

L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES LITTORAUX

*Le changement climatique à l'origine de l'élévation
du niveau de la mer*

Élévation du niveau des mers, multiplication et intensification des événements météorologiques extrêmes (tempêtes), le changement climatique accentue la dégradation des littoraux avec des conséquences sur les phénomènes de submersion marine. Globalement, les populations et les activités qui se concentrent en bord de mer sont plus exposées aux phénomènes de tempêtes et d'intempéries.

Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 31 % des côtes sableuses en métropole sont vulnérables à l'érosion côtière et à la submersion marine. En Nouvelle-Aquitaine, les zones estuariennes et les côtes charentaises sont particulièrement exposées à ce risque.

Changement climatique et hausse du niveau des mers

Le rapport du GIEC sur le climat, publié en 2022, souligne que la montée du niveau marin est principalement causée par la fonte des calottes glaciaires, entraînant inévitablement une hausse du niveau de la mer. Celle-ci continuera à augmenter pendant des siècles, voire des millénaires. Depuis 1900, le niveau de la mer a déjà augmenté de 20 cm et pourrait connaître une autre augmentation de 20 cm en plus d'ici 2050, voire d'un mètre d'ici 2100. Les territoires et les villes de faible altitude sont les premiers touchés par cette montée des eaux. Certaines villes pourraient même devenir totalement inhabitables d'ici 2100. Ainsi, les communautés côtières connaîtront une multiplication des intrusions d'eau salée, des inondations et des dégâts causés aux infrastructures.

Des phénomènes de surcote et de submersion marines

Le niveau marin à la côte peut monter sous l'effet de la marée, du vent, de la pression atmosphérique et des vagues. La mer peut alors pénétrer dans les terres. Ce phénomène qui peut durer de quelques heures à quelques jours s'appelle la **submersion marine**.

Outre l'élévation du niveau marin et ses effets, le changement climatique peut affecter les pressions atmosphériques et les vents, avec des conséquences pour les hauteurs, périodes, directions des vagues et les surcotes extrêmes, et donc les submersions marines.

Une **surcote marine** est un dépassement « anormal » du niveau de la mer en marée haute, ou de son recul en marée basse. Ce dépassement est induit par des conditions météorologiques inhabituelles combinant leurs effets à ceux des marées induites par la lune et le soleil.

Les surcotes marines sont contrôlées par deux processus principaux :

- **la surcote atmosphérique** induite par les champs de vents et pression. Cette surcote est également sensible aux conditions de vagues, qui modifient les frottements au fond et en surface ;
- **la surcote liée aux vagues** (wave set-up) induite par le déferlement des vagues à la côte. À l'approche de la côte, les vagues générées au large déferlent en transférant leur énergie sur la colonne d'eau, ce qui provoque une surélévation du niveau moyen, qui peut atteindre plusieurs dizaines de centimètres.

Le changement climatique - par l'augmentation du niveau de la mer et des tempêtes plus fréquentes et plus sévères - accélère ce phénomène.

La submersion marine se produit sur les zones basses et selon trois mécanismes différents :

- **via le franchissement par paquets de mer** : les vagues déferlent et se brisent sur les défenses côtières projetant des gerbes d'eau qui inondent les zones arrières ;

- **par débordement** : le niveau marin s'élève au-dessus de l'altitude du terrain naturel ou de la crête des ouvrages de protection et entraîne un déversement d'importantes quantités d'eau à terre ;

- **par rupture progressive ou brutale d'ouvrages de protection ou de cordon dunaire** qui est causée par l'action répétée des vagues.

Un épisode de submersion peut résulter de la combinaison de ces différents processus en des endroits différents du littoral.

La gestion des risques côtiers, un défi pour la façade Sud-Atlantique

En Nouvelle-Aquitaine, la submersion marine concerne essentiellement les zones basses estuariennes, les baies, les plages de poches, les marais maritimes et les polders. Il est d'autant plus nécessaire de prendre en compte les phénomènes de submersion marine qu'ils concernent de vastes étendues urbanisées du littoral Sud-Atlantique situées en zones basses, englobant tout ou partie d'agglomérations (ex : agglomération de Rochefort).

Toute la façade Sud-Atlantique est dotée de **plans de prévention de risques littoraux (PPRL)**. Il en existe 31 en Charente-Maritime, 13 en Gironde, 3 dans les Landes et 5 dans les Pyrénées-Atlantiques.

Il existe également un cadre national et régional de gestion des submersions marines. Des **plans de gestion du risque d'inondation** sont définis à l'échelle des bassins hydrographiques (Adour-Garonne) et des **territoires à risques importants d'inondation (TRI)** ont été identifiés (Baie de l'Aiguillon, La Rochelle - Île de Ré, Littoral charentais maritime, Bassin d'Arcachon, Côtier basque). En Charente-Maritime, 3 **stratégies locales de gestion du risque inondation** s'appuient sur 8 programmes d'actions de prévention des inondations en lien avec le plan digues sous maîtrise d'ouvrage du Département. Ce plan s'inscrit notamment dans les programmes d'actions de prévention des inondations et les travaux labellisés « **Plans Submersions Rapides** » mis en œuvre après la tempête Xynthia.

En l'absence d'adaptation, le changement climatique, et en particulier l'élévation du niveau de la mer, entraînera inévitablement des submersions marines plus fréquentes et plus intenses lors des tempêtes. L'adaptation à ces changements est essentielle pour profiter durablement du littoral.

Photo 5.19.0 : Tempête en prévision sur le littoral girondin © Matthieu Melsbach / DIRM SA - **Photo 5.19.1** : La tempête Xynthia – village ostréicole des Boucholeurs inondé sur l'île de Ré © Bruno Landreau / Terra

EN CHIFFRES

1,4 million d'habitants sont exposés aux submersions marines en France (source : MTE 2017)

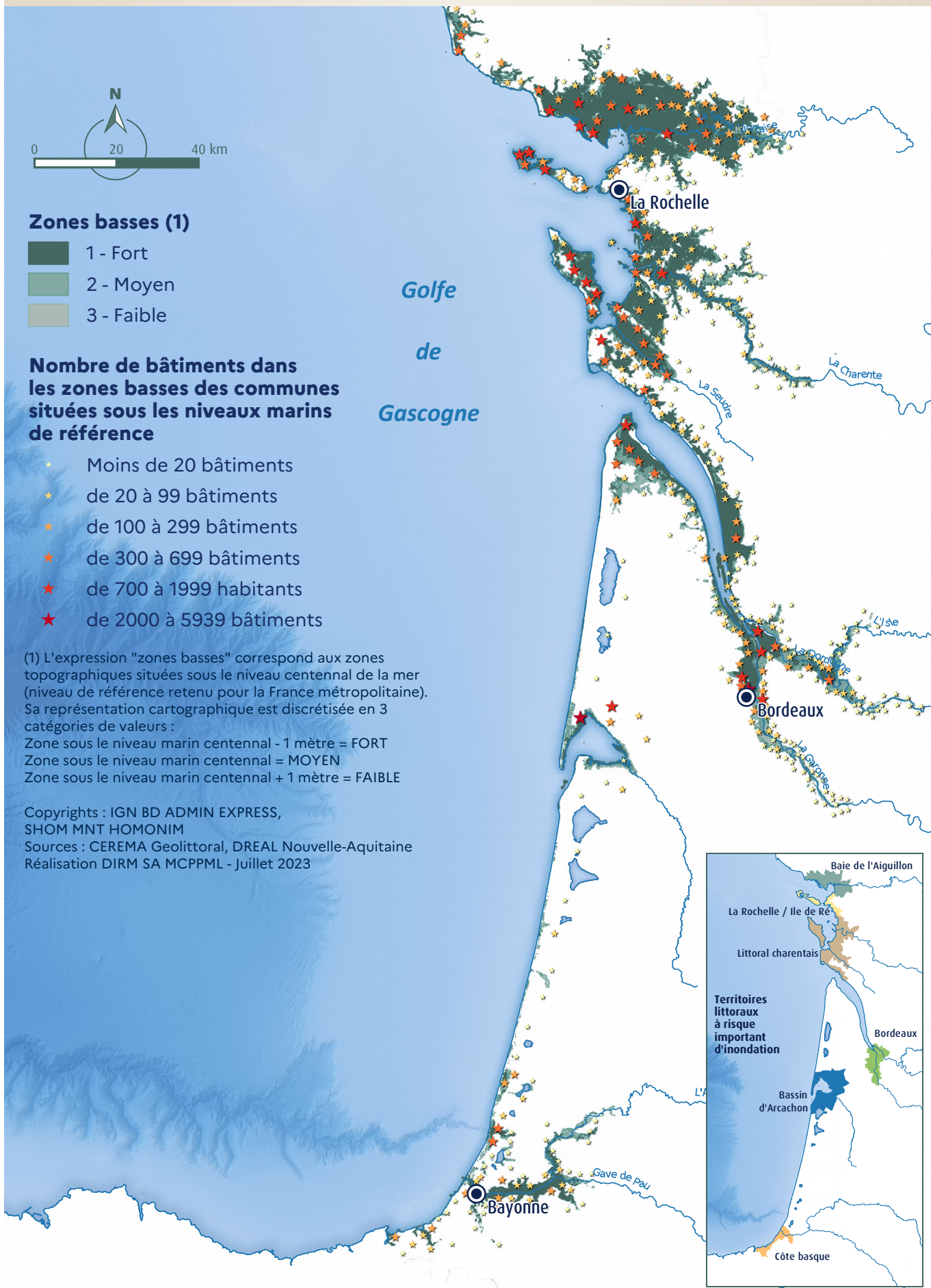
2600 logements menacés d'ici à 2050 si aucun ouvrage de protection n'était mis en place sur la côte sableuse, dans les Landes et en Gironde (source : GIP Littoral Aquitain)

2800 logements menacés d'ici à 2050 sur la côte rocheuse basque s'il n'y avait aucun ouvrage de protection, en tenant compte de la probabilité de survenance de mouvements de falaises (source : GIP Littoral Aquitain)



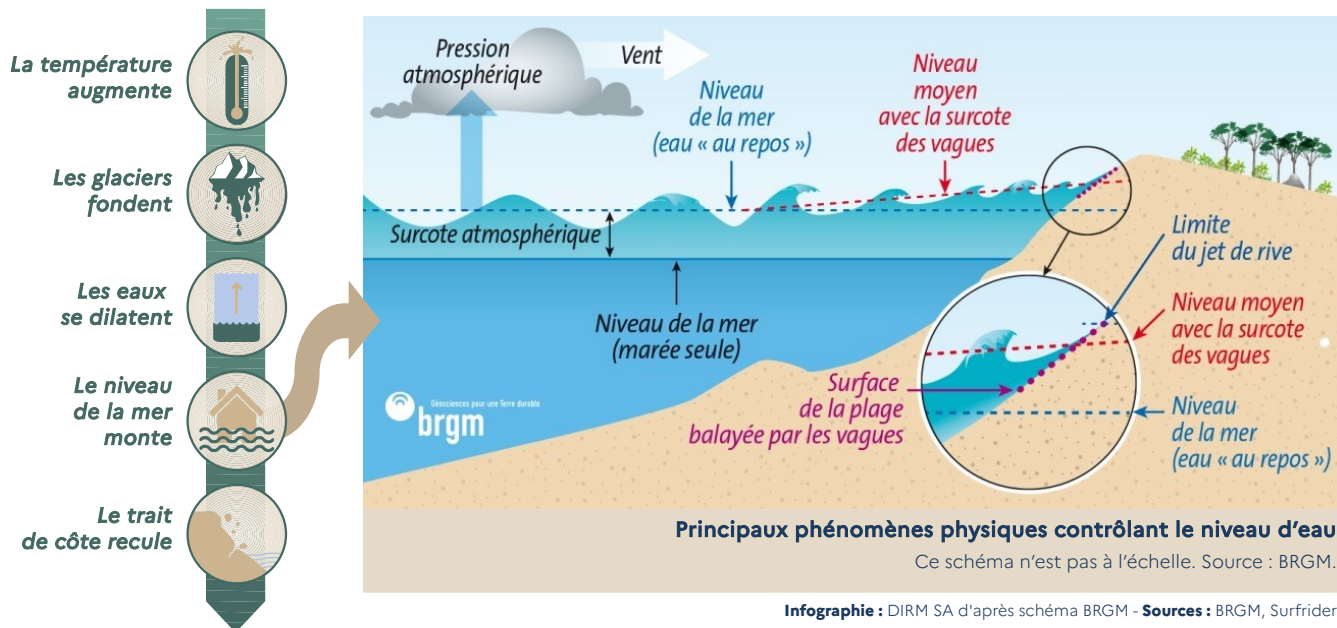
5.19.1

La vulnérabilité du littoral à l'aléa submersion marine



La façade Sud-Atlantique, un territoire d'exception, mais fragile et vulnérable, en prise directe avec les phénomènes d'érosion et de submersion marine

Dans le contexte du changement climatique, les phénomènes naturels s'accroissent et peuvent parfois revêtir un caractère exceptionnel, comme ce fut le cas de la tempête Xynthia en 2010, et des fortes tempêtes de l'hiver 2013-2014.



Le littoral Sud-Atlantique dans le contexte du changement climatique Le cas du plus grand estuaire d'Europe occidentale : la Gironde

● Source : Observatoire National sur les Effets du Changement Climatique – ONERC - Rapport 2015 au Premier Ministre et au Parlement

Les impacts du changement climatique en estuaire ont fait l'objet de modélisations numériques, notamment dans le cadre du projet européen Theseus pour l'estuaire de la Gironde (Laborie et al., 2014).

la Gironde présente une sensibilité importante au changement climatique en raison de sa nature hypersynchrone* : sa géométrie d'entonnoir est responsable d'une amplification de l'onde de marée depuis l'embouchure jusqu'à la confluence de la Dordogne et de la Garonne. Les surcotes observées à la côte peuvent donc se retrouver aggravées en amont. Le niveau de risque est encore augmenté lorsque les fortes surcotes surviennent de façon concomitante avec des débits élevés des deux fleuves qui l'alimentent, voire un fort vent d'ouest qui favorise la retenue de l'eau dans l'estuaire.

C'est la conjonction de deux de ces facteurs qui est responsable des événements catastrophiques survenus dans l'estuaire ces dernières décennies (1981, 1999 et 2010 notamment).

Les impacts du changement climatique sur l'estuaire de la Gironde ont été étudiés grâce à un modèle hydraulique alimenté par des données de niveau et surcote marins et de débits fluviaux pendant le XXI^e siècle.

Les données de forçage maritime y sont établies par des simulations prospectives sur la base des scénarios de changement climatique du GIEC. En l'absence d'évolution sensible des débits fluviaux, les données de débit utilisées reproduisent simplement les événements hydrologiques observés au cours des dernières années.

Les résultats des simulations dans le cas du scénario A1B, proche de l'actuel RCP6.0, indiquent que les hauteurs d'eau pourraient atteindre, d'ici 2100, jusqu'à 80 cm dans certains secteurs à proximité de Bordeaux ou d'Ambès pour des événements hydrométéorologiques de périodes de retour centennales. Cette évolution reste plus limitée près de l'embouchure où la montée du niveau de la mer ne se reflète que partiellement dans l'augmentation des hauteurs d'eau lors d'événements climatiques, de 25 à 50 cm pour les événements centennaux.

Les changements dans l'équilibre des flux hydrauliques en provenance de la mer et des fleuves auront également une conséquence sur la dynamique sédimentaire, avec un déplacement moyen du bouchon vaseux vers l'amont. Celui-ci peut en particulier entraîner des restrictions supplémentaires de prélèvement pour la production d'eau potable pendant un à deux mois (entre Ambès et Bordeaux).

* Dans un estuaire hypersynchrone, du fait de sa configuration géométrique, l'amplitude de la marée augmente entre l'embouchure et l'amont, avant de diminuer.



Les risques côtiers - Observatoire de la Côte Aquitaine