

Directive Inondations

Bassin Loire Bretagne

Rapport de présentation
de la cartographie du risque de
submersion marine sur le secteur
de la Rochelle - Île de Ré

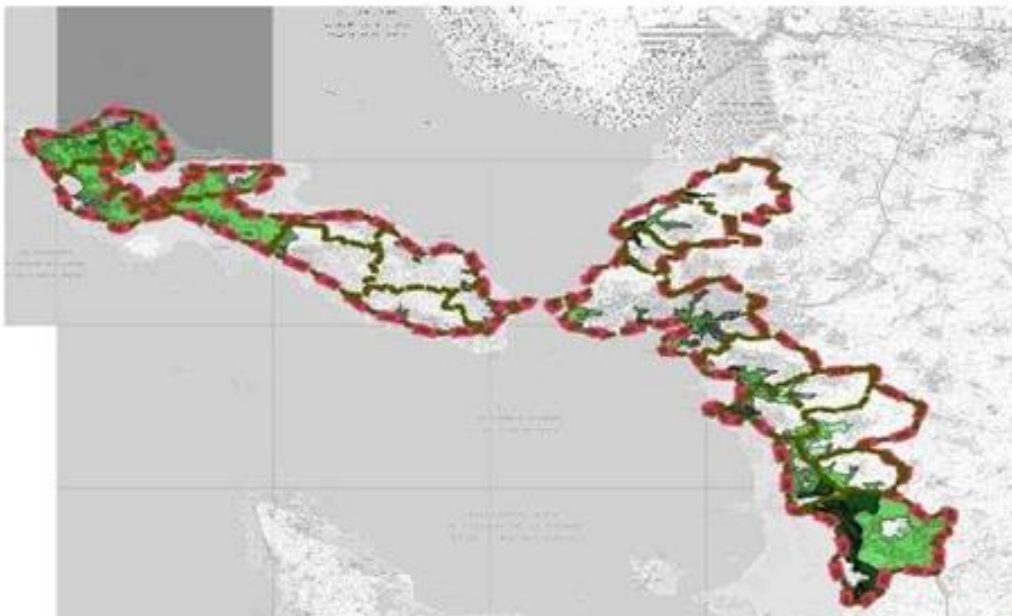


Table des matières

1 Introduction	4
2 Présentation générale du sous-bassin des côtiers Vendéens et du marais de Poitevin	6
2.1 Le sous-bassin des côtiers Vendéens et du marais de Poitevin	6
2.2 Le TRI de la Rochelle - île de Ré	8
3 Caractérisation des submersions marines sur le secteur de La Rochelle - île de Ré.....	9
3.1 La submersion marine	9
3.2 Les submersions marines sur le secteur de La Rochelle - île de Ré.....	11
4 Historique des submersions marines sur le secteur de La Rochelle - île de Ré	12
Description des submersions les plus marquantes des 20 ^e et 21 ^e siècles	13
5 Études sur les submersions sur le secteur du TRI La Rochelle - île de Ré	17
6 Qualification des événements d'inondation	18
6.1 Événement fréquent.....	18
6.2 Événement moyen	21
Partie continentale du littoral	21
Partie île de Ré	24
6.3 Événement moyen plus changement climatique	27
6.4 Événement extrême.....	27
Partie continentale du littoral	27
Partie île de Ré	29
7 Les zones de sur-aléas.....	30
7.1 Définition des zones de sur-aléas	30
7.2 Événement moyen	30
7.3 Événement extrême.....	30
8 Limite des résultats	31
9 Qualification des enjeux et sources de données utilisées.....	32
10 Analyse des enjeux.....	33
10.1 Événement fréquent.....	33
Les enjeux humains.....	33
10.2 Événement moyen.....	36
10.3 Événement extrême	40
11 Cartes des événements d'inondation et des enjeux exposés	47
11.1 Cartes de synthèse des inondations	48
11.2 Carte des hauteurs d'eau.....	59
11.3 Cartes des vitesses	90
11.4 Cartes d'exposition aux risques	111
12 Glossaire	123

1 Introduction

Dans le cadre de la directive inondation, l'exploitation des connaissances rassemblées dans l'évaluation préliminaire des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne, arrêtée fin décembre 2011 (arrêté n° 11-261 du 12 décembre 2011) et complétée par un addendum arrêté le 22 octobre 2018, a conduit à identifier 22 Territoires à Risque Important (TRI) d'inondation. Au vu des enjeux liés aux risques de submersion marine, le secteur de La Rochelle et de l'île de Ré 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 ont été mises en œuvre sur chaque TRI. Leurs objectifs, avec leurs délais d'élaboration, ont été 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 Loire-Bretagne arrêté en novembre 2015. La mise en œuvre de la directive inondation est réalisée par cycle de 6 ans.

Le 2e cycle de la directive inondation demande de réexaminer les documents issus du 1er cycle, et de les mettre à jour si nécessaire.

Sur le territoire du Département de la Charente-Maritime, les cartes produites lors du premier cycle de cartographies des Territoires à Risques Importants d'inondations (TRI) doivent être actualisées pour tenir compte de :

- l'évolution des connaissances et notamment des aléas
- la mise en cohérence avec les PPR en cours d'approbation ou bien approuvés depuis le premier cycle,
- la nécessité de tenir compte des évolutions des regroupements de communes sur le secteur.

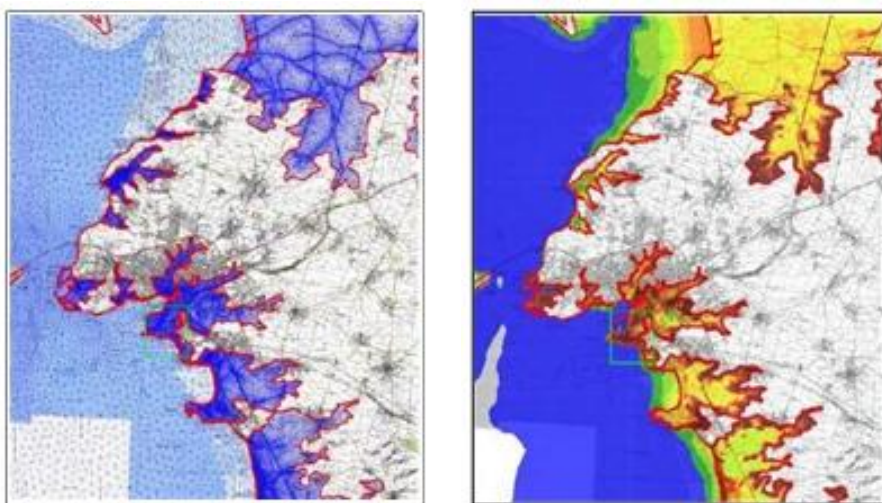


Illustration 1: Planning de préparation du PGRI (Élaboration du plan de gestion des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne 2022-2027)

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 évènements fréquents,
- les évènements moyens,
- les évènements extrêmes.

C'est l'objet des cartographies présentées dans ce rapport sur le TRI du secteur de La Rochelle - Île de Ré.

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 de submersion (PPR) 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.

Afin d'obtenir une meilleure cohérence avec l'organisation des collectivités, les communes de Châtelailon-Plage et d'Yves ont été intégrées à ce TRI dans le cadre du 2^e cycle.

Les 21 communes de Charente-Maritime incluses dans le TRI sont les suivantes :

NOM	CODE_INSEE	POPULATION
Angoulins	17010	3800
Ars-en-Ré	17019	1282
Aytré	17028	8821
Le Bois-Plage-en-Ré	17051	2353
Châtelailon-Plage	17094	6064
La Couarde-sur-Mer	17121	1213
La Flotte	17161	2849
L'Houmeau	17190	2818
La Jarne	17193	2442
Loix	17207	687
Marsilly	17222	2943
Nieul-sur-Mer	17264	5761
Les Portes-en-Ré	17286	616
Rivedoux-Plage	17297	2295
La Rochelle	17300	74998
Saint-Clément-des-Baleines	17318	632
Sainte-Marie-de-Ré	17360	3382
Saint-Martin-de-Ré	17369	2402
Saint-Vivien	17413	1199
Salles-sur-Mer	17420	2049
Yves	17483	1472

Tableau 1: Liste des communes incluses dans le TRI

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.

Partie continentale du littoral

La cartographie de l'évènement moyen (période de retour entre 100 et 300 ans) s'appuie, pour la partie continentale du littoral, 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 constitué 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'évènement 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. 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. Les illustrations 11 et 12 illustrent le maillage du modèle.

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 hydrométéorologiques sur le modèle.

L'évènement de référence, dont les règles de détermination sont définies par la circulaire du 27 juillet 2011, est l'évènement historique le plus fort ayant affecté le territoire avec une période de retour au moins centennale. La tempête Xynthia, avec la cote maximale atteinte par cet évènement 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'évènement de référence Xynthia auquel on rajoute au large une valeur de 0,20 m en chaque point du marégramme. Il servira ici pour décrire l'évènement 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 de sensibilité sur la dynamique des brèches ou des ruines ont permis d'adapter 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).

Évolution de la caractérisation de l'aléa entre 1^{er} et 2^e cycle

Seuls les ouvrages de protection dits « PAPI » dont la réception est programmée de manière concomitante avec l'approbation du PPRN Nord du département ont été pris en compte dans l'élaboration des cartes d'aléas.

Afin d'être en cohérence avec les PPR approuvés ou en cours sur ce secteur, les ouvrages pris en compte dans les nouveaux scénarios d'aléa pour le 2^e cycle sont situés sur les communes de la Rochelle (secteur du Gabut) sur la commune d'Aytré (Anse de Godechaud), sur les communes d'Aytré et Angoulins (Digue du Chay et de la Platerre) et sur les communes de Châtelailon-Plage et Yves (secteur des Boucholeurs)

Évolution des surfaces inondables

Le tableau suivant présente les évolutions des surfaces inondables classées par communes pour l'événement moyen.

Les communes ayant connu les plus grandes évolutions entre la phase 1 et la phase 2 sont les suivantes : Angoulins, Aytré, La Jarne, La Rochelle et Yves. Sur les trois premières, 70 à 100 ha de surfaces inondables ont été retirés. Sur La Rochelle et Yves, le total de surfaces inondables à l'échelle de la commune reste quasi inchangé. Néanmoins, le périmètre des zones concernées par l'aléa moyen a été modifié ; de nouvelles zones sont désormais inondables et d'autres ne le sont plus.

COMMUNE	CODE_INSEE	POPULATION	SURFACE (m2)	
			Ajoutée	retirée
Angoulins	17010	3800	0	869500
Aytré	17028	8821	0	707350
Châtelaiillon-Plage	17094	6064	6234	11231
L'Houmeau	17190	2818	1000	0
La Jarne	17193	2442	0	992510
Marsilly	17222	2943	1000	0
Nieul-sur-Mer	17264	5761	12000	0
La Rochelle	17300	74998	140000	585329
Saint-Vivien	17413	1199	0	0
Salles-sur-Mer	17420	2049	0	0
Yves	17483	1472	180600	315000

Tableau 5: Evolution de la superficie des zones inondables pour l'événement moyen entre le TRI révisé et le TRI cycle 1 classée par commune

Partie île de Ré

La cartographie de l'évènement moyen (période de retour entre 100 et 300 ans) s'appuie pour la partie insulaire du littoral, sur l'étude de submersion marine réalisée par Artelia pour le compte de la DDTM de Charente-Maritime, dans le cadre de la révision du PPR Naturels de l'île de Ré.

La méthodologie mise en œuvre est identique à celle utilisée dans le cadre du PPR Nord Département (modélisation bi-dimensionnelle), avec des ajustements paramétriques locaux compte tenu des spécificités insulaires (présence de nombreux marais, ouvrages hydrauliques et digues de protections maritimes).

La topographie des crêtes des protections est issue du levé de géomètre réalisé suite à la tempête Xynthia. La figure suivante illustre le maillage du modèle.

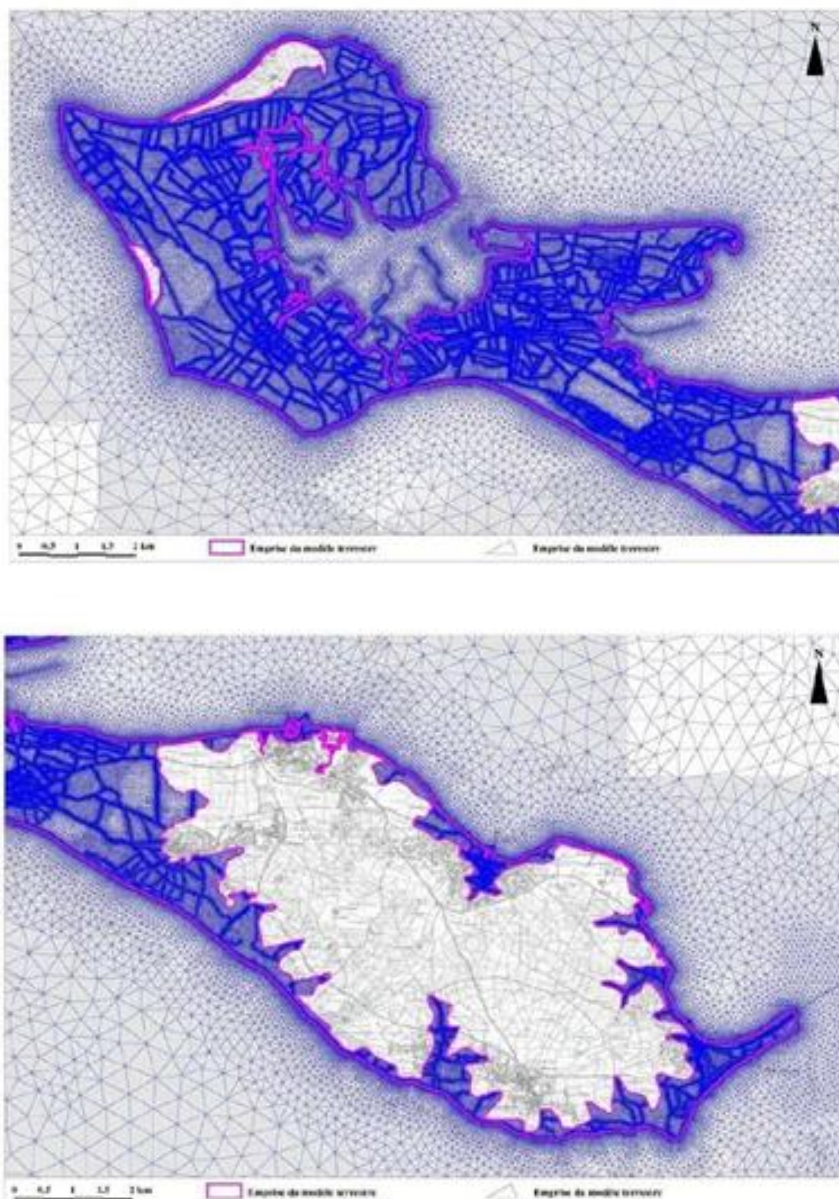


Illustration 13: Maillage du modèle, partie Nord et Sud - Seules les zones d'altitudes supérieures à 7m NGF ont été modélisées [source : Artelia]

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.

L'évènement de référence, dont les règles de détermination sont définies par la circulaire du 27 juillet 2011, est l'évènement historique le plus fort ayant affecté le territoire avec une période de retour au moins centennale. La tempête Xynthia, avec la cote maximale atteinte par cet évènement 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'évènement de référence Xynthia auquel on rajoute au large une valeur de 0,20 m en chaque point du marégramme. Il servira ici pour décrire l'évènement moyen.

La prise en compte des ouvrages de protection s'est appuyé sur une identification de 147 secteurs homogènes caractérisés par leur longueur, l'état de la protection (études PAPI et visites complémentaires depuis 2012) et l'altimétrie de l'ouvrage. De plus il a été tenu compte de la différence de sollicitation à la houle entre les côtes, la côte Nord Est étant moins sollicitée.

Évolution de la caractérisation de l'aléa entre 1^{er} et 2^e cycle

Afin d'être en cohérence avec les PPR approuvés sur chaque commune de l'île de Ré, les ouvrages pris en compte dans les nouveaux scénarios d'aléa pour le 2^e cycle sont situés sur les communes de Rivedoux plage (digue du Bourg), de la Flotte (secteur du port), de Loix (Fosse de Loix) et de Saint Clément des baleines (digue des Doreaux).

Évolution des surfaces inondables

Le tableau suivant présente les évolutions des surfaces inondables classées par communes pour l'évènement moyen.

Le changement d'hypothèses pour la caractérisation de l'aléa conduit à réduire les zones inondables sur les communes de La Flotte, Loix, Rivedoux-Plage et Saint-Clément-des Baleines. Pour les autres communes, le changement d'hypothèse n'induit aucune modification sur les zones inondables.

COMMUNE	CODE_INSEE	POPULATION	SURFACE (m2)	
			Ajoutée	retirée
Ars-en-Ré	17019	1282	0	0
Le Bois-Plage-en-Ré	17051	2353	0	0
La Couarde-sur-Mer	17121	1213	0	0
La Flotte	17161	2849	0	54665
Loix	17207	687	0	5000
Les Portes-en-Ré	17286	616	0	0
Rivedoux-Plage	17297	2295	0	23260
Saint-Clément-des-Baleines	17318	632	0	97200
Sainte-Marie-de-Ré	17360	3382	0	0
Saint-Martin-de-Ré	17369	2402	0	0

Tableau 6: Evolution de la superficie des zones inondables pour l'événement moyen entre le TRI révisé et le TRI cycle 1 classée par commune

6.3 Événement moyen plus changement climatique

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

La prise en compte du changement climatique impose une augmentation de 60 cm du niveau moyen des mers à l'horizon 2100. Ainsi le niveau de l'évènement moyen plus changement climatique s'appuiera sur ce TRI sur Xynthia +60 cm. Par ailleurs, avec une cote Xynthia+60 cm à la Rochelle (Marégraphe le plus proche du TRI), égale à 5,11 m et une PHMA de 3,37 m (source SHOM), on obtient une surcote de 1,74 m. Cette surélévation de 1,74 m est compatible avec une période de retour proche de 1000 ans (Intervalles de confiance à 70 % sur La Rochelle 156-179 cm).

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

6.4 Événement extrême

La cartographie de l'évènement extrême (période de retour de 1000 ans) s'appuiera sur les modélisations de l'évènement Xynthia + 60 cm. L'occurrence du phénomène peut être estimée en s'appuyant sur le rapport « Analyse des surcotes extrêmes le long des côtes métropolitaines » SHOM-CETMEF à une occurrence de 1000 ans.

Partie continentale du littoral

La cartographie de l'évènement extrême s'appuie, comme pour l'évènement 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'évènement de référence Xynthia mais en ajoutant au large, à chaque point du marégramme, une valeur de 0,60 m, permettant notamment de prendre en compte la possible élévation des niveaux des océans en fonction du réchauffement climatique. Cet aléa servira de référence pour caractériser l'évènement extrême. La méthodologie et les limites évoquées précédemment (cf. section 6-2) sont donc identiques.

Évolution de la caractérisation de l'aléa entre 1^{er} et 2^e cycle

Comme pour l'évènement moyen, la cartographie de l'aléa extrême a été reprise dans le 2^e cycle pour tenir compte du nouveau périmètre et des ouvrages réalisés et pris en compte dans les PPR.

Partie île de Ré

La cartographie de l'évènement extrême s'appuie, comme pour l'évènement moyen, sur l'étude de submersion marine réalisée par Artelia dans le cadre de la révision du PPR Naturel de l'île de Ré.

Ainsi, on utilisera l'aléa à 100 ans, toujours défini à partir de l'évènement de référence Xynthia mais en ajoutant au large, à chaque point du marégramme, une valeur de 0,60 m, permettant notamment de prendre en compte la possible élévation des niveaux des océans en fonction du réchauffement climatique. Cet aléa servira de référence pour caractériser l'évènement extrême. La méthodologie et les limites évoquées précédemment (cf. section 6-2) sont donc identiques.

Évolution de la caractérisation de l'aléa entre 1^{er} et 2^e cycle

Comme pour l'évènement moyen, la cartographie de l'aléa extrême a été reprise dans le 2^e cycle pour tenir compte du nouveau périmètre et des ouvrages réalisés et pris en compte dans les PPR.

Évolution des surfaces inondables

Le tableau suivant présente les évolutions des surfaces inondables classées par communes pour l'évènement extrême.

Le changement d'hypothèses entre cycle 1 et cycle 2 du TRI n'induit pas de modification pour la superficie des zones inondables, à l'exception de la commune de Saint-Clément-des-Baleines pour laquelle deux hectares sont retirés des zones inondables.

COMMUNE	CODE_INSEE	POPULATION	SURFACE (m2)	
			Ajoutée	retirée
Ars-en-Ré	17019	1282	0	0
Le Bois-Plage-en-Ré	17051	2353	0	0
La Couarde-sur-Mer	17121	1213	0	0
La Flotte	17161	2849	0	0
Loix	17207	687	0	0
Les Portes-en-Ré	17286	616	0	0
Rivedoux-Plage	17297	2295	0	0
Saint-Clément-des-Baleines	17318	632	0	19000
Sainte-Marie-de-Ré	17360	3382	0	0
Saint-Martin-de-Ré	17369	2402	0	0

Tableau 8: Evolution de la superficie des zones inondables pour l'évènement extrême entre le TRI révisé et le TRI cycle 1 classée par commune

