progressif de l'urbanisation vers le rivage et forte consommation d'espace), d'une densification de l'habitat par les lotissements de résidences secondaires et les aménagements spécifiques liés aux activités économiques (ouvrages portuaires, chantiers conchylicoles, campings, colonie de vacances...), de la fixation du trait de côte (ouvrages de défense côtière). L'urbanisation va conquérir la frange littorale en prenant appui sur les centres-bourgs et sur les villages anciens, en s'étendant linéairement le long des voies de communication ainsi que sur le front de mer. C'est également le temps de la protection foncière (par le Conseil Général, le Conservatoire du Littoral) ou réglementaire (loi littoral, Natura 2000...) des espaces naturels visant à limiter l'étalement urbain et à restaurer les sites naturels dégradés par une fréquentation intensive... La croissance démographique, bien que déjà bien amorcée entre 1968 et 1990, s'est accélérée au cours des vingt dernières années... Il apparaît que si le nombre de résidences principales a quasiment triplé depuis 1968, le développement des résidences secondaires a été encore plus spectaculaire puisque leur nombre a été multiplié par six... Aujourd'hui, on observe près de 2,5 fois plus de résidences secondaires que de résidences principales. »*

5) procédure d'élaboration du PPRL

Les différentes étapes d'élaboration sont résumées ci-après :





6) Les objectifs du PPRL

Le secteur d'étude fortement urbanisé est à dominante résidentielle et commerciale, d'où l'objectif majeur du PPRL qui y est de limiter la densification de la population en zones à risque.

7) La concertation

L'Etat s'investit dans la prévention réglementaire des risques avec l'élaboration des PPR, en y associant étroitement les acteurs du territoire (collectivités, citoyens) qui ont aussi leurs compétences et leurs responsabilités :

- Le maire doit prendre en compte les risques dans les projets de développement et les règles d'occupation des sols ; il est responsable de la sécurité des populations dans sa commune .
- Les acteurs locaux et les particuliers ont la responsabilité de ne pas s'exposer sans précaution à des risques et de ne pas les aggraver.

La concertation, définie dans la circulaire du 3 juillet 2007 ayant pour objet « la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRn) », est définie comme la façon d'établir des relations de coopération pour une stratégie locale de prévention.

Elle consiste à :

- rechercher une appréciation commune des risques et des facteurs qui y concourent : aléas, enjeux, vulnérabilité, moyens de prévention et tous autres facteurs locaux spécifiques ;
- dégager d'un commun accord une orientation qui tienne compte des perspectives d'avenir ;
- travailler de concert à la définition des mesures opérationnelles qui les concrétise ;
- informer, écouter, expliquer et discuter pour aboutir à leur appropriation.

C'est le but des comités de pilotage.

a) Le comité de pilotage et les groupes de travail

Concernant l'élaboration du PPRL, une attention particulière a été apportée à la concertation entre tous les acteurs concernés.

A ce titre, un comité de pilotage a été constitué pour concerter, en amont des phases obligatoires de consultation de la commune et de la population.

Il est composé de :

- représentants des collectivités locales : communes de Damgan, Le Tour du Parc, Sarzeau, St-Gildas-de-Rhuys, Arzon, communauté de communes de la Presqu'île de Rhuys, de l'Institut d'Aménagement de la Vilaine,
- représentants d'associations (Grains de sable, le sémaphore, gestionnaires de mouillages...) et riverains,
- représentants et experts de l'Etat : Préfecture du Morbihan, CEREMA (ex-CETMEF), DREAL, SDIS, DDTM,
- représentant du Département : service Espaces littoraux et activités maritimes,
- représentant d'établissement public administratif : Conservatoire du Littoral

Des réunions techniques préalables aux différentes réunions du comité de pilotage ont rassemblé les bureaux d'études GEOS et DHI, le CETMEF, la DREAL et la DDTM.

Un groupe de travail a également été constitué (de techniciens et spécialistes de l'urbanisme et de l'aménagement des collectivités territoriales et de l'Etat, élus- maires et adjoints à l'urbanisme-, ainsi que de membres d'associations volontaires) afin de travailler sur le règlement du PPRL.

Les différentes étapes de la concertation depuis le lancement de l'étude, figurent dans le tableau suivant :

Evénement	Date	Objet	Support	Conclusion
Prescription du PPRL de la Presqu'île de Rhuys par arrêté préfectoral du 13/12/2011				
Comité de pilotage n°1	01/03/2012	Réunion de lancement : présentation générale de la procédure PPRL	Diaporama DDTM	Recueil des observations des membres du comité de pilotage (cf. compte-rendu)
Comité de pilotage n°2	23/07/2013	Présentation par DHI de l'état d'avancement de la détermination des aléas	Diaporama DHI et GEOS	Explication de la méthodologie de l'étude technique par DHI pour une meilleure appropriation des cartes d'aléa Présentation générale du site et aspects historiques par GEOS Recueil des observations des membres du comité de pilotage (cf. compte-rendu)
Comité de pilotage n°3	26/11/2013	Bilan sur les résultats de l'étude d'aléas	Diaporama DHI	Recueil des observations des membres du comité de pilotage (cf. compte-rendu)
Groupe de travail sur le règlement	24/03/2014	Présentation des grandes lignes du projet de règlement	Projet de règlement V1	Recueil des observations des membres du groupe de travail
Réunion préfet, sous-préfet, DDTM et maire de Damgan	17/04/2014	Présentation du projet de PPRL	Dossier PPRL	Prise en compte du risque de submersion marine sur la commune Rappel des étapes de la procédure PPRL Annonce réunion en mairie sur le sujet
Réunion en mairie de Saint-Gildas de Rhuys (maire + DDTM)	05/05/2014	Présentation du projet de PPRL au nouveau maire	Dossier PPRL avec cartographie des aléas et projet de règlement	Présentation des étapes de la procédure PPRL au nouveau maire et du dossier afin qu'il se l'approprie avant le prochain copil
Réunion en mairie de Le Tour du Parc (élus + DDTM)	05/05/2014	Présentation du projet de PPRL au nouveau maire et aux adjoints et conseillers municipaux présents	Dossier PPRL avec cartographie des aléas et enjeux	Présentation des étapes de la procédure PPRL aux élus et du dossier y compris grandes lignes du projet de règlement afin qu'ils se l'approprient avant le prochain copil
Réunion en mairie d'Arzon avec la commune et les services « risques » et « urbanisme » de la DDTM	05/05/2014	Présentation du projet de PPRL au nouveau maire, aux adjoints et conseillers municipaux présents, ainsi qu'aux techniciens de la commune	Dossier PPRL avec cartographie des aléas et enjeux et projet de règlement	Présentation des étapes de la procédure PPRL aux élus et du dossier afin qu'ils se l'approprient avant le prochain copil Etude de projets d'urbanisme au regard du risque de submersion et des principes du projet de règlement Etude de secteurs de projets du PLU arrêté (zone centre sud en zone PPRL)
Réunion en mairie de Damgan	14/05/2014	Présentation du projet de PPRL au nouveau maire et à l'adjointe à l'urbanisme et l'environnement	Dossier PPRL avec cartographie des aléas et projet de règlement	Présentation des étapes de la procédure PPRL aux élus et du dossier afin qu'ils se l'approprient avant le prochain copil
Comité de pilotage n°4	27/05/2014	Présentation des cartes d'aléas pour validation et du projet réglementaire (zonage réglementaire et règlement)	Diaporamas DHI et DDTM et dossier papier distribué aux membres du copil	Recueil des observations des membres du comité de pilotage (cf. compte-rendu)
Groupe de travail	11/06/2014	Finaliser le projet de règlement enrichi des remarques du groupe de travail	Projet de règlement V2	Recueil des observations des membres du groupe de travail

b) La phase de consultation

Au titre de l'article L562-3 du code de l'environnement, le dossier de PPRL a été soumis à consultation des cinq communes concernées, ainsi que des EPCI compétents en matière d'urbanisme, notamment les structures porteuses des ScoT (schémas de cohérence territoriale) « Arc Sud Bretagne » (dont fait partie Damgan) et la communauté de communes de la Presqu'île de Rhuys, à partir du 16 juin 2014. A défaut de réponse dans un délai de deux mois, l'avis est réputé favorable.

c) L'enquête publique

L'enquête publique constitue une étape primordiale pour recueillir toutes les observations, notamment celles de l'ensemble de la population, des associations, etc.

Elle s'est déroulée du 18 août au 22 septembre 2014, selon la procédure prévue par le Code de l'environnement, notamment les articles L.562-1 à L.562-7 et les articles R.562-1 à R.562-10 relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles ; les articles L123-1 et suivants, ainsi que R123-1 et suivants concernant les enquêtes publiques relatives aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement.

IV – Les études du PPRL de la Presqu'île de Rhuys

La démarche PPRL présente plusieurs phases :

- la détermination de l'aléa ;
- l'analyse des enjeux et de leur vulnérabilité ;
- l'élaboration du règlement et des zonages réglementaires suite au croisement aléa/enjeux.

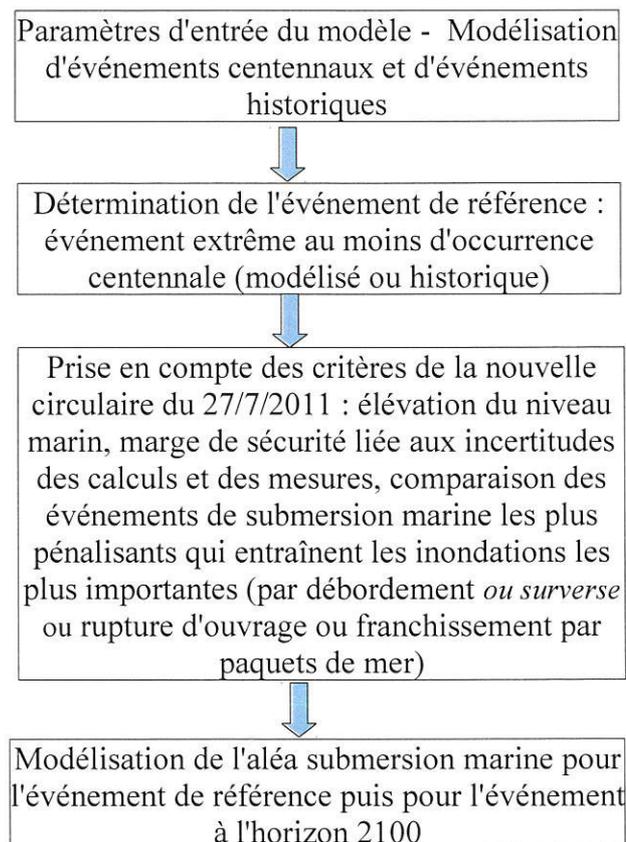
Les études techniques des plans de vague, du large à la côte, et de la dynamique de submersion propagée sur le niveau terrestre permettent de disposer d'une meilleure connaissance des phénomènes afin de déterminer les aléas.

1) La détermination de l'aléa submersion marine

La procédure classique de l'élaboration d'un PPR s'appuie sur la modélisation hydraulique d'un événement majeur dit événement de référence, c'est à dire l'événement théorique de période de retour (ou occurrence) centennale ou l'événement historique observé si celui-ci est plus important. Pour les submersions marines, l'événement de référence est déterminé par l'analyse croisée des houles au large et des niveaux marins extrêmes afin de déterminer les aléas de référence.

Le PPRL devra également prendre en compte les aléas à l'horizon 2100 conformément à la circulaire du 27/7/2011.

La méthode de détermination de l'aléa de submersion marine est détaillée dans le rapport DHI/GEOS AEL qui prend en compte les caractéristiques de l'événement majeur. Le schéma suivant indique les principales étapes de la modélisation hydraulique :



1-1) Les paramètres de modélisation

Les paramètres pris en compte pour la modélisation qui a permis de caractériser l'aléa de submersion marine, sont présentés ci-après :

a) Les niveaux marins extrêmes

Ils sont issus d'une interprétation graphique des courbes de niveaux marins de pleine-mer du centre d'études techniques maritimes et fluviales (CETMEF) et du service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) -statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France (Manche et Atlantique) de 2008 et 2012-.

Les niveaux sont estimés au port de référence par analyse statistique des chroniques enregistrées (Port-Tudy) puis extrapolées spatialement en prenant en compte le port secondaire (Le Crouesty). Les statistiques des niveaux marins extrêmes obtenus confirment une bonne interpolation spatiale.

Le résultat produit en 2012 par le SHOM enrichit l'information de 2008 par augmentation de la chronique enregistrée et par la prise en compte des ports et points secondaires (campagnes de mesure, chroniques discontinues...).

Quant au choix du niveau 2008 ou 2012, la note méthodologique du SHOM de janvier 2013 précise : « Dans les cas où des informations sur les niveaux marins historiques n'ont pu être collectées, et en dehors des secteurs de mesures (ports principaux), compte tenu des fortes incertitudes concernant les résultats de l'interpolation géographique, il est recommandé de retenir le niveau marin centennal le plus haut ».

b) Les houles (propagation du large à la côte)

Elles sont issues des données de l'atlas numérique d'états de mer océanique et côtier (ANEMOC) sur la période 1979-2002, au pas de temps horaire. Les points ANEMOC 0421, 0447, 0701 et 0843 délimitent la zone de calcul du modèle numérique relatif à la propagation et la génération des houles jusqu'à la côte de la Presqu'île de Rhuy et de Damgan (hauteur significative, période de pic, direction moyenne, étalement directionnel de la houle).

c) Les surcotes de déferlement

La surcote de déferlement correspond à la surélévation du niveau moyen de la mer en raison du déferlement généré à la côte par les vagues. À l'approche des côtes, la vitesse de la vague diminue en raison du relèvement des fonds ; ce qui réduit sa longueur et augmente son amplitude. Pour déterminer cette surcote de déferlement, un modèle local a été créé sur la zone élargie de la baie de Quiberon, en couplant les niveaux d'eau et le modèle spectral de vague.

Ce modèle a déterminé la surcote de déferlement sur les sites concernés par le PPRL.

d) L'élévation moyen du niveau de la mer

L'élévation du niveau moyen de la mer a été déterminée en prenant en compte le changement climatique. Ainsi, une valeur de référence moyenne (de 0,20 m) a été ajoutée au niveau marin de référence pour le scénario actuel. L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) porte cette valeur à 0,60m à l'horizon 2100, ce qui correspond au scénario *moyen* estimé par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Changement climatique (GIEC) dans son rapport de 2007.

e) La marge de sécurité de 0,25m

Le guide PPRL (dont les premiers « éléments méthodologiques pour l'élaboration des PPRL » ont été diffusés aux services de l'Etat par la Direction générale de la prévention des risques -DGPR- du Ministère de l'Ecologie le 10 février 2012) stipule une marge de sécurité de 25 cm à ajouter au niveau marin centennal, à défaut de pouvoir quantifier toutes les incertitudes dans la chaîne de calcul.

En effet, de nombreuses incertitudes concernent l'événement de référence :

- l'imprécision des mesures marégraphiques,
- le filtrage ou la mauvaise retranscription de phénomènes du fait de la période d'acquisition des marégraphes (par exemple les seiches),

- l'imprécision relative des données de houles, et numériques ou issues de mesures (choix du modèle statistique...),
- les extrapolations spatiales, les interpolations des niveaux extrêmes entre les points de mesure,
- l'évaluation de la surcote de houle...

1-2) Le calage du modèle

L'événement de tempête survenu le 10 mars 2008 a permis de comparer l'emprise de l'inondation modélisée avec l'emprise de l'inondation observée sur certains secteurs.

1-3) L' événement de référence

Dans le cadre de la réalisation d'études d'aléa submersion marine, il est recommandé de réaliser une analyse des événements tempétueux historiques et des niveaux marins qu'ils ont engendrés à la côte. Ces niveaux marins ne sont pas directement comparables aux niveaux marins statistiques, puisqu'il ne s'agit en général pas de mesures issues de marégraphes. En revanche, ils permettent d'apporter une information de niveau atteint en conditions exceptionnelles. La confrontation de ces niveaux aux niveaux marins statistiques centennaux à la côte permet de déterminer l'événement de référence à retenir dans le cadre d'études d'aléa submersion marine, notamment dans le cadre des études préalables à l'élaboration de PPRL.

L'événement de référence d'un PPR est donc soit l'événement d'occurrence centennale (1 risque sur 100 chaque année de se produire), soit l'événement historique, notamment si celui-ci est plus important (tempête de mars 2008 qui a occasionné des dégâts importants dans le Morbihan). Il importe donc, dans un premier temps, de comparer la courbe synthétique des événements d'occurrence centennale avec l'événement majeur observé.

L'événement de référence est caractérisé par le niveau marin à la côte et la hauteur significative de la houle au large. La période de retour de cet événement de référence résulte de la corrélation [hauteur de houle/niveau marin extrême] qui induit une hauteur de vague à la côte.

Il est à noter que, si la période de retour de l'événement corrélé (couple houle/niveau marin) est supérieure ou égale à 100 ans, pris séparément et indépendamment, l'occurrence des paramètres « houle » et « niveau » est beaucoup plus faible.

Les niveaux marins de la courbe synthétique centennale sont comparés à ceux atteints lors de l'événement historique majeur (c'est à dire lors de la tempête du 10 mars 2008) pour conclure au choix de l'évènement de référence, en considérant que :

- sur les sites à phénomènes de débordement et de défaillance d'ouvrage, le niveau marin le plus fort est pris comme facteur déterminant ;
- sur les sites à phénomène de franchissements par paquets de mer, c'est la houle la plus forte à la côte, et donc induisant de plus forts débits franchissants, qui est le facteur déterminant.

Rappel :

Le niveau marin retenu doit être augmenté de 0,20 m, "*pour une première étape vers une adaptation au changement climatique*", conformément à la circulaire PPRL du 27/07/2011, et de 0,60 m à l'horizon 2100 (différence de 0,40m au regard de la progression du changement climatique (de +0,20m à +0,60m) _cf d du paragraphe précédent-.

A ceci, il faut ajouter une marge de sécurité de 0,25m qui correspond à la prise en compte forfaitaire des incertitudes dans les PPRL. Elle est exigée par le guide méthodologique d'élaboration des PPRL, dont les premiers éléments ont été diffusés par le ministère de l'écologie, par courrier du 10 février 2012 (version finale en mai 2014) -cf. e du paragraphe précédent-.

Au final, les niveaux marins de référence actuels (NR) et à l'horizon 2100 (N2100) sont résumés dans les tableaux suivants. Ces niveaux sont exprimés dans le système altimétrique français de référence en mètre IGN69-NGF.

Détermination des niveaux de référence actuels sur les sites modélisés :

Sites	Événement	Niveau marin (en m IGN69-NGF)	Surcote de déferlement (m)	Rehaussement du niveau marin (m)	Incertitudes	Niveau de référence actuel (en m IGN69-NGF) NR
		A	B	C	D	
Port du Crouesty	mars 2008	3,73 (mesure enregistrée)		0,20	0,25	4,18
Fogeo	mars 2008	3,63	0,16	0,20	0,25	4,24
Kervert	mars 2008	3,63	0,15	0,20	0,25	4,23
Kerpont	mars 2008	3,63	0,14	0,20	0,25	4,22
St-Jacques camping	mars 2008	3,59	0,29	0,20	0,25	4,33
St-Jacques Port	mars 2008	3,63	0,44	0,20	0,25	4,52
Le Rohaliguen	mars 2008	3,63	0,23	0,20	0,25	4,31
Penvins-Plage	centennal	3,80	0,08	0,20	0,25	4,33
Penvins-La Grée	centennal	3,80	0,08	0,20	0,25	4,33
Banastère	mars 2008	3,63	0,17	0,20	0,25	4,25
Kermor	mars 2008	3,63	0,19	0,20	0,25	4,27
Pen Cadénic	centennal	3,80	-	0,20	0,25	4,25
Pénerf	mars 2008	3,63	0,24	0,20	0,25	4,32
Pénerf (rivière de Pénerf)	mars 2008	3,63	-	0,20	0,25	4,08
Grande Plage de Damgan	mars 2008	3,63	0,11	0,20	0,25	4,19
Damgan (rivière de Pénerf)	mars 2008	3,63	-	0,20	0,25	4,08

En dehors des sites modélisés, des zones sont soumises à l'aléa submersion marine (par débordement) du fait de leur seule topographie en zone basse. Il s'agit des zones basses de submersion marine, établies dans le cadre de la circulaire Xynthia du 7 avril 2010 (niveau marin statique superposé au terrestre), et portées à connaissance des collectivités en novembre 2011. Elles ne peuvent être dissociées des zones d'études PPRL (cf. p 19).

Le niveau NR des zones basses « Xynthia » est déterminé à partir du niveau marin centennal SHOM-CETMEF 2008 (A) et du rehaussement du niveau marin lié au changement climatique (C). Les cartes des niveaux marins centennaux des communes concernées sont jointes en annexe (p25 à 28).

Précision : les communes Le Tour du Parc et Damgan ne sont pas concernées car tout le littoral a été étudié en zone « PPRL » en englobant notamment la rivière de Pénerf (voir ci-dessus).

Zones basses Xynthia (Arzon)	centennal	de 2,60 à 3,80	-	0,20	0,25	De 3,05 à 4,25
	ex.secteur Anse Kerners					
Zones basses Xynthia (St-Gildas-de-Rhuys)	centennal	2,60 et 3,80	-	0,20	0,25	De 3,05 à 4,25
	ex. Secteur Le Net					
Zones basses Xynthia (Sarzeau)	centennal	de 2,50 à 3,80	-	0,20	0,25	De 2,95 à 4,25
	ex. Secteur Brillac					

$$NR = A + B + C + D$$

Détermination des niveaux de référence à l'horizon 2100

Sites	Événement	Niveau marin (en m IGN69-NGF) A	Surcote de déferlement (m) B'	Rehaussement du niveau marin (m) C	Incertitudes D	Niveau de référence 2100 (en m IGN69-NGF) N2100
Port du Crouesty	mars 2008	3,73 (mesure enregistrée)		0,60	0,25	4,58
Fogeo	mars 2008	3,63	0,04	0,60	0,25	4,52
Kervert	mars 2008	3,63	-	0,60	0,25	4,48
Kerpont	mars 2008	3,63	-	0,60	0,25	4,48
St-Jacques camping	mars 2008	3,59	0,25	0,60	0,25	4,69
St-Jacques Port	mars 2008	3,63	0,36	0,60	0,25	4,84
Le Rohaliguen	mars 2008	3,63	0,18	0,60	0,25	4,66
Penvins-Plage	centennal	3,80	0,07	0,60	0,25	4,72
Penvins-La Grée	centennal	3,80	0,06	0,60	0,25	4,71
Banastère	mars 2008	3,63	-	0,60	0,25	4,48
Kermor	mars 2008	3,63	0,18	0,60	0,25	4,66
Pen Cadénic	centennal	3,80	-	0,60	0,25	4,65
Pénerf	mars 2008	3,63	0,19	0,60	0,25	4,67
Pénerf (rivière de Pénerf)	mars 2008	3,63	-	0,60	0,25	4,48
Grande Plage de Damgan	mars 2008	3,63	0,09	0,60	0,25	4,57
Damgan (rivière de Pénerf)	mars 2008	3,63	-	0,60	0,25	4,48

En dehors des sites modélisés, des zones sont soumises à l'aléa submersion marine (par débordement) du fait de leur seule topographie en zone basse. Il s'agit des zones basses de submersion marine, établies dans le cadre de la circulaire Xynthia du 7 avril 2010 (niveau marin statique superposé au terrestre), et portées à connaissance des collectivités en novembre 2011. Elles ne peuvent être dissociées des zones d'études PPRL (cf. p 19).

Le niveau N2100 des zones basses « Xynthia » est déterminé à partir du niveau marin centennal SHOM-CETMEF 2008 (A) et du rehaussement du niveau marin lié au changement climatique (C). Les cartes des niveaux marins centennaux des communes concernées sont jointes en annexe.

Précision : les communes Le Tour du Parc et Damgan ne sont pas concernées car tout le littoral a été étudié en zone « PPRL » en englobant notamment la rivière de Pénerf (voir ci-dessus).

Zones basses Xynthia (Arzon)	centennal	de 2,60 à 3,80	-	0,60	0,25	De 3,45 à 4,65
	ex.secteur Anse Kerners					
Zones basses Xynthia (St-Gildas-de-Rhuys)	centennal	2,60 et 3,80	-	0,60	0,25	De 3,45 à 4,65
	ex. Secteur Le Net					
Zones basses Xynthia (Sarzeau)	centennal	de 2,50 à 3,80	-	0,60	0,25	De 3,35 à 4,65
	ex. Secteur Brillac					

$$N2100 = A + B' + C + D$$

1-4) La détermination de l'aléa de submersion marine par modélisation

Selon le guide, le niveau d'aléa dépend des paramètres suivants :

- la hauteur d'eau produite par la submersion,
- la dynamique de submersion, liée à la rapidité du phénomène (vitesse d'écoulement et vitesse de montée des eaux).

La dynamique de submersion influe sur l'intensité de l'aléa. La rapidité de submersion ou vitesse de montée des eaux peut, lorsqu'elle est défavorable, venir majorer le niveau d'aléa même avec une hauteur d'eau faible.

En concertation avec le CETMEF et le bureau d'études et conformément au guide méthodologique PPRL, il a été établi deux niveaux de dynamique de submersion délimités par le seuil de vitesse de montée des eaux fixé à 1,5 m/h.

Les deux tableaux suivants résument donc l'intensité de l'aléa en fonction de la vitesse de montée des eaux :

Vitesse de montée des eaux <u>inférieure à 1,5 m/h</u> (0,75 m en 30 minutes)			
	Vitesse d'écoulement U		
Hauteur d'eau (m)	U < 0,2 m/s	0,2 < U < 0,5 m/s	U > 0,5 m/s
H < 0,5	aléa faible	aléa moyen	aléa fort
0,5 < H < 1	aléa moyen	aléa moyen	aléa fort
H > 1	aléa fort	aléa fort	aléa très fort

Vitesse de montée des eaux <u>supérieure à 1,5 m/h</u> (0,75 m en 30 minutes)			
	Vitesse d'écoulement U		
Hauteur d'eau (m)	U < 0,2 m/s	0,2 < U < 0,5 m/s	U > 0,5 m/s
H < 0,5	aléa faible	aléa moyen	aléa fort
0,5 < H < 1	aléa fort	aléa fort	aléa fort
H > 1	aléa très fort	aléa très fort	aléa très fort

Au-dessus du seuil de vitesse de montée des eaux, un surclassement de l'aléa est donc appliqué aux secteurs soumis à la fois à des hauteurs d'eau supérieures à 0,50 m et à des vitesses d'écoulement inférieure à 0,5m/s.

1-5) La présentation des cartes d'aléas

La circulaire du 27 juillet 2011 stipule que « *plusieurs facteurs peuvent influencer sur l'intensité de l'événement de submersion marine : forte marée, surcote météorologique (lors d'une tempête), houle, phénomènes locaux (mascaret par exemple). La concomitance de ces phénomènes peut avoir des conséquences catastrophiques, comme on a pu l'observer lors de la tempête Xynthia. L'augmentation prévisible du niveau marin liée au changement climatique constitue également un facteur aggravant. C'est pourquoi il faut prendre en compte ces phénomènes de concomitance pour déterminer l'événement de référence, qui est l'événement dimensionnant le zonage réglementaire, les mesures d'interdiction et les prescriptions du PPR.* »

Selon le guide méthodologique PPRL, les cartes d'aléa sur l'événement de référence actuel et l'événement de référence à l'horizon 2100 doivent afficher les scénarios les plus pénalisants, même s'ils ne sont pas concomitants.

L'analyse croisée des :

- données historiques concernant les tempêtes, l'activité humaine,
- forçages météo marins,

- dynamiques sédimentaires,
 - analyses topographiques,
- a permis de préciser les scénarios de référence.

Aléa submersion marine issu de la modélisation :

Sur les sites à débordement et à défaillance d'ouvrage, l'évènement de référence associe le niveau marin le plus fort.
 Sur les sites à franchissement par paquets de mer, l'évènement de référence associe la plus forte houle à la côte induisant de forts débits qui franchissent les ouvrages de protection.

Le tableau suivant récapitule les scénarios de submersion marine par site :

Site	Scénario de référence	Évènement de référence
Port du Crouesty	Débordement de quais portuaires	mars 2008
Fogeo	Rupture du cordon dunaire (1 brèche de 100m)	mars 2008
Kervert	Rupture du cordon dunaire (2 brèches de 100m)	mars 2008
Kerpont	Défaillance d'ouvrage et du cordon dunaire (1 brèche de 100m)	mars 2008
Saint-Jacques camping	Rupture de la digue (brèche de 100m) et franchissement	mars 2008
Saint-Jacques Port	Franchissement	mars 2008
Le Roaliguen	Franchissement et débordement	mars 2008
Penvins Plage	Rupture du cordon dunaire et franchissement	centennal
Penvins La Grée	Débordement	centennal
Banastère	Débordement et franchissement du perré	mars 2008
Kermor	Franchissement du perré	mars 2008
Pen Cadenic	Effacement de l'ouvrage	centennal
Pénerf	Franchissement des perrés et débordement	mars 2008
Pénerf (rivière de Pénerf)	Débordement	mars 2008
Grande Plage de Damgan	Franchissement	mars 2008
Damgan (rivière de Pénerf)	Débordement	mars 2008

Les aléas (hauteur x dynamique de submersion) sont classés selon quatre niveaux (faible, moyen, fort et très fort).

Aléa érosion

La méthodologie appliquée pour déterminer l'aléa érosion est la suivante :

- définition des traits de côtes historiques,
- analyse diachronique des traits de côtes historiques afin de déterminer les zones en érosion et les vitesses d'évolution de ces zones,
- projection à 100 ans du trait de côte à partir des taux d'évolution sur les zones en érosion,
- détermination du recul maximum lié à un évènement tempétueux à partir de l'analyse documentaire des événements tempétueux,

-détermination de l'aléa recul du trait de côte à partir de la combinaison de la projection de trait de côte à 100 ans et du recul maximum lié à un événement tempétueux.

Ces zones sont assimilées à des zones d'aléa très fort.

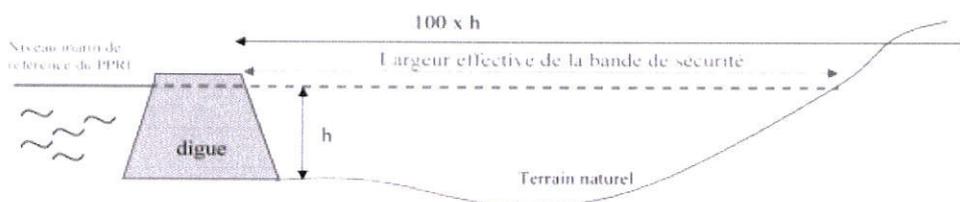
Bandes de précaution

Le phénomène à l'origine de la prise en compte de bandes forfaitaires de précaution sont :

- les survitesses induites par la création de brèches dans les ouvrages ou cordons dunaires,
- le choc mécanique des vagues lors des franchissements par paquets de mer des perrés.

À l'arrière des digues de premier rang ou des cordons dunaires, la longueur de la bande de précaution est :

$$L = 100 * (\text{Niveau marin de référence} - \text{TN aval}) \text{ avec un minimum de 50 mètres}$$



À l'arrière des perrés soumis à des franchissements, la longueur de la bande de précaution est :

$$L = 25 \text{ mètres}$$

Ces zones sont assimilées à des zones d'aléa très fort.

Zones basses de submersion marine établies dans le cadre de la circulaire Xynthia du 7/4/2010

Le PPRL doit faire apparaître l'ensemble des zones d'aléas de submersion marine. Les zones basses (pour lesquelles un niveau marin statique a été superposé au terrestre) ne peuvent être dissociées des zones d'études modélisées dans le cadre du PPRL, dont DHI a étudié l'effet de la houle et la dynamique de submersion.

C'est pourquoi il a été convenu d'harmoniser l'ensemble des zones submersibles « Xynthia » et « PPRL » sur chaque carte communale.

2) Les enjeux

Les enjeux concernent les personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par le phénomène de submersion marine.

L'analyse de ces enjeux s'appuie sur :

- le cadastre DGI de 2013 dans le périmètre de l'étude PPRL pour la détermination des aléas à l'horizon 2100 ;
- les visites de terrain ;
- la consultation auprès des communes.

La synthèse des enjeux est résumée dans le tableau suivant pour chaque site PPRL :

enjeux	Maisons	Logements collectifs (dont hôtel)	Logements collectifs avec petit commerce et service aux particuliers au RDC	Petits commerces et services aux particuliers	Grand centre commercial	Bâtiment de soins	Equipement public	Bâtiment d'équipement de loisirs	Chantier ostréicole	nombre de locaux divers (appentis, cabanons, garages, local technique, vestiaires, WC, billetterie)
aléa 2100										
Arzon Crouesty										
faible	10	5	10	7				1		9
moyen	11	1	1	2				1		3
fort	3		2	1	1		1			2
très fort										
Arzon Fogeo										
faible		11				1				3
moyen		3								
fort										3
très fort										
St-Gildas-de-Rhuys Kervert										
faible	2									2
moyen	1									
fort										
très fort										
St-Gildas-de-Rhuys Kerpont										
faible										1
moyen										
fort										
très fort	2									2
Sarzeau St-Jacques camping										
faible	37	2						1		9
moyen	22									12
fort	2									1
très fort										
Sarzeau St-Jacques port										
faible	160	12	1							51
moyen	49	5	2							14
fort	20	1								3
très fort										
Sarzeau Le Roaliguen										
faible	32	22								19
moyen	23	15								29
fort	28	7	1	2						32
très fort										5
Sarzeau Penvins										
faible	35		1					1		11
moyen	37									19
fort	43									18
très fort										
Sarzeau Banastère										
faible	52			1						13
moyen	25		1							11
fort	28	1								24
très fort										

enjeux	Maisons	Logements collectifs (dont hôtel)	Logements collectifs avec petit commerce et service aux particuliers au RDC	Petits commerces et services aux particuliers	Grand centre commercial	Bâtiment de soins	Equipement public	Bâtiment d'équipement de loisirs	Chantier ostréicole	nombre de locaux divers (appentis, cabanons, garages, local technique, vestiaires, WC, billetterie)
aléa 2100										
Le Tour du Parc Kermor										
faible	117								7	51
moyen	44								17	22
fort	38								28	26
très fort									2	
Damgan Penerf										
faible	80	5					1		5	45
moyen	90	1					5		6	48
fort	30			1					1	16
très fort										
Damgan Nord et Sud										
faible	150	16	5	8				4	4	
moyen	94	9		3						
fort	70	4		5				1	1	
très fort										
Damgan										
faible	72	13		3			3	3		52
moyen	69	9					1			21
fort	48	4					1	1		35
très fort										

3) La vulnérabilité

La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Différentes actions peuvent réduire le risque en atténuant l'intensité de l'aléa ou en limitant les dommages sur les enjeux par réduction de leur vulnérabilité (ou mitigation).

On peut distinguer :

- la vulnérabilité économique traduisant le degré de perte ou d'endommagement des biens et des activités exposés au risque d'inondation. Elle peut aussi désigner la valeur de l'endommagement qui est le calcul du coût des dommages,
- la vulnérabilité humaine évaluant d'abord les préjudices potentiels aux personnes, dans leur intégrité physique et morale. Elle s'élargit également à d'autres composantes de la société (sociales, psychologiques, culturelles...) et tente de mesurer sa capacité de réponse à des crises,
- la vulnérabilité environnementale due au risque de dysfonctionnement ou d'inondation de bassin de rétention s'il s'avère que l'installation n'est pas complètement sécurisée par rapport à ce risque.

Sur l'ensemble du périmètre d'étude, la vulnérabilité des enjeux est importante compte tenu des enjeux à dominante "habitat" qui couvrent le périmètre d'étude.

Néanmoins, les conséquences d'une submersion marine sur le périmètre d'étude se limitent, comme lors des autres événements exceptionnels, à des dommages matériels excluant de graves conséquences physiques à la personne humaine.

Il ressort de cette analyse une vulnérabilité assez importante des enjeux

4) Le règlement

Le règlement découle de l'analyse croisée des aléas et des enjeux très importants sur l'ensemble du territoire étudié.

Le PPRL de la Presqu'île de Rhuys a donc pour objectif l'interdiction de densifier la population dans les zones submersibles les plus intensément exposées aux aléas.

Les objectifs majeurs du PPRL consistent à réglementer l'usage du sol dans les zones submersibles. Le découpage réglementaire impose une diminution de la densification de la population en fonction de l'importance croissante des aléas tout en tenant compte de l'évolution entre les aléas de référence et les aléas à l'horizon 2100.

Cette analyse croisée avec les enjeux permet la traduction réglementaire selon deux zones bien distinctes (zone urbanisée et zone non urbanisée) et selon la prise en compte du changement climatique conformément à l'annexe 5 de la circulaire du 27/7/2011.

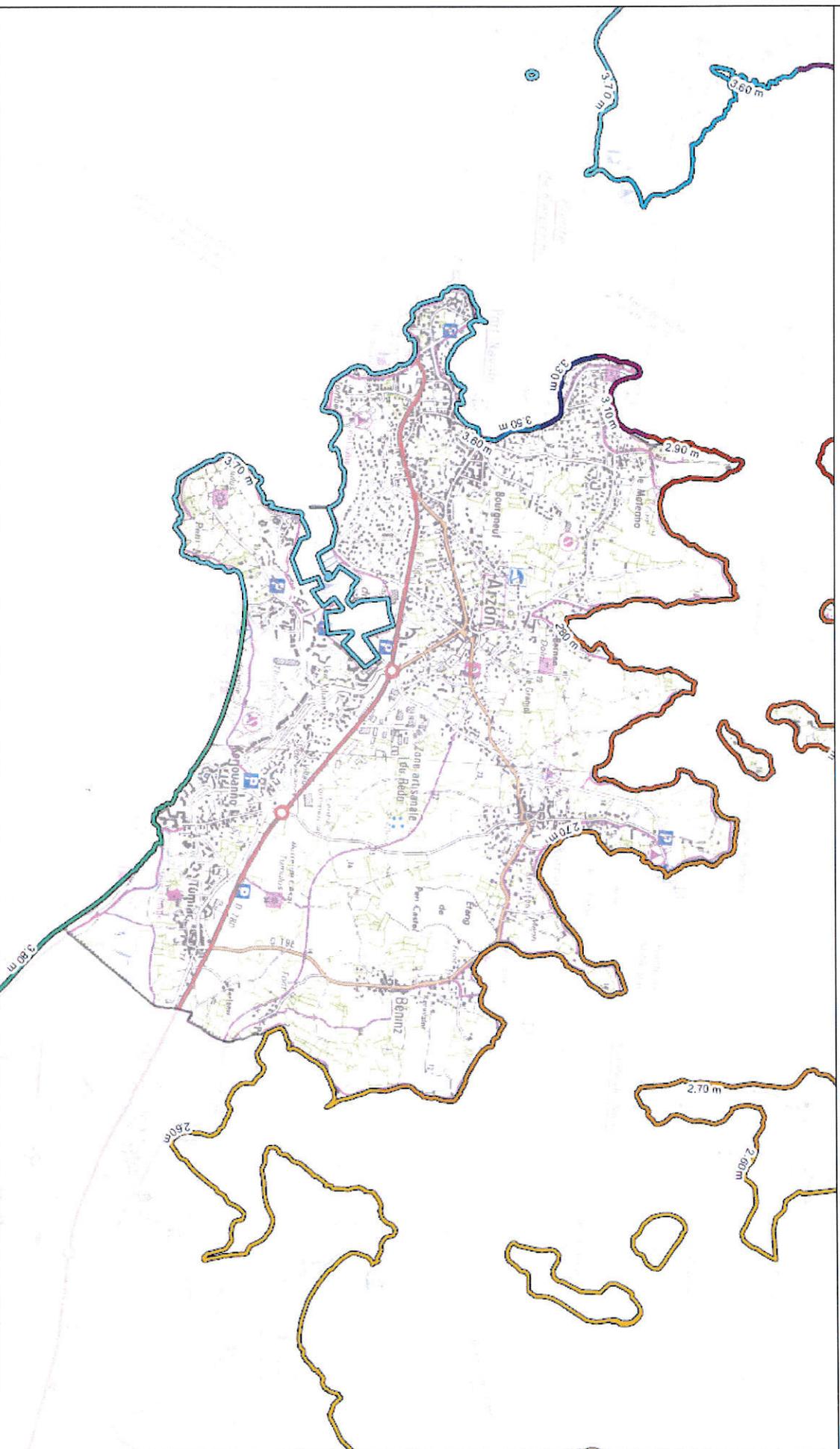
Le zonage réglementaire est ainsi réparti en quatre zonages réglementaires :

- zonage réglementaire en hachuré noir correspond aux zones inconstructibles, listées dans le tableau « zonage réglementaire en **zone inondable à préserver hors parties actuellement urbanisées** » à la page 4 du règlement du PPRL : marais, espaces verts, zone non construite à préserver,
- zonage réglementaire rouge correspond aux zones inconstructibles par principe (sauf autorisations limitées avec prescriptions niveau 0), listées dans le tableau « zonage réglementaire en **zone inondable urbanisée** » à la page 4 du règlement du PPRL. Les zones concernées par l'aléa érosion et les bandes de précaution sont traduites en zonage réglementaire rouge,
- zonage réglementaire orange correspond aux zones constructibles avec prescriptions niveau 1, listées dans le tableau « Zonage réglementaire en **zone inondable urbanisée** » à la page 4 du règlement du PPRL : extensions du bâti existant autorisées pour permettre les activités quotidiennes tout en réduisant la vulnérabilité,
- zonage réglementaire bleu correspond aux zones constructibles avec prescriptions niveau 2, listées dans le tableau « zonage réglementaire en zone inondable urbanisée » à la page 4 du règlement du PPRL : constructions nouvelles autorisées dans le document d'urbanisme en vigueur tout en respectant la réduction de la vulnérabilité.

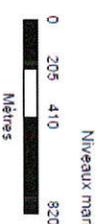
Chacun de ces zonages fait l'objet d'un règlement particulier décrit dans le rapport "règlement" du PPRL de la Presqu'île de Rhuys et Damgan.

ANNEXES :
cartes des niveaux marins centennaux
SHOM-CETMEF

Niveaux centennaux pour la commune d'Arzon

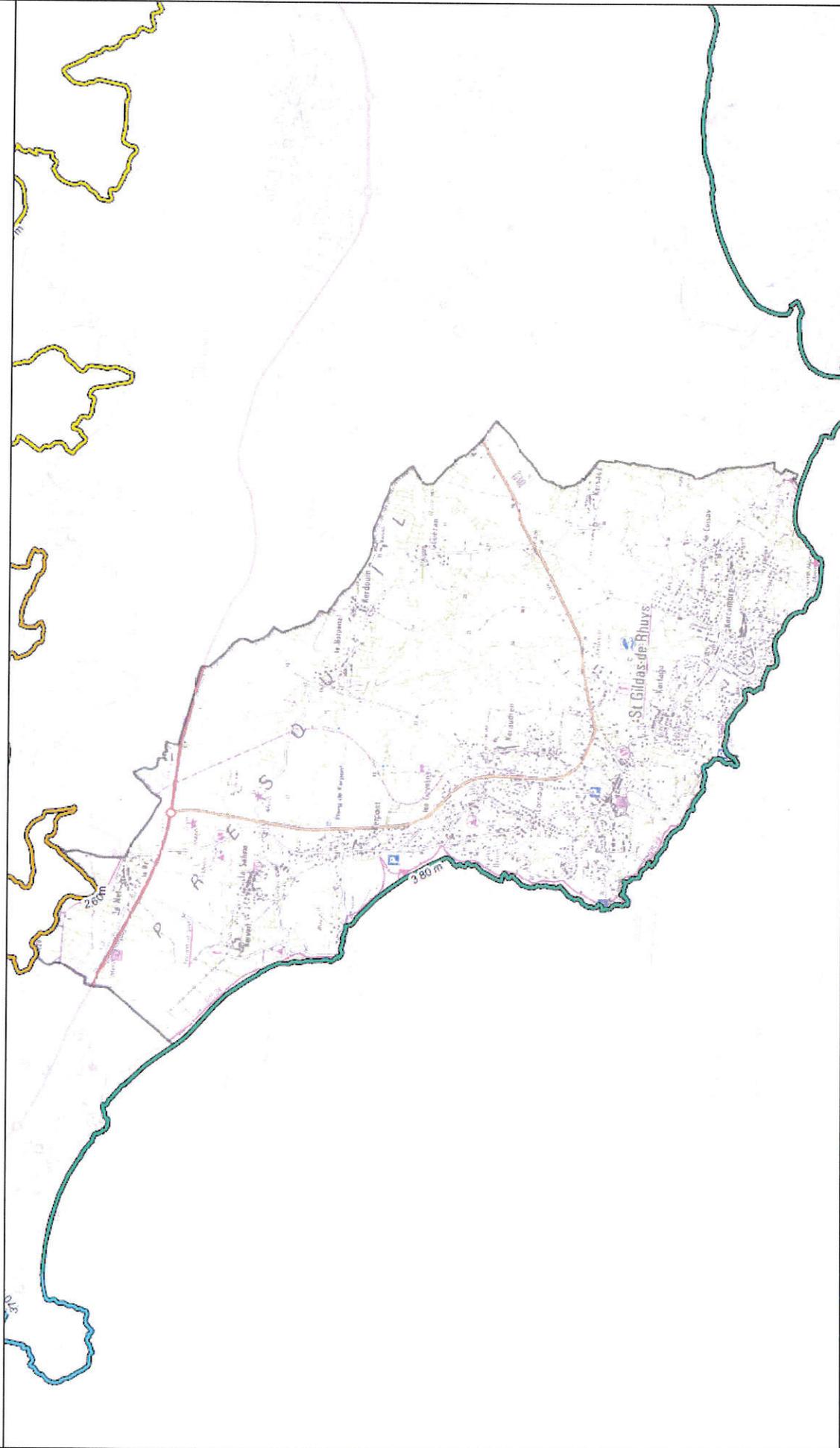


- Niveaux extrêmes centennaux :
- 2.50 m NGF IGN 69
 - 2.60 m NGF IGN 69
 - 2.70 m NGF IGN 69
 - 2.80 m NGF IGN 69
 - 2.90 m NGF IGN 69
 - 3.00 m NGF IGN 69
 - 3.10 m NGF IGN 69
 - 3.20 m NGF IGN 69
 - 3.30 m NGF IGN 69
 - 3.40 m NGF IGN 69
 - 3.50 m NGF IGN 69
 - 3.60 m NGF IGN 69
 - 3.70 m NGF IGN 69
 - 3.80 m NGF IGN 69
 - 3.90 m NGF IGN 69
 - 4.00 m NGF IGN 69
 - 4.10 m NGF IGN 69



Sources :
 Niveaux marins : SHOW/CETMEF 2008
 Conception : DHI
 Date : Juillet 2011

Niveaux centennaux pour la commune de Saint-Gildas-de-Rhuys



- Niveaux extrêmes centennaux :**
- 2.50 m NGF IGN 69
 - 2.60 m NGF IGN 69
 - 2.70 m NGF IGN 69
 - 2.80 m NGF IGN 69
 - 2.90 m NGF IGN 69
 - 3.00 m NGF IGN 69
 - 3.10 m NGF IGN 69
 - 3.20 m NGF IGN 69
 - 3.30 m NGF IGN 69
 - 3.40 m NGF IGN 69
 - 3.50 m NGF IGN 69
 - 3.60 m NGF IGN 69
 - 3.70 m NGF IGN 69
 - 3.80 m NGF IGN 69
 - 3.90 m NGF IGN 69
 - 4.00 m NGF IGN 69
 - 4.10 m NGF IGN 69



Région Bretagne
 REPUBLICAIRE RENNAISE
 Direction Départementale
 des Services
 M. J. L.



Sources :
 Niveaux marins : SHOM/CETMEF 2006
 Conception : DHI
 Date : Juillet 2011