

Septembre
2014

Directive inondations

Bassin Adour - Garonne

Rapport de présentation de la cartographie du risque de submersion marine sur le Littoral Charentais-Maritime

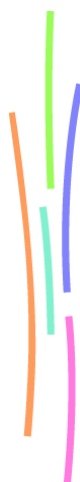
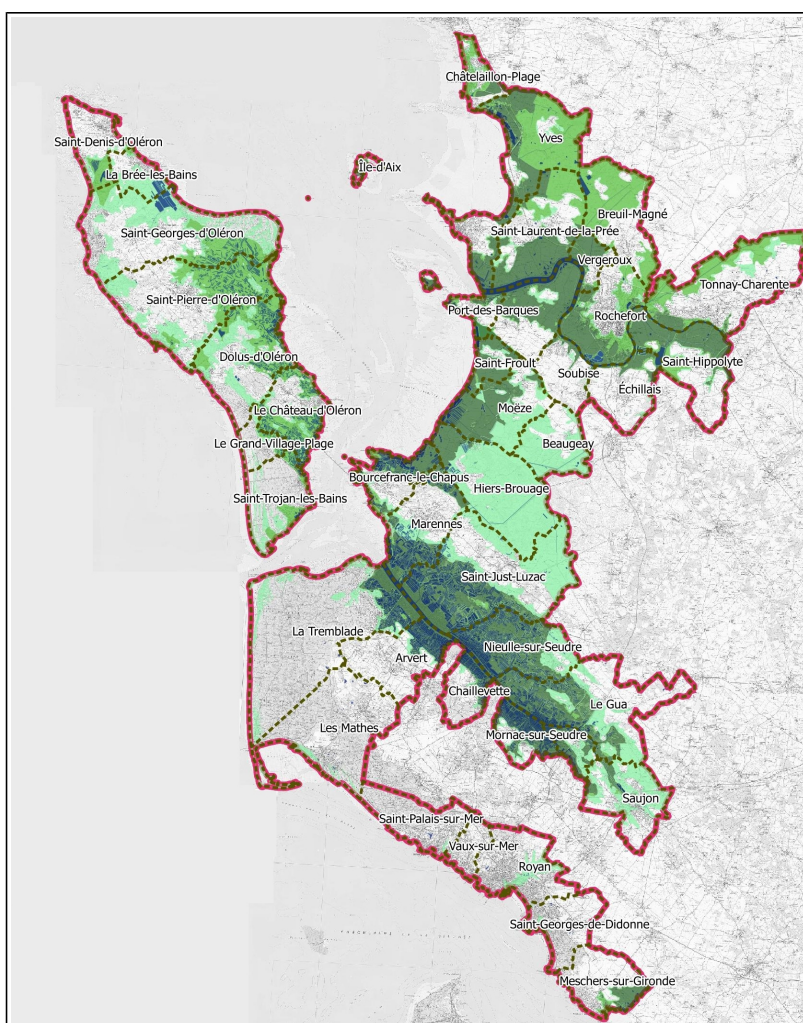


Table des matières

1 - Introduction.....	5
2 - Présentation générale des sous-bassins du littoral Atlantique.....	7
2-1 Le sous-bassin de la Charente et le sous-bassin littoral.....	8
2-2 Le TRI Littoral Charentais.....	10
3 - Caractérisation des submersions marines sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime.....	14
3-1 La submersion marine.....	14
3-2 Les submersions marine sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime.....	15
4 - Historique des submersions marines sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime.....	16
5 - Études sur les inondations dans le secteur du TRI Littoral Charentais-Maritime.....	20
6 - Qualification des événements d'inondation.....	21
6-1 Événement fréquent.....	21
6-2 Événement moyen.....	23
6-3 Événement moyen plus changement climatique.....	30
6-4 Événement exceptionnel.....	31
7 - Limites des résultats obtenus.....	33
8 - Qualification des enjeux et sources de données utilisées	34
9 - Analyse des enjeux.....	35
9-1 Événement fréquent.....	35
9-2 Événement moyen.....	36
9-3 Événement exceptionnel.....	37
9-4 Plan de situation sur Rochefort.....	40
10 - Cartes des événements d'inondation et des enjeux exposés.....	45
10 – 1 Cartes de synthèse des inondations	48
10 – 2 Cartes des hauteurs d'eau.....	75
10 – 3 Cartes d'exposition aux risques.....	155
11- Annexes nécessaires à une compréhension approfondie des cartes	183
11-1 Bases de données nationales utilisées dans l'analyse des enjeux.....	183
11-2 Métadonnées simplifiées sur les bases de données nationales utilisées.....	187
12- Glossaire.....	189

Rapport de présentation de la cartographie du risque de submersion marine sur le Littoral Charentais-Maritime

1 - Introduction

Dans le cadre de la directive inondations, l'exploitation des connaissances rassemblées dans l'évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Adour-Garonne, arrêtée le 21 mars 2012, a conduit à identifier 18 Territoires à Risque Important (TRI) d'inondation. Au vu des enjeux liés aux risques de submersion marine, le secteur du Littoral Charentais-Maritime est l'un d'entre eux. La qualification d'un territoire en TRI implique une nécessaire réduction de son exposition au risque d'inondation et engage l'ensemble des pouvoirs publics concernés territorialement dans la recherche de cet objectif.

À cette fin, une ou plusieurs stratégies locales de gestion du risque d'inondation devront être mises en œuvre sur chaque TRI. Leurs objectifs, avec leurs délais d'élaboration, devront être arrêtés par le préfet coordonnateur de bassin, en tenant compte des priorités de la stratégie nationale de gestion du risque d'inondation et de sa déclinaison dans le Plan de Gestion du Risque d'Inondation (PGRI) du bassin Adour-Garonne.

Afin d'éclairer les choix à faire et partager les priorités, la connaissance des inondations sur les TRI doit être approfondie, en réalisant une cartographie des risques pour 3 scénarios basés sur :

- les événements fréquents,
- les événements moyens,
- les événements exceptionnels.

C'est l'objet des cartographies présentées dans ce rapport sur le TRI Littoral Charentais-Maritime.

Les cartes produites dans ce cadre n'ont pas de valeur réglementaire et ne visent pas à se substituer aux cartes des plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes. Leur objectif est d'apporter aux instances publiques des éléments de connaissance pour qu'elles puissent définir des objectifs de gestion du risque sur leur territoire et pour les éclairer dans l'exercice de leurs compétences.

Les 43 communes du département de la Charente-Maritime incluses dans le TRI sont les suivantes :

Département	Nom	Code INSEE	Nb d'habitants
Charente-Maritime	ÎLE-D'AIX	17004	232
Charente-Maritime	ARVERT	17021	3117
Charente-Maritime	BEAUGEAY	17036	718
Charente-Maritime	BOURCEFRANC-LE-CHAPUS	17058	3381
Charente-Maritime	BREUIL-MAGNÉ	17065	1655
Charente-Maritime	CHAILLEVETTE	17079	1458
Charente-Maritime	LE CHÂTEAU-D'OLÉRON	17093	3920
Charente-Maritime	CHÂTELAILLON-PLAGE	17094	6029
Charente-Maritime	DOLUS-D'OLÉRON	17140	3173
Charente-Maritime	ÉCHILLAIS	17146	3314
Charente-Maritime	L'ÉGUILLE	17151	897
Charente-Maritime	FOURAS	17168	4095
Charente-Maritime	LE GUA	17185	2053
Charente-Maritime	HIERS-BROUAGE	17189	655
Charente-Maritime	MARENNES	17219	5607
Charente-Maritime	LES MATHES	17225	1740
Charente-Maritime	MESCHERS-SUR-GIRONDE	17230	2814
Charente-Maritime	MOËZE	17237	553
Charente-Maritime	MORNAC-SUR-SEUDRE	17247	839
Charente-Maritime	NIEULLE-SUR-SEUDRE	17265	1127
Charente-Maritime	ROCHEFORT	17299	25140
Charente-Maritime	ROYAN	17306	17946
Charente-Maritime	SAINT-DENIS-D'OLÉRON	17323	1358
Charente-Maritime	SAINT-FROULT	17329	361
Charente-Maritime	SAINT-GEORGES-DE-DIDONNE	17333	5071
Charente-Maritime	SAINT-GEORGES-D'OLÉRON	17337	3489
Charente-Maritime	SAINT-HIPPOLYTE	17346	1329
Charente-Maritime	SAINT-JUST-LUZAC	17351	1871
Charente-Maritime	SAINT-LAURENT-DE-LA-PRÉE	17353	1858
Charente-Maritime	SAINT-NAZAIRE-SUR-CHARENTE	17375	1146
Charente-Maritime	SAINT-PALAIS-SUR-MER	17380	3958
Charente-Maritime	SAINT-PIERRE-D'OLÉRON	17385	6687
Charente-Maritime	SAINT-TROJAN-LES-BAINS	17411	1473
Charente-Maritime	SAUJON	17421	6796
Charente-Maritime	SOUBISE	17429	2909
Charente-Maritime	TONNAY-CHARENTE	17449	7758
Charente-Maritime	LA TREMLADE	17452	4584
Charente-Maritime	VAUX-SUR-MER	17461	3876
Charente-Maritime	VERGEROUX	17463	1019
Charente-Maritime	YVES	17483	1438
Charente-Maritime	PORT-DES-BARQUES	17484	1885
Charente-Maritime	LE GRAND-VILLAGE-PLAGE	17485	1013
Charente-Maritime	LA BRÉE-LES-BAINS	17486	756

Tableau 1 : Liste des communes du TRI Littoral Charentais et population 2010 (source INSEE)

2 - Présentation générale des sous-bassins du littoral Atlantique

Le bassin Adour-Garonne représente une superficie de 115 000 km². Avec 120 000 km de cours d'eau, permanents ou non, d'une longueur supérieure à 1 km, la densité est proche de 1 km de cours d'eau par km² de surface : le TRI Littoral Charentais-Maritime est compris dans le sous-bassin littoral atlantique (côtiers sud-ouest) qui couvre 8 000 km². Dans le cadre de l'Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation, le bassin Adour-Garonne a été subdivisé en 7 bassins hydrographiques, qui seront par la suite retenus comme unités de présentation.



2-1 Le sous-bassin de la Charente et le sous-bassin littoral

Sous-bassin de la Charente

Située au nord-ouest du bassin Adour-Garonne, la Charente échappe à l'attraction de la Garonne pour former un bassin bien individualisé, à la limite de deux grands systèmes hydrographiques : celui de la Garonne et celui de la Loire. Selon le contexte géologique, on peut diviser le bassin de la Charente en 4 secteurs :

- la majorité du bassin versant se trouve sur les terrains calcaires (Jurassique à Crétacé),
- la frange sud-ouest du bassin versant correspond aux Coteaux aquitains (Eocène),
- l'est du bassin versant s'appuie sur le Massif central nord (socle cristallin),
- le sud-est du bassin versant s'étend sur les Causses calcaires (sud d'Angoulême).

Plus petit bassin-versant d'Adour-Garonne (10 549 km²), il est drainé par la Charente, fleuve au régime paisible issu des plateaux limousins, et par ses principaux affluents (illustration n°2): Tardoire, Seugne et Boutonne. Il peut être divisé en cinq unités hydrographiques de référence : Charente amont (2 790 km²), Charente aval (3 460 km²), Boutonne (1 440 km²) et Tardoire-Touvre (1 550 km²), complété d'un sous-bassin littoral "Marais de Charente" de 1 320 km².

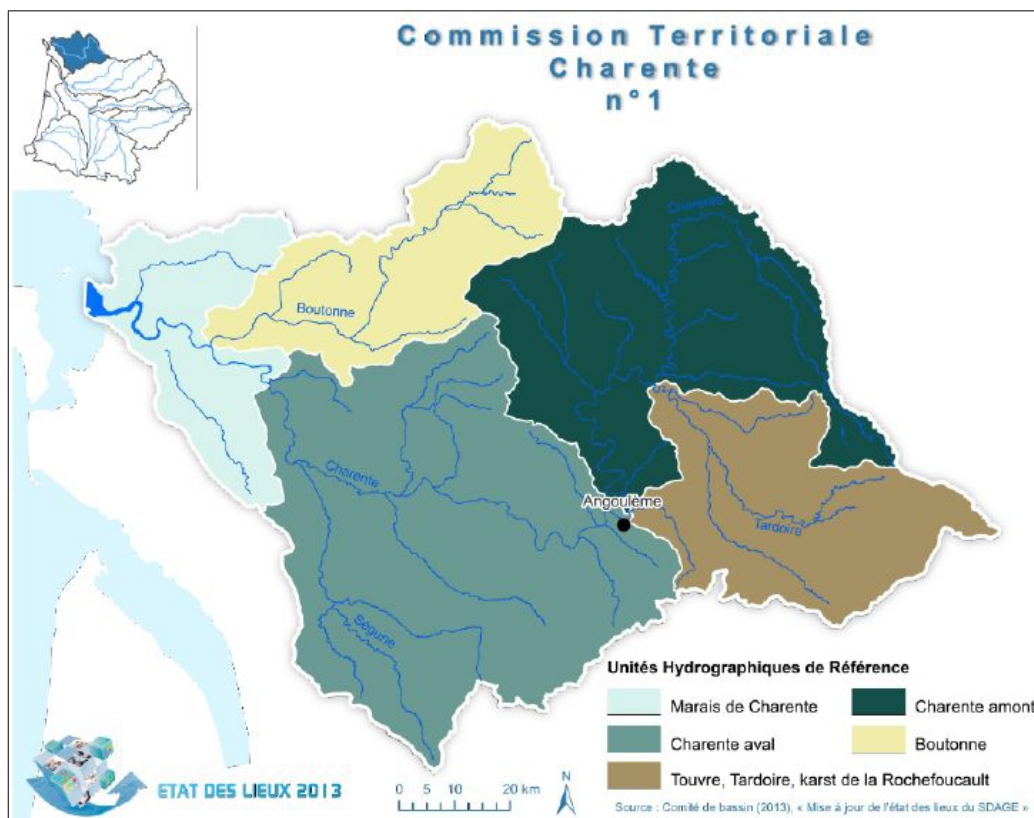


Illustration 2 : Unités hydrographiques de référence du sous-bassin de la Charente

[source : Agence de l'eau Adour-Garonne]

L'occupation du sol se caractérise principalement par la présence de terres cultivées. La forêt représente 16 % du bassin de la Charente (inférieur à la moyenne française de 25%) et 35% de la surface sur le Parc Naturel régional du Périgord-Limousin (bassin versant de la Tardoire et du Bandiat).

Le bassin de la Charente bénéficie d'un climat doux et ensoleillé avec des précipitations modérées (entre 600 et 700 mm par an sur la côte et 900 mm à l'est). Les conditions naturelles de ce bassin versant sont relativement homogènes : faible altitude et topographie peu heurtée.

Ce bassin est caractérisé par un contraste entre la frange côtière densément peuplée (80 à 100 hab./km²) et l'intérieur du territoire à caractère rural (40 à 60 hab./km²). La densité de population de 55,5 hab./km² est largement inférieure à la moyenne nationale (97 hab./km²). Les agglomérations sont de taille moyenne, situées le long de la Charente elle-même. Les principales villes sont Angoulême (unité urbaine de 107 821 hab. en 2007), Rochefort (38 886 hab. en 2010), Saintes (30 057 hab.) et Cognac (26 446 hab.)

Sous-bassin littoral et espaces côtiers

Le littoral et les espaces côtiers s'étendent sur une grande partie de la frange ouest du bassin Adour-Garonne et sur 4 départements (19 228 km²) : Charente-Maritime, Gironde, Landes et Pyrénées-Atlantiques. Cet espace est divisé en 6 unités hydrographiques de référence :

- côtiers basques,
- estuaire de la Gironde,
- étangs, lacs et littoral girondin,
- étangs, lacs et littoral landais,
- Leyre,
- Seudre, Baie de Marennes, Oléron.

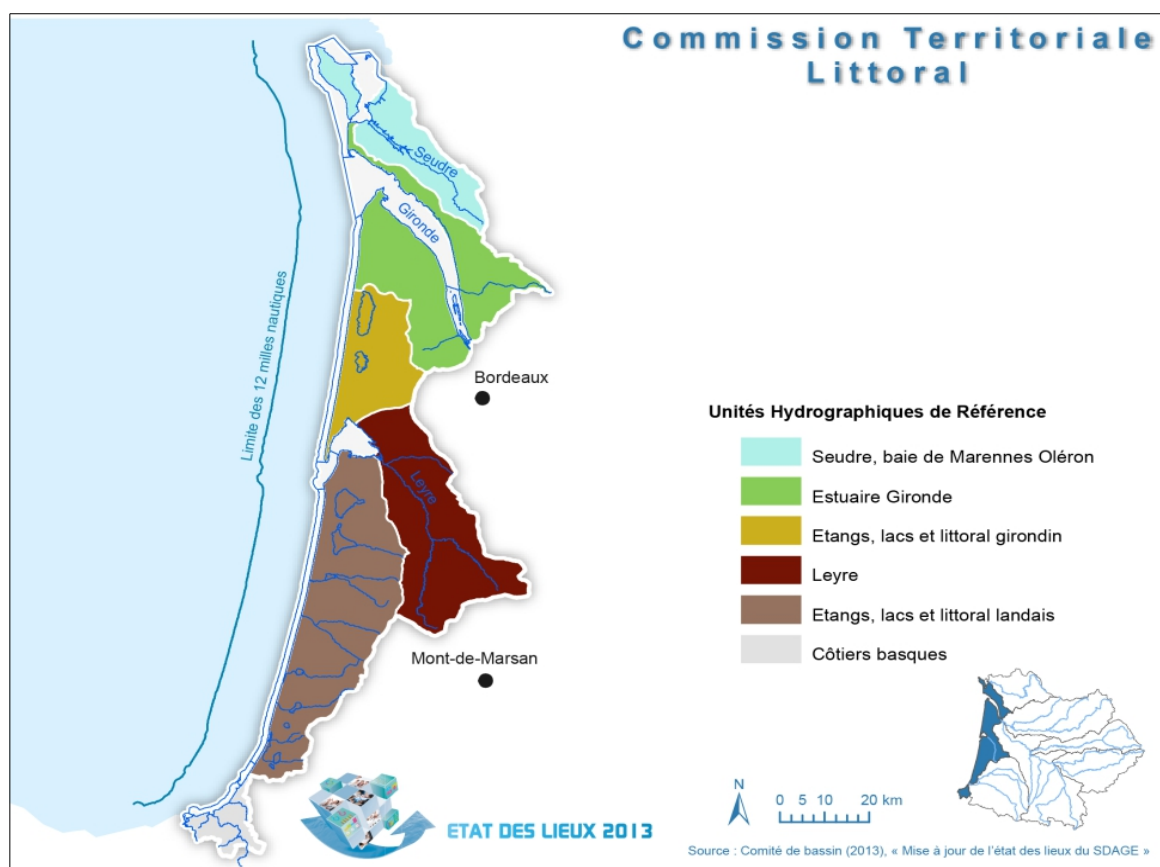


Illustration 3 : Unités hydrographiques de référence du sous-bassin littoral [source : Agence de l'eau Adour-Garonne]

Il abrite des paysages et milieux très variés, en partie liés à la juxtaposition et au mélange d'eaux douces, saumâtres et salées : vasières, zones humides, dunes, falaises, 3 estuaires (Charente, Gironde et Adour), plusieurs fleuves côtiers (Seudre, Leyre, cours d'eau landais, Nivelle et Bidassoa), grands lacs et étangs (Lacanau, Carcans-Hourtins, Cazaux-Sanguinet, Parentis-Biscarrosse,...).

Les caractéristiques du milieu physique dégagent 4 grandes régions :

- les tables calcaires couvrant la plaine du nord du bassin aquitain et formées de roches sédimentaires,
- les coteaux aquitains, région de collines incisées de vallées parfois très larges. Les roches y sont à dominante carbonatée et relativement sensibles à l'érosion,
- les landes, grande plaine sableuse dont la nappe libre est drainée par les rivières et canaux artificiels,
- le massif montagneux des Pyrénées avec des reliefs accentués et des vallées très courtes.

De type océanique, le climat connaît des hivers doux et des étés tempérés marqués par des vents d'ouest dominant.

La population globale est d'environ 651 000 habitants (2010) avec des variations saisonnières importantes. La côte basque, Arcachon, Royan, Bordeaux et les landes sont densément peuplées, avec une forte expansion démographique. L'urbanisation devrait encore progresser sur ces secteurs. La densité de population est très contrastée entre les villes côtières de moyenne importance et les espaces interstitiels. Bordeaux exerce une forte polarisation sur le territoire.

2-2 Le TRI Littoral Charentais

Seule la partie du littoral Atlantique située en Poitou-Charentes est concernée par le TRI. Elle regroupe 3 Unités Hydrographiques de Référence (UHR), appartenant aux deux sous-bassins présentés précédemment :

- l'unité Marais de la Charente,
- l'unité Seudre, Baie de Marennes, Oléron,
- la partie nord de l'unité de l'estuaire de la Gironde.

UHR Marais de la Charente

Cette unité hydrographique s'étend des terres hautes rurales de la vallée de la Charente à l'est, au littoral et à ses îles et presqu'îles qui s'étirent vers l'océan à l'ouest. Elle est limitée au nord par la plaine d'Aunis et au sud par les communes bordant la rive gauche de la Charente. Le centre de cette zone est constitué par les terres basses que sont les marais de Rochefort et de la Charente.

L'estuaire de la Charente se fraye un passage entre la presqu'île de Port-des-Barques et la presqu'île de Fouras. La Charente traverse le marais bordier. Ses rives, de nature vaso-sableuse, sont endiguées sur une grande partie du linéaire, principalement par des merlons de terre.

La côte de la façade atlantique, découpée et plate, est en alternance rocheuse et sableuse. Les estrans sont étendus et généralement vaseux. L'île d'Aix se situe dans le prolongement rocheux de la pointe de la fumée à Fouras.

À l'est, l'intérieur des terres est composé par le marais de Rochefort encadré au nord par le marais de Marennes et au sud par le marais de Brouage. Les marais, anciennement marécageux, sont des terres basses essentiellement couvertes par des prairies inondables. Ils se caractérisent par une faible amplitude de l'altitude (de 2 à 4 mètres NGF). Ce relief de plaine est parsemé d'un archipel d'anciennes îles, cas notamment de la commune de Breuil-Magné. Cette commune située sur des promontoires rocheux, culmine à une altitude avoisinant la vingtaine de mètres.

Le réseau fluvial principal est constitué par la Charente, orientée sud-est/nord-ouest. Il se fonde dans les terres basses du marais. Il traverse les communes de Cabariot, Saint-Hippolyte, Tonnay-Charente, Rochefort, Échillais, Soubise, Saint-Nazaire-sur-Charente, Vergeroux et Saint-Laurent-de-la-Prée, avant de rejoindre l'Atlantique.

Un réseau dense de canaux parcourt le marais dans le but de réguler le niveau d'eau des fossés qui délimitent les parcelles. Ces canaux sont bordés de bourrelets de terre, de hauteur limitée (généralement d'une cinquantaine de centimètres) et de largeur métrique, issus du dépôt répété des boues de curage. Ce léger relief en bordure des canaux constitue un frein à l'évacuation des eaux de la parcelle. Ce réseau fonctionne aussi bien pour l'alimentation que pour l'évacuation de l'eau douce du marais.

Pour l'alimentation du marais, les eaux de pluies estivales et le faible débit des rivières ne suffisent pas à maintenir un niveau minimum d'eau pour assurer l'isolement des parcelles, l'abreuvement des animaux et l'irrigation des cultures (maïs). L'apport d'eau douce est donc nécessaire en période estivale. Depuis 1962, l'eau douce est pompée en amont du barrage de Saint-Savinien dans la Charente pour être acheminée, par le canal de l'UNIMA bordant le fleuve, jusqu'à Tonnay-Charente où elle est introduite à l'écluse du Pont Rouge pour alimenter le marais et le réservoir de Breuil-Magné (par pompage et par une régulation à l'aide de vannes).

Au contraire, pour l'évacuation des eaux du marais, les eaux de pluie hivernales sont rapidement excédentaires compte tenu de la nature argileuse des terrains. Elles sont évacuées à la mer par le réseau de fossés et canaux. En période normale, l'évacuation des eaux du marais se fait au nord, par le canal débouchant dans la zone des Boucholeurs, les eaux se déversant à la mer dans les zones ostréicoles dans les marais de Rochefort l'évacuation des eaux se fait aujourd'hui principalement en direction de l'estuaire de la Charente.

En période de crues de la Charente ou lors de tempêtes ou de grandes marées, l'évacuation des eaux du marais par l'estuaire est rendue impossible. En effet, le niveau d'eau de la Charente s'élève et empêche l'évacuation des eaux le temps de la crue. Le marais est alors inondé, on parle de marais mouillé. Ainsi la tempête du 27 décembre 1999 a provoqué l'inondation du marais. Les témoignages indiquent que la zone a été recouverte par les eaux mais ne précisent pas avec exactitude les hauteurs d'eau atteintes. Ces témoignages font souvent référence à des hauteurs d'eau comprise entre 10 et 30 cm.

Du point de vue géologique, cette unité hydrographique se situe sur la bordure nord du bassin Aquitain. Elle est constituée par les formations calcaires de l'ère secondaire : Jurassique dans la partie nord de la zone et Crétacé dans la partie sud.

La formation du Kimméridgien inférieur (étage du Jurassique, 145 Ma) constitue un plateau peu accidenté de 25 m d'altitude en moyenne. Cette formation de calcaires argileux, de marnes et de calcaire récifal est à faible pendage sud-ouest. Ces terrains sont situés en bordure de la zone.

Une large plaine, de 2 à 3 m d'altitude, couvre une grande partie de la zone et compose le marais qui est drainé par un réseau dense de canaux et de fossés. Les marais de ce type résultent du comblement progressif de dépressions par des dépôts de sédiments argileux et argilo-sableux du Quaternaire, d'origine marine et fluvio-marine, connus localement sous le nom de bri.

Le marais est ici parsemé d'anciennes îles à substratum calcaire du Kimméridgien supérieur (141 Ma), cas de la commune d'Yves par exemple. Au sud, la Charente s'écoule dans une vallée entaillée dans les terrains crétacés du Cénomanién inférieur et moyen (95 Ma) qui culminent à une altitude moyenne de 20 m.

UHR Seudre, Baie de Marennes, Oléron

La Seudre est une rivière côtière indépendante qui prend sa source à Saint-Genis-de-Saintonge. Elle s'écoule sur environ 40 km selon un axe parallèle à la Gironde et se jette dans l'océan Atlantique. Elle est reliée à la Charente par un canal qui constitue un « système prisonnier » entre les vannages de Marennes et Biard. Le bassin versant drainé, y compris au niveau de l'estuaire, est de l'ordre de 700 km². Compte tenu de son relief peu marqué, de sa faible dimension et de sa localisation côtière, il est peu enclin à recevoir des pluies abondantes en tête de bassin. De plus, une partie des eaux de la Seudre s'écoule de façon souterraine vers l'estuaire de la Gironde où l'on note la présence de résurgences. Ce bassin versant réagit donc moins vivement aux épisodes pluviométriques de la façade océanique que d'autres bassins littoraux comme le ferait par exemple celui de la Charente. Par contre, l'estuaire est particulièrement sensible aux événements littoraux conduisant à des submersions marines par surcotes associées aux événements météorologiques importants.

L'île d'Oléron est la plus grande île française métropolitaine après la Corse, avec ses 30 km de long sur 8 km de large, elle a une superficie de 174 km².

Le relief de l'île est dans l'ensemble peu élevé. Le point culminant se situe dans les dunes de Saint-Trojan-les-Bains au sud de l'île, avec 34 m de hauteur tandis que les plus basses altitudes sont relevées sur la côte orientale entre Le Château et Boyardville, où les zones de marais ont été aménagées en parcs ostréicoles, succédant aux anciennes salines.

Les assises géologiques de l'île d'Oléron sont constituées essentiellement des calcaires gréseux du Crétacé qui recouvrent la partie centrale de l'île, et forment une étroite bande, d'une longueur d'environ 20 km et d'une largeur comprise entre 2 et 5 km. Dans cette partie centrale de l'île, les hauteurs varient de 4 à 6 m en moyenne, atteignant rarement plus de 10 m comme ce qui est observé dans le nord de l'île, à Saint-Denis-d'Oléron. Ce bas plateau insulaire, au relief à peine vallonné, porte des vignes et des cultures céréalières qui conviennent bien sur les calcaires gréseux.

Sur la façade occidentale et septentrionale de l'île, les grès forment une côte rocheuse qui surplombe l'océan avec des falaises hautes de 4 à 10 m, notamment autour du phare de Chassiron.

Le long de la côte occidentale s'accumulent des sables qui forment par endroit des dunes, plantées de pinèdes, et dont les hauteurs culminent à 31 m entre Domino et Les Sables-Vigniers, et des longues plages de sable fin qui s'étirent jusqu'à la pointe de Gatseau, tout au sud de l'île. C'est dans ce secteur de l'île que se trouvent le plus important massif dunaire. Ces longues plages précèdent le plus souvent des cordons dunaires, en arrière desquels des villages balnéaires ont été édifiés. Sur la côte occidentale, l'action des courants marins et des vents est à l'origine des formations sablonneuses qui se prolongent vers la presqu'île d'Arvert.

Sur la côte orientale de l'île, de la pointe rocheuse de Chassiron jusqu'à l'Anse de Maleconche, la côte est sablonneuse et porte, comme sur la côte occidentale de l'île, des dunes, plantées de chênes verts. Les dunes des Seullières, entre Saint-Denis-d'Oléron et La Brée-les-Bains, précèdent le petit massif dunaire qui porte la forêt domaniale des Saumonards, dont les altitudes atteignent 20 m de hauteur.

Depuis la pinède des Saumonards jusqu'au sud de l'île, à Saint-Trojan-les-Bains, la côte est uniformément basse et marécageuse, quelquefois sablonneuse, mais jamais régulière. Au nord-est, les dunes des Saumonards protègent les marais situés aux portes de Saint-Pierre-d'Oléron, dont le Marais aux Oiseaux, transformés en prés salés pour l'élevage des moutons. Ce vaste secteur géographique est devenu aujourd'hui, dans toute sa bordure littorale, le domaine de la conchyliculture, où l'ostréiculture est pratiquée aux côtés de la mytiliculture, et même de l'aquaculture. Mais les parcs à huîtres sont l'activité dominante dans toute la partie située autour du Château-d'Oléron jusqu'à Saint-Trojan-les-Bains.

Du point de vue risque inondation, le territoire de l'île d'Oléron peut être qualifié de sensible au vu de sa faible altitude générale. Les marais constituent de vastes zones inondables et la rupture de cordons dunaires, sous l'effet de sollicitations extérieures importantes (houle, vent, courants), pourrait être la cause d'inondations des zones basses arrière-littorales et notamment de villages balnéaires de la côte sud-ouest.

Nord de l'UHR Estuaire de la Gironde

La Gironde est l'estuaire commun de deux fleuves : la Garonne et la Dordogne, qui joignent leur cours au bec d'Ambès. Cet estuaire, long de 75 km et large de 12 km à son embouchure, est le plus vaste d'Europe occidentale, couvrant une superficie de 635 km².

Les paysages entre la rive gauche et la rive droite sont totalement différents. Sur la rive gauche de Macau à la pointe de Grave, on retrouve une plaine alluviale où domine un paysage viticole. Près de la mer, les vignes cèdent leur place aux dunes et quelques marais sont présents. Sur la rive droite, le paysage est beaucoup plus marqué et plus diversifié. On trouve de hautes falaises et de grandes collines. Les vignes sont moins présentes. Vers le nord, s'étendent de grands marais.

L'estuaire s'étend sur un plateau calcaire crétacé, déposé il y a 140 à 150 millions d'années. La surrection des Alpes et des Pyrénées, il y a 60 à 65 millions d'années, a froissé les couches de calcaire. Un soulèvement du Saintongeais a alors eu lieu, formant les falaises entaillées de conches sur la rive nord de l'estuaire et la plaine du Médoc au sud. Les eaux, venant buter contre cette falaise, ont formé l'estuaire de la Gironde. Pendant cette période, la mer a envahi tout le bassin aquitain et ce n'est qu'à la fin du Tertiaire que les eaux se sont retirées.

Pendant le Quaternaire, des périodes de grands froids et de chaleur se sont succédées. Les eaux de la mer se retirant pendant les ères glaciaires, le lit de la Gironde s'est creusé. Des terrasses alluvionnaires se sont formées sur la rive gauche. Mais avec la fonte des glaces, la mer est remontée et la Gironde a comblé son lit avec des alluvions, et les pentes au bord de l'estuaire se sont adoucies.

Il y a 2 000 ans les marais se forment sur les deux rives de l'estuaire, puis des dunes et des conches apparaissent vers l'an 1000. Aujourd'hui, les marais ont été asséchés et l'estuaire évolue toujours.

L'estuaire de la Gironde est fortement soumis au flux et au reflux des marées. Cette marée dynamique remonte très en amont dans l'estuaire (jusqu'à 150 km de l'embouchure) : Casseuil sur la Garonne, Castillon-la-Bataille sur la Dordogne et Laubardemont sur l'Isle. Lors des grandes marées, le phénomène du mascaret peut survenir et remonter le fleuve sur une grande distance. Il est surtout visible plus en amont, sur la Dordogne et la Garonne.

3 - Caractérisation des submersions marines sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime

3-1 La submersion marine

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par les eaux de mer. Leur origine est liée à une élévation temporaire du niveau de la mer et à son état d'agitation.

Le niveau de la mer (illustration 4) à un moment donné est le résultat de 3 composantes :

- **le niveau moyen** : grandeur caractéristique d'un lieu, il est souvent considéré comme une constante. Cependant, ce niveau reste soumis à des variations sur de longues périodes. Actuellement, le changement climatique observé s'accompagne d'une période d'élévation de ce niveau. À l'horizon 2100, les scientifiques prévoient une augmentation comprise entre 0,60 m et 1,50 m par rapport au niveau actuel.
- **la marée théorique** : c'est le phénomène prévisible du mouvement de flux et reflux des eaux de la mer. Elle trouve son origine dans l'effet conjugué des forces de gravitation de la lune et du soleil et se traduit deux fois par jour par un état de pleine mer et, un peu plus de 12 heures après, par un état de basse mer. Lorsque le soleil et la lune agissent de concert, notamment aux équinoxes, les marées sont de grande amplitude. Le niveau des Plus Hautes Mers Astronomiques (PHMA), correspondant au niveau maximum susceptible d'être atteint par la marée théorique, est affecté d'un coefficient de marée égal à 120. Le niveau minimum est quant à lui affecté du coefficient 20. Sur le littoral du district, le marnage moyen est de l'ordre de 3 à 5 m (par comparaison, il peut atteindre 13 m dans la baie du Mont Saint-Michel).
- **la surcote** : elle est définie comme la différence entre le niveau de la mer observé et le niveau de la marée théorique. Cette différence est d'origine météorologique. Elle est induite par la variation de la pression atmosphérique (une baisse de 1 hPa engendre une augmentation de 1 cm), l'action du vent sur la surface de la mer et la vitesse de déplacement de la perturbation. Sur le littoral Atlantique, lors des tempêtes, les vents peuvent atteindre des vitesses de l'ordre de 150 à 200 km/h et des surcotes supérieures à 1,50 m ont déjà été enregistrées.

Les niveaux marins sont exceptionnellement élevés lorsque ces composantes se conjuguent : une marée de grande amplitude qui s'accompagne aux heures de pleine mer du passage d'une dépression très marquée sous forme de tempête. Les niveaux marins exceptionnels restent cependant des phénomènes de courte durée. En effet, dès le reflux de la marée, le niveau baisse.

L'**état de la mer** correspond à son agitation due à la superposition du vent et de la houle. Les vagues qui se forment en mer se propagent à la côte en subissant l'influence de la bathymétrie et des obstacles. Lorsque la profondeur d'eau diminue et devient du même ordre de grandeur que leur hauteur, les vagues deviennent instables et déferlent. Le transfert d'énergie provoque alors une surélévation du plan d'eau, appelée « set-up ». Puis, l'énergie finit par se dissiper sur le littoral sous la forme de jets de rive. La hauteur maximale atteinte par une vague, appelée « run-up », est composée d'une part du « set-up » et d'autre part du jet de rive.

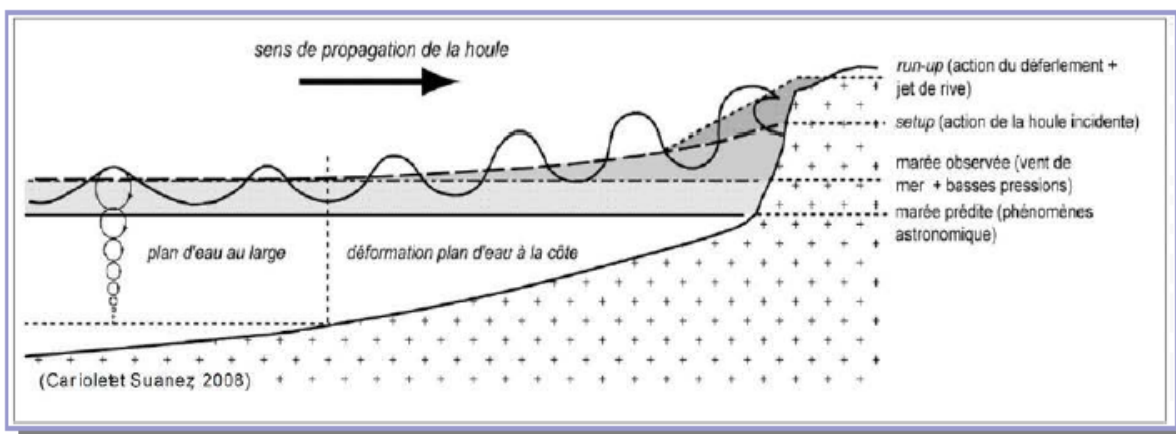


Illustration 4 : Paramètres entrant en compte dans l'évaluation des niveaux marins

Lors d'un raz de marée lié au passage d'une tempête, les ouvrages de protection sont soumis à la fois à un niveau de la mer élevé et à l'action dynamique des vagues. L'intrusion d'eau de mer au-delà du cordon littoral et/ou des ouvrages de protection peut alors survenir de trois manières :

- par ouverture de brèches et rupture des ouvrages de protection du littoral ou du cordon dunaire ;
- par débordement des ouvrages de protection, le niveau de la mer ayant une cote supérieure à celle des ouvrages ;
- par franchissement dû au déferlement des vagues (effet de run-up) par-dessus les ouvrages, le niveau de la mer restant inférieur au niveau des ouvrages, également appelé franchissement par paquet de mer.

Sur le district Adour-Garonne et Loire-Bretagne (commune de Châtelailon-Plage pour ce TRI), l'ensemble de la façade littorale atlantique du marais poitevin, de la Vendée jusqu'à l'estuaire de la Gironde, est régulièrement exposée aux tempêtes océaniques provoquant, en l'absence de relief, des submersions marines importantes. La tempête Xynthia du 28 février 2010 (coefficient de 102, surcote de 1,5 m, niveau marin de plus de 4,50 m NGF à la Rochelle) qui a impacté l'intégralité du littoral vendéen et charentais, a été à l'origine de submersions marines aux conséquences dramatiques malgré les dispositifs de protection en place.

3-2 Les submersions marine sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime

Les submersions marines, appelés vimers localement, se produisent généralement lors des tempêtes hivernales, et sont d'autant plus importantes que l'altitude du littoral Charentais est relativement faible, avec la présence de nombreux marais. Les digues côtières, leur hauteur, leur qualité et leur entretien sont des éléments essentiels de la vulnérabilité de ces territoires. La rupture ou la surverse de ces digues entraînent des dégâts économiques et parfois humains considérables.

Les tempêtes automnales si elles produisent moins de submersion, fragilisent souvent les protections littorales, qui sont alors plus vulnérables aux tempêtes suivantes.

4 - Historique des submersions marines sur le secteur du Littoral Charentais-Maritime

Les événements historiques témoignent des phénomènes en présence et de leurs conséquences. Sur le littoral charentais, les archives relatent ainsi de nombreuses submersions depuis le XVI^e siècle, dont quelques-unes sont données dans le tableau suivant.

Localités	Date			Vent Km/h	Contexte marin		Conséquences et dommages
	année	mois	jour		coef	Sur-cote	
Littoral Charentais	1591	02	24		107		« Il se fit une grande vimaire et un débordement d'eau qui fit beaucoup de dégât aux marais salants.. »
Rochefort	1628	01	06				Une terrible tourmente renversa la digue construite par Richelieu à Rochefort.
Saintes et Aunis	1645	01	29		85		« .. ses flots ont emporté des bourgs entiers, quantité de maisons, tant à ...Oléron, Marennes,...». La mer entra jusqu'à 1 lieue dans les terres.
Littoral Charentais	1879	02	20				Une tempête sur les marais de St-Laurent-de-La-Pré et d'Yves provoqua une inondation marine ente l'anse de Fouras et la RN 137.
Côtes Charentaises	1890	01	22-23		106		« Poussée par un fort vent d'ouest, la mer a dépassé de plus de 20 cm le couronnement des quais de nos bassins à flot. (...) ».
Côtes Charentaises	1924	01	08-09		100		Tempête importante sur l'ensemble du littoral atlantique engendrant de fortes surcotes. De nombreux dégâts sont à noter. Raz de marée à Oléron.
Littoral Charentais	1935	02	22-23		43		Un ouragan touche le littoral Charentais, faisant d'importants dégâts, notamment à Rochefort et La Rochelle.
Châtelaiillon	1940	11	16				La mer est passée au dessus de la voie ferrée.
Littoral Charentais	1957	02	17		106 112		Une tempête a provoqué des raz de marée dans les secteurs ostréicoles.
Littoral Charentais	1962	04	03	100	116		Crue de la Charente jusqu'à Saintes. La ville de Rochefort est submergée.
Littoral Charentais	1995	12	22-23	100	107		La mer submerge le littoral en de nombreux endroits. État de catastrophe naturelle déclaré sur plusieurs communes.
Littoral Charentais : « Tempête Martin »	1999	12	27-28	150	77	1,5	Des submersions marines dues aux fortes houles générées par la tempête affectent le littoral et l'estuaire de la Charente (13 décès en Charente-Maritime)
Littoral atlantique : « Tempête Xynthia »	2010	02	28	120	106	1,3 à 1,5	Le niveau atteint 4,50 m NGF à La Pallice. Dégâts généralisés sur l'ensemble du littoral, nombreuses brèches, submersions importantes en Sud Vendée et Charente-Maritime, (29 décès en Vendée, 12 en Charente-Maritime).

Tableau 2 : Principaux événements répertoriés depuis le XVI^e siècle [source : DREAL Centre- « La tempête Xynthia face à l'histoire », F. Surville]

Description des submersions les plus marquantes des XX^e et XXI^e siècles :

- **Tempête du 09 janvier 1924** : La tempête a concerné tout le littoral Atlantique. L'effet de surcote a été certainement important, amplifié par la houle de nord-ouest, dont les creux atteignaient 8 à 10 m au large. De nombreux dégâts sont à noter : « Un véritable raz de marée a ravagé toute la côte, de Biarritz aux Sables-d'Olonne, partout les dégâts sont importants ; La digue de Chatellaillon est rompue en trois endroits. La route au nord de Chatellaillon est sous l'eau (...). Le village des Boucholeurs a énormément souffert. Les habitations construites sur la rive ont été inondées. » « Dans la nuit, vers 4h00 un véritable raz de marée a détruit de nombreuses digues sur les communes d'Yves, de Fouras et de Port-des-Barques. Les maisons situées en bordure de mer sont envahies par les eaux. Il a été constaté jusqu'à 60 cm d'eau dans les jardins. Les marais et prés environnants sont submergés »,

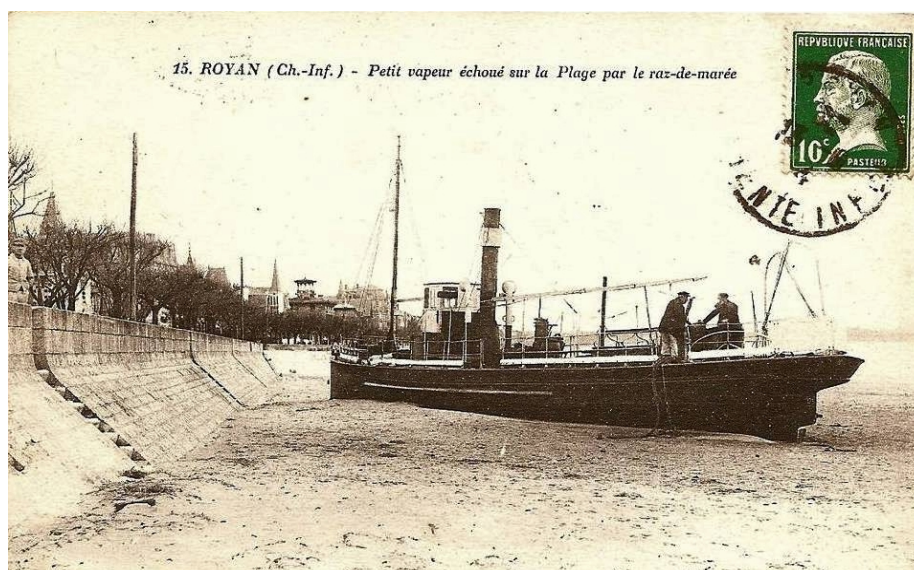


Illustration 5 : Tempête du 09/01/1924 à Royan [source : Sud-Ouest]

- **Tempête du 15 février 1957** : Cette tempête est d'une intensité exceptionnelle; probablement une des trois plus fortes du XX^e siècle. Le coefficient de marée, ajouté à des vents puissants (150 km/h) ont généré une submersion sans doute plus forte que Xynthia. Le Sud-Ouest daté du 16 février 1957 relate : "À Aytré, on n'avait jamais vu une telle catastrophe. Un bateau a chaviré, dix autres ont été transportés par une marée exceptionnelle sur les Misottes, jusqu'à 700 mètres à l'intérieur des terres. Châtellaillon, Ronce-les-Bains, Marennes, Port-des-Barques ont été ravagés ; Les digues de Loix-en-Ré ont été rompues..." La submersion se concentre principalement sur 5 secteurs : les Boucholeurs à Yves, Le Dauphin sur la Baie de Fouras, la pointe des Anses à Port-des-Barques, la partie Sud de l'île Madame et Montportail toujours à Port-des-Barques,
- **Tempête des 26 et 27 décembre 1999** (illustration 6): les tempêtes Lothar et **Martin** ont frappé l'ensemble du territoire national, avec des vents jusqu'à 259 km/h. On relève des pointes à 194km/h à Royan et plus de 200km/h sur l'île d'Oléron. En dépit du faible coefficient de marée (77), la tempête génère une surcote comprise entre 1,2 et 1,5 mètres engendrant des submersions marines notamment dans l'estuaire de la Seudre (niveau d'eau atteint 4,07m à Saujon), de la Gironde (4,66 m à St Georges de Didonne).



Illustration 6 : Tempête Martin [source : Sud-Ouest]

- Tempête du 27 et 28 février 2010** : Une violente tempête, baptisée Xynthia, balaya une large bande de territoire allant de la Charente-Maritime aux Ardennes. Le caractère singulier de la tempête Xynthia en France est dû à la concomitance de la tempête avec un fort coefficient de marée. Le passage de la tempête a, en effet, coïncidé avec la pleine mer d'une marée de vives-eaux de coefficient 102 et des fortes houles comprises entre 6 et 7 m, provoquant une surcote de l'ordre de 1,50 m à La Rochelle (illustration n°7) et de 1,30 m à Rochefort.

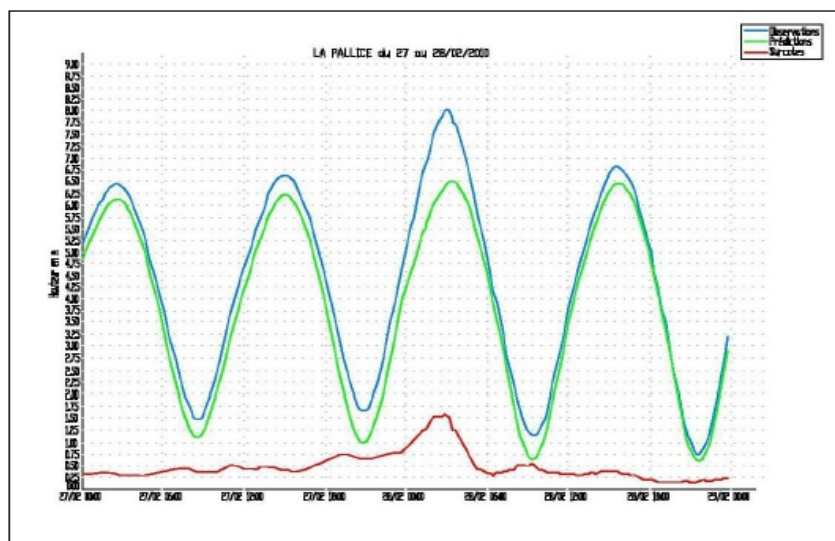


Illustration 7: Surcote observée au margéraphe de La Pallice (février 2010) [source :SHOM]

Cette forte surcote est en partie due à la direction sud-ouest du vent, générant une force de Coriolis et à une rugosité particulièrement élevée de l'océan (vagues jeunes et cambrées). L'analyse des observations et des surcotes, réalisée par le SHOM, a permis d'estimer les périodes de retour associées aux niveaux extrêmes atteints lors de l'évènement de la tempête Xynthia : la période de retour de la surcote pourrait être supérieure à 50 ans tandis

que la période de retour du niveau d'eau (concomitance pleine-mer et surcote) est estimée à plus de 100 ans à La Rochelle.

D'une violence exceptionnelle, la tempête Xynthia a fortement endommagé le littoral de la Charente-Maritime, sur un territoire d'environ 80 communes : douze personnes ont perdu la vie (essentiellement par noyade), des centaines de familles ont dû être relogées, et, sur un linéaire de l'ordre de 400 km de côte et de 225 km de défenses contre la mer, environ la moitié de ces ouvrages a subi des dommages plus ou moins importants. C'est environ 5 000 à 6 000 bâtiments qui ont été submergés et 40 000 ha de terres agricoles.

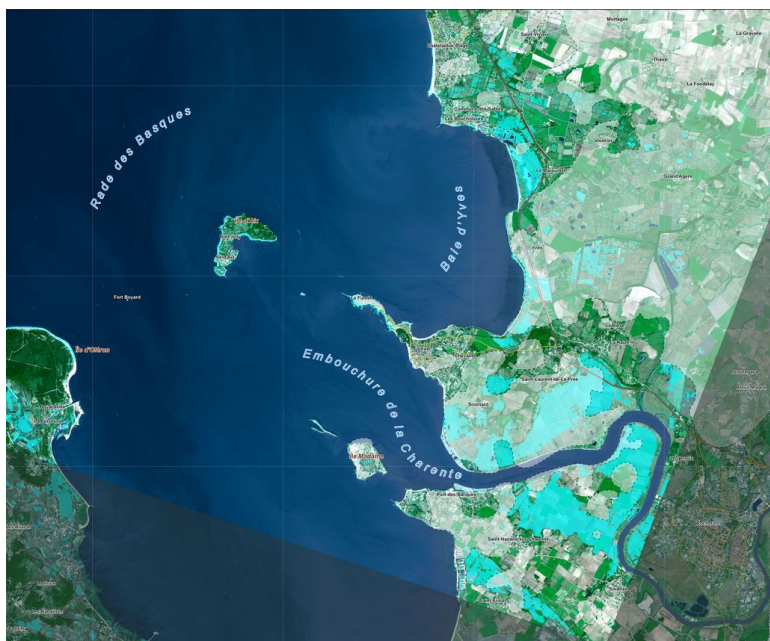


Illustration 8 : Vue satellite du secteur de Rochefort après Xynthia le 02/03/2010 [source : SERTIT]



Illustration 9 : La plage de Vertbois à Dolus-d'Oléron [source : La Charente Libre]

5 - Études sur les inondations dans le secteur du TRI Littoral Charentais-Maritime

Plusieurs études récentes ont été conduites sur le secteur du littoral Charentais pour caractériser les submersions marines :

- Des PPRN (Plan de Prévention des Risques Naturels d'Inondation) :
 - PPRN « Estuaire de la Charente – Marais d'Yves – Île d'Aix » prescrit le 27 octobre 2008 sur 14 communes, appliqué par anticipation le 28 octobre 2010 pour 10 communes, le 27 juillet 2011 pour Fouras et Yves, le 6 octobre 2011 pour Port-des-Barques et le 6 mars 2012 pour l'île d'Aix.
 - PPRN « Ile d'Oléron » approuvé le 13 avril 2004. Document allant être révisé.
 - PPRN « NoRD de la Presqu'île d'Arvert » approuvé le 15 octobre 2004 et révisé le 22 juin 2007 pour La Tremblade.
 - PPRN « Embouchure et NoRD Gironde » prescrit le 27 octobre 2008.
- Des PAPI (Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations) :
 - PAPI Estuaire Charente porté par l'EPTB Charente sur le bassin versant de la Charente pour le volet fluvial (2004 à 2011)
 - PAPI Charente & Estuaire labellisé en 2012 et porté par l'EPTB Charente concerne le bassin versant de la Charente et son estuaire, prend en compte l'aléa fluvial et l'aléa submersion marine.
 - PAPI Île d'Oléron labellisé en 2012 et porté par la communauté de Communes de l'Île d'Oléron.
 - PAPI Yves/Châtelailon-Plage avenant Aix-Fouras labellisé en 2011 et 2012 et porté par le Syndicat Intercommunal du Littoral Yves Châtelailon-Plage, Île d'Aix et Fouras (SYLICAF)
 - PAPI Seudre d'intention déposé en 2013 sur le bassin de la Seudre porté par le Syndicat Mixte d'Accompagnement du SAGE Seudre.
 - PAPI Estuaire Gironde d'intention déposé en 2012 porté par le SMIDDEST couvrant le littoral Royanais (nord estuaire Gironde).
- Autres documents :
 - Atlas des risques d'inondation en Charente-Maritime, janvier 1998
 - Atlas des risques littoraux de la Charente-Maritime - DDTM 17, 1999
 - Éléments de mémoire sur la tempête du 27 décembre 1999 – DDTM 17/CREOCEAN, 2001
 - Éléments de mémoire et retour d'expérience Xynthia – DDTM 17 / Sogreah, 2011
 - Étude Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France – SHOM/CETMEF, 2012.
 - Analyse des surcotes extrêmes le long des cotes métropolitaines – CETMEF/CETE Med, 2013.
 - Cartographie des surfaces inondables pour la directive inondations sur les TRI La Rochelle – Île de Ré et Littoral Charentais Maritime – CEREMA, Direction Territoriale Méditerranée, 2014.

6 - Qualification des événements d'inondation

Le principe retenu pour cartographier l'aléa lié aux différents scénarios de submersion marine est de réutiliser les modélisations par projection des études de submersion menées dans le cadre des différents PPR réalisés sur la zone du TRI, ainsi que les retours d'expérience Xynthia et Martin. Une modélisation a également été réalisée pour les différents scénarios par le CEREMA, Direction Territoriale Méditerranée.

Les événements fréquents, moyens et exceptionnels sont interprétés directement à partir des niveaux d'eau fournis par ces études.

Les hauteurs d'eau sont différenciées avec les intervalles $[0, 0,5m[$, $[0,5m, 1m[$, $[1m, 2m[$ et $[2m, \infty[$ pour finaliser la carte d'aléas associée à l'événement d'inondation. L'échelle de présentation retenue est le 1/25 000. Enfin, les emprises inondées par les 3 événements de submersion sont reportées sur une carte de synthèse des aléas d'inondation.

6-1 Événement fréquent

L'événement fréquent a été choisi comme l'événement historique provoquant les premiers débordements dommageables avec un temps de retour compris en 10 et 30 ans.

Île d'Oléron

La tempête Martin de décembre 1999, avec un coefficient de marée de 77 (marée théorique de 2 m) et une surcote supérieure à 1,50 m, a été considéré comme l'événement de référence pour l'aléa de forte probabilité, caractéristique des premiers dommages.

L'occurrence du phénomène n'est pas connue précisément mais l'étude « PAPI Oléron », les rapports des « Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France » et l'« Analyse des surcotes extrêmes le long des côtes métropolitaines » permettent d'estimer cet événement d'occurrence inférieure à 50 ans.

La DDTM 17, dans le cadre du retour d'expérience de la tempête Martin du 27 décembre 1999, a fait établir des cartographies des zones submergées, ainsi que le repérage d'un certain nombre de hauteurs d'eau.

Ce travail cartographique, réalisé par le bureau d'études CREOCEAN s'est basé sur un traitement d'informations existantes (laisses de mer, témoignages,...) complété par des mesures GPS, permettant un repérage des altitudes.

Pour l'Île d'Oléron, les enveloppes de submersion sont issues de ce Retour d'Expérience de la tempête Martin.

Reste du TRI : partie continentale

Pour caractériser les hauteurs d'eau, le CEREMA, Direction Territoriale Méditerranée a réalisé une modélisation de l'événement fréquent. La méthode choisie pour cette modélisation est la superposition d'un niveau marin statique à la topographie. Cette méthode permet d'appréhender de façon simple les zones soumises à la submersion marine.

Le CEREMA s'est appuyé sur l'ensemble des surfaces inondées et des laisses de mer répertoriées dans le retour d'expérience de la tempête Martin.

Le MNT utilisé pour la modélisation du CEREMA est le programme Litto3D(IGN@RGE Alti), relevé LIDAR réalisé conjointement par le SHOM et l'IGN en 2011, au pas de 1m dégradé à un pas de

5 m pour l'application dans le cadre de la directive inondations. Ses précisions altimétriques et planimétriques sont respectivement de 20 cm et 1 m, il couvre l'ensemble de la zone d'étude.

Les niveaux marins ont été choisis par casiers. Les casiers ont été définis comme des zones homogènes dans le but de la cartographie directive inondations avec :

- le MNT LIDAR IGN dégradé au pas de 5 mètres,
- les contours des communes,
- les zones inondées Xynthia et Martin,
- les PHE Xynthia et Martin,
- l'Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles (EAIP) de la phase Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondations (EPRI).

L'événement fréquent correspond à l'événement historique de période de retour comprise entre 10 et 30 ans. Le niveau marin choisi est la valeur des Plus Hautes Mers Astronomiques (PHMA) en NGF.

L'estuaire de la Gironde a été traité en prenant une valeur de PHMA de 3m NGF (valeur +/- 15 cm entre une berge et l'autre).

Les niveaux marins dans les différents casiers sont donnés dans l'illustration 10 suivante.

Ces niveaux sont inférieurs aux valeurs de période de retour 10 ans du rapport « Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France ». Le choix de ces valeurs a été dicté par la méthode qui est une projection permanente et qui ne prend pas en compte les phénomènes de laminage, de propagation en terre de la marée et des ouvrages de protection existants.

Port de référence/Période de retour	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Port Bloc	335	342	349	359	366

Tableau 3 : Niveaux extrêmes de pleine mer (en cm – IGN 69) aux ports de référence

Loi exponentielle – Seuil : 34 cm						
Période de retour (années)	5	10	20	50	100	1000
Surcote de Pleine mer (cm)	82	92	103	117	127	162
Intervalle de confiance à 70% (cm)	77-87	87-98	96-110	108-125	118-136	149-174
Loi GPD – Seuil : 40 cm						
Période de retour (années)	5	10	20	50	100	1000
Surcote de Pleine mer (cm)	78	87	95	106	114	140
Intervalle de confiance à 70% (cm)	73-83	80-93	86-104	93-120	97-132	105-174

Tableau 4: Estimations des surcotes extrêmes de Port-Bloc selon les lois exponentielle et GPD[SHOM-CETMEF 2012]

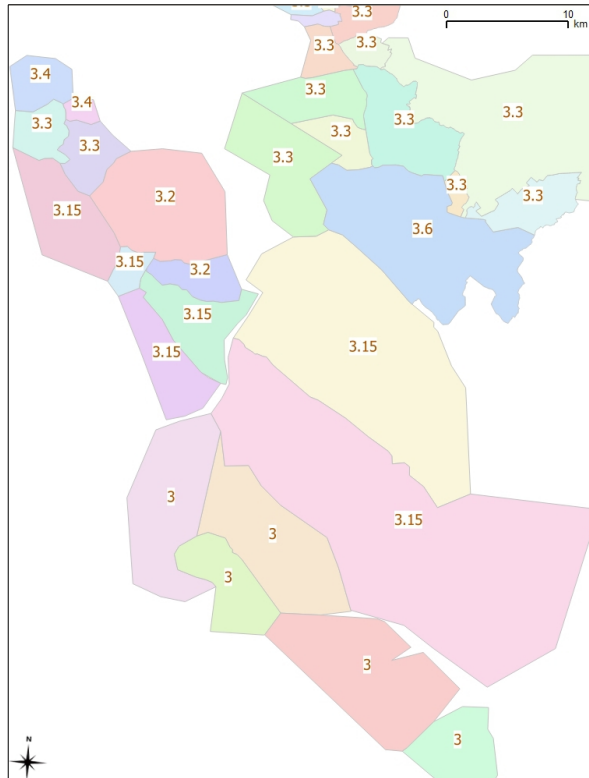


Illustration 10 : Valeurs du niveau marin retenu pour une projection horizontale dans le cas de l'événement fréquent du TRI Littoral Charentais Maritime [source : Cerema – DTer Med.]

6-2 Événement moyen

La cartographie de l'événement moyen, est la cartographie de l'événement de période de retour entre 100 et 300 ans.

Île d'Oléron

Cette cartographie s'appuie, pour l'Île d'Oléron, sur l'étude de submersion marine réalisée par CREOCEAN pour le compte de la DDTM 17, dans le cadre du PPRN de l'Île d'Oléron.

La tempête Martin du 27 décembre 1999 a clairement montré l'influence primordiale des conditions météorologiques en terme de niveau maximal atteint par les eaux. Des surcotes de 2 m et plus ont été atteintes sur les côtes de La Charente-Maritime, en particulier au fond des estuaires, et les dégâts occasionnés ont été considérables. Or, cet événement s'est produit dans un contexte de marée astronomique très modérée et les niveaux atteints sur l'île étaient de l'ordre de ceux connus lors de marées de fortes vives-eaux accompagnées par des tempêtes « classiques » d'occurrence annuelle.

L'analyse de cet événement et l'incertitude pesant sur les phénomènes de surélévation du niveau marin ont conduit à choisir, en concertation avec les services de l'État (DDE, CETMEF et SHOM), l'altitude de 4 m NGF (IGN 69) comme niveau maximal avec une période de retour centennale.

Il a été également tenu compte d'une surélévation locale de 0,20 m par rapport à ce niveau entre le port de Saint-Denis et la pointe de la citadelle du Château-d'Oléron afin de prendre en considération l'amplification de la marée observée sur cette partie du pertuis d'Antioche, soit un niveau maximal de 4,20 m NGF (IGN 69). La cartographie des zones submergées a donc été

établie en prenant ces deux niveaux de référence, comme cote maximale du niveau de l'eau sur le littoral et au débouché des chenaux des marais.

La cartographie des zones submergées a été établie par modélisation de la pénétration des eaux marines dans les différents marais de l'Île d'Oléron. Il a été distingué :

- les marais libres, reliés directement à la mer par des chenaux. Ils occupent les plus vastes superficies sur l'Île d'Oléron,
- les marais régulés, dont les échanges avec la mer sont maîtrisés par des dispositifs hydrauliques comprenant en général des émissaires ou aqueducs conduisant l'eau entre la mer et le marais, ces conduites étant généralement fermées par des vannes ou des clapets lorsque la mer monte. Les écoulements sont donc orientés principalement de la terre vers la mer permettant surtout l'évacuation des eaux pluviales au cours de la basse mer.

Des approches méthodologiques complémentaires ont été mises en œuvre en fonction du type d'exutoire reliant le marais à la pleine mer et de la configuration des digues.

- Submersion des zones de marais libres

L'eau de mer pénètre à l'intérieur de l'Île par les chenaux principaux, puis se répand dans le marais par un réseau diffus de chenaux secondaires. La géométrie du réseau hydraulique est mal connue et les hauteurs des digues latérales aux chenaux sont variables.

Les échanges d'eau entre les exutoires et les bassins peuvent être contrôlés par des vannes ou des pelles, mais sont parfois totalement libres par suite du mauvais fonctionnement ou de la destruction des ouvrages, ou par effondrement des digues.

Suite à ce constat, il a été choisi de calculer le niveau des eaux en amont en appliquant une loi d'amortissement de l'onde de marée se propageant dans le chenal depuis la mer.

- Submersion des marais régulés

Ces zones basses sont isolées de la mer par des cordons dunaires dont le versant maritime est figé par une digue longitudinale. La pénétration des eaux marines se fait par des aqueducs et les volumes entrants sont principalement fonction des caractéristiques hydrauliques des émissaires et de la topographie des zones inondées.

La modélisation de cette submersion est menée en considérant une absence totale des vannes ou portes régulant la circulation des eaux dans l'aqueduc. Les caractéristiques des conduites prises en compte sont :

- l'altitude du fil d'eau ou du radier en amont et en aval des conduites,
- la longueur de l'émissaire,
- les superficies par niveau inondé.

- Cas particulier du marais des Bris

Cette zone d'altitude très basse, moins de 3 m NGF (IGN 69) est isolée de la mer par une digue mise en place à l'origine pour protéger les polders de la ferme des Bris. Cette digue a été construite en terre avec un fascinage.

Détruite en partie au cours de la seconde guerre mondiale, elle a été renforcée dans les années 1950 par un perré en béton sur sa face maritime. Cet ouvrage reste cependant vulnérable car sa cote d'arase est assez basse, comprise entre 3,50 m et 4 m NGF, permettant aux vagues de

franchir la crête pendant les tempêtes. Ces surverses entraînent alors une dégradation de la face interne de la digue et des interventions de confortement sont opérées pratiquement chaque année.

Une contre-digue en terre est élevée à 500 m en arrière de l'ouvrage principal mais sa cote d'arase n'est que légèrement supérieure à 3 m NGF (IGN 69) et elle est percée en plusieurs points par des fossés d'évacuation des eaux pluviales.

L'altitude de la digue externe étant inférieure à 4 m NGF (IGN 69), il a tout d'abord été simulé une submersion de l'ouvrage par la marée de référence de niveau 4 m.

Il a été constaté une inondation partielle du marais, après les deux heures de pleine mer pour un niveau de 4 m. Les hauteurs d'eau sur les zones construites restent toutefois inférieures à 1 m.

Étant donnée la vulnérabilité de la digue, une deuxième modélisation a ensuite été mise en œuvre pour évaluer les risques de submersion en cas de rupture de l'ouvrage sur des largeurs de 100 m et 200 m.

Ce calcul a été mené à l'aide du code TELEMAC 2D du Laboratoire National d'Hydraulique dépendant d'EDF. Ce code de calcul permet d'étudier la propagation d'une masse d'eau déferlant brutalement en arrière d'une digue après rupture de l'ouvrage. Il prend en compte la topographie de la digue et du site concerné ainsi que le niveau de la retenue d'eau au moment de l'accident. Le niveau d'eau considéré est celui de la pleine mer de référence, soit 4 m NGF (IGN 69).

Dans les deux cas de rupture de la digue (100 m ou 200 m), le marais est totalement envahi par la mer après 20 minutes et les zones habitées sont inondées avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre 2 m.

Les vitesses d'écoulement des eaux sont également très élevées et dépassent le plus souvent 1 m/s sur l'ensemble des surfaces bâties. De tels mouvements d'eau sont susceptibles d'emporter les véhicules ou les personnes surprises par la brusque montée des eaux.

- Cas particulier du marais du Douhet

Le canal d'alimentation du marais du Douhet est bordé dans sa partie marine par des digues d'altitude supérieure au niveau de référence de 4 m NGF (IGN 69). Ces digues ne sont pas soumises à l'action des vagues océaniques et font l'objet d'un entretien régulier car l'accumulation du volume d'eau est utilisée pour pratiquer des chasses afin de maintenir la cote des fonds du chenal du port.

Il a donc été considéré que les eaux marines étaient contenues à l'intérieur des digues et que le risque de submersion des marais adjacents était nul.

Châtelailon-Plage

La cartographie de l'événement moyen s'appuie, pour la partie Charente-Maritime, sur l'étude de submersion marine réalisée par Artelia pour le compte de la Communauté d'Agglomération (CDA) de La Rochelle, dans le cadre du PPR NoRD du Département.

La méthodologie mise en œuvre est basée sur une modélisation mathématique bidimensionnelle à l'aide des outils du système logiciel TELEMAC (développée par EDF). Cette modélisation intègre :

- la représentation de l'hydrodynamique côtés maritime et terrestre,
- la représentation de la propagation de la houle côté maritime,
- le calcul des débits de surverse au niveau de l'interface constituée par le système de protection littorale.

Cette modélisation hydrodynamique est bidimensionnelle, ce qui signifie que l'on caractérise les écoulements (hauteur d'eau et vitesse) de manière dynamique (à chaque instant de l'événement simulé), le modèle fournit alors les vitesses de déplacement de la colonne d'eau (vitesses moyennées sur la verticale) dans l'espace (plan horizontal).

Les protections littorales sont considérées dans cette modélisation comme une « interface » entre la partie maritime du modèle et sa partie terrestre.

Au niveau de cette « interface », un développement spécifique a été réalisé afin de déterminer, à partir du type de protection et des conditions hydrodynamiques et de houles observées, le débit de franchissement qui arrive côté terrestre.

La bathymétrie de la partie maritime du modèle est issue des cartes du SHOM disponibles sur le secteur. La topographie de la partie terrestre du modèle est issue de l'interprétation et de l'exploitation des données LIDAR (source récente IGN) du secteur d'étude (illustration 11).

La topographie des crêtes des protections est issue du levé de géomètre réalisé suite à la tempête Xynthia. Ces éléments ont été complétés sur les secteurs manquants par des données transmises par la CDA en cours d'étude.

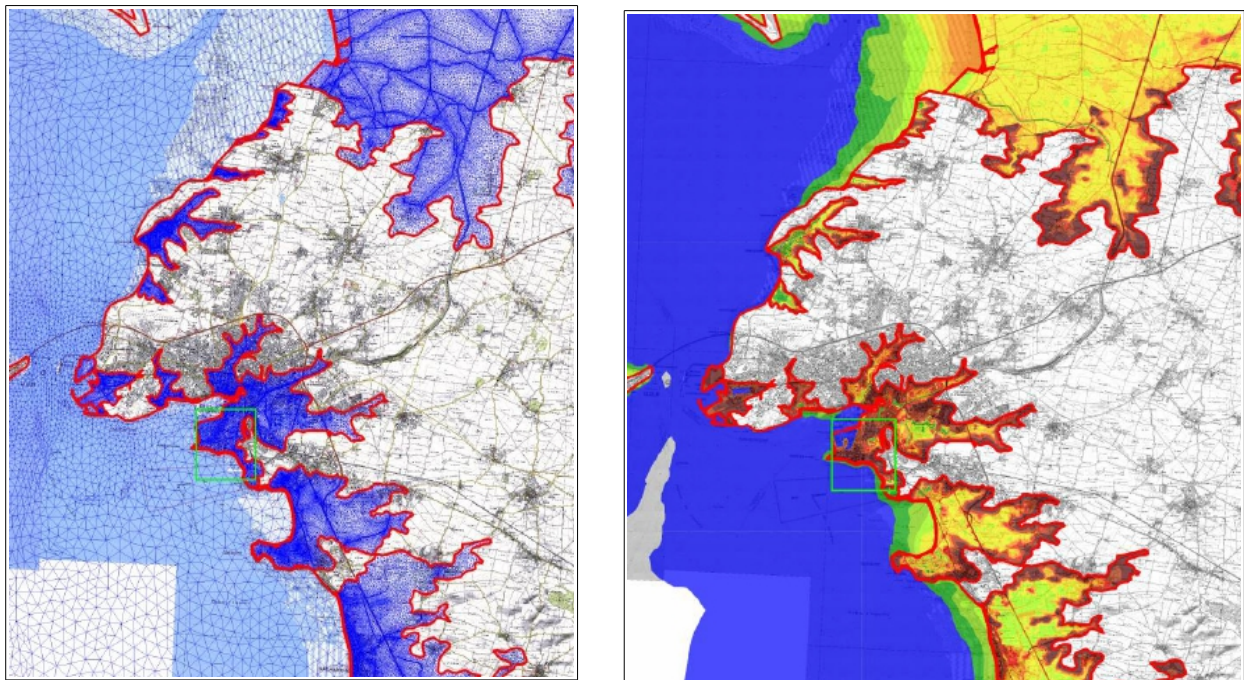


Illustration 11 : Maillage du modèle, bathymétrie et topographie du modèle [source : Artelia]

Les limites associées à la modélisation mise en œuvre sont liées aux hypothèses propres aux modèles bidimensionnels (taille des mailles) et à la précision des données de base qui ont servi à leur élaboration.

Le modèle hydrodynamique est en premier lieu calé en niveau et en vitesse sur la partie maritime pour des événements « courants », c'est-à-dire par comparaison entre les évolutions du niveau d'eau fournies par le modèle hydrodynamique pour un cycle de marée astronomique aux différents marégraphes du secteur d'étude et les prédictions fournies par le SHOM pour ces mêmes marégraphes. Puis il a été comparé à des phénomènes plus marquants (tempêtes Martin et Xynthia), afin de représenter fidèlement l'influence des paramètres hydro-météorologiques sur le modèle.

L'événement de référence, dont les règles de détermination sont définies par la circulaire du 27 juillet 2011, est l'événement historique le plus fort ayant affectées le territoire avec une période de retour au moins centennale. La tempête Xynthia, avec la cote maximale atteinte de 4,51 m NGF à La Rochelle, a donc été retenue pour cette étude.

Ainsi Artelia a défini un aléa à court terme, défini à partir de l'événement de référence Xynthia auquel on rajoutera au large une valeur de 0,20 m en chaque point du marégramme. Il servira ici pour décrire l'événement moyen.

La prise en compte des ouvrages de protection s'est faite après inventaire des ouvrages et classement selon leur homogénéité et leur état. En complément, des études sur la dynamique des brèches ou des ruines ont permis d'attribuer ces scénarios selon les situations locales. De plus, conformément aux textes en vigueur, toute infrastructure présentant un remblai conséquent dans la bande de 150 m en arrière de la protection principale a été considérée dans le modèle comme arasée à la cote du terrain naturel de part et d'autre (arasement réalisé dès le début du calcul).

Estuaire de la Charente

La cartographie de l'événement moyen (période de retour entre 100 et 300 ans) s'appuie, pour l'estuaire de la Charente, sur l'étude de submersion marine réalisée pour le compte de la DDT 17, dans le cadre du PPRN de la zone « Estuaire de la Charente – Marais d'Yves – Île d'Aix ».

L'étude des événements historiques sur l'estuaire de la Charente a conclu pour la submersion marine que, pour les tempêtes connues et cartographiées ayant affecté le périmètre d'étude, les niveaux d'eau atteints ont une période de retour inférieure à la période centennale (la tempête Xynthia de février 2010 est postérieure aux recherches et analyses des événements historiques).

De ce fait, un événement théorique de référence a dû être défini, ce qui a permis de déterminer les cotes des plus hautes eaux marines (PHEM) au droit du littoral.

L'évaluation de l'aléa par cette méthode théorique consiste à étudier les territoires communaux submergés par la mer, celle-ci étant considérée comme un plan d'eau statique au moment d'une pleine mer d'occurrence centennale sous l'action conjuguée :

- d'un niveau de pleine mer,
- d'une surcote météorologique constatée ou calculée à pleine mer sur la côte concernée et, en tenant compte de l'accélération de l'élévation du niveau moyen des mers en raison des modifications du climat, à l'échéance de cent ans,
- les incertitudes relatives aux mesures et/ou aux calculs.

Le rôle aggravant du déferlement des vagues, s'il est significatif, est pris en compte également dans les secteurs concernés.

Les données retenues par le Maître d'Ouvrage pour définir l'événement de référence théorique (en approximation de niveaux centennaux) sont :

- un coefficient de marée de 90,
- une surcote météorologique de 2 m (mesurée au Port du Chapus lors de la tempête Martin de décembre 1999),
- une marge d'incertitude incluant les conséquences du changement climatique de 0,20 m.

Le tableau suivant reprend des valeurs des PHEM (Plus Hautes Eaux Marines) par commune.

COMMUNES	PHEM de référence (en m IGN69)
ILE-D'AIX	4,3
BREUIL-MAGNE	4,5
CABARIOT	4,4
ECHILLAIS	4,5
FOURAS	4,6
PORT-DES-BARQUES	4,4
ROCHEFORT	4,4
SAINT-HIPPOLYTE	4,4
SAINT-LAURENT-DE-LA-PREE	4,5
SAINT-NAZAIRE-SUR-CHARENTE	4,3
SOUBISE	4,4
TONNAY-CHARENTE	4,5
YVES	4,5
VERGEROUX	4,6

Tableau 5 : Cotes des Plus Hautes Eaux Marines calculées

La cartographie de l'aléa submersion marine a été établie à partir d'une modélisation des épaisseurs d'eau. La simulation de la submersion centennale de référence pour les 14 communes, permet d'apprécier le périmètre de submersion et les variations de hauteur d'eau au-dessus du terrain naturel.

Le calcul des épaisseurs d'eau s'effectue suivant deux étapes :

- la première consiste à soustraire, au niveau du littoral la valeur altimétrique de la PHEM à la valeur altimétrique du point topographique correspondant,
- la seconde consiste à procéder à une atténuation de la lame d'eau en progressant vers l'intérieur des terres.

La prise en compte des ouvrages de défense dans les modélisations s'est faite conformément aux textes en vigueur. En particulier, il a été établi une qualification des aléas pour les terrains protégés, en fonction de leur exposition potentielle aux submersions dans le cas où la digue ne jouerait pas son rôle de protection (principe de transparence des ouvrages).

De Saint-Froult à Saint-Palais-sur-Mer

La tempête Xynthia de février 2010, avec un coefficient de 102 et des fortes houles comprises entre 6 et 7 m provoquant une surcote de 1,50 m à La Rochelle, a été considéré comme l'événement de référence, caractéristique des dommages significatifs, avec une période de retour supérieure à la centennale dans les études PAPI du littoral de Charente-Maritime.

Pour la partie du littoral comprise entre Saint-Froult et Saint-Palais-sur-Mer, les enveloppes de submersion sont donc issues de ce retour d'expérience de la tempête Xynthia réalisée en mars 2011 par le bureau d'étude SOGREAH (Artelia).

Pour caractériser les hauteurs d'eau, le CEREMA, Direction Territoriale Méditerranée a réalisé une modélisation de l'événement moyen. La méthode choisie pour cette modélisation est la superposition d'un niveau marin statique à la topographie, identique à celle utilisée pour l'événement fréquent. Le modèle numérique utilisé pour les calculs est le programme Litto3D(IGN@RGE Alti), relevé LIDAR réalisé conjointement par le SHOM et l'IGN en 2011.

L'événement moyen correspond à l'événement historique de période de retour comprise entre 100 et 300 ans. Le niveau marin choisi a été obtenu en prenant la valeur maximale :

- des PHMA + une surélévation de 70 cm,
- des niveaux atteints par Xynthia ou Martin dans les terres. Les valeurs en bord de mer ont été écartées car elles correspondent à des hauteurs de run-up ou de wave-setup locaux.

L'estuaire de la Gironde a été traité en prenant une surélévation de 1 m du fait d'un estuaire hypersynchrone avec des phénomènes locaux d'amplification (vents, houle...).

Les niveaux marins dans les différents casiers sont donnés dans l'illustration 12 suivante. La valeur de surélévation choisie forfaitairement donne des valeurs de niveau d'eau à projeter dans les terres de l'ordre de 3,90 m sur l'Île d'Oléron. Pour les valeurs retenues sur le continent, en moyenne 4 m, certains casiers ont des valeurs plus fortes cohérentes avec les valeurs des plus hautes eaux relevées dans le retour d'expérience et par la présence relativement faible de zones basses à l'arrière du front de mer limitant l'expansion de l'inondation.

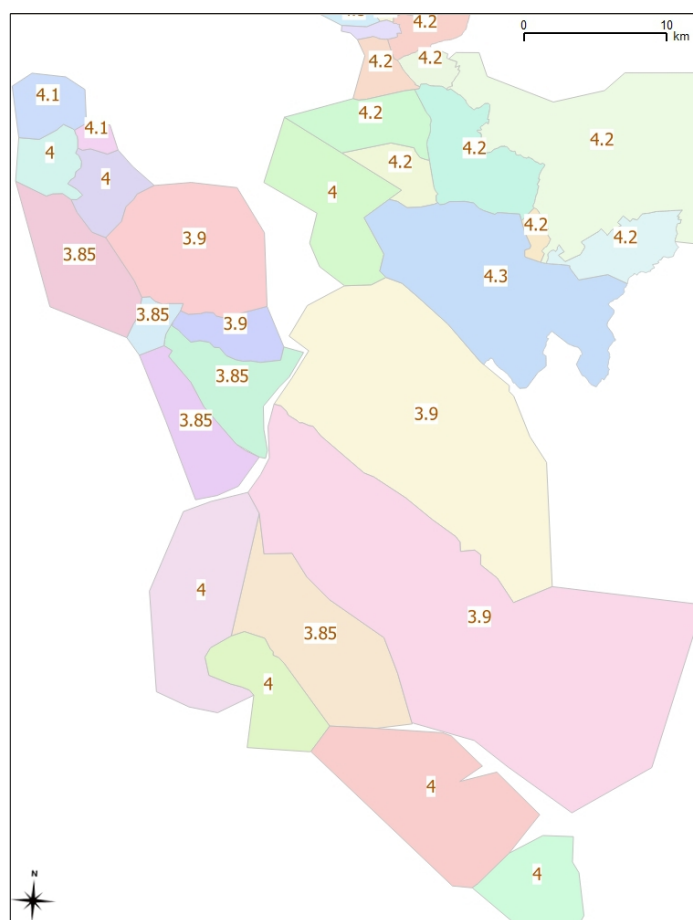


Illustration 12 : Valeurs du niveau marin retenu pour une projection horizontale dans le cas de l'événement moyen du TRI Littoral Charentais Maritime [source : Cerema – DTer Med.]

En comparaison avec le rapport « Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France », les niveaux marins des casiers sont supérieurs aux valeurs de période de retour 100 ans. À noter que la modélisation du CEREMA ne tient pas compte des ouvrages de protection existants.

Nord de la Gironde

La cartographie de l'événement moyen s'appuie, pour le nord de la Gironde, de Vaux-sur-Mer à Meschers-sur-Gironde, sur l'étude de submersion marine réalisée par Sogreah pour le compte de la DDTM 17, dans le cadre du PPRN sur les communes de Vaux-sur-Mer à Talmont-sur-Gironde.

Il a été engagé une modélisation avec le modèle construit, qui prend en compte les lits mineurs de la Garonne (jusqu'à Libourne), de la Dordogne (jusqu'à Pessac-sur-Dordogne) et de la Gironde sur sa totalité, mais également toutes les cotes précises des digues ou protections le long de ces linéaires, ainsi qu'une topographie précise des zones d'expansion en arrière de ces protections (marais du Médoc, du Blayais, tous les palus et marais sur la Communauté Urbaine de Bordeaux, et tout le lit majeur en amont du Bec d'Ambès sur les deux rivières jusqu'à la limite amont du modèle).

Ce modèle prend également en compte les remontées de la marée dans l'Isle jusqu'à Laubardemont (Coutras).

Avec un cycle de marée aval ayant au maximum un coefficient de 115 et une surcote progressive et maximale de 1,00 m sur ce coefficient maximal (cote maximale finale de 3,73 m IGN69) et des débits de 1 500 m³/s sur la Garonne et de 800 m³/s sur la Dordogne, les cotes centennales calculées sont de :

- Le Verdon (Port Bloc – Pointe de Vallières) : 3,73 m IGN69,
- Meschers-sur-Gironde (Port) : 3,82 m IGN69,
- Talmont : 3,88 m IGN69.

À défaut d'autres études spécifiques sur la définition d'une référence centennale sur l'estuaire, il a été retenu ces valeurs comme étant les valeurs caractéristiques centennales sur l'amont de la zone d'étude car elles s'insèrent parfaitement dans la connaissance globale acquise sur ce secteur.

Les cotes générées par la tempête du 27 décembre 1999 sur l'estuaire ont été intégrées au modèle. Après calcul, il a été observé que ces cotes étaient légèrement inférieures aux cotes centennales calculées en aval de Meschers-sur-Gironde.

Le niveau de référence de la Gironde reste donc celui calculé par le modèle de Sogreah.

6-3 Événement moyen plus changement climatique

Compte tenu des hypothèses précédentes, il s'avère que la prise en compte du réchauffement climatique pour un événement moyen, s'appuie sur des hypothèses identiques à celles de l'événement exceptionnel en terme d'événement de référence.

La prise en compte du réchauffement climatique impose une augmentation de 60 cm du niveau moyen des mers à l'horizon 2100. Ainsi le niveau de l'événement moyen plus changement climatique à Port-Bloc (Marégraphe le plus proche du TRI), égale à 4,33 m et avec une PHMA de 3,13 m (source SHOM), on obtient une surcote de 1,20 m. Cette surélévation de 1,20 m est compatible avec une période de retour proche de 1000 ans (Intervalles de confiance à 70 % sur Port-Bloc 105-174 cm).

Ainsi pour ce TRI, l'événement moyen avec le changement climatique sera équivalent à l'événement exceptionnel. Pour la cartographie, on se référera aux cartes modélisant ce dernier.

6-4 Événement exceptionnel

La cartographie de l'événement exceptionnel, est la cartographie de l'événement de période de retour supérieure à 1000 ans.

Châtelailon

Pour ce scénario, la modélisation s'appuie comme pour l'événement moyen, sur l'étude de submersion marine réalisée par Artelia pour le compte de la Communauté d'Agglomération de La Rochelle, dans le cadre du PPR Nord du Département.

Ainsi, on utilisera l'aléa à 100 ans, toujours défini à partir de l'événement de référence Xynthia mais en ajoutant au large, à chaque point du marégramme, une valeur de 0,60 m, permettant, entre autres, de prendre en compte la possible élévation des niveaux des océans en fonction du réchauffement climatique. Cet aléa servira de référence pour caractériser l'événement exceptionnel. La méthodologie et les limites évoquées précédemment (§6.2) sont donc identiques.

Reste du TRI : de l'Estuaire de la Charente au nord de la Gironde et Île d'Oléron

Pour le reste du TRI, l'événement exceptionnel s'appuie sur la simulation réalisée par le CEREMA, DTer Méditerranée.

Pour caractériser les zones inondées et les hauteurs d'eau, le CEREMA a réalisé une modélisation de l'événement exceptionnel. La méthode choisie pour cette modélisation est la superposition d'un niveau marin statique à la topographie, identique à celle utilisée pour les événements fréquent et moyen. Le modèle numérique utilisé pour les calculs est le programme Litto3D(IGN@RGE Alti), relevé LIDAR réalisé conjointement par le SHOM et l'IGN en 2011. Pour cet événement, la modélisation ne tient pas compte des ouvrages de protection existantes qui sont, pour ce niveau d'occurrence, considérés comme défectueux et en ruine généralisée.

Le niveau marin a été obtenu en prenant la valeur maximale :

- des PHMA + une surélévation de 1,70 m. La valeur de 1,70 m est une valeur acceptable extraite de l'étude « Analyse des surcotes extrêmes le long des côtes métropolitaines » (CETMEF-CETE Méditerranée). Cette valeur de 1,70 m provient des analyses statistiques suivant la loi exponentielle pour une période de retour 1000 ans (Intervalles de confiance à 70% sur Les Sables d'Olonnes 139-165 cm, La Rochelle 156-179 cm, Port-Bloc 149-174 cm).
- des niveaux atteints par Xynthia ou Martin dans les terres avec une surélévation de 60 cm comme proposé dans les doctrines locales et la circulaire du 27 juillet 2011 . Les valeurs en bord de mer ont été écartées car elles correspondent à des hauteurs de run-up ou de wave-setup locaux.

Loi exponentielle – Seuil : 34 cm						
Période de retour (années)	5	10	20	50	100	1000
Surcote de Pleine mer (cm)	82	92	103	117	127	162
Intervalle de confiance à 70% (cm)	77-87	87-98	96-110	108-125	118-136	149-174
Loi GPD – Seuil : 40 cm						
Période de retour (années)	5	10	20	50	100	1000
Surcote de Pleine mer (cm)	78	87	95	106	114	140
Intervalle de confiance à 70% (cm)	73-83	80-93	86-104	93-120	97-132	105-174

Tableau 3: Estimations des surcotes extrêmes de Port-Bloc selon les lois exponentielle et GPD[SHOM-CETMEF 2012]

L'estuaire de la Gironde a été traité en prenant une surélévation de 2 m du fait d'un estuaire hypersynchrone avec des phénomènes locaux d'amplification (vents, houle...).

Les niveaux marins dans les différents casiers sont donnés dans l'illustration 13 suivante :

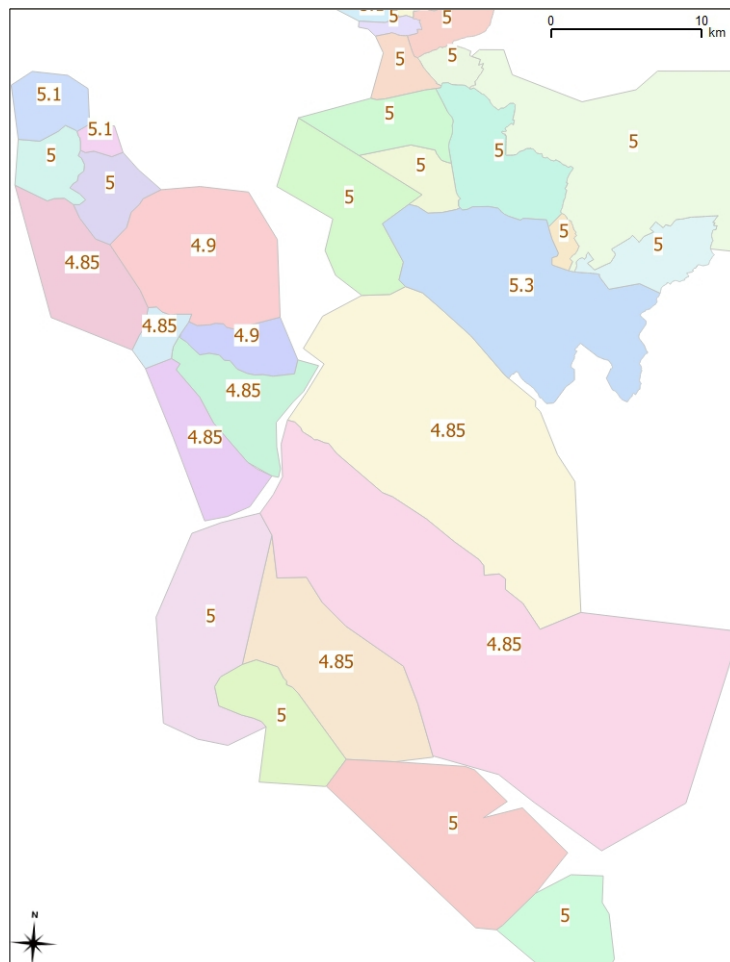


Illustration 13 : Valeurs du niveau marin retenu pour une projection horizontale dans le cas de l'événement exceptionnel du TRI Littoral Charentais Maritime [source : Cerema – DTer Med.]

7 - Limites des résultats obtenus

Différentes incertitudes sont attachées à la méthode utilisée pour définir les zones inondées.

La représentation de la topographie s'appuie sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) qui se présente sous la forme d'un assemblage de pixels de 1 m x 1 m et dont l'altimétrie est interpolée à partir d'un levé topographique de type « LIDAR » avec une incertitude propre de l'ordre de 15 centimètres.

Des incertitudes sont également présentes sur les modélisations hydrauliques, et notamment sur la méthode de projection horizontale, les critiques classiques sont :

- une sous-évaluation en front de mer car la méthode ne tient pas compte des effets des vagues et des franchissements,
- une extension parfois trop forte liée au phénomène de marée (6h entre pleine et basse mer),
- la non prise en compte des effets de vents qui sont parfois notables :
 - avec des bascules de plan d'eau allant de la dizaine de centimètres au mètre (possible sur-extension),
 - la génération de clapots ou de vagues dans les zones submergées.

Concernant les retours d'expérience utilisés et notamment les laisses de mer ou de submersion fournies, leurs exploitations sont relativement difficiles pour les traduire directement en hauteur de plan d'eau homogène, notamment dans les secteurs côtiers (possible majoration des laisses relevées par les phénomènes de projection de paquet de mer par exemple) et dans les marais.

Le dossier « Éléments de mémoire et retour d'expérience Xynthia » fournit des données dont la précision peut être limitée (recueil d'informations tardif, cartographie au 1/25000, ...).

Enfin, l'utilisation des données du rapport « Analyse des surcôtes extrêmes le long des cotes métropolitaines » fait l'objet d'incertitudes liées aux mesures des marégraphes, au choix du modèle statistique (loi GPD ou exponentielle) et à la durée des mesures (généralement 10 ans) notamment pour l'estimation millénaire.

De ce fait, au-delà des incertitudes relatives à la période de retour des événements, les incertitudes moyennes sur la ligne d'eau pour les événements retenus sont :

- de l'ordre de 20 à 30 cm pour la submersion fréquente,
- de l'ordre de 20 à 50 cm pour la submersion moyenne,
- d'au moins 50 cm pour la submersion exceptionnelle.

8 - Qualification des enjeux et sources de données utilisées

La carte de synthèse des aléas d'inondation est complétée avec différents enjeux présents dans les zones inondables.

Les enjeux reportés sont :

- la population et les emplois ainsi que le bâti concerné,
- les zones d'activité,
- les patrimoines naturels et culturels,
- les installations polluantes et dangereuses (dites IPPC¹ et SEVESO AS²),
- les stations de traitement des eaux usées (STEU),
- les installations et bâtiments sensibles,
- les zones protégées pouvant être impactées : ce sont les zones protégées pouvant être impactées par les installations polluantes (IPPC et STEU). Ces zones ont été rapportées dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE.

Les bases de données mobilisées dans ce cadre sont :

- la BD TOPO de l'IGN pour identifier les bâtiments et les installations sensibles ou utiles à la gestion de crise,
- S3IC et BDERU du ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie pour les installations polluantes ou dangereuses et les stations d'épuration,
- les éléments issus du rapportage de la directive-cadre sur l'eau pour le patrimoine naturel (cf annexe).

Ces bases de données nationales ont été complétées par des bases locales (base ERP, zones d'activité, base établissements du rectorat Poitou-Charentes) ou plus spécifiques (base FINISS du Ministère de la santé), ainsi que par les documents d'urbanisme existants (PLU et POS des communes numérisés au 31/12/2011).

Par ailleurs les emplois³ et la population sont issus de bases de données spécifiques dont le traitement et les extractions par commune ont été réalisés par le CETE Méditerranée.

Le taux de population saisonnière a été estimé à partir des données INSEE tourisme (campings, résidences de vacances, hôtels, ports de plaisance,..), et des données de la DGI (résidences secondaires) agrégées et modulées⁴ selon les capacités des établissements.

Les enjeux ont par ailleurs été complétés ou confirmés à partir des documents réglementaires (PPRL, PLU), contractuels (PAPI) ou informatifs (sites internet, plans des communes ..)

1 Les « IPPC » sont les installations classées pour la protection de l'environnement potentiellement les plus polluantes

2 Les « SEVESO AS » sont les installations classées pour la protection de l'environnement potentiellement les plus dangereuses

3 Une incertitude de l'ordre de 20 % est attachée au calcul des emplois impactés. Les chiffres cités ci-après et sur les cartes sont des valeurs moyennes de l'estimation. Les résultats détaillés (fourchettes de valeurs) par commune et agrégés sur le TRI sont joints sur le tableau de synthèse en annexe p 183-184.

4 Voir détail en annexe p 182

9 - Analyse des enjeux

Il est important de noter que la fréquentation touristique sur le TRI est très importante, avec une estimation du taux d'habitants saisonniers de 264 % pour l'ensemble du TRI, et de 607 % pour l'Île d'Oléron seule.

Les analyses conduites permettent notamment de mettre en évidence les enjeux suivants selon les différents scénarios.

9-1 Événement fréquent

Les enjeux humains :

Environ 1390 personnes et 750 emplois sont susceptibles d'être impactés directement, essentiellement sur les communes continentales avec respectivement : Rochefort (455 habitants et 297 emplois), Yves (359 habitants et 53 emplois), Ports-des-Barques (280 habitants et 45 emplois) et la Tremblade (161 emplois).

Établissements ou Installations sensibles :

Huit campings (ou centre de vacances) (Rochefort, Bourcefranc-le-Chapus, Marennes, Port-des-Barques, Châtelailon-Plage (Les Boucholeurs) et Meschers-sur-Gironde(3)), 1 aire d'accueil des gens du voyage (Fouras), l'école de Gendarmerie et un établissement pour handicapés sur Rochefort, 2 ICPE sur Rochefort et Saint-Hippolyte, 1 installation d'eau potable et 1 hébergement (Les Fontaines) sur Saint-Nazaire-sur-Charente sont susceptibles d'être impactés.

Infrastructures de transports :

Quelques routes d'intérêt régional sont touchées, telles que la RD 911 et la RD 739 sur Rochefort (port de commerce), la RD 3 sur Moëze et Marennes et la RD 125 à Port des Barques

Zones d'activité économique :

Les zones conchylicoles et ostréicoles sont impactées par ce scénario essentiellement sur le bassin de Marennes et autour de la Seudre et sur le continent au niveau du pertuis d'Antioche. Les zones agricoles situées en contact de celles-ci sont en partie concernées. Par ailleurs on dénombre une dizaine de zones d'activités touchées essentiellement sur Rochefort et Tonnay-Charente autour des zones portuaires, ainsi que les zones horticoles de l'Avant-Garde et de Beaune (Rochefort). Les ports de commerces de ces deux communes, ainsi que les ports sur la Seudre sont les plus sensibles à cet événement.

Installations polluantes (IPPC) :

Une IPPC Lamy Combustibles Carburants (LCC) située à Tonnay-Charente est susceptible d'être impactée pour cet événement.

Station de traitement des eaux usées (STEU) :

Trois STEU de capacités supérieures à 2000 Équivalent Habitants (EH) sont situées en zone inondable pour ce scénario : à Port-des-Barques (5 000 EH), à Rochefort (35 000 EH) et à Tonnay-Charente (8 000 EH).

Zones protégées pouvant être impactées :

2 zones de protection des habitats et des espèces (qui couvrent quasiment tout le lit mineur de la Charente sur le TRI) et 1 zone de captage (Saint-Hippolyte) peuvent être impactées sur Tonnay-Charente et Rochefort. Quatre zones de protection des habitats et des espèces et 7 zones de baignades proche de l'embouchure de la Charente (port des Barques (2) et Fouras (5)) sont susceptibles d'être impactées par les IPPC et STEU situés en aval, notamment celle de Port-des-Barques.

Patrimoine culturel :

Une partie des Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP) de Rochefort, Mornac-sur-Seudre et Hiers-Brouage sont en partie concernées, la réserve naturelle du marais d'Yves, 2 monuments sur Saint-Laurent-de-la-Prée, un musée et une croix sur Port des Barques, 2 monuments (Fontaine Royale et Fosse aux Mâts) à Saint-Nazaire-sur-Charente et 2 édifices religieux ainsi qu'un monument sur Rochefort sont également impactés.

Note : dans ce scénario, l'île d'Oléron est très faiblement impactée avec la prise en compte des défenses maritimes qui ont montré leur efficacité lors de la tempête Martin (retour d'expérience).

9-2 Événement moyen

Outre les enjeux impactés dès l'événement fréquent et détaillés en 9-1, les enjeux ci-dessous pourront être touchés lors d'un événement moyen.

Les enjeux humains :

Environ 13 700 personnes et 10 100 emplois sont susceptibles d'être impactés directement : la commune de Rochefort avec 4 058 habitants et près de 6 815 emplois est la plus touchée. Les communes de Châtelaiillon-Plage (2939 hab. et 872 emplois), Yves (1541 hab. et 542 emplois) Tonnay-Charente (746 hab. et 508 emplois) sont les plus touchés sur le continent. Sur l'île d'Oléron ce sont les communes de St-Trojan-les-Bains (616 hab. et 206 emplois) et Le Château-d'Oléron (544 hab. et 286 emplois) qui sont le plus impactés.

Établissements ou Installations sensibles :

Trois casernes de pompiers (Châtelaiillon-Plage, St-Trojan-les-Bains, Rochefort), un établissement de soins (FAM de Lannelongue à St-Trojan-les-Bains), 3 EHPAD sur Rochefort, Châtelaiillon-Plage, Saujon, 3 mairies (Port des Barques, Yves, Tonnay-Charente), 4 écoles (Châtelaiillon-Plage (3), Yves), 1 collège à Rochefort, 3 lycées (Rochefort (2) et Bourcefranc-le-Chapus), 4 établissements accueillant des handicapés (Établissement et Service d'Aide par le Travail (ESAT), centre médico-psychologique (CMP)...) sur St-Trojan-les-Bains, Rochefort (2), Yves, 2 aires d'accueil des gens du voyage (Rochefort et Tonnay-Charente), 8 installations d'eau potable, 12 ICPE (dont 8 sur Rochefort), 6 administrations utiles à la gestion de crises (DDTM, Communauté d'agglomération Rochefort Océan (ex :CAPR), ..), 1 colonie de Vacances (Dolus-d'Oléron), et 24 campings (dont Châtelaiillon-Plage (3), Fouras (3), Meschers-sur-Gironde(2), Saint-Denis-d'Oléron (4), ...) sont susceptibles d'être touchés.

Infrastructures de transports :

Les gares de Châtelaiillon-Plage et de Tonnay-Charente ainsi que la voie ferrée La Rochelle-Saintes sur une partie de son tracé sur le TRI (Yves, Vergeroux, Rochefort) sont impactées. La RD 137 est interrompue sur de nombreux tronçons entre Châtelaiillon-Plage et Tonnay-Charente. La RD 911 et la RD 739 sont plus largement touchées sur Rochefort et Tonnay-Charente et la RD

733 est en partie impactée. Par ailleurs, les routes d'intérêt local tel que la RD 5, le Boulevard E. Pouzet et l'Avenue du 11 novembre sur Rochefort sont impactées. La RD 125 entre Saint-Nazaire sur Charente et Soubise est recouverte sur 200m. Sur Fouras, la route de la pointe de la fumée est en grande partie recouverte. Plus au sud la RD 26 à Bourcefranc-le-Chapus, la RD 728 sur Marennes la RD 733 sur l'Eguille et le Gua, la RD 25 sur Royan et la RD 145 sur Meschers-sur-Gironde sont impactées. Sur l'île d'Oléron, les RD 26, 734, 126, 274 sont en partie impactées.

Zone d'activité économique :

Les zones conchylicoles et ostréicoles d'Oléron et des zones agricoles sur la plupart des communes (hors estuaire de la Gironde) sont maintenant impactées par ce scénario. Des zones d'activités sont touchées sur l'Île d'Oléron (Z.A. Les Bries sur Saint-Trojan-les-Bains, ZA ORS au Château d'Oléron, la ZA du Grand Village-plage..) et de façon plus large autour de la Charente (ZI de l'Arsenal et ZI du Canal des Sœurs à Rochefort, ZA du pont-Neuf à Tonny-Charente...). Des zones d'activités sur Fouras, Châtelailon-Plage et Yves sont également impactées. Les ports de Royan, Saint-Georges d'Oléron (Boyardville), le port de plaisance de Rochefort sont impactés.

Installations polluantes (IPPC) :

Deux IPPC (Metal-Chrome à Rochefort et TIMAC-AGRO à Tonny-Charente) sont également impactés.

Station de traitement des eaux usées (STEU) :

Les STEU de Fouras (20 000 EH), Saint-Pierre-d'Oléron (25 000 EH) et Saint-Trojan-les-Bains (15 000 EH) sont impactés.

Zones protégées pouvant être impactées :

Les zones précédemment identifiées impactées par l'évènement fréquent sont plus larges autour de la vallée de la Charente. Par ailleurs au nord 2 zones de protection des habitats et des espèces sont également susceptibles d'être touchées (Tonny-Charente, Breuil-Magné, Yves..). 2 zones de baignades (Fouras et Ile d'Aix) peuvent être impactées. Sur l'île d'Oléron, les STEU impactées peuvent toucher 5 zones de protection des habitats et des espèces autour de Saint-Pierre-d'Oléron et de Saint-Trojan-les-Bains ainsi que 15 zones de baignades autour du Pertuis de Maumusson et le long de la côte ouest de l'île.

Patrimoine culturel :

Sur l'Île d'Oléron la ZPPAUP de Château-d'Oléron, un monument historique et un musée sont impactés. Sur le continent on dénombre 6 édifices religieux (Châtelailon-Plage, Rochefort, Fouras..) 7 monuments historiques (Corderie Royale, Fort Vasoux..), 2 musées (Echillais, Rochefort) impactés par ce scénario.

9-3 Événement exceptionnel

Outre les enjeux impactés dès les événements fréquent et moyen et détaillés en 9-1 et 9-2, les enjeux ci-dessous pourront être touchés lors d'un événement exceptionnel.

Les enjeux humains :

Près de 34 100 personnes et 22 400 emplois sont susceptibles d'être impactés directement : la commune de Rochefort avec 6 950 habitants et plus de 7 000 emplois est la plus touchée, Royan

et La Tremblade sont fortement impactées en termes d'emplois. En terme de pourcentage par rapport à la population permanente, ce sont les communes d'Yves, celles bordant la Seudre et les communes insulaires les plus touchées, comme le montre le tableau ci-après.

N° INSEE	Nom de la Commune	Habitants permanents (2010)	Habitants impactés evt exceptionnel	% par rapport à population permanente totale	Emplois
17483	Yves	1438	1153	80,18%	440
17151	L'Éguille	897	632	70,46%	163
17265	Nieulle-sur-Seudre	1127	793	70,36%	153,5
17485	Le Grand-Village-Plage	1013	631	62,29%	134,5
17094	Châtelailon-Plage	6029	3620	60,04%	1113
17140	Dolus-d'Oléron	3173	1644	51,81%	897
17411	Saint-Trojan-les-Bains	1473	744	50,51%	683
17185	Le Gua	2053	911	44,37%	632,5
17421	Saujon	6796	2609	38,39%	1526
17337	Saint-Georges-d'Oléron	3489	1261	36,14%	460,5
17385	Saint-Pierre-d'Oléron	6687	2088	31,22%	786
17093	Le Château-d'Oléron	3920	1199	30,59%	619
17299	Rochefort	25140	6943	27,62%	7031,5
17452	La Tremblade	4584	1040	22,69%	1250,5
17058	Bourcefranc-le-Chapus	3381	742	21,95%	675
17449	Tonnay-Charente	7758	1367	17,62%	763,5
17306	Royan	17946	1561	8,70%	3370

Ile d'Oléron	TRI Littoral Charentais	21869	7875	36,01%	3699
Continent	TRI Littoral Charentais	129229	26203	20,28%	18647

TRI Littoral Charentais	151098	34078	22,55%	22346
-------------------------	--------	-------	--------	-------

Tableau 6 : Estimations des populations impactées pour le scénario exceptionnel.

Établissements ou installations sensibles :

Sur le continent, les communes où les établissements sont les plus susceptibles d'être touchés :

- Rochefort : une maison de retraite (Pierre Curie), le centre hospitalier très partiellement, 1 ESAT, 3 écoles, 1 établissement d'enseignement supérieur (AFPA), la gare SNCF, 1 poste électrique, 2 ICPE (port de Commerce).
- Saujon : 2 cliniques, la mairie, la gendarmerie, 1 crèche, 3 écoles, le collège, 2 campings, la gare SNCF, 1 poste électrique.
- Royan : 1 ESAT, 1 CMPP, 1 centre médico-social, 1 établissement d'enseignement supérieur (CAREL), la maison de l'enfance, la gare SNCF, 1 camping, la subdivision de la DDTM et 1 ICPE.
- La Tremblade : la caserne de pompier, le bâtiment de la police municipale (saisonnier), la gare SNCF, 3 campings et 2 ICPE.
- Bourcefranc-le-Chapus : le centre de secours, la maison de retraite (La Roseraie), la mairie très partiellement, le Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles (CFPPA) et deux campings.
- Châtelailon-Plage la mairie, la gendarmerie, 2 campings et 1 ICPE.
- Autres communes continentales : la caserne de pompier de Meschers-sur-Gironde, 1 établissement de soins (Moulin de Chollet à Le Gua), 1 maison de retraite (Tonnay-Charente), 2 mairies (Nieulle-sur-Seudre et Le Gua), 3 écoles (Saint-Froult, Nieulle-sur-Seudre, Brouage), 20 campings/centre de vacances (Les Mathes (5), Marennes (2), ...), 2 gares (Mornac-sur-Seudre et Saint-Laurent-de-la-Prée), le centre pyrotechnique de

Vergeroux, 5 ICPE (Soubise (3)), 4 installations d'eau potable, 2 établissements accueillant des handicapés (ESAT et Centre d'Adaptation et de Réadaptation au Travail (CART sur Arvert) et le centre de loisirs de Marennes.

Sur l'Île d'Oléron, les équipements et installations touchés sont très nombreux, notamment ceux dédiés au tourisme :

- Saint Pierre d'Oléron : 1 école (La Cotinière), 3 colonies de vacances, 23 campings et l'aérodrome.
- Saint-Georges d'Oléron : 2 maisons de retraite (le Parc et l'EHPAD du Centre Hospitalier de Saint Pierre d'Oléron), 1 centre de vacance et 14 campings.
- Dolus-d'Oléron : 2 écoles, 1 ESAT, 2 colonies de vacances /centre de découverte, 5 campings , 2 installations d'eau potable et un ICPE.
- Autres communes insulaires : le centre de secours de Château-d'Oléron, le centre hélio marin de Saint-Trojan-les-Bains (très partiellement), 1 centre de découverte (Château-d'Oléron), 7 campings, 1 installation d'eau potable et les gares du train touristique de Saint-Trojan-les-Bains.

Infrastructures de transports :

Les infrastructures précédemment indiquées sont davantage impactées, et l'autoroute A837 sur Rochefort et Tonnay-Charente est interrompue pour ce scénario. La RD 123 entre Saint Agnant et Marennes, la RD 125 sur Soubise, la RD 3 sur Hiers-Brouage, la RD 18 à Saint-Just-Luzac, la RD 131 sur Le Gua, la RN 150, les RD 17 et 24 sur Saujon, la RD 14 entre Saujon et La Tremblade, la RD 25 sur La Tremblade, Royan et Saint-Georges-de-Didonnes, le front de mer à Royan, sont impactés. Sur l'île d'Oléron les RD 26, 734, 126, 274 et 273 sont plus largement impactées. Les lignes de chemin de fer touristique entre Saujon et La Tremblade, et celles de l'île d'Oléron, ainsi que la ligne SNCF Saintes-Royan sur le secteur de Saujon sont en partie impactées,

Zones d'activité économique :

Les zones d'activités sont plus largement impactées, notamment les zones touristiques (80 campings et centre de vacances) ainsi qu'une vingtaine de zones industrielles ou commerciales (zone commerciale Royan-2, ZC les Près d'Enlias à Saint-Georges-de-Didonnes, ZI Près du canal, ZA Croix Bourdon à Saujon, ZA de la Jarrie à Dolus-d'Oléron..), une dizaine de zones d'activité futures (Fouras, Royan, Rochefort,..) et de grandes zones agricoles (Beaugeay, Hiers-Brouage, Saint-Just-Luzac, ...).

Installations polluantes (IPPC) :

L'usine d'incinération de Saint-Pierre-d'Oléron est en partie impactée.

Station de traitement des eaux usées (STEU) :

Les STEU de La Tremblade (24 000 EH), Châtelailon-Plage (20 000 EH), les deux STEU de St Georges-d'Oléron (2 x 20 000 EH) et celle de Saint-Denis-d'Oléron (35 000 EH) sont impactées.

Zones protégées pouvant être impactées :

Elargissement des surfaces impactées pour les zones déjà touchées par les événements fréquent et moyen : les zones de baignades autour de l'île d'Oléron et dans le pertuis d'Antioche peuvent être impactées par les installations polluantes.

Patrimoine culturel :

6 musées (La Tremblade, Mornac-sur-Seudre,...), 19 édifices religieux, (Meschers-sur-Gironde, Le Gua...) et 13 bâtiments historiques (Fort Louvois, Remparts de Brouage...) classés ou inscrits sont impactés par cet événement.

9-4 Plan de situation sur Rochefort

Ce plan permet de localiser les infrastructures linéaires sur l'agglomération de Rochefort.



Illustration 14 : Extrait du plan de Rochefort-Tonnay-Charente [Google-Maps _2013]

L'ensemble des enjeux recensés pour chaque événement est synthétisé dans le tableau 7 ci-après (somme des enjeux par commune et par événement : par exemple si on identifie un enjeu dans le scénario fréquent, on le retrouve dans les scénarios moyen et exceptionnel).

Enjeux	Evénement	Enjeux humains		Établissement sensible								Autres établissement sensible						Infrastructure de transports					Zone d'activité				IPPC	STEU	Zones protégées			Patrimoine culturel		
		Population	Emploi	Caserne pompier	Hôpital /clinique	Prison	Maison de retraite	Préfecture /Administration (CG-DPM...)	Gendarmerie/commissariat	École/halte garderie	Aire d'accueil des gens du voyage	ICPE	eau potable	transformateur électrique	Établissement pour handicapés	Campings / Centre de vacances	Enseignement secondaire et supérieur	Gare / aéroport	ports	Autoroute	Route d'intérêt National	Route d'intérêt Départemental	Voie ferrée	Zone d'activité	Zone d'activité future	Zone agricole			Zone conchylicole /ostréicole	Carrière	IPPC		STEU	Zones de baignades
Île-d'Aix	For	<20	<50																															
	Moy	72	<50																															1
	Exc	88	<50																														3	4
Arvert	For	<20	<50																						1									
	Moy	<20	<50																					1	1									
	Exc	39	99										2						1					2	1							2		
Beaugeay	For	<20	<50																															
	Moy	<20	<50																															
	Exc	160	<50																															1
Bourcefranc-le-Chapus	For	<20	<50																															
	Moy	109	356																															
	Exc	742	675	1			1		1																									
Breuil-Magné	For	<20	<50																															
	Moy	<20	<50																															
	Exc	55	<50																															
Chaillevette	For	<20	<50																															
	Moy	53	<50																															
	Exc	261	102																															
Le Château-d'Oléron	For	<20	<50																															
	Moy	544	286																															
	Exc	1199	619	1																														
Châtelailon-Plage	For	<20	<50																															
	Moy	2939	872	1																														
	Exc	3620	1113	1																														
Dolus-d'Oléron	For	<20	<50																															
	Moy	380	258																															
	Exc	1644	897																															
Échillais	For	<20	<50																															
	Moy	48	<50																															
	Exc	102	<50																															
L'Éguille	For	<20	<50																															
	Moy	101	92																															
	Exc	632	163																															
Fouras	For	29	<50																															
	Moy	386	128																															
	Exc	428	149																															
Le Gua	For	<20	<50																															
	Moy	<20	<50																															
	Exc	911	633		1																													

Tableau 7-a : Synthèse par événements des enjeux concernés pour chaque commune

Enjeux	Evènement	Enjeux humains		Établissement sensible								Autres établissement sensible						Infrastructure de transports					Zone d'activité					IPPC	STEU	Zones protégées			Patrimoine culturel			
		Population	Emploi	Caserne pompier	Hôpital /clinique	Prison	Maison de retraite	Préfecture /Administration (CG-DPM, Mairie...)	Gendarmerie/commissariat	École/halte garderie	Aire d'accueil des gens du voyage	ICPE	eau potable	transformateur électrique	Établissement pour handicapés	Campings / Centre de vacances	Enseignement secondaire et supérieur	Gare / aéroport	ports	Autoroute	Route d'intérêt National	Route d'intérêt Départemental	Voie ferrée	Zone d'activité	Zone d'activité future	Zone agricole	Zone conchylicole /ostréicole			Carrière	IPPC	STEU		Zones de baignades	Zones de protection espèces/habitats	Zones de captages
Hiers-Brouage	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																						1	1										
	Exc	219	105						1											1	1					2	1									5
Marennes	For	<20	<50																						1	1										
	Moy	43	118																																	
	Exc	404	221						1		1									1	1					2	1									1
Les Mathes	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	<20	<50																																	
Meschers-sur-Gironde	For	<20	<50																																	
	Moy	89	56																																	
	Exc	177	70	1																																1
Moëze	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	107	<50																																	
Mornac-sur-Seudre	For	<20	<50																																	
	Moy	28	<50																																	
	Exc	222	73																																	
Nieulle-sur-Seudre	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	793	154																																	
Rochefort	For	455	297																																	
	Moy	4058	5363	1			1	6		1	9																									
	Exc	6943	7032	1	1		2	6		1	3																									
Royan	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	145																																	
	Exc	1561	3370																																	
Saint-Denis-d'Oléron	For	<20	<50																																	
	Moy	29	<50																																	
	Exc	159	<50																																	
Saint-Froult	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	83	<50																																	
Saint-Georges-de-Didonne	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	223	61																																	
Saint-Georges-d'Oléron	For	<20	<50																																	
	Moy	238	84																																	
	Exc	1261	461																																	

Tableau 7-b : Synthèse par événements des enjeux concernés pour chaque commune

Enjeux	Evénement	Enjeux humains		Établissement sensible								Autres établissements sensibles					Infrastructure de transports					Zone d'activité				IPPC	STEU	Zones protégées			Patrimoine culturel				
		Population	Emploi	Caserne pompier	Hôpital /clinique	Prison	Maison de retraite	Préfecture /Administration (CG-DPTM... Mairie...)	Gendarmerie/commissariat	École/maite garderie	Aire d'accueil des gens du voyage	ICPE	eau potable	transformateur électrique	Établissement pour handicapés	Campings / Centre de vacances	Enseignement secondaire et supérieur	Garé / aéroport	ports	Autoroute	Route d'intérêt National	Route d'intérêt Départemental	Voie ferrée	Zone d'activité	Zone d'activité future			Zone agricole	Zone conchylicole /ostréicole	Carrière		IPPC	STEU	Zones de baignades	Zones de protection espèces/habitats
Saint-Hippolyte	For	<20	<50								1													1								2	1		
	Moy	136	<50																	1					2							2	1		
	Exc	321	<50																	1	2		1		3							2	1		
Saint-Just-Luzac	For	<20	<50																					1	1										
	Moy	<20	<50																					1	1										
	Exc	291	96								1									1	1			2	1									1	
Saint-Laurent-de-la-Prée	For	30	<50																					1								2		2	
	Moy	86	<50															1				1		2							4				
	Exc	177	53													1	1				1		2							4			1		
Saint-Nazaire-sur-Charente	For	28	<50									1		1						1			1								2		2		
	Moy	157	<50									1		2						1			2								2		3		
	Exc	274	52								1		2							1			2							2			3		
Saint-Palais-sur-Mer	For	<20	<50																																
	Moy	<20	<50																																
	Exc	39	<50											1									1												
Saint-Pierre-d'Oléron	For	<20	<50																																
	Moy	407	64		1									2							2			1	2			1	2	2	2				
	Exc	2088	786		1				1				28		1	1				4		3		2	2		1	1	2	4					
Saint-Trojan-les-Bains	For	<20	<50																																
	Moy	616	206	1									1	1						1		1	1	2			1	3	5						
	Exc	744	683	1	1								1	1		1				1	1	1	1	2			1	3	5			1			
Saujon	For	<20	<50																					1											
	Moy	54	128				1														1		1												
	Exc	2609	1526		2		1		1	1	4		2		2	1	1			1	1	3	2	2	2								2		
Soubise	For	40	<50																													2			
	Moy	129	<50																																
	Exc	139	<50										3											1			1							1	
Tonnay-Charente	For	62	<50													1							2					1	1		2				
	Moy	746	508						1	1				1	1	1				2		1	5	1			2	1		4			1		
	Exc	1367	764				1		1		1	1		1	1	1	1			2		1	5	1			2	1		4					
La Tremblade	For	<20	161																				1												
	Moy	110	426																				1								4	2			
	Exc	1040	1251	1							2			3		1				1	2	1	4		1	2		1	4	3			4		
Vaux-sur-Mer	For	<20	<50																																
	Moy	<20	<50																																
	Exc	<20	<50											2																					

Tableau 7-c : Synthèse par événements des enjeux concernés pour chaque commune

Enjeux	Evénement	Enjeux humains		Établissement sensible										Autres établissements sensibles					Infrastructure de transports					Zone d'activité					IPPC	STEU	Zones protégées			Patrimoine culturel		
		Population	Emploi	Caserne pompier	Hôpital /clinique	Prison	Maison de retraite	Préfecture /Administration (CG-DDTM,...)	Mairie	Gendarmerie/commissariat	École/halte garderie	Aire d'accueil des gens du voyage	ICPE	eau potable	transformateur électrique	Établissement pour handicapés	Campings / Centre de vacances	Enseignement secondaire et supérieur	Gare / aéroport	ports	Autoroute	Route d'intérêt National	Route d'intérêt Départemental	Voie ferrée	Zone d'activité	Zone d'activité future	Zone agricole	Zone conchylicole /ostréicole			Carrière	IPPC	STEU		Zones de baignades	Zones de protection espèces/habitats
Vergeroux	For	<20	<50																															2		
	Moy	198	<50												1				1															4		1
	Exc	291	<50										1		1				1															4		
Yves	For	359	<50																				1												1	
	Moy	1145	434						1	1					1	1			1			1	1			1	2						2		1	
	Exc	1153	440																1			1	1			3	2						2			
Port-des-Barques	For	280	<50												1						1											1	2		2	
	Moy	628	203						1						1						1											1	2		2	
	Exc	710	208										1		2						1				1	2	4				1	2		2		
Le Grand-Village-Plage	For	<20	<50																																	
	Moy	96	<50																						1								1	5		1
	Exc	631	135												1							2			1							1	5		2	
La Brée-les-Bains	For	<20	<50																																	
	Moy	<20	<50																																	
	Exc	149	69																																	
TRI Littoral Charentais	For	1389	741						1	1	2	1		1	8			6		2	4			10	1	18	27				1	3	7	20	1	7+3 zppaup
	Moy	13717	10078	3	1		3	6	3	1	4	2	13		5	32	4	2	12	3	11	23	6	26	3	41	40	3	3	6	24	58	1	23 + 3.zppaup		
	Exc	34078	22346	7	6		8	8	7	4	17	2	27	7	1	11	106	8	10	18	6	22	48	13	47	13	73	45	6	4	10	37	88	1	54 + 3.zppaup	

Tableau 7-d : Synthèse par événements des enjeux concernés pour chaque commune

10 - Cartes des événements d'inondation et des enjeux exposés

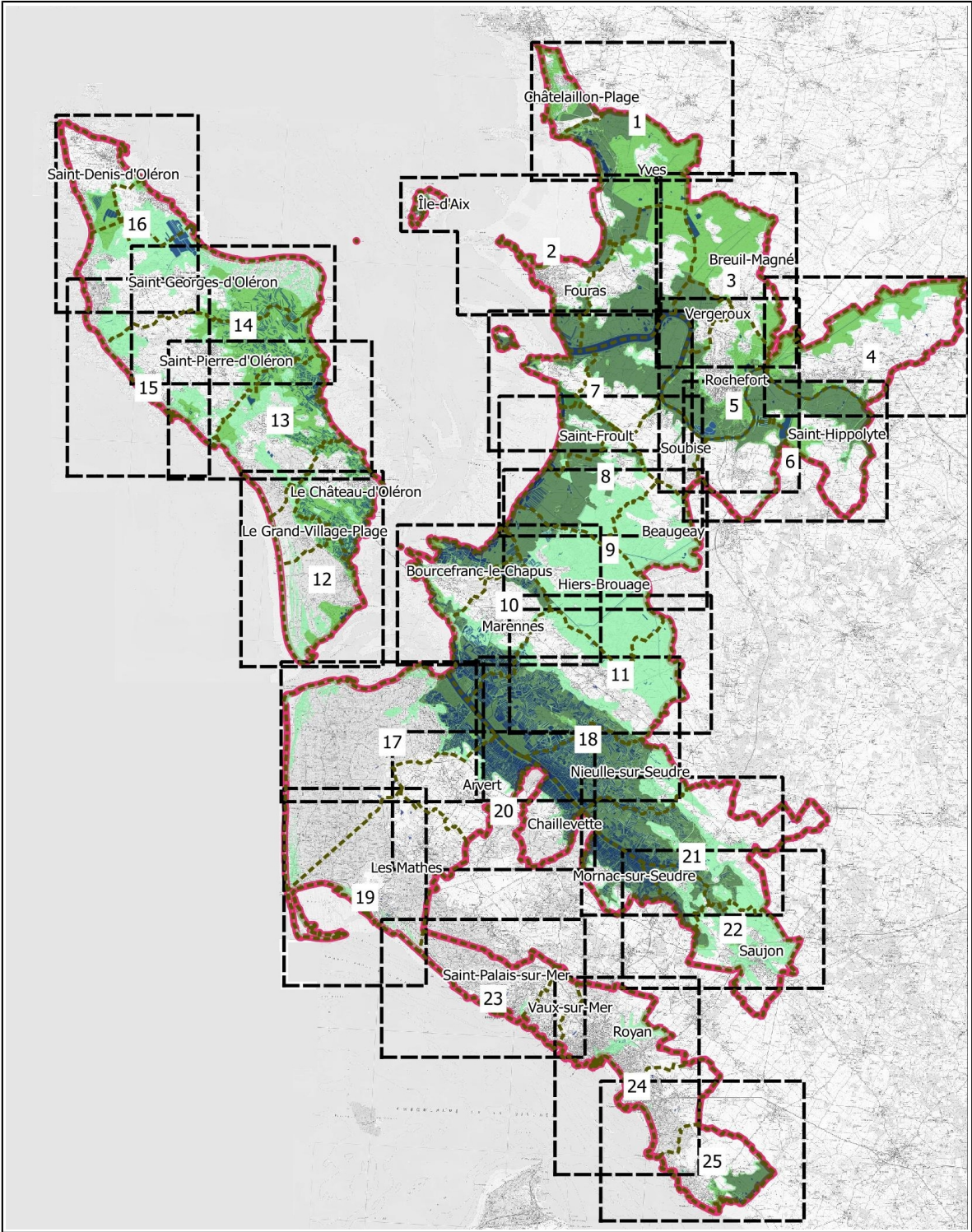


Illustration 15 : Tri Littoral-Charentais - Calepinage

10 - 1 Cartes de synthèse des inondations

10 - 2 Cartes des hauteurs d'eau

- Évènement fréquent

- Évènement moyen

- Évènement exceptionnel

10 - 3 Cartes d'exposition aux risques

11- Annexes nécessaires à une compréhension approfondie des cartes

11-1 Bases de données nationales utilisées dans l'analyse des enjeux

Avant d'être complétée par les connaissances locales, l'analyse des enjeux s'appuie sur les bases de données nationales suivantes :

- un maillage du territoire élaboré par le réseau scientifique et technique du ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie, à partir des informations de l'INSEE, représentant un nombre d'habitants et une fourchette d'emplois,
- la BD TOPO V2 de l'IGN :
 - les zones d'activité sont identifiées par l'intermédiaire de la classe « SURFACE_ACTIVITE », dont l'attribut « CATEGORIE » vaut : « Industriel ou commercial » (la classe PAI_INDUSTRIEL_COMMERCIAL permet ensuite de distinguer industriel et commercial),
 - les établissements, infrastructures ou installations sensibles sont identifiés par l'intermédiaire des classes suivantes :

Thème	Classe	Valeur de l'attribut « Nature »
Réseau routier	ROUTE	Attribut « Importance » valant 1, 2 ou 3
Voies ferrées	PAI_TRANSPORT	Gare voyageur, Gare voyageurs et fret
	TRONCON_VOIE_FERREE	Principale
Transport aérien	PAI_TRANSPORT	Aérodrome non militaire, Aéroport international, Aéroport quelconque
École	PAI_SCIENCE_ENSEIGNEMENT	Enseignement primaire
Énergie	POSTE_TRANSFORMATION	Transformateur électrique
Eau	PAI_GESTION_EAUX	Usine de traitement (en excluant les eaux usées), Station de pompage
Population saisonnière	PAI_CULTURE_LOISIRS	Camping, Village de vacances
Établissements difficilement évacuables	PAI_ADMINISTRATIF_MILITAIRE	Établissement pénitentiaire
	PAI_SANTE	Établissement hospitalier, Hôpital, Maison de retraite médicalisée
Établissements utiles à la gestion de crise	PAI_ADMINISTRATIF_MILITAIRE	Caserne de pompiers, Gendarmerie, Poste ou hôtel de police, Préfecture, Préfecture de région, Mairie

Remarque : en termes de symboles, les crèches et haltes-garderie sont représentées de la même façon que les écoles, les centres accueillant des personnes âgées ou handicapées sont représentés par le symbole « autre établissement sensible », et les maisons de retraite sont représentées par le symbole « établissement de soin ».

- la **Base S3IC** (Gestion informatique des données des Installations classées), renseignée par les services de l'État comporte les coordonnées X,Y des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Elle permet d'identifier les installations dites « IPPC » et « Seveso AS ».
- la **Base de données sur les eaux résiduaires urbaines (BDERU)** des services de police des eaux du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie permet d'identifier les stations de traitement des eaux usées.
- les données issues du rapportage de la directive eau à l'union européenne permettent d'identifier les zones naturelles sensibles (périmètre de captage d'eau potable, zone de baignade...)

Méthodologie du calcul du taux d'habitants saisonnier :

Le code du tourisme a défini dans son article R133-33, en vue de qualifier une commune de « touristique », des ratios pour estimer la capacité d'hébergement d'une population non permanente. Cette capacité est estimée par le cumul suivant :

- nombre de chambres en hôtellerie classée et non classée multiplié par deux ;
- nombre de lits en résidence de tourisme répondant à des critères déterminés par décret ;
- nombre de logements meublés multiplié par quatre ;
- nombre d'emplacements situés en terrain de camping multiplié par trois ;
- nombre de lits en village de vacances et maisons familiales de vacances ;
- nombre de résidences secondaires multiplié par cinq ;
- nombre de chambres d'hôtes multiplié par deux ;
- nombre d'anneaux de plaisance dans les ports de plaisance multiplié par quatre.

Les résidences secondaires (5 personnes) et les locations saisonnières (4 personnes) ne peuvent pas être distinguées dans les données officielles. Par ailleurs les chambres d'hôtes (2 personnes) ne sont pas comptabilisées. Le coefficient 5 a été affecté à la variable P09_RSEC.

Enfin, une seule personne est comptabilisée par logement occasionnel, ces logements étant obtenus par les variables P09_RSEC (sans logements occasionnels) et P09_RSECOCC (avec).

Données détaillées sur les emplois

Le tableau page suivante donne les populations et les valeurs basses et hautes de l'estimation du nombre d'emplois impactés par des submersions de probabilité fréquente, moyenne et exceptionnelle par commune et agrégées sur le TRI.

TRI Littoral Charentais		Habitants permanents en 2010	Habitants saisonniers	Taux d'habitants saisonniers (%)	Événement fréquent			Événement moyen			Événement exceptionnel		
					Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés	Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés	Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés
17004	Île-d'Aix	232	2244	967,2	<20	10	12	72	24	26	88	33	37
17021	Arvert	3117	2121	68,0	<20	0	0	<20	0	0	39	70	128
17036	Beaugeay	718	104	14,5	<20	0	0	<20	0	0	160	20	22
17058	Bourcefranc-le-Chapus	3381	2074	61,3	<20	9	11	109	273	438	742	530	820
17065	Breuil-Magné	1655	41	2,5	<20	0	0	<20	1	1	55	7	7
17079	Chaillevette	1458	810	55,6	<20	1	1	53	37	48	261	90	113
17093	Le Château-d'Oléron	3920	9677	246,9	<20	0	0	544	233	338	1199	516	722
17094	Châtelaillon-Plage	6029	9351	155,1	<20	0	0	2939	762	981	3620	964	1262
17140	Dolus-d'Oléron	3173	15451	487,0	<20	0	0	380	213	303	1644	736	1058
17146	Échillais	3314	131	4,0	<20	3	3	48	6	6	102	10	10
17151	L'Éguille	897	427	47,6	<20	12	12	101	70	114	632	136	190
17168	Fouras	4095	13815	337,4	29	11	12	386	118	137	428	137	160
17185	Le Gua	2053	551	26,8	<20	1	1	<20	28	35	911	454	811
17189	Hiers-Brouage	655	252	38,5	<20	0	0	<20	3	4	219	98	111
17219	Marennes	5607	3826	68,2	<20	2	3	43	99	137	404	180	262
17225	Les Mathes	1740	41365	2377,3	<20	0	0	<20	0	0	19	14	16
17230	Meschers-sur-Gironde	2814	12344	438,7	<20	0	0	89	50	61	177	64	76
17237	Moëze	553	85	15,4	<20	11	17	<20	11	17	107	34	46
17247	Mornac-sur-Seudre	839	482	57,4	<20	10	12	28	18	22	222	68	78
17265	Nieulle-sur-Seudre	1127	305	27,1	<20	29	37	<20	29	37	793	135	172
17299	Rochefort	25140	6994	27,8	455	221	372	4058	4040	6686	6943	5248	8815
17306	Royan	17946	43498	242,4	<20	0	0	<20	125	165	1561	2666	4074
17323	Saint-Denis-d'Oléron	1358	16136	1188,2	<20	0	0	29	8	9	159	45	54
17329	Saint-Froult	361	168	46,5	<20	0	0	<20	2	2	83	10	12
17333	Saint-Georges-de-Didonne	5071	35026	690,7	<20	0	0	<20	4	4	223	55	66
17337	Saint-Georges-d'Oléron	3489	43374	1243,2	<20	0	0	238	77	91	1261	412	509
17346	Saint-Hippolyte	1329	50	3,8	<20	2	2	136	22	26	321	31	35
17351	Saint-Just-Luzac	1871	3043	162,6	<20	5	5	<20	5	5	291	80	112
17353	Saint-Laurent-de-la-Prée	1858	2259	121,6	30	21	26	86	29	36	177	48	58
17375	Saint-Nazaire-sur-Charente	1146	783	68,3	28	28	32	157	35	39	274	49	55

Nota : le taux d'habitants saisonniers est le rapport entre le nombre d'habitants saisonniers sur l'ensemble de la commune comparé au nombre d'habitants permanents sur l'ensemble de la commune.

TRI Littoral Charentais		Habitants permanents en 2010	Habitants saisonniers	Taux d'habitants saisonniers (%)	Événement fréquent			Événement moyen			Événement exceptionnel		
					Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés	Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés	Habitants permanents impactés	Nombre minimum d'emplois impactés	Nombre maximum d'emplois impactés
17380	Saint-Palais-sur-Mer	3958	25871	653,6	<20	0	0	<20	0	0	39	10	11
17385	Saint-Pierre-d'Oléron	6687	25663	383,8	<20	1	1	407	58	69	2088	664	908
17411	Saint-Trojan-les-Bains	1473	9227	626,4	<20	0	0	616	163	248	744	499	867
17421	Saujon	6796	2536	37,3	<20	0	0	54	87	168	2609	1203	1849
17429	Soubise	2909	108	3,7	40	6	8	129	18	21	139	18	21
17449	Tonnay-Charente	7758	312	4,0	62	12	16	746	393	622	1367	612	915
17452	La Tremblade	4584	14838	323,7	<20	124	197	110	353	498	1040	1017	1479
17461	Vaux-sur-Mer	3876	21164	546,0	<20	0	0	<20	0	0	<20	8	8
17463	Vergeroux	1019	247	24,2	<20	4	5	198	27	38	291	29	40
17483	Yves	1438	456	31,7	359	40	45	1145	378	489	1153	384	495
17484	Port-des-Barques	1885	3111	165,0	280	41	48	628	183	222	710	188	227
17485	Le Grand-Village-Plage	1013	5012	494,8	<20	0	0	96	9	10	631	122	147
17486	La Brée-les-Bains	756	8280	1095,2	<20	0	0	<20	5	6	149	63	75
Ile d'Oléron	TRI Littoral Charentais	21869	132820	607,3	<20	1	1	2327	766	1074	7875	3057	4340
Continent	TRI Littoral Charentais	129229	250792	194,1	1376	603	877	11390	7230	11085	26203	14700	22593
TRI Littoral Charentais		151098	383612	253,9	1389	604	878	13717	7996	12159	34078	17757	26933

Nota : le taux d'habitants saisonniers est le rapport entre le nombre d'habitants saisonniers sur l'ensemble de la commune comparé au nombre d'habitants permanents sur l'ensemble de la commune.

11-2 Métadonnées simplifiées sur les bases de données nationales utilisées

NOM	PRODUCTEUR	Description	Usage Cartographie DI	Format	Système	Précision	Actualité	Lien - URL
BD TOPO V2,1	IGN	La BD TOPO®, base de données vecteur de référence produite par l'IGN est la principale source des enjeux	-Etablissement utile/sensible à la gestion de crises -bâti -Surface d'activité	Vecteur	RGF 93	> 10 m	2012	http://professionnels.ign.fr/sites/default/files/DC_BD_TOPO_2-1.pdf
BDERU 2012	MEDDE	base de données sur les eaux résiduaires urbaines	- pour caractériser les stations d'épurations (STEU) de plus de 2000 équivalent habitants	tableur	RGF 93	variable	2012	http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php
S3IC	MEDDE	Base de données des installations classées (ICPE, IPPC, SEVESO)	- identification IPPC, ICPE et SEVESO	tableur	RGF 93	adresse	2012	http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/rechercherCFForm.php
INB	ASN	Liste des installations nucléaires de base au 31/12/2013	- Installation nucléaire	document texte	-	adresse	2013	http://www.asn.fr/content/download/84637/586391/version/2/file/D%C3%A9cision+2014-DC-0392+du+14_01_2014_Liste+des+INB+%2B+2+annexes.pdf
FINESS	Ministère des Affaires Sociales et de la Santé	Fichier National des Etablissements Sanitaires et sociaux	crèche/gardiennerie aéré/ehpad/maison de retraite/ autres établissements accueillant public handicapés	tableur	RGF 93	variable (adresse à commune)	2013	http://finess.sante.gouv.fr/finess/jsp/index.jsp
Cartorisque	MEDDE	Cartographie des risques naturel	cartographie et au rattachés des PPRNI et AZI	Vecteur	RGF 93	variable	2013	http://cartorisque.prim.net/dpt/86/86_ip.html
Rapportage Directive Eau	MEDDE/ONEMA	Données issues du rapportage de la directive eau (MEDDTL / ONEMA)	Zones protégées – eau potable/baignades/oiseaux/habitat	Vecteur	EPSG 4258	>100m	2010	http://www.rapportage.eaufrance.fr/dce/2010/documents_de_reference/rapportage
Population INSEE 2010 et fichier foncier MAJIC	INSEE /DGI	Population communale et population en zone inondable	estimation emploi dans zone inondable selon scénario	tableur	-	adresse	2010	http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/france-departements.asp?annee=2010
SIRENE	INSEE	Emploi communale	estimation population dans zone inondable selon scénario	tableur	-	adresse	2013	http://avis-situation-sirene.insee.fr/avisitu/
INSEE	INSEE	Population saisonniere	estimation population saisonnière communale	tableur	-	commune	2008-2012	http://www.insee.fr/fr/basesdedonnees/default.asp?page=statistiqueslocales/tourisme.htm
Autres Bases : DDT(M), SDIS, Commune, Service Economique communauté d'agglomération, plateforme régionale WEB, ...	-	Bases de données locales ayant parfois des accès restreints.	Actualisation ou correction des données précédentes	divers	-	variable	2012-2013	

12- Glossaire

- **CETE** : Centre d'Études Techniques de l'Équipement
- **CEREMA** : Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (ex CETE)
- **DGI** : Direction Générale des Impôts
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
- **DDT (M)** : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
- **EAIP** : Enveloppe Approchée des Inondations Potentielles
- **EHPAD** : Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes
- **EPRI** : Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
- **ERP** : Établissement Recevant du Public
- **ESAT** : Établissement Et Service d'Aide par le Travail
- **INB** : Installation Nucléaire de Base
- **INSEE** : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
- **MEDDE** : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
- **NGF** : Nivellement Général de la France (IGN 69)
- **PAPI** : Programmes d'Actions de Prévention des Inondations
- **PGRI** : Plan de Gestion des Risques d'Inondation
- **PLU** : Plan local d'Urbanisme
- **POS** : Plan d'Occupation des Sols
- **PPRI (N)** : Plan de Prévention des Risques d'Inondation (Naturel)
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SDIS** : Service Départemental d'Incendie et de Secours
- **SIDPC** : Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles
- **SLGRI** : Stratégies Locales de Gestion des Risques d'Inondation
- **TRI** : Territoires à Risques Importants d'Inondation

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
www.developpement-durable.gouv.fr

**Mise en œuvre de la directive inondations dans
le bassin Adour Garonne**

Coordination:



DREAL Midi-Pyrénées – bassin Adour-Garonne
BP 80002 - Cité administrative Bât G
31074 TOULOUSE Cedex 9

Tél: : 05 61 58 50 00

Fax : 05 61 58 54 48

www.midi-pyrenees.developpement-durable.gouv.fr