



Les guides du CEPRI

Les collectivités territoriales face aux risques littoraux

***Élaborer et mettre en œuvre une stratégie de
réduction du risque de submersion marine***



CEPRI

Centre Européen de
Prévention du Risque d'Inondation

Éditorial

En raison de l'importance de sa façade maritime et de ses côtes basses, la France est particulièrement exposée au risque de submersion marine.

Par le passé, de nombreux épisodes de submersion ont ainsi affecté, parfois durement, les côtes de la mer du Nord, de la Manche et de l'océan Atlantique, la façade méditerranéenne ainsi que les littoraux d'outre-mer.

Aujourd'hui, la France compterait 1,4 million d'habitants et 850 000 emplois exposés aux submersions marines selon l'Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) réalisée en 2011 dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation.

En 2010, les submersions marines générées par le passage de la tempête Xynthia, qui ont entraîné le décès de 41 personnes dans les départements de Vendée et de Charente-Maritime, ont rappelé le pouvoir destructeur de cette forme particulière d'inondation.

À la suite de cette catastrophe, l'État et les collectivités locales se sont fortement mobilisés pour réduire le risque de submersion marine. Trente-quatre territoires littoraux ont été désignés Territoires à risque important (TRI) d'inondation dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, tandis que 25 Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) et dix Plans submersions rapides (PSR) littoraux avaient été labellisés en janvier 2015 pour un montant total de près de 300 millions d'euros.

Si la majorité des financements mobilisés vise à réhabiliter les ouvrages de protection, la France comptant 1 350 km de digues maritimes dont le niveau de sûreté n'offre pas toujours toutes les garanties, d'autres démarches se développent sur les territoires littoraux en complément des ouvrages de "défense contre la mer" ou comme alternative à ceux-ci.

Il s'agit par exemple de l'utilisation de techniques dites "douces", plus respectueuses de l'environnement, ou encore de la mise en œuvre de mesures préventives telles que la prise en compte du risque dans l'aménagement, la préparation à la gestion de crise, le développement de la culture du risque, voire la relocalisation dans les terres des biens et des activités les plus vulnérables.

La nécessité de prendre en compte le risque de submersion marine va se faire de plus en plus cruciale dans les années et décennies à venir, compte tenu de la forte attractivité des espaces littoraux et de l'accroissement attendu de la population vivant à proximité des côtes, alors que, dans le même temps, le niveau de la mer et l'intensité des aléas marins devraient sensiblement augmenter en lien avec le changement climatique.

Ainsi, selon certaines projections basées sur les travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'Évolution du climat et ceux conduits dans le cadre du projet "Climate Cost"¹, en 2050, à l'échelle de États membres côtiers de l'Union européenne, 55 000 personnes pourraient être, chaque année, concernées par des submersions marines, contre 10 000 aujourd'hui.

Le montant actuel des dommages moyens annuels générés au sein de l'Union européenne par les inondations côtières, proche actuellement de 2,5 milliards d'euros, pourrait atteindre 11 milliards d'euros au milieu du siècle et plus de 25 milliards d'euros à l'horizon 2100, dont près de 4 milliards pour les seules côtes françaises.

Il est donc essentiel que les pouvoirs publics restent résolument mobilisés aux côtés des populations littorales face à un risque majeur qui inéluctablement va s'aggraver dans les années et décennies à venir.

C'est pourquoi nous avons souhaité que le CEPRI prenne toute sa part aux réflexions en cours en proposant aux élus et techniciens des collectivités littorales un recueil d'expérience des démarches menées localement en France et à l'étranger.

Cet apport peut être utile pour leur permettre d'identifier les difficultés rencontrées, les facteurs de réussite et les bonnes pratiques. Ainsi, les élus seront mieux à même de doter leur territoire de stratégies locales de gestion du risque de submersion marine, anticipant les évolutions à venir, définissant des objectifs réalistes et déclinés en un programme d'actions cohérent et hiérarchisé.

Marie-France Beaufile

Présidente du CEPRI

Sénatrice et maire de Saint-Pierre-des-Corps

1 - Brown S., Nicholls R., Vafeidis A., Hinkel J., Watkiss P. (2011). *The impacts and economic costs of sea-level rise on coastal zones in the EU and the costs and benefits of adaptation. Summary of sector results from the ClimateCost project. Technical Policy Briefing Note 02.* 42 pp.



Ce document a pour objet :

- ✓ de sensibiliser élus et techniciens des collectivités territoriales littorales aux conséquences potentielles des submersions marines sur leur territoire ;
- ✓ de présenter les différentes actions susceptibles d'être menées pour réduire le risque de submersion marine ;
- ✓ d'apporter des éléments méthodologiques pour élaborer une stratégie locale de gestion des risques de submersion marine.



Ce document n'a pas pour objet :

- ✓ de proposer une analyse exhaustive de toutes les démarches, passées ou en cours, menées pour réduire le risque de submersion marine ;
- ✓ de traiter de manière détaillée du risque d'érosion côtière même si celui-ci sera évoqué à plusieurs reprises, submersion marine et érosion étant deux risques fortement liés dans leur dynamique.

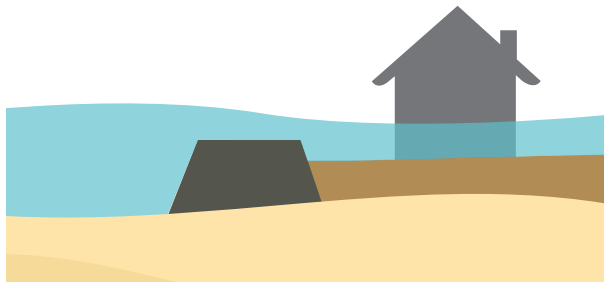
Sommaire

Avant-propos	6
► Qu'est-ce que le risque de submersion marine ?	
I. La France, un territoire fortement exposé aux impacts des submersions marines	8
► Le littoral français marqué par de nombreux événements passés	8
► Une exposition fortement accrue au cours des dernières décennies...	9
► ... et qui pourrait encore croître au cours des prochaines années	12
► Les conséquences potentielles des submersions marines sur les territoires côtiers	15
II. Réduire le risque de submersion marine	28
► Le cadre national de gestion du risque de submersion marine	28
► Les mesures de réduction du risque de submersion marine	31
<i>Agir sur l'aléa submersion marine</i>	32
<i>Améliorer la prise en compte du risque de submersion marine dans l'aménagement et le développement des espaces littoraux</i>	39
<i>Relocaliser les activités et les biens et recomposer spatialement les territoires exposés aux submersions marines</i>	42
<i>Adapter les enjeux existants aux risques</i>	55
<i>Favoriser le développement d'une culture des risques littoraux</i>	58
<i>Améliorer la prévision des submersions marines</i>	60
<i>Préparer et planifier la gestion de crise</i>	61
<i>Anticiper et préparer la phase de retour à la normale</i>	69
III. Élaborer une stratégie de gestion du risque de submersion marine	73
► Qu'est-ce qu'une stratégie locale de gestion du risque de submersion marine ?	73
► Pourquoi élaborer une stratégie locale de gestion du risque de submersion marine ?	73
► Le périmètre de la stratégie locale	74
► Une approche multirisque	75
► La gouvernance de la stratégie locale	76
► Le diagnostic du territoire	77
► Le choix des options stratégiques et des objectifs visés	83
Conclusion	87
Bibliographie	89
Liste des sigles et des abréviations	91

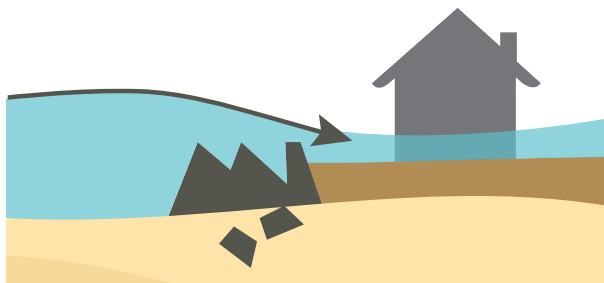
► Qu'est-ce que le risque de submersion marine ?

La submersion marine désigne l'**envahissement temporaire de la zone côtière par la mer**. Il peut s'agir :

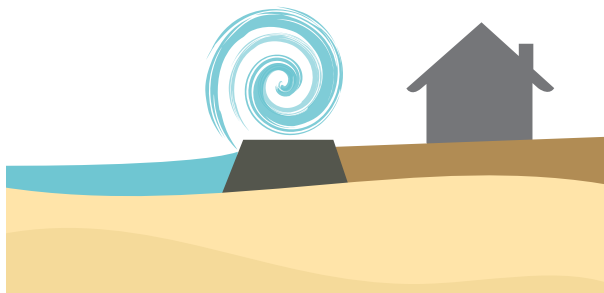
→ d'une submersion par **débordement** lorsque le niveau marin dépasse la cote du trait de côte ou des ouvrages de protection,



→ d'une submersion par **rupture** d'un ouvrage, d'un cordon dunaire ou de galets, lorsque les terrains situés à l'arrière sont à une altitude inférieure au niveau atteint par la mer,

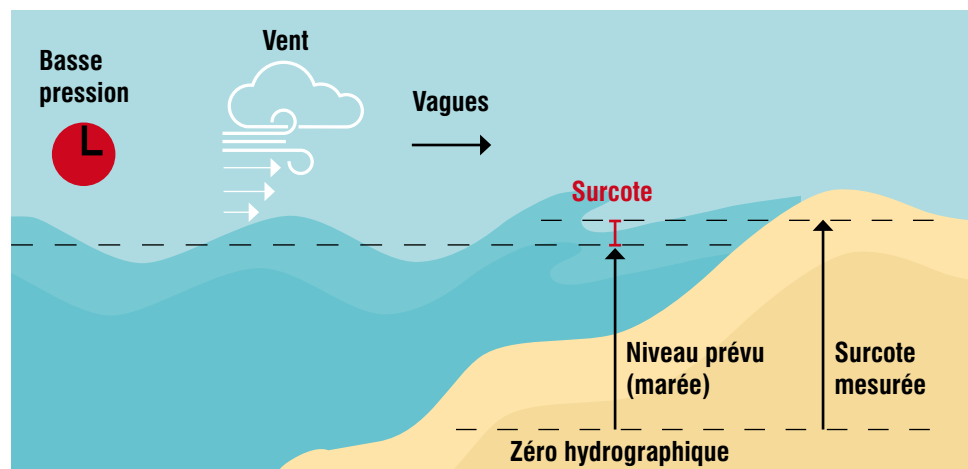


→ d'une submersion par **franchissement de paquets de mer** lorsque les projections d'eau marine, générées par les vagues, dépassent la cote du terrain naturel ou des ouvrages. Cette forme d'inondation est propre à la submersion marine.



Plusieurs facteurs influencent l'intensité d'une submersion marine :

- l'état et le coefficient de **marée** : plus le coefficient de marée est élevé, plus le niveau de la mer à marée haute sera important,
- la **pression atmosphérique** : une situation dépressionnaire entraîne une élévation du niveau de la mer appelée **surcote**,
- les **vents** générés par la dépression atmosphérique : lorsque ceux-ci soufflent vers la côte, ceux-ci "poussent" la masse d'eau vers le littoral, accentuant la surcote à l'approche des côtes,
- la houle au large et les **vagues** qu'elle génère en arrivant sur la côte,
- la configuration du littoral, la topographie, la pente et la profondeur des fonds : les baies et estuaires ont tendance à accentuer la surcote. La diminution de la profondeur des fonds à l'approche de la côte entraîne une augmentation de la hauteur des vagues.



Submersions de tempête, tsunamis, transgressions marines

On distingue **les submersions de tempêtes** générées par une dépression atmosphérique, le vent et les vagues, et amplifiée le cas échéant par un coefficient de marée élevé, **des tsunamis** dont les causes sont d'ordre géologique et provoqués généralement par un séisme ou un mouvement de terrain.

Les submersions marines se caractérisent par leur caractère temporaire. Elles se distinguent en cela de la **transgression marine** qui traduit l'envahissement permanent des terrains par la mer, en raison de la hausse du niveau marin, de l'érosion et/ou de la subsidence des sols.

Aléas associés à la submersion marine

Lors des épisodes tempétueux, la submersion marine est accompagnée de **vents violents** et parfois d'inondations continentales liées au **ruissellement** ou au **débordement des fleuves** dans les zones estuariennes. On parlera alors d'**inondation fluvio-marine** pour la distinguer des inondations fluviales et des submersions marines "pures".

Submersion marine et érosion côtière sont étroitement liées et interagissent : les phénomènes de surcote et l'action des vagues sont susceptibles de fortement aggraver l'**érosion** des littoraux, entraînant un recul du trait de côte, érosion qui pourra à son tour favoriser la submersion de la zone côtière.

I. La France, un territoire fortement exposé aux impacts des submersions marines

Selon le ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer (MEEM), le risque de submersion marine concerne en France plus de 860 communes ainsi qu'une population de **1,4 million d'habitants** pour 570 000 logements sur les 7,6 millions d'habitants permanents que comptent les communes littorales françaises.

Selon l'Évaluation préliminaire du risque d'inondation (EPRI) nationale², cinq départements concentrent 50 % de la totalité de la population française exposée au risque de submersion marine. Il s'agit des départements de la Gironde, de la Loire-Atlantique, de la Seine-Maritime, du Nord et du Pas-de-Calais.

Certains départements comptent une part significative de leur population exposée aux submersions marines : 15 % de la population de Mayotte et environ 10 % de la population des départements de la Martinique, la Gironde, la Charente-Maritime, la Vendée, la Manche et le Pas-de-Calais. Ces estimations concernent uniquement la population permanente. Pendant la saison touristique, la population exposée aux submersions marines peut doubler sur certains territoires côtiers. C'est le cas notamment dans certaines communes littorales de Vendée, de Charente-Maritime, des Pyrénées-Orientales et de Corse.

Sur le plan des activités, on estime à **850 000 le nombre d'emplois** situés dans des secteurs exposés aux submersions marines ainsi que de nombreux campings, des équipements et services publics dont 160 établissements de santé. Les côtes françaises et les estuaires accueillent également de nombreux équipements sensibles (installations nucléaires, industries lourdes).

► Le littoral français marqué par de nombreux événements passés

Si, sur certains territoires d'outre-mer, il existe une conscience locale forte du risque de submersion marine liée au passage régulier de cyclones (en particulier dans les Antilles françaises, sur l'île de la Réunion et dans l'archipel de Polynésie), en revanche, en métropole, ce risque a été longtemps sous-estimé par la majorité de la population et par les pouvoirs publics.

Pourtant, le littoral métropolitain a lui aussi connu de nombreux événements de submersion marine au cours de l'histoire :

- l'Évaluation préliminaire du risque d'inondation (EPRI) du bassin Loire-Bretagne mentionne ainsi une submersion marine datant de 1 172 qui aurait fait plus de 1 000 victimes sur la côte bretonne,
- à la fin du XVIII^e siècle, de fortes tempêtes associées à d'importantes submersions marines et une intense érosion du littoral ont conduit les habitants de la ville basse de la commune d'Ault, sur la côte picarde, à abandonner les lieux et à se réfugier dans la ville haute située sur la falaise,
- le Pertuis charentais aurait connu au moins 46 tempêtes et submersions d'ampleur depuis le XVI^e siècle, tandis que la Bretagne et la Vendée ont subi plus de 40 submersions marines au cours des deux derniers siècles.

Parmi les événements récents ayant affecté les littoraux français, on peut notamment mentionner :

- les inondations par submersion marine dues au passage du Grand Cyclone de septembre 1928 en Guadeloupe qui causa près de 1 200 morts,
- les submersions marines liées à la tempête des 13 et 14 mars 1937 qui ont affecté le sud Bretagne et les côtes vendéennes, en particulier l'île de Noirmoutier,

2 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011). *Mieux savoir pour mieux agir. Principaux enseignements de la première évaluation des risques d'inondation sur le territoire français*. EPRI 2011. 68 p.

- les submersions engendrées par la tempête survenue sur les côtes de la mer du Nord entre le 31 janvier et le 2 février 1953 qui ont généré de lourds dommages sur le littoral français entre Sangatte et la frontière belge. Ceux-ci sont néanmoins sans commune mesure avec ceux subis aux Pays-Bas (1 800 décès sur les 2 500 décès au total en Europe), au Royaume-Uni et en Belgique,
- les submersions consécutives au passage d'une tempête en Méditerranée entre le 6 et le 8 novembre 1982, ayant affecté l'ensemble des communes littorales du golfe du Lion, combinées aux crues des fleuves côtiers notamment celle du Rhône,
- la succession de tempêtes et de submersions marines entre janvier et mars 1990 qui ont fortement endommagés le littoral normand et picard, ainsi que les côtes de la région Nord-Pas-de-Calais,
- la tempête du 16 au 18 décembre 1997 dans le golfe du Lion qui a submergé une grande partie du littoral du Languedoc-Roussillon en concomitance avec d'importantes inondations fluviales,
- les submersions marines et inondations fluvio-marines sur la façade atlantique, notamment dans l'estuaire de la Gironde, consécutifs aux passages des cyclones extra-tropicaux Lothar et Martin les 25 et 27 décembre 1999,
- les submersions marines sur les côtes bretonnes liées à la tempête Johanna du 10 mars 2008,
- les submersions et inondations fluvio-marines liées au passage de la tempête Xynthia le 28 février 2010 et qui ont entraîné la mort de 41 personnes sur les côtes de la Vendée et de la Charente-Maritime.

► Une exposition fortement accrue au cours des dernières décennies...

Un littoral soumis à une forte pression démographique

Les espaces littoraux français connaissent depuis l'après-guerre **une pression croissante en termes démographiques et d'urbanisation**.

Ce phénomène s'est accéléré dans les années soixante avec l'implantation de nombreuses activités économiques et touristiques et le développement de l'habitat résidentiel sur des espaces de plus en plus proches du rivage.

Cette installation a été rendue possible par l'existence d'ouvrages côtiers et la réalisation de nouveaux aménagements destinés à stabiliser le trait de côte et à limiter ses fluctuations naturelles.

La migration massive des populations et des activités vers le littoral s'est intensifiée dans les années soixante-dix, époque de relative "accalmie" en termes de tempêtes et donc d'occurrences des submersions marines, conduisant à une perte, pour la population locale, ou une absence, pour les nouveaux arrivants, de mémoire et de culture du risque.

Pour cette même raison, l'aménagement du territoire a généralement été conduit sans prise en compte du risque de submersion résiduel (développement d'un habitat littoral de plain-pied, occupation de secteurs situés sous le niveau de la mer...).

Les 13 et 14 mars 1937, le littoral atlantique subit une importante tempête associée à un très fort coefficient de marée. De nombreux ouvrages de défense sont détruits, favorisant la submersion des terres en particulier entre La Rochelle et l'estuaire de la Loire. L'île de Noirmoutier est particulièrement impactée. Si aucune perte humaine n'est à déplorer, les dommages matériels sont importants bien que concernant essentiellement des infrastructures agricoles, des voies de communication, des cabanes de pêcheurs et quelques bourgs et habitations dispersés.

L'évènement de 1937 a été reconstitué pour être simulé dans le contexte urbain actuel : 54 000 habitations seraient désormais endommagées si un évènement identique avait lieu de nos jours³.

3 - Przyluski V., S. Hallegatte (coord.) (2012). *Gestion des risques naturels – Leçons de la tempête Xynthia*. Quae Éditions. 264 p.

L'accroissement massif de la population au sein des zones côtières s'est accompagné du développement d'une forte activité économique, l'installation de services publics et l'aménagement de réseaux pour satisfaire les besoins des nouveaux habitants. Entre 1990 et 2010, le taux d'urbanisation s'est accru de 11 % sur les littoraux français, en dépit de la "**loi Littoral**".



La loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral du 3 janvier 1986 dite "loi Littoral" vise à concilier plusieurs objectifs (article L.321-1 du Code de l'environnement) parfois difficilement compatibles :

- **la préservation de l'environnement littoral à travers "la protection des équilibres biologiques et écologiques, la lutte contre l'érosion, la préservation des sites et paysages et du patrimoine" ;**
- **"la préservation et le développement des activités économiques liées à la proximité de l'eau, telles que la pêche, les cultures marines, les activités portuaires, la construction et la réparation navales et les transports maritimes" ;**
- **"le maintien ou le développement, dans la zone littorale, des activités agricoles ou sylvicoles, de l'industrie, de l'artisanat et du tourisme".**

En matière de maîtrise de l'urbanisation, la loi interdit notamment toute construction et installation nouvelle à moins de 100 mètres du rivage en dehors des zones urbanisées.

Le rapport du Gouvernement au Parlement portant bilan de la "loi Littoral" et des mesures en faveur du littoral, réalisé en 2006 pour les 20 ans de cette loi et présenté en 2007, montre cependant que la "loi Littoral" n'a pu que freiner une urbanisation rapide et souvent mal maîtrisée du littoral français.

Le développement des enjeux sur le littoral, un phénomène mondial

La forte pression démographique sur les espaces côtiers n'est pas propre à la France. 60 % de la population mondiale vivrait à moins de 100 km des côtes, soit 3,8 milliards de personnes. En 2050, 7 milliards d'habitants vivront à proximité des côtes, soit 75 % de la population mondiale attendue.

Huit des dix plus grandes villes du monde sont d'ailleurs situées sur le littoral (Tokyo, Bombay, New York, Shanghai, Lagos, Los Angeles, Calcutta, Buenos Aires).

Au cours des 50 dernières années, la population vivant dans les villes côtières européennes a plus que doublé pour atteindre 70 millions d'habitants en 2001. Quant au capital investi dans la bande des 500 mètres de trait de côte, il est estimé entre 500 et 1 000 milliards d'euros⁴.

Des côtes dans leur majorité en érosion

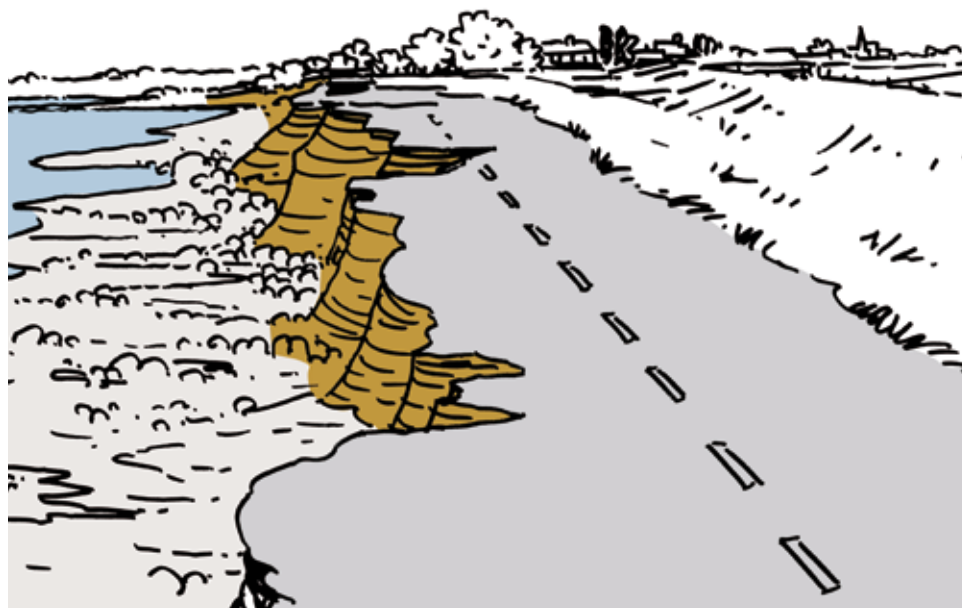
Une partie du littoral français comme de nombreux littoraux dans le monde est sujet à **l'érosion et au recul du trait de côte**. L'intensité de cette érosion va dépendre localement de la configuration géographique de la côte, de sa nature (côte rocheuse, sableuse, à galets...), de l'orientation de la dérive littorale, des conditions météorologiques et, le cas échéant, de l'action anthropique (jetée portuaire ou épis aggravant l'érosion à l'aval-dérive, barrages fluviaux contrariant l'apport de sédiments en mer par les fleuves...).

Certains espaces littoraux subissent le phénomène de **subsidence**, c'est-à-dire l'enfoncement progressif des sols, de quelques millimètres à plusieurs centimètres par an. C'est le cas notamment à Venise, ainsi que dans de nombreux deltas dans le monde tels que ceux du Mississippi aux États-Unis, du Yang-Tsé en Chine, du Gange en Inde, du Nil en Égypte. En France, la Camargue est particulièrement concernée.

4 - Commission européenne (2004). *Erosion. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité*. 40 p.

Ce phénomène géologique naturel est souvent aggravé localement par les activités anthropiques : ouvrages piégeant les sédiments qui ne peuvent, dès lors, compenser l'enfoncement du sol, extractions massives d'eau des nappes phréatiques, exploitation de gisements d'hydrocarbures...

L'érosion des côtes basses, combinée à l'élévation en cours du niveau moyen marin et, dans certains secteurs, à la subsidence des sols, peut avoir un impact significatif sur le risque de submersion marine dans la mesure où ces phénomènes sont susceptibles d'augmenter l'intensité de l'aléa sur les zones impactées (exposition directe des enjeux à l'action des vagues, augmentation de la hauteur d'eau et de la durée de la submersion) et conduire à la submersion de nouveaux territoires.



Aux États-Unis, une étude conduite par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)⁵ dans les villes côtières américaines souligne l'augmentation significative du nombre de jours moyens, par an, où le littoral est submergé, par rapport aux années soixante.

Cette augmentation varie selon les secteurs étudiés de 300 % à plus de 920 %. L'augmentation la plus importante est constatée à Annapolis, dans le Maryland, où le nombre de jours de submersion est passé d'une moyenne annuelle de quatre jours entre 1957 et 1963 à 40 jours pour la période 2007-2013.



Au cours des dernières décennies, deux tendances ont ainsi accru l'exposition du littoral français aux risques de submersion marine : d'une part, le recul du trait de côte, d'autre part, le rapprochement au plus près du rivage des enjeux humains et économiques.

5 - National Oceanic and Atmospheric Administration (2014). Sea Level Rise and Nuisance Flood Frequency Changes around the United States. 58 p. Rapport téléchargeable sur <http://www.noaa.gov/>

► ... et qui pourrait encore croître au cours des prochaines années

Une pression démographique qui ne devrait pas fléchir

La **pression démographique sur le littoral constitue une tendance lourde qui devrait se poursuivre dans les décennies à venir**. D'après les projections de l'INSEE, 4 millions de personnes supplémentaires sont attendues dans les départements littoraux d'ici 2040. Ces départements accueilleront alors près de 40 % de la population française.

Une érosion des côtes qui devrait se poursuivre au niveau global

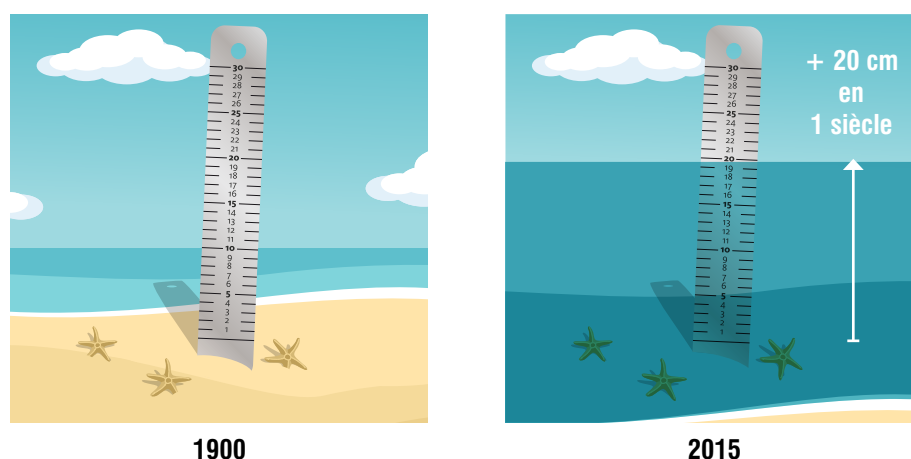
La **tendance à l'érosion des côtes** basses sableuses ne devrait pas, de manière générale, s'inverser dans les années à venir, dans un contexte de crise sédimentaire mondiale. Celle-ci pourrait même s'accroître en lien notamment avec la montée attendue du niveau de la mer.

En Aquitaine, la succession des tempêtes Hercules, Nadja et Christine au cours de l'hiver 2013-2014 a remis en cause les projections concernant l'érosion côtière réalisées par le Groupement d'intérêt public (GIP) "Littoral aquitain" en 2011.

Ainsi, en fin d'hiver, les tempêtes avaient accéléré l'érosion des côtes naturelles pour atteindre le niveau initialement attendu à l'horizon 2040⁶.

Changement climatique et montée du niveau de la mer

L'une des conséquences importantes du **changement climatique** est la hausse du niveau de la mer par dilatation thermique des océans et par la fonte des glaces terrestres. Depuis 1900, le niveau marin moyen s'est déjà élevé de près de 20 centimètres en lien avec l'augmentation de la température moyenne mondiale de 1°C environ depuis la fin du XIX^e siècle.



Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), d'ici 2100, le niveau marin devrait encore augmenter en moyenne de 26 à 82 cm⁷, pouvant conduire à une augmentation de l'intensité, la durée et la fréquence des submersions marines, à l'exposition nouvelle de territoires jusque-là préservés ainsi qu'à diverses conséquences non maîtrisables telles que la salinisation des aquifères.

6 - Groupement d'Intérêt public littoral aquitain (2015). La relocalisation des activités et des biens en Aquitaine. Site atelier de Lacanau. Synthèse et conclusion de l'étude de faisabilité de la relocalisation. Contribution de l'Aquitaine à l'appel à projets national du ministère de l'Écologie.

7 - International Panel in Climate Change (2014). Climate Change 2014. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Pour les côtes françaises, selon l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), l'élévation du niveau de la mer attendu serait comprise entre 40 cm et 100 cm.

Le risque d'inondation côtière dans l'Union européenne au cours du XXI^e siècle

Dans le cadre du septième programme-cadre (2007-2013) destiné à financer la recherche et le développement en Europe, l'Union européenne a cofinancé le projet "ClimateCost" conduit par des universitaires et des experts visant notamment à évaluer le coût de la montée du niveau de la mer pour les États côtiers de l'Union européenne⁸.

Les principaux résultats concernant l'impact du changement climatique et de la montée du niveau de la mer sur le risque de submersion marine sont présentés dans le tableau suivant⁹.

Deux scénarios sont étudiés, basés sur les projections du GIEC de 2007. Le premier conduit à une élévation progressive de la température moyenne mondiale de 1,5 °C (S1) à l'horizon 2100, le second à une augmentation plus rapide atteignant 3,5 °C en 2100 (S2).

Périodes	1990-2010	2011-2040		2041-2070		2071-2100	
Impacts à l'échelle de l'Union européenne		S1	S2	S1	S2	S1	S2
Augmentation attendue du niveau de la mer (en cm)		7-11	7-12	13-23	17-27	18-33	28-46
Nombre de personnes inondées en moyenne chaque année	10 000	21 000 (18 - 24 000)		45 000 (30 - 60 000)	65 000 (40 - 90 000)	92 500 (40 - 145 000)	275 000 (120 - 430 000)
Coût moyen annuel (en milliards €)	2,5	5		11 (10-13)		18 (16-20)	28 (19-38)

Ces projections se basent sur un scénario dans lequel aucune mesure destinée à prendre en compte la montée du niveau de la mer n'est prise (niveau de protection identique à celui existant, pas de création de nouveaux ouvrages, absence de rechargement de plage...).

Les projections les plus pessimistes montrent que plusieurs centaines de milliers d'Européens pourraient être concernés chaque année par des submersions marines pour un coût annuel de plusieurs dizaines de milliards d'euros.

Autres enseignements :

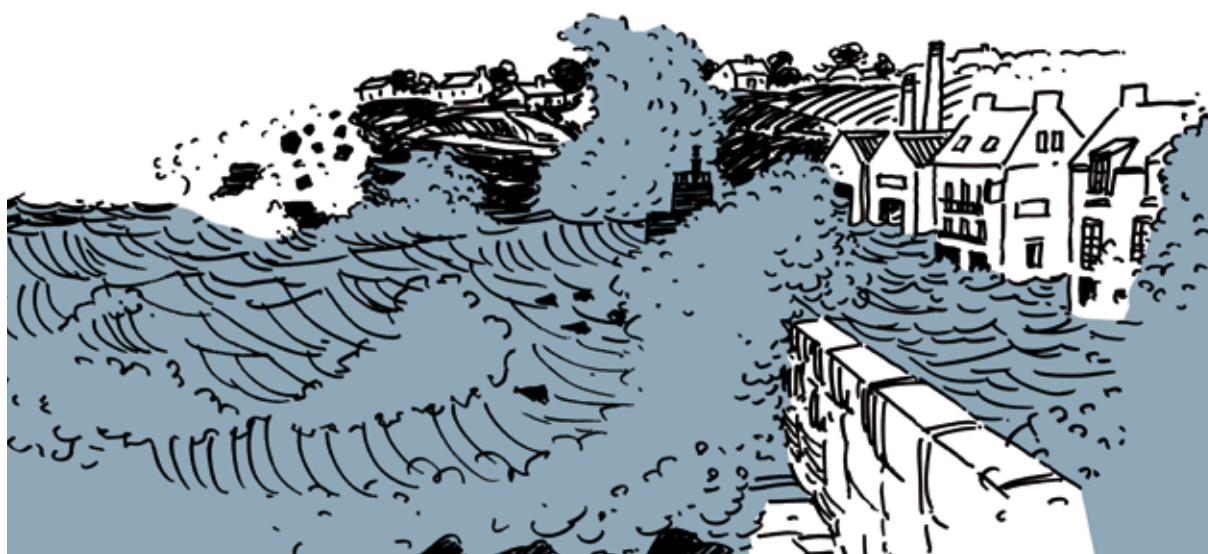


- une montée du niveau de la mer de 30 cm, d'ici la fin du siècle, sur les côtes européennes pourrait conduire 10 000 personnes à devoir quitter définitivement leur habitation qui serait alors inondée quasiment chaque année. En cas de montée du niveau de la mer de plus de 45 cm, ce serait près de 440 000 Européens qui seraient amenés à devoir quitter définitivement leur logement d'ici la fin du siècle ;

8 - Brown S., Nicholls R., Vafeidis A., Hinkel J., Watkiss P. (2011). The impacts and economic costs of sea-level rise on coastal zones in the EU and the costs and benefits of adaptation. Summary of sector results from the ClimateCost project. Technical Policy Briefing Note 02. 42 pp.

9 - Voir également la plaquette du CEPRI "Changement climatique. Vers une aggravation du risque inondation en France et en Europe ?" (2015) téléchargeable sur www.cepri.net

- jusqu'en 2040, la part des dommages liés au changement climatique est évaluée à 30 % des dommages totaux, 70 % provenant des évolutions socio-économiques (augmentation de la population littorale et de la richesse) de la subsidence des sols. En 2080, plus de 80 % des dommages pourraient être liés à l'effet du changement climatique sur l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des aléas ;
- certaines projections estiment que la montée du niveau de la mer pourrait atteindre quasiment 1 mètre d'ici 2100. Selon les estimations de l'étude, le coût annuel moyen atteindrait alors 156 milliards d'euros pour les États membres de l'Union européenne ;
- les États de l'Union européenne qui devraient subir les plus importants dommages à l'horizon 2080 sont les Pays-Bas (6 milliards d'euros de dommages moyens chaque année) suivis de la France, du Royaume-Uni et de l'Allemagne (entre 3 et 4 milliards d'euros).



► Les conséquences potentielles des submersions marines sur les territoires côtiers

Les dommages liés aux submersions marines sont générés par la **propagation de la submersion** dans les terres et l'inondation des zones situées en dessous de la cote atteinte par le niveau de la mer. Ceux-ci peuvent être aggravés par :

- les chocs liés à l'action des **vagues**,
- les chocs générés par les **débris, objets, matériaux** charriés par la mer,
- les **projections** de débris, objets ou matériaux qui deviennent alors des projectiles susceptibles de blesser des personnes et d'endommager des biens,

La **salinité** de l'eau constitue également un facteur d'aggravation des dommages aux biens et à l'environnement.

Les causes des dommages peuvent varier d'un évènement à l'autre. Ainsi, la majorité des dommages générés par les submersions dues au passage de la tempête Johanna le 10 mars 2008 en Bretagne provient de l'action mécanique des vagues tandis que les dommages relatifs aux submersions de la tempête Xynthia en Vendée et en Charente-Maritime sont davantage liés à la surcote exceptionnelle générant d'importantes hauteurs d'eau dans les terres.

La configuration du littoral, la topographie, l'absence ou la présence d'ouvrages, d'infrastructures et de bâtiments vont influencer sur la propagation de la submersion dans les terres ainsi que sur la **hauteur**, la **vitesse** et la **durée** de l'inondation.

Si, dans certains cas, la submersion ne dure que le temps de la marée haute, dans d'autres cas, les terres peuvent rester inondées par la mer plusieurs semaines en stagnant dans des cuvettes situées en dessous du niveau marin et augmentant d'autant les conséquences dommageables pour les territoires. Ainsi, certaines zones du sud de la Vendée submergées le 16 novembre 1940 sont restées inondées pendant trois mois.

Les impacts des submersions marines sur les territoires vont également dépendre d'autres facteurs tels que :

- la période de l'année, qui va influencer sur l'importance des résidents secondaires et de la population touristique, mais aussi sur la température de l'eau et donc sur les risques d'hypothermie,
- le moment de la journée où survient la submersion, la nuit limitant le nombre de personnes présentes à l'extérieur mais augmentant le risque que les personnes soient surprises dans leur sommeil, tout en compliquant la gestion de crise,
- des prévisions météorologiques et du délai dont les pouvoirs publics et les populations disposent pour se préparer,
- de la cinétique de l'inondation, les dommages aux personnes et aux biens étant susceptibles de fortement croître en cas de submersion rapide due à la rupture d'ouvrages ou de cordons dunaires,
- de la fréquence des évènements : la répétition sur un court laps de temps d'évènements tempétueux peut fragiliser le cordon littoral, les dunes et ouvrages et faciliter la submersion des terres.

Entre janvier et février 1990, le **littoral picard** est impacté par une succession de huit tempêtes avec des vents supérieurs à 115 km/h.

La répétition des événements fragilise progressivement le littoral jusqu'à ce qu'à la mi-février les premières brèches apparaissent dans le cordon de galets protégeant les Bas-Champs, à Cayeux-sur-Mer, entraînant les premières submersions.

Deux nouvelles dépressions les 26 puis 28 février achèvent de déstabiliser le cordon de galets qui rompt sur 2,5 km, s'affaisse et s'effrite ailleurs.

Dans un contexte de marées de vive-eau, les Bas-Champs subissent alors la plus importante intrusion marine du XX^e siècle. 3 000 hectares sont inondés jusqu'à 3 km à l'intérieur des terres ainsi que 150 habitations du centre-ville de Cayeux. Plusieurs bourgs, hameaux et fermes sont envahis par la mer. Des campings, de nombreuses routes ainsi que des équipements municipaux sont lourdement endommagés. Les Bas-Champs resteront inondés pendant trois semaines.

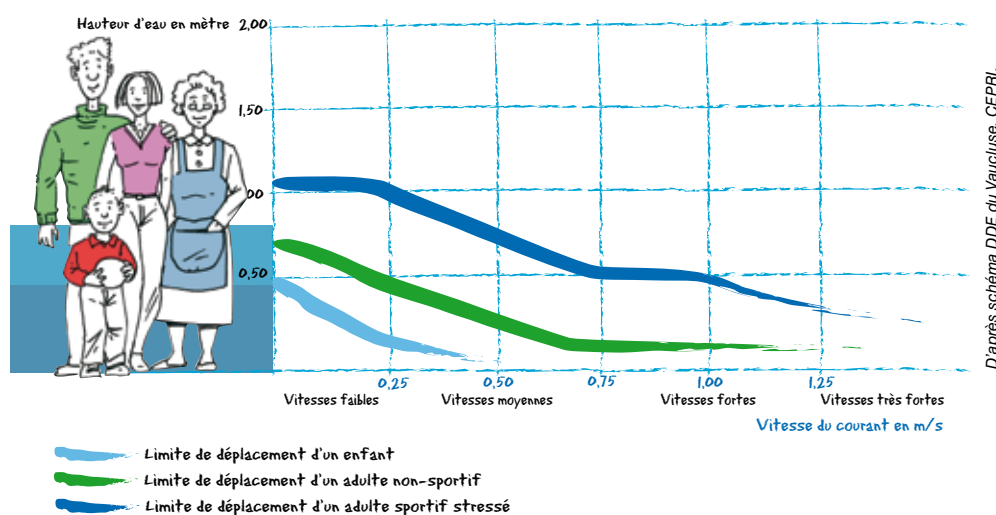
Les impacts des submersions marines sur la vie et la santé humaine

Les submersions marines sont susceptibles de mettre fortement en danger les populations qui y sont exposées, en particulier en cas de rupture des protections côtières.

Une hauteur d'eau de 50 centimètres est généralement considérée comme le seuil à partir duquel les populations sont susceptibles d'être en danger physique car il correspond à la limite de déplacement d'un adulte à pied.

Le danger réside également dès que les vitesses dépassent 0,50 m/s même avec des hauteurs faibles : par exemple, avec une vitesse de 0,50 m/s, la hauteur d'eau à partir de laquelle un "adulte non sportif" ne pourrait plus se déplacer n'est que de 25 centimètres.

Une partie de la population, enfants, personnes âgées ou à mobilité réduite pourra être mise en danger à partir de niveau d'eau et de vitesses bien inférieures.



La **tempête Xynthia** le 28 février 2010 a entraîné en France 47 décès dont 41 directement liés à la submersion marine.

À la fin du mois d'octobre 2012, l'**ouragan Sandy** a fait 131 victimes aux États-Unis dont 90 en raison des submersions marines qui ont affecté les États de New York et du New Jersey.

Les inondations de la **mer du Nord de début février 1953** aux Pays-Bas, Royaume-Uni, au Danemark, en Allemagne et en Belgique ont entraîné plus de 2 500 décès dont environ 1 800 pour les seuls Pays-Bas.

Les submersions marines générées par la tempête des **15 et 16 février 1962 en mer du Nord** qui ont impacté les côtes allemandes ont entraîné 347 décès dont 315 pour la seule ville de Hambourg en raison de nombreuses ruptures de digues.

Les décès et blessures peuvent être provoqués par la noyade, l'hypothermie, des infarctus, des chocs avec des objets et matériaux charriés par la mer ou projetés, des bris de fenêtres ou de baies vitrées...

Les personnes a priori les plus vulnérables sont les jeunes enfants qui ne savent pas encore nager et sont davantage sensibles à l'hypothermie que le reste de la population. Sont également particulièrement vulnérables les personnes âgées, en raison de difficultés de mobilité, alors que celles-ci sont surreprésentées sur le littoral par rapport au reste du territoire français. Selon l'Observatoire national du littoral, en 1999, les plus de 60 ans représentaient plus d'un quart de la population littorale (25,4 %) contre 21,3 %, en moyenne, en métropole.

À la suite des submersions générées par le passage de la tempête Xynthia, il n'a pas été relevé de décès de jeunes adultes entre 15 et 42 ans. En revanche, on constate une **surreprésentation des très jeunes enfants et des personnes de plus de 60 ans**. La vulnérabilité des plus jeunes et des plus âgés aux submersions marines avait déjà été constatée à la suite des submersions marines de 1953 en Angleterre¹⁰.

La vulnérabilité des personnes à l'inondation va également dépendre du lieu où elles se trouvent au moment de la submersion. Les personnes à l'extérieur, se déplaçant à pied ou en voiture, sont particulièrement vulnérables.

Le type de bâti va également influencer sur la vulnérabilité humaine. Certaines formes d'habitats saisonniers légers (mobil-homes, caravanes...) offrent une faible résistance et seront davantage susceptibles d'être emportées ou détruites que l'habitat résidentiel. Les **bâtiments de plain-pied** exposent particulièrement les populations qu'elles abritent aux submersions dans la mesure où elles n'offrent pas un espace au-dessus des eaux où se réfugier et n'ont pas toujours une trappe d'accès au toit qui permettrait aux personnes de s'extraire du bâtiment ou aux services de secours d'y accéder.

Selon les travaux conduits par Freddy Vinet, Laurent Boissier et Stéphanie Defossez, de l'université Montpellier III, "32 des 41 personnes décédées en Charente-Maritime et Vendée en raison des submersions marines générées par le passage de la **tempête Xynthia** ont péri dans des maisons de plain-pied (sans étage ou sans pièce refuge), ce qui montre un lien évident entre le type de bâti et la mortalité dans ce type de circonstances (...). En effet, rappelons que la submersion ayant eu lieu la nuit, nombre de personnes ont été surprises à leur domicile dans leur sommeil."

"De plus, très peu d'habitations avaient des ouvrants de toit ou des trappes d'accès permettant soit aux personnes valides de se hisser sur le toit, soit aux secours de pénétrer dans les habitations."

"Ces difficultés d'accès ont été renforcées par les volets roulants électriques. Ce dispositif de fermeture des ouvrants s'est révélé être un véritable piège car, l'électricité étant coupée, les sinistrés n'ont pu ouvrir les volets et les secours ont été retardés dans l'accès à l'intérieur des habitations"¹¹.

10 - Vinet F., Boissier L., Defossez S. (2011). La mortalité comme expression de la vulnérabilité humaine face aux catastrophes naturelles : deux inondations récentes en France (Xynthia, Var, 2010). VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement. Mis en ligne le 7 octobre 2011, consulté le 4 mars 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/11074> ; DOI : 10.4000/vertigo.11074

11 - Ibid.

En France, l'habitat de plain-pied constitue environ 20 % de la surface construite totale dans les secteurs exposés aux submersions marines. Les départements de la Vendée, du Pas-de-Calais, de la Gironde, de la Charente-Maritime, de la Loire-Atlantique, du Nord et de l'Hérault sont plus particulièrement concernés.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer l'importance de la part des logements de plain-pied dans certains secteurs du littoral. Par exemple, sur les secteurs sinistrés par la tempête Xynthia, les règles urbanistiques, les traditions locales, le coût de l'immobilier et la taille décroissante des foyers expliquent l'importance des habitations de plain-pied¹².



La vulnérabilité de la population au risque de submersion marine est également liée aux **capacités des pouvoirs publics à gérer la crise**, elles-mêmes dépendantes :

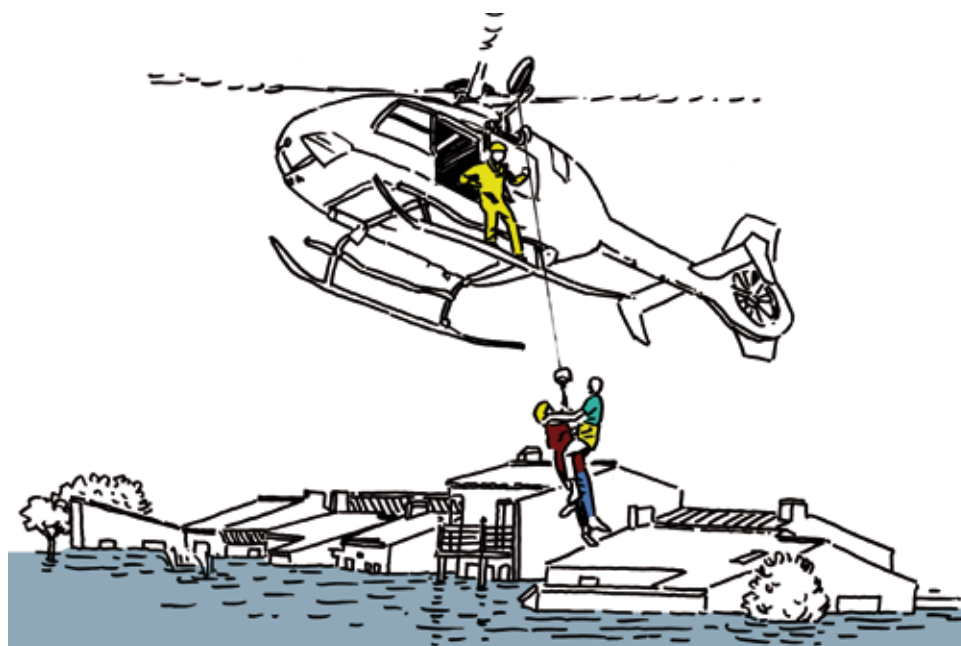
- du **délai** disponible entre la prévision et la survenue de l'évènement. Si les systèmes dépressionnaires peuvent être détectés plusieurs jours avant leur arrivée sur les côtes, leur trajectoire, les zones impactées et les territoires susceptibles d'être submergés sont plus difficiles à identifier,
- du **degré de préparation** des communes, de l'État et des services de secours. Des communes dotées de plans communaux de sauvegarde opérationnels, régulièrement testés, appuyées le cas échéant par une organisation intercommunale de crise seront plus à même d'assurer leur mission de soutien aux populations pendant et après la crise. Les services de l'État seront, de même, mieux préparés si ceux-ci intègrent le risque de submersion marine dans le cadre de la planification ORSEC éventuellement à travers l'élaboration d'une Disposition spécifique (DS) ou d'une annexe "submersion marine",
- de la **robustesse des réseaux**, notamment électriques et téléphoniques, qui sont essentiels pour la diffusion de l'alerte auprès de la population. Une des difficultés dans la gestion d'une crise liée à des submersions marines est que celles-ci sont généralement accompagnées de vents violents susceptibles d'impacter les réseaux téléphonique et électrique aériens et de compliquer la diffusion de l'alerte et des consignes à suivre auprès de la population ainsi que l'échange d'informations entre acteurs de la gestion de crise,
- du degré d'exposition à la submersion des **équipements utiles à la gestion de crise**. Par exemple, au cours du passage de la tempête Xynthia, trois centres de secours du Service départemental d'incendie et de secours (SDIS) de Charente-Maritime ont été inondés¹³,
- de la configuration du territoire : la part du réseau routier susceptible d'être submergée va influencer sur la gestion de crise et sur la capacité des habitants à se déplacer et des services de secours à accéder aux secteurs menacés. Les **presqu'îles** sont susceptibles d'être isolées du continent par la mer tandis que l'accès aux **îles** peut être rendu difficile voire impossible en raison du vent,
- du **degré de sensibilisation et de préparation des populations** et des comportements individuels en cas de crise.

12 - Ibid.

13 - Service départemental d'incendie et de secours de Charente-Maritime (2011). Retour d'expérience de la tempête Xynthia en Charente-Maritime.

Les submersions marines sont des phénomènes difficilement prévisibles avec précision et généralement rapides dans leur cinétique. **Il est donc essentiel que les populations connaissent et adoptent les comportements appropriés et les réflexes essentiels pour se protéger.** Or, la tempête peut fortement impacter les réseaux électriques et de communication, que ceux-ci soient submergés ou endommagés par le vent violent rendant incertaine la diffusion de l'alerte et des consignes par les autorités.

Les populations doivent donc pouvoir réagir, autant que faire se peut, de manière autonome, au moins pendant les premières heures de la crise. Connaître et mettre en œuvre les comportements adaptés au risque nécessite de disposer d'une certaine culture du risque de submersion marine. Or, la plupart des littoraux, particulièrement attractifs, accueillent chaque année une importante population saisonnière ainsi que de nouveaux habitants qui ne disposent pas de la culture et de la mémoire du risque locale, renforçant leur vulnérabilité en cas de submersion marine.



Afin de stabiliser le trait de côte, de protéger habitants et activités des submersions et de l'érosion, voire de gagner des terrains sur la mer (polderisation), de nombreux ouvrages ont été édifiés au cours des siècles.

Paradoxalement, la **présence de ces ouvrages de protection contre la mer peut contribuer à augmenter la vulnérabilité des populations** à la submersion marine. D'une part, les ouvrages protègent les littoraux contre les événements fréquents et suppriment les submersions d'ampleur modérée qui sont pourtant autant de "piqûres de rappel" généralement indolores quant à l'existence locale du risque.

D'autre part, les ouvrages sont susceptibles de rompre au-delà d'un certain seuil, générant alors un important risque pour les populations, en transformant une submersion qui aurait été plus progressive sans leur existence en une submersion brutale et potentiellement dévastatrice.

Or, une grande partie de ces ouvrages dispose d'un **niveau de sûreté relativement faible ou inconnu**. Régulièrement entretenus et renforcés par le passé, une part importante des 1 350 km de digues protégeant le littoral français a été depuis délaissée faute de propriétaire clairement identifié, par manque de moyens ou d'intérêt des gestionnaires et en raison d'une perte de la mémoire des risques.

Ce n'est que très récemment, à la suite de la tempête Xynthia, qu'une véritable politique de réhabilitation des ouvrages côtiers de protection a été relancée dans le cadre notamment des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) et du Plan national submersions rapides.

Suite à la tempête Xynthia, un programme de travaux a été engagé par la **Communauté de communes de l'île de Ré** pour assurer la mise en sécurité des personnes et des biens sur l'ensemble du territoire.

Plusieurs dispositifs ont été mis en place pour répondre à l'urgence, puis pour entretenir, consolider ou rehausser certains ouvrages : travaux d'urgence post-Xynthia, travaux d'entretien et d'urgence réguliers, méthodes de protection douces sur les dunes, les plages et dans les marais.

La Communauté de communes a par ailleurs initié et porté le Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) de l'île de Ré, qui a obtenu la validation de l'État en juillet 2012. Le PAPI se décline en deux volets :

- un volet "protection" d'un montant de 45 millions d'euros incluant 11 chantiers d'envergure sur les digues, dont quatre projets, considérés comme prioritaires, sont déjà en cours : Boutillon, port de La Flotte, secteur ouest de Saint-Clément-des-Baleines, secteur est de Loix,
- un volet "prévention" d'un montant de 500 000 euros visant à améliorer la connaissance du risque, à sensibiliser les habitants et à développer une véritable culture du risque auprès de la population.

Cinq ans après Xynthia, la moitié de l'enveloppe globale de 100 millions d'euros, programmée de 2010 à 2020 pour assurer la défense des côtes de l'île de Ré, a déjà été investie.

Certains impacts sur la vie et la santé humaines sont indirectement liés au phénomène de submersion. Il s'agit notamment :

- des **blessures et décès survenant pendant les opérations d'évacuation** (évacuation de personnes médicalisées, accidents de la route...). Les évacuations en cas de submersions marines sont d'autant plus complexes que l'inondation est généralement accompagnée de vents violents risquant de provoquer des chutes d'arbres et de tuiles sur la chaussée,
- des **blessures et décès survenant au retour des populations** dans leur logement, période propice aux accidents : sols glissants, trous d'eau, effondrements de planchers, risques d'électrocution, fuites de gaz, blessures survenant au cours des opérations de nettoyage,...
- des impacts sanitaires liés aux conditions de vie parfois difficiles dans des logements devenus insalubres ou des centres d'hébergement provisoires,
- des dangers liés à une utilisation inadéquate de sources alternatives d'électricité ou de chauffage (groupes électrogènes, braseros, barbecues...),
- des pathologies liées aux maladies infectieuses, à l'absorption d'une eau ou d'aliments devenus impropres à la consommation, à l'exposition aux moisissures, aux pollutions,...
- des **effets domino**. La submersion de certaines installations sensibles peut entraîner des conséquences en chaîne susceptibles d'impacter la population et son environnement : incendies, explosions, nuages toxiques ou nucléaires, pollutions à travers la dispersion de produits phytosanitaires, médicaux, d'hydrocarbures, de solvants...



Submersions marines et effets domino

Le tsunami engendré par le séisme du 11 mars 2011 sur la côte est japonaise a entraîné la submersion et l'endommagement de la centrale nucléaire de la ville de **Fukushima**, exploitée par la multinationale japonaise Tokyo Electric Power Company (TEPCO), entraînant des fuites radioactives sur quatre des six réacteurs, exposant la région à un risque d'accident majeur et nécessitant l'évacuation de plus de 100 000 habitants.

Les submersions marines dues à l'**ouragan Sandy** ont entraîné l'incendie de 50 habitations dans le quartier du Queens à New York.

Au passage de la **tempête Martin du 27 décembre 1999**, des inondations fluvio-maritimes ont affecté certains secteurs bordant l'estuaire de la Gironde.

Plusieurs installations sensibles ont été impactées, générant localement des dysfonctionnements des équipements et des pollutions, dont plusieurs installations "Seveso" et un site de production électronucléaire, ce qui a conduit à un "incident" nucléaire classé de niveau 2 sur l'échelle internationale de sûreté nucléaire¹⁴.

Outre la mise en danger physique des individus, la submersion marine est susceptible de générer chez les victimes, témoins et intervenants des **troubles d'ordre psychologique** pouvant perdurer des mois voire des années après l'évènement déclencheur.

À la suite du passage de l'**ouragan Sandy** à la fin du mois d'octobre 2012, il a été constaté une augmentation de 25 % de cas de dépression nerveuse chez les adultes résidant dans les secteurs les plus impactés des États de New York, du New Jersey et du Connecticut¹⁵.

Suite à la **tempête Xynthia**, la Cellule d'urgence médico-psychologique (CUMP) de Charente-Maritime a assuré la prise en charge psychologique des sinistrés de ce département. Plus de 400 consultations ont été effectuées sur le terrain par la CUMP, essentiellement les deux premières semaines suivant la tempête. Par ailleurs, 10 personnes directement affectées par la tempête ont bénéficié d'une prise en charge psychiatrique le jour de la tempête et 20 autres personnes la semaine suivante.

Un mois après la tempête, un dispositif spécifique de suivi post-urgence a été mis en place. 227 cas supplémentaires ont été recensés entre avril et septembre. Les manifestations psychologiques les plus fréquemment rencontrées étaient les symptômes dépressifs, les troubles anxieux, suivies de l'état de stress post-traumatique débutant ou avéré¹⁶.

Les personnes sinistrées ne sont pas les seules à pouvoir développer des troubles d'ordre psychologique ou psychiatrique. L'ensemble du personnel qui intervient sur le territoire sinistré (secouristes, pompiers, forces de l'ordre, bénévoles...) est susceptible d'être concerné.

Des ambassadeurs de tri sélectif ont été mobilisés à La Faute-sur-Mer pour aider les personnes sinistrées par la **tempête Xynthia** à gérer les déchets post-inondation. Compte tenu du haut degré de stress développé par ces intervenants au contact quotidien avec le malheur et le désarroi des victimes, un soutien psychologique des ambassadeurs de tri a dû être organisé¹⁷.

14 - Bureau d'analyse des risques et pollutions industrielles - BARPI – http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/recherche_accident.jsp

15 - Witters D., Ander S. (2013). Depression Increases in Areas Superstorm Sandy Hit Hardest. Gallup. <http://www.gallup.com/poll/159704/depression-increases-areas-superstorm-sandy-hit-hardest.aspx>

16 - Ollivier R., Loury P., Hubert B. (2011). Bilan de la surveillance des conséquences psychologiques et sanitaires de la tempête Xynthia dans le sud-ouest de la Vendée en 2010. Rapport pour l'Institut de veille sanitaire. 34 p.

17 - Robin des Bois (2010). Les déchets de la tempête Xynthia. Téléchargeable sur www.robindesbois.org

Les conséquences des submersions marines sur les biens, les activités, le patrimoine et l'environnement

Au-delà de la mise en danger des personnes, les inondations par submersion marine sont susceptibles d'avoir des impacts importants sur les biens, les équipements, les activités et l'environnement et générer des coûts extrêmement élevés.

Le coût de la tempête Xynthia

Le coût des dommages directs liés à la tempête Xynthia est estimé à environ 2,5 milliards d'euros dont 1,5 pris en charge par les assurances, pour moitié au titre de la garantie Catastrophe naturelle pour les dommages liés aux submersions marines (745 millions d'euros), l'autre moitié au titre de la garantie "Tempête-grêle-neige" pour les dommages liés au vent (735 millions d'euros)¹⁸.

• Les dommages aux bâtiments et aux biens

L'envahissement des bâtiments par la mer est susceptible de générer divers dommages : endommagement des cloisons, des revêtements muraux, des sols, des plafonds, des menuiseries...

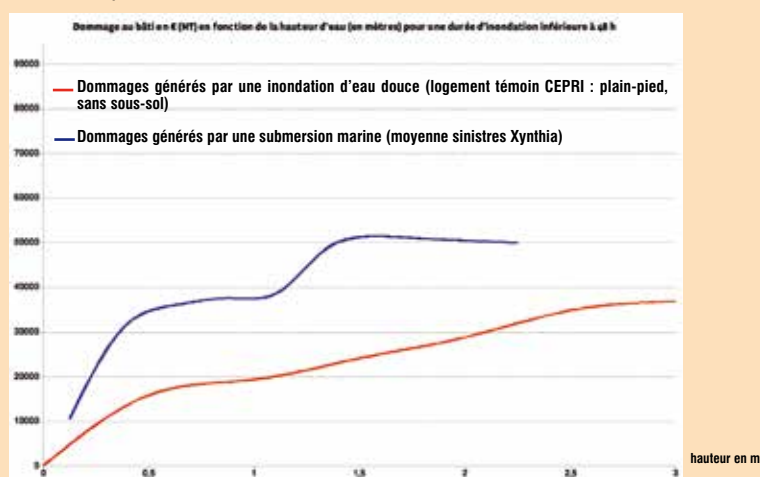
Sous la pression de l'eau ou l'action des vagues, les portes extérieures peuvent être détruites tandis que les fenêtres, vérandas et baies vitrées sont susceptibles de se briser. Les dommages peuvent également être dus à l'érosion des fondations ou des murs de soutènement.

Au cours de la tempête Xynthia, 4 800 habitations ont été inondées.

Effet de la salinité de l'eau sur le montant des dommages au bâti

Dans le cadre d'un groupe de travail destiné à améliorer l'outil d'Analyse coût-bénéfice (ACB), une étude a été conduite afin de comparer les dommages générés par les submersions marines et ceux liés aux inondations continentales.

Les données de dommages issus de l'analyse de 214 dossiers de sinistre concernant des maisons individuelles submergées au cours de la tempête Xynthia ont ainsi été comparées aux courbes de dommage au logement réalisées par le CEPRI à partir de travaux de modélisation réalisés sur la base de dire d'expert ainsi que de l'analyse de 102 expertises de sinistres liés à des inondations continentales¹⁹.



Comparaison des dommages générés par une submersion marine à ceux générés par une inondation d'eau douce pour une durée inférieure à 48 h (source : Cepri).

18 - Fédération française des sociétés d'assurances, Groupement des entreprises mutuelles d'assurance (2011). La tempête Xynthia du 28 février 2010 – Bilan chiffré au 31 décembre 2010. 19 p. Téléchargeable sur www.ffsa.fr

19 - Centre européen de prévention du risque d'inondation (2014). Évaluation des dommages aux logements liés aux submersions marines – adaptation des courbes de dommages au contexte littoral. Téléchargeable sur www.cepri.net

Plusieurs hypothèses ont été testées pour expliquer un tel écart :

- un niveau de "standing" des logements sinistrés par les submersions générées par la tempête Xynthia qui serait supérieur à celui du logement sur lequel la courbe du CEPRI est assise,
- la présence d'habitats majoritairement récents, la forte part de résidences secondaires, les particularités architecturales (baies vitrées) et d'emploi de certains matériaux du second œuvre, qui induiraient une vulnérabilité globale supérieure des logements sinistrés par la tempête Xynthia,
- des dommages plus importants liés à l'action mécanique des vagues,
- un traitement de la part des assurances des dossiers globalement "plus favorables" aux sinistrés en raison de l'ampleur et de la médiatisation de la catastrophe.

Les travaux du CEPRI montrent que ces hypothèses ne peuvent expliquer la différence entre les dommages au bâti d'une submersion marine et ceux générés par une inondation d'eau douce, la principale explication semblerait davantage résider, au moins dans le cas des inondations liées à la tempête Xynthia, dans la **salinité de l'eau**.

En effet, selon des experts du bâtiment, le caractère salin de l'eau fait que, par précaution, les ouvrages atteints font l'objet d'un **remplacement systématique**, contrairement à ce qu'il se passe à la suite d'inondations d'eau douce.

En effet, le nettoyage et le séchage des matériaux exposés à l'eau salée est inefficace pour extraire le sel. Or, le sel a la capacité de corroder les matériaux touchés même après un assèchement, entraînant des dégradations différées.

De plus, toute atteinte des cloisons engendre une suspicion d'impact par le sel sur les éléments placés en arrière. Par conséquent, les installations électriques et toutes les canalisations métalliques présentes sont alors changées pour du neuf.

Par effet de chaîne, ces remplacements peuvent induire la réfection partielle ou totale du revêtement de sol, des plinthes et automatiquement des revêtements muraux. En résumé, l'atteinte d'une cloison par une dizaine de centimètres d'eau salée peut déclencher une série de travaux très coûteux sur le second œuvre.

L'inondation peut endommager le mobilier intérieur, les équipements électriques, mécaniques, thermiques (fours, chaudières, compresseurs...), les équipements télévisuels, électroménagers, les meubles, le matériel de bureau (équipement informatique, mobilier...) et conduire à la perte de données essentielles telles que des informations administratives, fiscales, commerciales, comptables. La submersion marine peut également dégrader voire détruire des biens à faible valeur économique mais de forte valeur affective pour les habitants ou encore des biens patrimoniaux, souvent irremplaçables et facteurs d'identité du territoire.

À l'extérieur des bâtiments, la submersion marine peut dégrader les véhicules, clôtures, équipements de jardin, piscines, terrasses, cuves, bungalows, mobil-homes...

Les exploitations agricoles peuvent subir l'endommagement du matériel d'irrigation, des serres... Dans les ports, les bateaux peuvent être endommagés...

• Les dommages aux activités

Les submersions marines peuvent générer des dommages aux bâtiments, équipements, véhicules, produits finis et stocks des activités économiques.

Ces dommages peuvent entraîner la perturbation voire l'arrêt de l'activité pendant toute la durée de nettoyage et de remise en état des infrastructures et outils de production et générer des pertes d'exploitation.

L'arrêt ou le ralentissement de l'activité est susceptible de conduire à la mise au chômage de tout ou partie des salariés voire conduire à la faillite de l'entreprise.

Des salariés non sinistrés pourront néanmoins ne pas pouvoir se rendre sur leur lieu de travail, soit que l'accès en sera rendu impossible, soit que l'entreprise aura été inondée.

À l'inverse, une entreprise dont le bâtiment d'exploitation ne serait pas localisé en zone inondable pourrait quand même voir son activité réduite, dégradée, voire interrompue si une partie de son personnel venait à être dans l'incapacité de se rendre sur place (personnes sinistrées, routes impraticables...). Des activités économiques non directement impactées pourraient pâtir de l'inondation de ses fournisseurs et/ou clients et ne pourraient alors être indemnisées.

Enfin, les effets domino et les risques de surendommagement (nuages toxiques, pollutions...) concernent parfois également des territoires situés en dehors de la zone inondable.

Les exploitations agricoles peuvent subir l'endommagement du matériel d'irrigation, des serres, des pertes sur le cheptel animal, ainsi que les dommages aux plantations et aux cultures. La submersion des terres agricoles par une eau salée peut générer, au-delà des dommages directs et des pertes de récoltes de l'année en cours, une réduction des rendements pendant plusieurs années.

Les dommages à l'agriculture liés aux submersions marines générées par le passage de la tempête Xynthia en Vendée et en Charente-Maritime

Les conséquences des submersions marines liées à la tempête Xynthia sur l'activité agricole ont été significatives dans les départements de la Vendée et de la Charente-Maritime. L'eau a pu stagner en fonction des secteurs entre 2 et 15 jours, impactant au total près de 1 000 exploitations sur une superficie de 32 000 ha. Les pertes totales pour le secteur agricole en Vendée et en Charente-Maritime sont évaluées à 71,5 millions d'euros.

Les dommages recensés sont liés :

- aux pertes de cheptel (1 000 cadavres d'animaux ont été recensés),*
- à la destruction des équipements (systèmes de drainage, digues agricoles, clôtures, abreuvoirs, véhicules...),*
- au dépôt d'embâcles, de vases, de déchets sur les terres et dans les fossés,*
- à la submersion des stocks de fourrage,*
- à la salinisation des terres cultivables et des prairies.*

Les activités et infrastructures liées à la mer sont par nature particulièrement exposées aux submersions marines : pêche, aquaculture, conchyliculture, infrastructures portuaires, chantiers navals, équipements de tourisme balnéaire, ouvrages de défense contre la mer et/ou de maintien du trait de côte, quais, appontements...

• Les perturbations des services publics et des réseaux

La submersion d'un équipement public peut impacter la capacité de son gestionnaire à maintenir le service attendu par la population pendant la crise ainsi que dans les jours, semaines, voire mois qui suivent.

Par exemple, selon l'EPRI nationale, près de 160 établissements de santé sont situés dans des secteurs exposés à des submersions marines. Le fonctionnement en mode dégradé voire la suspension de ces services aurait un impact fort pour les administrés, les gestionnaires et plus généralement pour les territoires concernés.

La submersion marine peut également impacter les réseaux électriques, de gaz, d'alimentation en eau potable, d'assainissement, les réseaux routiers et ferroviaires, ainsi que leurs ouvrages d'art... et entraîner des perturbations en dehors de la zone submergée.

Près de 80 équipements publics appartenant à la ville de La Rochelle, à la Communauté d'agglomération et au Conseil départemental de Charente-Maritime ont été endommagés par les submersions marines générées par le passage de la **tempête Xynthia** le 28 février 2010.

L'installation la plus impactée a été un important pôle épuratoire d'une capacité de 170 000 équivalents habitants géré par la Communauté d'agglomération de La Rochelle.

La submersion du site a engendré de nombreux dommages sur l'ensemble des équipements et installations pour un montant de 7 millions d'euros environ.

La station s'est arrêtée de fonctionner, ce qui a entraîné un risque de pollution des eaux de la baie de la Rochelle.

Dans les jours qui suivirent, le pôle a pu progressivement recommencer à fonctionner dans un mode très dégradé, sans toutefois parvenir à stopper les rejets d'eaux usées en mer, ce qui a conduit le maire de La Rochelle à prendre un arrêté municipal interdisant la baignade, le ramassage des coquillages et les activités nautiques jusqu'à remise en service du pôle épuratoire.

Les opérations nécessaires à la remise en service sommaire du pôle ont duré 12 semaines. La remise en état complète du site aura pris plus d'un an.

• Les dommages au patrimoine naturel et culturel

Les cordons dunaires ou de galets, les plages, peuvent subir d'importantes érosions au cours de submersions marines. L'arrivée massive d'eau salée sur des biotopes terrestres peut également fortement perturber les milieux et entraîner la disparition de certaines espèces d'eau douce. Les végétaux peuvent être arrachés ou asphyxiés, la faune noyée... L'impact de la submersion marine est d'autant plus important que les milieux littoraux sont souvent d'une grande richesse écologique et, à ce titre, font souvent l'objet de mesures de protection (Natura 2000, réserves naturelles...).

La mer, en se propageant dans les terres, entraîne avec elle quantités de matériaux, objets, débris qu'elle redépose lorsqu'elle rencontre des obstacles ou au moment du reflux des eaux. Ces dépôts contiennent souvent des éléments susceptibles de polluer les sols et les milieux. Il peut s'agir par exemple de sables, de boues et de limons contaminés par les métaux et les toxiques emportés par le passage des eaux sur des sites industriels, des véhicules, des embarcations, des cuves à fioul éventrés dont les hydrocarbures sont dispersés, des peintures, médicaments, solvants et produits phytosanitaires, des déchets électriques et électroniques...

À la suite à la submersion d'une partie du littoral de la Vendée et de la Charente-Maritime au cours de la **tempête Xynthia**, des analyses ont mis en évidence au mois de mars 2010 une efflorescence bioplanctonique toxique exceptionnelle en raison du reflux de l'eau de mer chargée en produit azotés issus notamment de nitrates, entraînant une interdiction temporaire de la commercialisation des coquillages et des crabes²⁰.

Afin de limiter le risque de contamination des sols, des eaux et de l'air, les dépôts laissés par la mer doivent être évacués le plus rapidement possible. Or, les submersions marines sont susceptibles de produire des quantités colossales de déchets auxquels s'ajoutent ceux liés au vent violent (chute d'arbre, de cheminée, de toiture...), ce qui les rend particulièrement difficiles à gérer. La submersion et l'érosion qu'elle accentue peuvent également mettre à jour d'anciennes décharges et des sites pollués et favoriser la dispersion de déchets et produits dangereux pour l'homme et son environnement²¹.

20 - Anziani A. (2010). Les conséquences de la tempête Xynthia. Rapport d'information du Sénat n° 647. 205 p. + annexes.

21 - Robin des Bois (2010). Les déchets de la tempête Xynthia. Téléchargeable sur www.robindesbois.org

La submersion de sites et de biens culturels peut constituer un événement potentiellement traumatisant pour la population :

- les sites et biens culturels constituent des éléments importants de l'identité du territoire,
- une partie d'entre eux est irremplaçable,
- les dommages subis en cas de submersion sont souvent susceptibles d'être irréversibles.

L'endommagement de biens patrimoniaux, la fermeture au public de certains sites, parfois pour plusieurs mois, peut également avoir un impact significatif sur l'activité économique et notamment sur l'attractivité touristique du territoire inondé.

• La dégradation de l'“image de marque” du territoire

Les submersions marines ont pu avoir des conséquences dommageables sur l'image de marque des territoires inondés avec des effets sur leur attractivité liés par exemple à la perte du label “Pavillon Bleu”.

Les plages sont susceptibles d'être fermées au public le temps du nettoyage, de déblaiement, de reconstruction des ouvrages et/ou de réensablement avec des conséquences sur la fréquentation touristique et les activités commerciales en front de mer.

Les dommages au patrimoine local, culturel et/ou environnemental, ainsi que les impacts paysagers peuvent également conduire à une baisse sensible de la fréquentation touristique.

La détérioration de l'image de marque s'étend bien au-delà de la seule zone inondable et nécessite d'importants efforts de la part des acteurs locaux pour en limiter les conséquences.

*À la suite des inondations ayant touché La Nouvelle-Orléans au passage de l'ouragan **Katrina** à la fin du mois d'août 2005, la fréquentation touristique, qui était de 10 millions de visiteurs annuels avant l'ouragan, n'était plus que de 6 millions en 2007 alors même que la plupart des sites touristiques n'avaient subi que peu de dommages.*

La nécessité de réhabiliter l'image de marque des territoires sinistrés

Suite à la tempête Xynthia qui a frappé le littoral atlantique dans la nuit du 27 ou 28 février 2010, les Conseils régionaux des Pays de la Loire et du Poitou-Charentes ont lancé conjointement une campagne nationale de promotion du littoral atlantique, d'un coût de 800 000 euros, destinée à anticiper toute dégradation de l'image des territoires, de contrer d'éventuelles annulations de réservations, de conforter les industries du tourisme littoral et de soutenir les professionnels de la mer en incitant les vacanciers à choisir ou conserver le littoral comme destination de courts et moyens séjours.

En dépit de cette opération, le nombre de nuitées dans la région Poitou-Charentes a diminué en 2010 de 2,6 % selon l'INSEE par rapport à 2009. Deux tiers de cette diminution serait directement liés à la tempête Xynthia. Certains territoires ont été particulièrement impactés : au sein de la Communauté d'agglomération de La Rochelle, le nombre de nuitées a chuté de près de 25 %.

• La disparition définitive des biens en raison du recul du trait de côte

Au cours d'une tempête, l'action des vagues à la côte et la submersion des terres peuvent conduire à un accroissement brutal de l'érosion de la zone côtière. Cette érosion peut fragiliser le littoral, faciliter la submersion permanente de terres et conduire à la disparition définitive des enjeux situés en front de mer.

D'après les travaux du groupe de travail "Risques naturels, assurances et adaptation au changement climatique", 140 000 logements seraient ainsi susceptibles de disparaître d'ici 2100, en France, en cas d'augmentation du niveau de la mer d'un mètre²².



Les spécificités des dommages générés par les submersions marines

De manière générale, les facteurs expliquant la vulnérabilité des territoires à l'inondation sont les mêmes, que ce soit pour les inondations continentales que pour les inondations par submersion marine (pression urbaine dans les zones exposées, urbanisme inadapté, manque de culture du risque...).

Néanmoins, par rapport aux inondations continentales, le risque de submersions marines se caractérise par certaines spécificités :

- les pressions répétées liées aux chocs mécaniques des vagues, la salinité de l'eau, ainsi que les projections de matériaux (de galets par exemple) constituent des facteurs potentiels d'aggravation des dommages ;
- l'aléa submersion marine n'est pas constant dans le temps mais augmente de manière continue en lien avec la montée du niveau moyen de la mer liée au changement climatique et avec l'érosion littorale ;
- lors des épisodes de tempêtes, les espaces côtiers sont susceptibles d'être impactés simultanément par plusieurs aléas : submersions marines, vents violents, érosion du littoral, associés éventuellement au ruissellement et aux inondations estuariennes. La concomitance des phénomènes est susceptible de fortement aggraver les impacts sur le territoire et rendre plus difficile la gestion de crise ;
- les submersions marines peuvent contribuer à accélérer fortement l'érosion des côtes et donc conduire à la disparition définitive des biens et des activités qu'elles accueillent.

22 - Le Cozannet G., N. Lenôtre, P. Nacass, S. Colas, C. Perherin, C. Vanroye, C. Peinturier, C. Hajji, B. Poupat, S. de Smedt, C. Azzam, J. Chemitte, F. Pons. (2009). Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France pour les risques côtiers - Rapport du groupe de travail Risques naturels, assurances et adaptation au changement climatique. BRGM RP 57141, Paris, 2009. 115 p. + annexes.

II. Réduire le risque de submersion marine

► Le cadre national de gestion du risque de submersion marine

Le risque de submersion marine n'est devenu un véritable enjeu de politique nationale que très récemment.

Moins connu et moins présent dans la conscience collective que le risque inondation par débordement de cours d'eau, le risque de submersion marine a longtemps fait l'objet d'une attention moindre de la part des pouvoirs publics et des populations, au niveau national.

Les initiatives conduites au niveau local telles que la Stratégie régionale de gestion de la bande côtière sur le littoral aquitain et la Stratégie littorale du Languedoc-Roussillon mise en œuvre dans le cadre des Contrats de plan État-Région (CPER) étaient, au départ, moins portées sur la submersion que sur la problématique de l'érosion des côtes et sur le risque de disparition du foncier, des biens et des activités qu'elle soulève.

En 2007, la submersion marine est évoquée dans la **Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique** comme un des risques susceptibles de s'intensifier en raison de la montée du niveau de la mer liée au changement climatique²³.

La même année, la **Directive 2007/60/CE du 23 octobre 2007** relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation rappelle que les inondations des zones côtières par la mer constituent une des formes d'inondation dont les États européens doivent réduire les conséquences dommageables, au même titre que les inondations par débordement de cours d'eau.

Mais c'est au lendemain des submersions générées par le passage de la tempête Xynthia en 2010, qui ont conduit au décès de 41 personnes, que la gestion du risque de submersion marine a été véritablement érigée en France comme une des priorités en matière de prévention des risques majeurs.

Sous l'impulsion du président de la République et du gouvernement de l'époque, une première réponse a été apportée à travers la mise en place des "zones noires" devenues "**zones de solidarité**" sur les territoires sinistrés des départements de Vendée et de Charente-Maritime. Cette démarche visait à délimiter les secteurs d'"extrême danger" dans lesquels une offre d'acquisition amiable des biens par l'État allait être proposée en vue de leur déconstruction, pouvant parfois conduire, en cas de refus des habitants, à une procédure d'expropriation. Cette opération s'est avérée particulièrement douloureuse pour des habitants encore traumatisés par la tempête, suscitant incompréhension, sentiment d'iniquité entre territoires, ainsi que de nombreuses observations de la part de la Cour des comptes²⁴ quant aux modalités de sa mise en œuvre.

Au-delà de cette réponse ponctuelle apportée en urgence, l'État a structuré à partir de 2011 le cadre général pour la prise en compte du risque de submersion marine, sous la pression des élus littoraux et des populations sinistrées, et sur la base d'un retour d'expérience réalisé par ses services²⁵ et des propositions de deux missions parlementaires²⁶.

23 - Observatoire national des effets du réchauffement climatique (2007). *Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique*. La Documentation française. 97 p.

24 - Cour des comptes (2012). *Les enseignements des inondations de 2010 sur le littoral atlantique (Xynthia) et dans le Var. Rapport public thématique*. 299 p.

25 - Conseil général de l'environnement et du développement durable, Inspection générale des finances, Inspection générale de l'administration, Inspection de la défense et de la sécurité civiles (2010). *Tempête Xynthia : retour d'expérience, d'évaluation et de proposition d'action. Rapport*. 90 p. + annexes.

26 - Anziani A. (2010). *Les conséquences de la tempête Xynthia. Rapport d'information du Sénat n° 647*. 205 p. + annexes.
Léonard J.-L. (2010). *Les raisons des dégâts provoqués par la tempête Xynthia. Rapport d'information de l'Assemblée nationale n° 2697*. 140 p. + annexes.

L'État a ainsi élaboré le **Plan national "Submersions rapides"** destiné à assurer la sécurité des personnes dans les zones exposées aux phénomènes brutaux de submersions rapides, dont les inondations marines. Ce plan contient notamment un certain nombre de mesures visant à répondre aux failles révélées pendant la tempête Xynthia avec par exemple la mise en place d'une **vigilance "vague-submersion"** de Météo-France et la prescription de nouveaux **Plans de prévention des risques littoraux (PPRL)** destinés à mieux encadrer l'urbanisation des zones à risques.

En complément du Plan national "Submersions rapides", l'État a rénové en 2011 les **Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI)**²⁷ créés en 2002 pour la gestion des inondations continentales et qui sont désormais susceptibles d'être mobilisés pour réduire le risque de submersion marine. En janvier 2015, 25 PAPI littoraux avaient été labellisés pour un montant de programmation d'actions d'environ 300 millions d'euros au total, ce qui représente environ un quart du nombre total de PAPI et des montants programmés, et financés notamment grâce à la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite "Grenelle 2", qui a étendu les modalités d'intervention du Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM) au risque de submersion marine.

En 2012, suite au Grenelle de la mer, aux constats partagés et aux débats du comité de pilotage présidé par le député Alain Cousin, la France s'est dotée d'une **Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte**.

Ce document établit des principes et des recommandations stratégiques. Il s'agit notamment de développer, à l'échelle des territoires, une approche conjointe des risques de submersion et d'érosion côtière, intégrant le moyen et long terme, et de favoriser la relocalisation des activités et des biens les plus exposés à ces risques dans le cadre de projets de recomposition spatiale, tout en limitant "les opérations de protection artificialisant fortement le trait de côte" à "des secteurs à très forte densité ou d'intérêt stratégique national".

La Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte²⁸

Les travaux conduits entre 2009 et 2012 dans le cadre du Grenelle de la mer ont mis en évidence le besoin de "développer une méthodologie et une stratégie nationale (collectivités et État) pour la gestion du trait de côte, pour le recul stratégique et la défense contre la mer". À la suite de la tempête Xynthia, un groupe de travail, présidé par le député de la Manche Alain Cousin, a élaboré un certain nombre de propositions sur la gestion de l'érosion côtière et du risque de submersion marine qui vont constituer le socle de la stratégie nationale.

La "Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte" a été adoptée en 2012. Elle rappelle l'impossibilité de protéger de la mer l'intégralité du littoral et le sous-titre du document "Vers la relocalisation des activités et des biens" traduit la volonté de l'État de favoriser le redéploiement en dehors des zones à risques des biens et activités les plus exposés aux submersions marines et à l'érosion.

Pour ce faire, l'État a lancé en 2012 un appel à projets destiné à expérimenter la mise en œuvre de démarches pilotes de relocalisation des activités et des biens sur des territoires particulièrement exposés à des risques littoraux. Cinq sites pilotes ont été retenus.

*Le suivi de la mise en œuvre de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte est assuré par un Comité national présidé par deux députées, Chantal Berthelot, députée de Guyane, et Pascale Got, députée de Gironde. Celui-ci a remis à la Ministre de l'écologie en octobre 2015 un rapport présentant "40 mesures pour l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique et à la gestion intégrée du trait de côte"*²⁹.

27 - Le cahier des charges de l'appel à projets PAPI est téléchargeable sur le site du ministère de l'Écologie http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/110215_PAPI_vdef.pdf

28 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2012). Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Vers la relocalisation des activités et des biens. 19 p. Téléchargeable sur le site du MEEM <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

29 - Comité national de suivi de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (2015). 40 mesures pour l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique et à la gestion intégrée du trait de côte. 28 p. Téléchargeable sur le site du MEEM <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Le risque de submersion marine est également concerné par la **Stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI)**³⁰ issue de la transposition en droit français de la Directive Inondation de 2007, même si la submersion marine n'y fait pas l'objet d'un traitement distinct des autres formes d'inondation.

Les **Plans de gestion du risque d'inondation (PGRI)**, élaborés dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation et arrêtés à la fin de l'année 2015 par les préfets coordonnateurs de bassin, traitent également du risque de submersion marine, au même titre que les autres formes d'inondation, la spécificité des territoires littoraux étant néanmoins soulignée à travers les orientations visant à tenir compte du changement climatique et à traiter conjointement le risque de submersion marine et la problématique de l'érosion côtière dans les **Territoires à risques importants d'inondation (TRI)** littoraux.

Cela concerne les 34 TRI littoraux sur les 122 Territoires à risques importants (TRI) d'inondation identifiés et cartographiés³¹ dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, en France métropolitaine et outre-mer et sur lesquels une **Stratégie locale de gestion du risque d'inondation (SLGRI)** devra être élaborée d'ici fin 2016.



Carte des TRI littoraux (MEEM)

Les collectivités littorales sont également concernées par la compétence de **“Gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations” (GEMAPI)**³² créée par la loi du 27 janvier 2014 de Modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM), au titre notamment de la mission de **“Défense contre les inondations et contre la mer”** (alinéa 5 de l'article L.211-7 du Code de l'environnement).

Cette compétence nouvelle et obligatoire, attribuée aux communes et à leurs Établissements de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre (métropoles, communautés d'agglomération et communautés de communes) au plus tard le 1^{er} janvier 2018, peut être transférée ou déléguée à des groupements de collectivités, notamment les Établissements publics d'aménagement et de gestion de l'eau (EPAGE) et d'Établissements publics territoriaux de bassin (EPTB).

Or, ces structures, basées sur une logique de bassin versant et qui peuvent être, à ce titre, adaptées à la gestion du risque d'inondation fluviale, ne sont pas toujours l'échelle la plus pertinente pour gérer le risque de submersion marine en lien avec l'érosion côtière.

Ainsi, si la création de la compétence “GEMAPI” clarifie en partie les responsabilités en matière de protection contre les inondations et les submersions marines, sa mise en œuvre pourrait s'avérer complexe, en particulier sur les espaces littoraux.

30 - Téléchargeable sur le site du MEEM <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

31 - Les cartes des TRI sont téléchargeables sur les sites des DREAL de bassin.

32 - Le site <http://gemapi.fr/> propose un certain nombre de documents relatifs à la mise en œuvre de la GEMAPI.

Les évolutions législatives et réglementaires depuis la tempête Xynthia ont permis de définir un cadre pour la prise en compte du risque submersion marine au niveau national et local.

Celui-ci s'appuie sur les dispositifs existants pour le risque d'inondation fluviale, ce qui n'est pas illogique compte tenu du fait que les grandes options pour réduire le risque d'inondation sont globalement les mêmes, que ce soit pour les inondations continentales et littorales (prise en compte du risque dans l'aménagement, réduction de la vulnérabilité des enjeux, actions sur l'aléa, préparation à la gestion de crise...).



Le cadre national reste néanmoins perfectible, incomplet, et sera encore amené à évoluer du fait de la création de la compétence GEMAPI, et de la nécessité d'une meilleure prise en compte de l'érosion côtière et du changement climatique.

Une proposition de loi portant "adaptation des territoires littoraux au changement climatique" a d'ailleurs été déposée en ce sens le 13 juillet 2016 à l'Assemblée nationale par plusieurs députés³³. Reprenant une partie des propositions du Comité de suivi de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, ce texte vise à compléter le cadre législatif existant en matière de gestion des risques littoraux. Il propose notamment d'inscrire le recul du trait de côte comme un des risques naturels devant faire l'objet d'un Plan de prévention des risques naturels prévisibles. Il prévoit également de nouveaux dispositifs pour favoriser la préservation des écosystèmes côtiers ayant un rôle en matière de gestion du trait de côte, et pour faciliter la prise en compte du risque de recul du trait de côte dans les projets de territoire des collectivités littorales.

► Les mesures de réduction du risque de submersion marine

Historiquement, la gestion des risques littoraux en Europe s'est largement appuyée sur la construction d'ouvrages de défense contre la mer.

Ainsi, 70 % du littoral protégé en Europe est aménagé à l'aide d'ouvrages de protection contre les submersions marines et/ou de lutte contre l'érosion (digues, murs, brise-lames, épis...) ³⁴.

Les défenses lourdes présentent cependant un certain nombre d'inconvénients :

- celles-ci ont un coût d'aménagement et d'entretien généralement très élevé,
- les ouvrages entraînent des modifications des dynamiques hydro-sédimentaires aggravant souvent l'érosion côtière dans les zones non protégées,
- les aménagements génèrent des impacts négatifs sur les écosystèmes et les paysages,
- les ouvrages frontaux créent un risque de submersion brutale et potentiellement dévastatrice des zones arrière en cas de rupture.

Si la protection des enjeux reste encore aujourd'hui, dans les faits, l'option privilégiée pour réduire le risque de submersion marine, celle-ci ne peut plus constituer l'unique réponse aux risques littoraux.

Les politiques de gestion des risques naturels prônent désormais une approche "globale" des risques littoraux.

33 - Texte consultable via le lien suivant : <http://www.assemblee-nationale.fr/14/propositions/pion3959.asp>

34 - Commission européenne (2004). *Erosion. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité*. 40 p.

L'approche globale du risque de submersion marine mise en œuvre par la Communauté urbaine de Dunkerque

La Communauté urbaine de Dunkerque fait partie des Wateringues, territoire gagné autrefois sur la mer, qui constitue la plus grande zone poldérisée de France. Ce territoire est potentiellement inondable, notamment par submersions marines, et a été désigné à ce titre Territoire à risque important (TRI) dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation.

Le littoral, très urbanisé et accueillant d'importants enjeux, est protégé à la fois par des ouvrages de protection naturels (dunes) et des ouvrages anthropiques (digues, perrés balnéaires et portes à la mer).

Le développement durable de ce territoire situé en grande partie sous le niveau moyen de la mer nécessite une acculturation des acteurs pour que ceux-ci réapprennent à vivre avec l'eau et le risque et en fassent des éléments constitutifs et caractéristiques de l'ensemble des projets de développement local et d'aménagement du territoire.

Les acteurs locaux ont engagé plusieurs démarches destinées à réduire la vulnérabilité du Dunkerquois au risque de submersion marine et à préparer l'avenir en tenant compte des effets attendus du changement climatique.

Ainsi, la Communauté urbaine de Dunkerque a pris la compétence GEMAPI par anticipation à compter du 1^{er} janvier 2016.

Le territoire des Wateringues est engagé dans un Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI).

Toutes les communes membres de la Communauté urbaine de Dunkerque se sont dotées d'un Plan communal de sauvegarde (PCS).

Enfin, le SCoT "Flandre Dunkerque" a été retenu dans le cadre de l'appel à projets national "SCoT et risques littoraux" organisé par le ministère de l'Environnement destiné à favoriser une meilleure prise en compte des risques dans les SCoT littoraux.

Cette approche "globale" du risque doit se traduire par la mise en œuvre de mesures complémentaires aux actions relatives à la gestion de l'aléa, il s'agira notamment :

- d'aménager les espaces littoraux en prenant en compte le risque de submersion afin de ne pas aggraver la vulnérabilité des territoires,
- d'envisager, le cas échéant, la relocalisation dans les terres des biens et activités les plus exposés,
- d'adapter les enjeux existants au risque en réduisant leur vulnérabilité,
- d'améliorer la culture du risque au sein des populations,
- d'améliorer la prévision des submersions marines,
- de préparer et planifier la gestion de crise,
- d'anticiper la période de retour à la normale.

Agir sur l'aléa submersion marine

Agir sur l'aléa submersion marine vise à réduire un ou plusieurs des éléments générateurs de dommages :

- la hauteur d'eau,
- la fréquence de submersion,
- la vitesse de montée des eaux,
- la durée de submersion,
- les projections de paquets de mer,
- l'action des vagues,
- l'érosion.

On distingue les mesures visant à conforter ou aménager des ouvrages de celles qui visent à accompagner les processus naturels hydro-sédimentaires.

Les ouvrages de défense contre la mer

Les principales catégories d'ouvrages de défense contre la mer³⁵ sont :

- les murs et ouvrages de soutènement,
- les perrés,
- les brise-lames destinés à diminuer l'énergie de la houle,
- les épis permettant de piéger les sédiments en transit,
- les digues. Celles-ci peuvent être aménagées en front de mer ou, lorsque les enjeux ne sont pas situés à proximité immédiate du rivage, en retrait, au plus proche des enjeux. Les ouvrages sont alors moins sollicités par la mer, l'espace situé entre le front de mer et le dispositif de protection servant de champs d'expansion et de dissipation de l'énergie des eaux marines.



Murs, perrés et digues peuvent être accompagnés de protection de pied pour réduire l'affouillement et d'un couronnement destiné à limiter la projection de paquets de mer dans la zone protégée.

Ces ouvrages peuvent être constitués de matériaux divers : béton, enrochements, maçonnerie, palplanches, géotextile, pieux hydrauliques (...).

Les ouvrages de défense contre la mer présentent un certain nombre d'inconvénients :

- **un coût d'aménagement et d'entretien généralement très élevé du fait que ceux-ci sont souvent directement exposés à l'action des vagues et à ce titre fortement sollicités. De plus, ce coût pourrait augmenter sensiblement en raison des effets du changement climatique sur le niveau marin,**
- **une artificialisation du trait de côte néfaste sur le plan paysager et en termes d'accès du public à la mer, pouvant réduire l'attractivité du site,**
- **des modifications des dynamiques hydro-sédimentaires aggravant souvent l'érosion côtière dans les zones non protégées,**
- **des impacts potentiels sur l'environnement et les écosystèmes. Ces derniers ne sont pas les moindres. Longtemps négligés, ils font désormais l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics. Ainsi, en complément des obligations réglementaires "de droit commun", les maîtres d'ouvrage de travaux qui souhaitent bénéficier de cofinancements publics dans le cadre des PAPI doivent produire une note d'analyse environnementale destinées à présenter les impacts attendus des travaux sur les enjeux naturels et les mesures prévues pour supprimer ou réduire ces impacts et, le cas échéant, pour les compenser³⁶.**



35 - Le guide du CETMEF (devenu CEREMA) de 2011 "Préconisations pour le recensement des ouvrages et structures de défense contre les aléas côtiers" détaille le fonctionnement des différentes catégories d'ouvrages. Il est téléchargeable sur le site du CEREMA www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/

36 - Commission mixte inondation (2012). Analyse environnementale des PAPI complets.

Éléments de coût de certains ouvrages³⁷

Les coûts présentés ci-dessous doivent être pris comme des ordres de grandeur, les coûts réels peuvent fortement varier d'une opération à l'autre :

- construction d'une digue en enrochements : 1,8 million €/km,
- épis : 2 500 € par mètre linéaire (ml),
- brise-lames : de 4 000 €/ml pour un ouvrage émergé à 6 200 €/ml pour un ouvrage semi-immergé,
- entretien annuel de ces ouvrages : 3 - 5 % du coût de construction.

• Les obligations des gestionnaires des ouvrages hydrauliques

Le décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 "relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques" modifie le décret n° 2007-1735 du 11 décembre 2007 et fixe le nouveau cadre dans lequel les communes ou les EPCI à fiscalité propre détenteurs de la compétence GEMAPI doivent gérer les ouvrages de protection contre les inondations, en particulier les digues.

Selon ce décret, la commune ou l'EPCI à fiscalité propre définit le système d'endiguement qui le protège. Celui-ci comprend un ou plusieurs tronçons de digue ainsi que tout ouvrage nécessaire à son efficacité et à son bon fonctionnement hydraulique (vannes, pompes, remblais SNCF...).

Le système d'endiguement est soumis à autorisation administrative.

Le gestionnaire doit remplir un certain nombre d'obligations (réalisation d'études de danger, visites périodiques...) variables en fonction de la classe du système d'endiguement.

Le classement des digues a été revu par rapport au décret de 2007. Désormais, les systèmes assurant la protection de plus de 30 000 personnes sont dits de classe A, entre 3 000 et 30 000 personnes de classe B et de 30 à 3 000 personnes de classe C. Les ouvrages de hauteur inférieure à 1,5 m ne sont plus considérés comme des digues. Ils peuvent néanmoins être intégrés au système d'endiguement sur demande de la collectivité territoriale compétente au titre de la GEMAPI.

Le décret indique que le gestionnaire doit définir la zone protégée ainsi que le niveau de protection du système d'endiguement.

Si le décret ne prévoit pas d'obligation en termes de niveau de protection pour les digues existantes, en revanche, concernant les systèmes d'endiguement qui seront réalisés à partir de la date de mise en œuvre de la compétence GEMAPI (1^{er} janvier 2018), des objectifs de niveaux de protection à atteindre ont été définis : événement d'occurrence bicentennale pour les systèmes de classe A, centennale pour les systèmes de classe B et cinquantennale pour les systèmes de classe C.

Selon le décret, les **dunes et cordons dunaires** ne constituent pas, en tant que tels, un système d'endiguement : "ne sont (...) pas inclus dans le système d'endiguement les éléments naturels situés entre des tronçons de digues ou à l'extrémité d'une digue ou d'un ouvrage composant le système et qui en forment l'appui" (article R.562-13 du Code de l'environnement).

Toutefois, les dunes et cordons dunaires pourraient être intégrés au système d'endiguement si l'ensemble forme un tout cohérent sur le plan hydraulique. L'étude de danger viendra préciser le fonctionnement global du dispositif et justifier ou non l'intégration des dunes et cordons dunaires dans le système d'endiguement : "L'étude de danger (...) comprend un diagnostic approfondi de l'état des ouvrages et prend en compte le comportement des éléments naturels situés entre des tronçons de digues ou à l'extrémité d'une digue ou d'un ouvrage composant le système" (article R.214-116 du Code de l'environnement).

37 - Entente interdépartementale de démoustication littoral méditerranéen (2006). Étude de définition des enjeux de protection du littoral sableux. Phase C : Définition des modes de gestion. Rapport pour le Parc naturel régional de Camargue. 24 p. + annexes.

• Le financement des ouvrages de protection contre les submersions marines

Le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM) est susceptible de financer la réalisation de travaux de défense contre la mer sous conditions :

- le projet doit concerner le risque de submersion marine (et non uniquement l'érosion côtière),
- le maître d'ouvrage doit être une collectivité territoriale ou l'État,
- le projet doit obtenir le label "Plan submersion rapide" (PSR) accordé par la Commission mixte inondation (CMI) sur la base de la qualité technique du projet et des garanties apportées par les maîtres d'ouvrage quant à la pérennité de l'entretien des aménagements³⁸,
- si le projet comprend des travaux destinés à rehausser tout ou partie de l'ouvrage, celui-ci doit faire l'objet d'une Analyse coût-bénéfice (ACB) ou d'une Analyse multicritère (AMC) afin d'en mesurer la pertinence par comparaison des coûts de mise en œuvre du projet aux bénéfices attendus (dommages évités). Il doit également s'inscrire dans un projet global de PAPI.

Les communes bénéficiaires doivent être dotées d'un PPRL prescrit ou approuvé. Alors que pour les autres formes d'inondation, le taux de financement diffère selon que le PPR est prescrit (25 %) ou approuvé (40 %), depuis la tempête Xynthia, les lois de finances successives ont fixé un taux de financement de 40 % maximum pour les travaux, ouvrages ou équipements de protection contre les risques littoraux que le PPRL soit approuvé ou simplement prescrit.

L'Union européenne est également susceptible de financer certaines opérations via le **Fonds européen de développement régional (FEDER)**, tout comme les **collectivités territoriales** selon des critères qui leur sont propres.

*À la suite de la tempête Xynthia, le **Conseil départemental de la Vendée** a adopté un Plan vendéen de défense contre la mer. Dans le cadre de ce plan, les structures porteuses de PAPI situées sur le littoral vendéen ont bénéficié d'un accompagnement technique et financier du département de la Vendée pour la réalisation des travaux prévus dans leur programme d'actions.*

Les communes ou les Établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre qui exercent la compétence **GEMAPI** peuvent instituer une **taxe** facultative plafonnée à 40 euros par habitant et par an dont le produit est affecté à un budget annexe spécial. Le produit de la taxe est réparti entre les assujettis aux taxes foncières sur les propriétés bâties et non bâties, à la taxe d'habitation et à la cotisation foncière des entreprises. Il est au plus égal au montant annuel prévisionnel des charges de fonctionnement et d'investissement résultant de l'exercice de la compétence GEMAPI. Toute ou partie de cette taxe est susceptible d'être utilisée pour assurer la mission de "défense contre les inondations et contre la mer".

38 - Les conditions d'éligibilité des opérations de gestion des risques d'inondation sont susceptibles d'évoluer dans le cadre de la refonte du dispositif PAPI actuellement en cours. Le projet de nouveau cahier des charges PAPI prévoit ainsi, à compter du 1^{er} janvier 2018, la suppression du label PSR tandis que désormais tous les travaux sur les ouvrages, y compris les simples confortements, devront, pour pouvoir bénéficier de financements du FNPRNM, être intégrés dans un PAPI.

L'ACB/AMC appliquée aux projets d'ouvrages de protection contre les submersions marines : un outil au service de la décision publique

L'Analyse coût-bénéfice (ACB) et l'Analyse multicritère (AMC) constituent des instruments d'aide à la décision visant à évaluer la pertinence d'un projet d'aménagement.

Depuis la rénovation du dispositif PAPI en 2011, les projets les plus importants relatifs à des ouvrages de protection contre les inondations sont soumis à la réalisation d'une analyse coût-bénéfice selon un cadre défini dans une annexe au cahier des charges PAPI³⁹.

L'ACB constitue un instrument d'aide à la décision utile mais qui a des limites notamment en ce qu'elle ne prend en compte que les avantages et bénéfices auxquels on peut facilement attribuer une valeur monétaire.

C'est pourquoi l'État a souhaité en parallèle du déploiement des ACB poursuivre les travaux en vue d'améliorer l'outil, ce qui a conduit à la production d'une méthode d'Analyse multicritère (AMC) tenant compte, en complément de l'ACB, des coûts et des bénéfices non monétarisables (impacts sur la vie humaine, sur l'environnement...)⁴⁰.

La mise en œuvre de la méthode ACB/AMC sur les territoires littoraux a mis en évidence certaines difficultés rencontrées par les porteurs de projets pour utiliser un outil initialement développé pour traiter des inondations de manière générale sans prendre en compte certaines spécificités du risque de submersion marine.

Ces difficultés méthodologiques concernent notamment :

- la modélisation de l'aléa submersion marine, en particulier les phénomènes de concomitance submersion marine - crue en milieu estuarien ou encore les phénomènes d'inondation par franchissement de paquets de mer,*
- la prise en compte de l'impact du changement climatique dans l'analyse de l'aléa,*
- la salinité de l'eau pour ce qui est des dommages au bâti,*
- des modes spécifiques de sollicitations et de ruptures des ouvrages liés notamment à l'effet des vagues,*
- l'évaluation du coût lié au risque de disparition définitive des enjeux lié à l'érosion côtière.*

Plusieurs travaux complémentaires ont donc été conduits pour améliorer l'outil ACB/AMC et proposer aux porteurs de projets des territoires littoraux des éléments méthodologiques pour mieux prendre en compte certaines spécificités liées au contexte littoral.

Il s'agit notamment, d'une part, de la création de courbes de dommages aux logements spécifiques au risque de submersion marine⁴¹ utilisables par les porteurs de projets dans le cadre des ACB et téléchargeables sur le site du MEEM (www.developpement-durable.gouv.fr).

D'autre part, le CEREMA a publié un guide⁴² proposant des éléments méthodologiques pour prendre en compte les spécificités des aléas littoraux dans le cadre de la phase de caractérisation de l'aléa préalable aux ACB/AMC.

39 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011). Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI). De la stratégie aux programmes d'actions. Cahier des charges. 27 p.

Centre européen de prévention du risque d'inondation (2011). L'ACB (analyse coût/bénéfice) : une aide à la décision au service de la gestion des inondations - Guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et de leurs partenaires. Téléchargeable sur www.cepri.net

40 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). Analyse multicritère. Application aux mesures de prévention des inondations. Cahier des charges. Téléchargeable sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Commissariat général au développement durable (2014). Analyse multicritère des projets de prévention des inondations. Guide méthodologique. Collection "Références" du Commissariat général au développement durable (CGDD). 80 p. + annexes. Téléchargeable sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

41 - Centre européen de prévention du risque d'inondation (2014). Évaluation des dommages aux logements liés aux submersions marines – adaptation des courbes de dommages au contexte littoral. Téléchargeable sur www.cepri.net

42 - Centre d'Études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (2015). Étude des aléas littoraux dans le cadre d'une Analyse coûts/bénéfice (ACB). Collection références.

L'accompagnement des processus naturels

Les plages, dunes et marais constituent des protections naturelles contre les risques littoraux. La réduction des aléas par l'accompagnement des processus naturels vise à intervenir de manière ponctuelle et limitée sur la dynamique du littoral et la mobilité du trait de côte à travers, par exemple⁴³ :

- le rechargement des plages ou de l'avant-côte en sédiments,
- la préservation et, le cas échéant, la réhabilitation des écosystèmes jouant un rôle "tampon" entre la mer et les enjeux : dunes, mangroves, marais et forêts littorales,...
- le drainage de plage,
- la dépoldérisation, c'est-à-dire la remise en eau partielle ou totale des terres gagnées autrefois sur la mer.



La **ville de Dordrecht**, aux Pays-Bas, a développé sur l'espace situé entre le rivage et les digues de protection une forêt de saules. Ce parc urbain constitue à la fois un espace récréatif pour les habitants et une zone tampon en cas de tempête permettant d'atténuer l'énergie et la hauteur des vagues avant que celles-ci n'atteignent la digue⁴⁴.

Le projet pilote "Sand Engine" aux Pays-Bas

Aux Pays-Bas, le rechargement des plages en sable est une technique largement utilisée. Cette opération doit néanmoins être renouvelée en moyenne tous les 5 ans, ce qui génère de fortes perturbations tant pour les écosystèmes que pour les activités récréatives et touristiques.

En 2011, les autorités néerlandaises ont expérimenté la création d'une "réserve de sable" à proximité de Rotterdam. Une presqu'île a ainsi été créée artificiellement contenant au départ plus de 21 millions de mètres cubes de sable sur une surface de 130 ha pour un coût de 70 millions d'euros. Cette réserve va servir à alimenter en sédiments les plages de manière progressive et moins impactante pour le littoral, par rapport à un rechargement massif conduit régulièrement⁴⁵.

Le drainage de plage

Le drainage de plage favorise le dépôt et le maintien de sable sur la plage et accélère ainsi la dynamique de réensablement et d'exhaussement naturel du site.

Un système de drains enterré sous la plage dans la zone de déferlement des vagues parallèlement au trait de côte assèche la plage en absorbant l'eau contenue dans le sable qui s'écoule par gravité vers une station de pompage.

Le drainage augmente la cohésion du sable, ce qui le rend plus résistant à l'érosion marine lors du reflux des vagues.

En France, le drainage a été expérimenté sur la plage des Sables-d'Olonne (Vendée) en 1999, avec la pose de 700 mètres de drains pour un coût de 770 000 euros et de 15 000 euros d'entretien annuel⁴⁶. Le dispositif a permis un réengraissement de la plage des Sables-d'Olonne de plusieurs dizaines de centimètres, avant d'être ensuite mis en œuvre sur d'autres sites, à Villers-sur-Mer (Calvados), à Quend (Somme), à Saint-Raphaël (Var), Merlimont (Pas-de-Calais) et à La Baule (Loire-Atlantique).

43 - Voir également le guide du MEDDE : ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2010). *La gestion du trait de côte*. Éditions Quae. 304 p.

44 - Terrin J.-J. (dir.) (2014). *Villes inondables. Prévention, adaptation, résilience*. Collection la ville en train de se faire. Éditions Parenthèses. 275 p.

45 - Ibid.

46 - Conseil de développement de la Loire-Atlantique (2007). *L'érosion côtière, les techniques de protections douces et sensibilité et vulnérabilité des littoraux aux pollutions par hydrocarbures*. Cahier du littoral n° 7.

La renaturation des anciens Salins de Camargue

Le site des “Étangs et marais des Salins de Camargue”, d’une superficie de 6 500 ha, situé dans le delta du Rhône, a fait l’objet d’une acquisition progressive par le Conservatoire du littoral depuis 2006. Ce site, protégé des intrusions marines par une digue frontale, avait été aménagé (chenaux, dispositifs de pompage, ouvrages hydrauliques...) pour y permettre le développement de la saliculture depuis le milieu du XIX^e siècle jusqu’à l’arrêt de l’activité en 2009.

Le Conservatoire du littoral et les trois cogestionnaires du site (Parc naturel régional de Camargue, Réserve nationale de Camargue, Centre de recherche de la Tour du Valat) ont alors décidé de passer d’une gestion initialement poldérisée pour soutenir l’activité salinière vers la renaturation progressive des anciens salins en acceptant l’évolution à long terme du trait de côte, y compris dans les secteurs soumis à l’érosion et à la submersion marine.

L’abandon de l’entretien de la digue frontale a entraîné sa dégradation et l’apparition de brèches favorisant les entrées d’eau, ce qui a permis un retour progressif à un fonctionnement naturel des étangs et leur reconnexion avec la mer.

Outre son intérêt en termes de paysages et de biodiversité, le site des anciens Salins de Camargue constitue désormais un espace naturel de dissipation de l’énergie de la mer en cas de phénomène de submersion avant que celle-ci n’atteigne les ouvrages protégeant les enjeux humains situés plus à l’intérieur des terres et qui font l’objet de plusieurs projets de confortement.

Les mesures destinées à accompagner les processus naturels ne sont cependant pas exemptes d’inconvénients : celles-ci peuvent avoir un impact négatif sur les milieux, les paysages, le transit sédimentaire et l’accès aux plages, même si ces impacts sont moindres que dans le cas d’ouvrages. Les interventions doivent en général être renouvelées régulièrement et faire l’objet d’un suivi continu.

En fonction des sites et des dynamiques hydro-sédimentaires locales, l’efficacité de ces mesures pourra être limitée.

Éléments de coût de certaines mesures d’accompagnement des processus naturels⁴⁷

Création d’un cordon dunaire : de 320 à 400 €/ml

Restauration d’un cordon dunaire : 75 €/ml

Végétalisation : 75 €/ml

Rechargement de plage : de 7 à 45 €/m³ en fonction du type de sédiments (sable, galets), du volume rechargé, des techniques utilisées, de l’éloignement du site d’extraction, des modes d’acheminement...

• Le financement des mesures d’accompagnement des processus naturels

Le Fonds national de prévention des risques majeurs (FNPRNM) ne finance en principe pas ces mesures considérées comme destinées principalement à lutter contre l’érosion. Or, l’érosion des côtes sableuses n’appartient pas aux risques naturels majeurs éligibles au FNPRNM.

En revanche, certaines de ces mesures, en particulier lorsqu’elles sont intégrées dans un PAPI, peuvent être financées par l’État via le Budget opérationnel de programme (BOP) 113 “Paysages, eau et biodiversité”.

L’Union européenne est également susceptible de financer certaines opérations à travers le Fonds européen de développement régional (FEDER), dans le cadre notamment des Contrats de plan État-Région (CPER), tout comme les collectivités territoriales selon des critères qui leur sont propres.

47 - Entente interdépartementale de démoustication littoral méditerranéen (2006). Étude de définition des enjeux de protection du littoral sableux. Phase C : Définition des modes de gestion. Rapport pour le Parc naturel régional de Camargue. 24 p. + annexes.

Dans le cadre du volet littoral du **CPER Languedoc-Roussillon 2007-2013**, près de 100 millions d'euros ont été programmés pour financer une gestion durable du littoral languedocien, abondés à hauteur de 26 % par l'État, 22 % par le FEDER et 15 % par la Région Languedoc-Roussillon. Les opérations conduites sur huit sites du littoral languedocien combinent selon les cas plusieurs mesures telles que :

- le rechargement de plage en sédiments,
- la réhabilitation ou la création de cordons dunaires,
- le drainage de certaines plages,
- le recul ou la suppression d'infrastructures routières exposées à l'érosion et aux submersions,
- le réaménagement d'un accueil touristique moins vulnérable aux aléas littoraux⁴⁸.

Améliorer la prise en compte du risque de submersion marine dans l'aménagement et le développement des espaces littoraux

L'aménagement des espaces littoraux est encadré notamment par la **loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral** du 3 janvier 1986, dite "loi Littoral", qui a notamment pour objectif de préserver l'environnement et les paysages littoraux d'une urbanisation incontrôlée.

La prise en compte du risque de submersion marine ne faisait pas partie des objectifs initiaux du législateur même si certaines dispositions, telles que l'inconstructibilité de la bande des 100 mètres à partir de la limite haute du rivage en dehors des espaces déjà urbanisés (article L.146-4 du Code de l'urbanisme) ou la préservation des espaces naturels remarquables (article L.146-6 du Code de l'urbanisme), ont pu y contribuer indirectement en limitant l'installation d'enjeux dans les zones submersibles. En revanche, la loi Littoral ne comporte aucune disposition permettant de rendre un terrain inconstructible ou de définir des règles de construction spécifiques au motif qu'il est soumis à un risque de submersion.

La prise en compte des risques de submersion marine dans l'aménagement des territoires littoraux constitue pourtant un levier essentiel pour réduire le risque pour la vie humaine et limiter les dommages en cas de catastrophe.

Les Plans de prévention des risques littoraux (PPRL) constituent, en France, les outils privilégiés pour encadrer l'urbanisation dans les zones côtières à risques et définir des règles d'urbanisme et de constructions adaptées.

Le PPRL est un Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRNP) prenant en compte les risques de submersion marine, d'érosion côtière et de migration dunaire. Le PPRNP a été créé par la Loi n° 95-101 du 2 février 1995. Il est élaboré par l'État à une échelle communale ou intercommunale et vise à réglementer l'utilisation des sols dans les zones exposées aux risques naturels.

Il est prescrit par arrêté préfectoral et approuvé après enquête publique.

Il s'impose aux documents d'urbanisme et peut comporter des obligations pour les particuliers.

La particularité des PPRL par rapport aux autres PPRNP est de réglementer non seulement les zones actuellement exposées à un risque mais également d'encadrer les usages des sols dans des secteurs non encore exposés mais qui le seront à l'horizon 2100 en raison de la montée attendue du niveau de la mer.

48 - www.littoral.languedocroussillon.fr/

Le PPRL prend donc en compte deux aléas distincts, l'aléa de référence (événement de période de retour centennal ou plus hautes eaux historiques) et un aléa à l'horizon 2100.

L'hypothèse retenue pour définir l'aléa de 2100 est celle d'une augmentation du niveau marin de 60 cm à l'horizon 2100 dont 20 cm intégrés directement à l'aléa de référence actuel pour prendre en compte la montée du niveau de la mer constatée depuis la fin du XIX^e siècle.

Les **documents d'urbanisme** tels que les Schémas de cohérence territoriale (SCoT), les Plans locaux d'urbanisme communaux ou intercommunaux (PLU/PLUi) et les cartes communales doivent prendre en compte le risque d'inondation, y compris par submersion marine (article L121-1 du Code de l'urbanisme)⁴⁹. À ce titre, ils peuvent par exemple interdire la construction dans les zones soumises à un risque de submersion marine ou d'érosion (classement en zone inconstructible, naturelle ou agricole).

Le PLU du Grau-du-Roi (approuvé en 2011)

Le territoire de la commune du Grau-du-Roi est soumis au risque d'inondation par débordements de trois cours d'eau (Rhône, Vidourle et Vistre), par ruissellement pluvial et coulées de boues et par submersion marine le long de ses 18 km de côtes. Le PLU définit un principe d'adaptation au changement climatique et aux risques d'inondation dans son rapport de présentation.

"Le risque de submersion marine peut s'intensifier en cas de changement climatique (montée progressive du niveau de la mer, augmentation de la fréquence des tempêtes exceptionnelles). À l'horizon du PLU, le PPRI prescrit a pour effet de conditionner l'urbanisation à des mesures spécifiques (hauteur minimale à respecter pour le plancher des rez-de-chaussée des habitations) et d'ainsi prévenir des risques d'inondation. Outre ces précautions, les orientations du PLU à plus long terme devront considérer une véritable stratégie face à ces risques et à la submersion marine, comme le recul stratégique pour les secteurs naturels où il n'existe pas d'enjeux majeurs pour la protection des personnes et des biens."

Le développement en dehors des secteurs soumis au risque de submersion marine est privilégié. Les constructions sont interdites ou limitées sur les lidos ayant une fonction de protection du littoral. La plupart des zones soumises au risque de submersion marine non urbanisées ont été classées en zones inconstructibles (extrait du rapport de présentation).

Les communes littorales ont également la particularité de pouvoir élaborer un chapitre spécifique dans le SCoT valant **schéma de mise en valeur de la mer (SMVM)**. Les SMVM sont des documents d'urbanisme dans lesquels les communes peuvent définir des orientations et prescriptions concernant la vocation des différents secteurs de l'espace maritime et des espaces terrestres adjacents qui s'imposeront à tous les acteurs du littoral. Le SCoT s'appuie sur les études réalisées par l'État et peut introduire des prescriptions spécifiques visant la prévention du risque d'inondation par submersion marine dans ce document. L'État conserve néanmoins un droit de regard sur le contenu du SMVM (art. L143-19 du Code de l'urbanisme).

Le Syndicat mixte SCoT Provence Méditerranée a initié en 2012 une réflexion sur un volet littoral et maritime valant Schéma de mise en valeur de la mer. L'élaboration d'un Livre bleu a révélé que les connaissances sur les phénomènes d'érosion chroniques des plages et sur la cartographie des zones soumises à la submersion marine étaient partielles et ne permettaient pas d'avoir une vision globale du fonctionnement du littoral. Le syndicat mixte a donc lancé une étude auprès du BRGM pour actualiser sa connaissance des risques littoraux à travers un programme scientifique de caractérisation des aléas littoraux érosion et submersion marine, à l'échelle globale du périmètre du SCoT.

49 - Voir également le guide du CEPRI "La prise en compte du risque d'inondation dans les Schémas de cohérence territoriale" (2013), téléchargeable sur www.cepri.net

L'appel à projets "SCoT et risques littoraux"

L'État a lancé en 2014 un appel à projets "SCoT et risques littoraux" à destination des structures porteuses de SCoT. Cinq SCoT ont été retenus : le SCoT du Pays du Cotentin, le SCoT du Pays Marennes-Oléron, le SCoT de Flandre-Dunkerque, le SCoT Martinique Nord et le SCoT Var Estérel. Les lauréats bénéficieront pendant trois ans d'un accompagnement méthodologique et financier de la part de l'État afin de les aider à intégrer les risques littoraux dans la définition de leur projet de territoire.

Concernant les autorisations d'occupation des sols (permis de construire par exemple), l'**article R.111-2 du Code de l'urbanisme** permet au maire ou au préfet de refuser ou de soumettre à des prescriptions spéciales la demande d'autorisation si les travaux projetés sont de nature à porter atteinte à la sécurité ou à la salubrité publiques.

Les prescriptions peuvent concerner, par exemple, l'interdiction des niveaux souterrains, l'obligation de création d'un étage refuge ou d'un accès au toit, l'obligation de surélever le premier niveau de plancher⁵⁰...



Les études mises en œuvre dans le cadre d'un PAPI et relatives à la prise en compte du risque dans l'élaboration et la révision des documents d'urbanisme et celles destinées à définir les conditions d'aménagement, d'affectation et d'usages des terrains en zone à risque sont susceptibles de bénéficier de financement à un taux maximum de 50 % provenant du Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM).

Dans le cadre de son PAPI, la **Communauté d'agglomération de Lorient** a conduit une étude destinée à identifier des préconisations d'aménagements opérationnels adaptées au risque local de submersion marine pour les constructions nouvelles et les opérations de rénovation.

Cette doctrine d'aménagement a été diffusée aux aménageurs tandis que les services de l'agglomération ont été formés pour intégrer ces préconisations dans les Plans locaux d'urbanisme (PLU) ainsi que dans la mise en œuvre de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme qui permet de refuser ou d'assortir de prescriptions un permis de construire ou d'aménager qui comporterait un risque pour la sécurité publique.

50 - Voir également le guide du CEPRI "Le maire face au risque d'inondation. Agir en l'absence de PPRI" (2008), téléchargeable sur www.cepri.net

En France et en Europe, plusieurs projets innovants actuellement à l'étude ou en cours de mise en œuvre visent à la **prise en compte du risque d'inondation dans les projets d'aménagement** : conception de bâtiments adaptés au risque (habitat sur pilotis, maisons flottantes ou amphibies...), résilience des réseaux, localisation des activités en fonction de leur vulnérabilité, aménagement d'équipements multi fonctionnels utiles à la gestion de crise et de la post-crise...

Si la plupart de ces projets concernent le risque d'inondation fluviale, certains, aux Pays-Bas notamment, sont prévus pour être mis en œuvre dans des secteurs de polders maritimes et dans les zones estuariennes...

Ces projets, encore pour la plupart en cours d'expérimentation, peuvent constituer des pistes de réflexions pour adapter l'aménagement futur de certains espaces exposés aux submersions marines et, en particulier, sur les secteurs urbanisables qui ne sont pas directement exposés à de fortes houles et aux vagues qu'elles génèrent, parce qu'éloignés du littoral ou du fait de la configuration de la côte⁵¹.

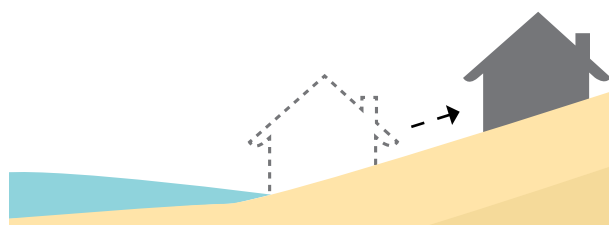
À Naaldwijk, aux Pays-Bas, le projet **"Het Nieuwe Water"** prévoit, dans une zone de polder protégée des inondations marines et fluviales par un système d'endiguement, l'installation d'environ 1 200 habitations sur pilotis, reliées entre elles par des passerelles. Une passerelle relie également le quartier à la crête de la digue permettant de conserver, en cas d'inondation du polder, un accès vers l'extérieur.

Relocaliser les activités et les biens et recomposer spatialement les territoires exposés aux submersions marines

Outre l'encadrement de l'urbanisation dans les zones inondables, la prise en compte du risque de submersion marine dans l'aménagement du territoire peut également se traduire par la mise en œuvre de démarches destinées à supprimer les biens et activités soumis au risque.

La Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique de 2007⁵² utilise les termes de **"recul ou de repli stratégique"** pour désigner les opérations conduites par l'État ou les collectivités territoriales visant à supprimer les biens et équipements situés dans les zones à risques, après évacuation de leurs éventuels occupants

La Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte de 2012 privilégie désormais le terme de **"relocalisation des activités et des biens"**. Il ne s'agit pas uniquement de retirer les biens et activités des zones à risque mais également de les réimplanter sur le territoire dans le cadre d'un projet plus global de recomposition de l'espace littoral et arrière-littoral : "Il est nécessaire de planifier maintenant et de préparer les acteurs à la mise en œuvre de la relocalisation à long terme des activités et des biens exposés aux risques littoraux, dans une perspective de recomposition de la frange littorale, et ce même si des mesures transitoires sont mises en œuvre."



51 - Voir également le rapport du CEPRI "Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ? Principes techniques d'aménagement" (2015), téléchargeable sur www.cepri.net

52 - Observatoire national des effets du réchauffement climatique (2007). Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique. La Documentation française. 97 p.

La relocalisation des activités et des biens et la recomposition spatiale offrent plusieurs intérêts :

- ces opérations doivent permettre de réduire la vulnérabilité des territoires de façon pérenne à travers la mise à l'abri durable des populations, des biens et des activités et à une réduction des dommages futurs,
- les secteurs dont les enjeux bâtis ont été supprimés peuvent faire l'objet de modes de gestion douce bénéfiques pour le développement du territoire et respectueux des écosystèmes naturels : installation d'une agriculture adaptée, mise en valeur des espaces naturels, développement de l'éco tourisme, maintien d'une activité saisonnière basée sur des équipements déplaçables, meilleur accès à la mer, accueil du public,...
- la renaturation du littoral peut avoir un effet positif en termes de protection des enjeux : le secteur ayant fait l'objet du retrait des constructions peut constituer un espace tampon entre la mer et les enjeux arrière permettant l'atténuation des phénomènes de submersion pour un coût généralement moindre que celui de la construction et de l'entretien des ouvrages de protection,...
- la suppression des enjeux lorsqu'elle s'accompagne d'un projet de recomposition spatiale intégrant la réimplantation des biens et des activités peut être bénéfique au développement local. Au-delà des bénéfices potentiels en termes de valorisation des espaces "libérés", la restructuration de l'espace littoral et arrière-littoral peut favoriser le développement en dehors de la zone à risques de biens et d'activités économiques,
- dans certains cas, la montée du niveau de la mer combinée à l'érosion côtière peut conduire à ce que certaines propriétés se retrouvent, au moins en théorie, intégrées au Domaine public maritime, en principe sans possibilité d'indemnisation pour les propriétaires⁵³. La mise en œuvre d'un projet de relocalisation peut permettre d'anticiper cette inscription dans le DPM et d'organiser le redéploiement des biens et des activités ainsi que l'indemnisation des propriétaires concernés.

Le Domaine public maritime naturel

Selon l'article L2111-4 du Code général de la propriété de personnes publiques, le Domaine public maritime naturel est constitué :

- *du sol et sous-sol de la mer, compris entre la limite haute du rivage, c'est-à-dire celle des plus hautes mers en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles, et la limite, coté large, de la mer territoriale,*
- *des étangs salés en communication naturelle avec la mer,*
- *des lais et relais (dépôts alluvionnaires) de mer formés postérieurement à la loi du 28 novembre 1963 et des lais et relais antérieurs à la loi du 28 novembre 1963 incorporés par un acte de l'administration,*
- *des parties non aliénées de la zone dite des 50 pas géométriques dans les départements d'outre-mer depuis la "loi Littoral".*

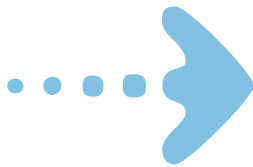
Le rivage de la mer est la partie de la plage que couvre et découvre la mer lors des grandes marées. Les limites du rivage sont constatées par l'État en fonction des observations fournies par des procédés scientifiques. Si aucune opposition ne s'est manifestée durant les opérations de délimitation et au cours de l'enquête publique, la détermination des limites de la mer est approuvée par arrêté préfectoral.

Quelles que soient les modalités opératoires de repli stratégique, déplacement, suppression ou relocalisation, le nombre d'initiatives en ce sens reste encore limité, en France et dans le monde où aucun pays n'a pour l'instant mis en œuvre de manière massive cette option.

53 - Lambert M.-L. (2015). Le recul stratégique : de l'anticipation nécessaire aux innovations juridiques. VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 21 - avril 2015, mis en ligne le 20 février 2015, consulté le 8 décembre 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/15812> ; DOI : 10.4000/vertigo.15812

On peut néanmoins mentionner :

- en Europe, les opérations de dépoldérisation, c'est-à-dire la remise en eau partielle ou totale de polders gagnés autrefois sur la mer, conduite au Royaume-Uni, en France (notamment par le Conservatoire du littoral), en Allemagne, en Belgique et aux Pays-Bas, généralement sur des zones avec peu d'enjeux humains et bâtis⁵⁴,
- aux États-Unis, le rachat par l'État de New York et la démolition des habitations sinistrées par les submersions marines générées par le passage de l'ouragan Sandy,
- en France, la démolition d'habitations exposées à l'érosion de falaises en Seine-Maritime et dans le Pas-de-Calais,
- plusieurs projets de réorganisation de l'espace littoral avec notamment le recul ou la suppression d'infrastructures routières, la reconstitution de milieux dunaires, la requalification des accès aux plages et la recréation d'écosystèmes naturels conduits dans le département de l'Hérault (lido de Sète à Marseillan, lido du Petit et Grand Travers sur les communes de Mauguio et Carnon),
- l'acquisition et la déconstruction par l'État de près de 1 200 habitations dans 20 communes des départements de Vendée et de Charente-Maritime à la suite du passage de la tempête Xynthia, ce qui constitue la plus importante opération conduite en France à ce jour.



Si encore peu de projets ont été mis en œuvre, les opérations de relocalisation des biens et activités et de recomposition spatiale pourraient être amenées, en théorie, à devoir se multiplier dans les années à venir, compte tenu notamment de la montée du niveau de la mer, de l'augmentation attendue de la fréquence et de l'intensité des submersions marines, en lien avec le changement climatique et de la tendance générale à l'accentuation de l'érosion côtière.

Aussi, afin de préparer la mise en œuvre de ces projets, la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte a prévu l'organisation d'un **appel à projets national à destination des territoires côtiers "Expérimentation de la relocalisation des activités et des biens : recomposition spatiale des territoires menacés par les risques littoraux"**⁵⁵. Initiée en 2012 jusqu'en 2015, cette opération qui porte sur cinq territoires pilotes devrait permettre de déterminer les contours d'un cadre méthodologique pour la mise en œuvre d'opérations de relocalisation.

Les cinq territoires en expérimentations retenues dans le cadre de cet appel à projet national sont :

- le projet de la commune d'Ault (Somme) porté par la commune et le Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard : "La falaise vive, vers une construction de démarche résiliente",
- le projet porté par la commune d'Hyères-les-Palmiers (Var) : "La plaine du Ceinturon face aux risques littoraux",
- les projets portés par les communes de Lacanau, de la Teste-de-Buch (Gironde) et de Labenne (Landes) et le GIP "Littoral aquitain" : "Sites-ateliers du littoral aquitain pour la relocalisation",
- le projet conduit la commune de Petit-Bourg (Guadeloupe), la Communauté d'agglomération du Nord Basse-Terre et l'Agence des 50 pas géométriques : "Mise en sécurité des sites de Bovis et de Pointe-à-Bacchus",
- le projet "La Côte Ouest" mené par les communes de Vias, Portiragnes (Hérault) et la Communauté d'agglomération Hérault Méditerranée.

54 - Goeldner-Gianella L. (2007). Dépoldériser en Europe occidentale De-polderizing in Western Europe. *Annales de géographie* 4/2007 (n° 656), p. 339-360. Téléchargeable sur www.cairn.info/revue-annales-de-geographie-2007-4-page-339.htm

55 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2012). *Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Appel à projets 2012. Expérimentation de la relocalisation des activités et des biens : recomposition spatiale des territoires menacés par les risques littoraux*. 13 p.

En attendant de connaître en détail les enseignements de cette expérimentation qui devraient être disponibles courant 2016⁵⁶, il est possible, à partir des expériences passées et des nombreux travaux conduits dans le cadre notamment de projets de recherche, d'identifier un certain nombre d'éléments clés relatifs à la conduite des démarches de relocalisation des biens et activités et de recomposition spatiale des territoires littoraux et arrière littoraux qui pourront être utiles aux réflexions des parties prenantes des stratégies locales de gestion des risques littoraux.

• **Les dispositifs juridiques mobilisables pour extraire les biens des zones à risque**

En France, plusieurs outils peuvent être mobilisés pour retirer les enjeux de la zone à risque.

L'acquisition amiable des biens sinistrés par des catastrophes naturelles

L'article L.561-3 du Code de l'environnement donne la possibilité aux communes, groupements de communes et à l'État de bénéficier des financements du Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM) en vue d'acquérir des biens à usage d'habitation ou des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles relevant de personnes physiques ou morales employant moins de vingt salariés, sous réserve que :

- les terrains acquis soient rendus inconstructibles dans un délai de trois ans,
- les biens aient été sinistrés à plus de la moitié de leur valeur et indemnisés dans le cadre de leur contrat d'assurance au titre de la garantie catastrophes naturelles.

Le financement du FNPRNM accordé au titre de la procédure d'acquisition amiable des biens sinistrés complète l'indemnisation perçue au titre de la garantie d'assurance contre les catastrophes naturelles afin notamment de prendre en compte le surcoût que peut représenter un déménagement ou un transfert total des activités en dehors du secteur sinistré.

Selon l'arrêté du 28 avril 2010 pris au lendemain de la tempête Xynthia, le montant maximal des subventions accordées pour les acquisitions amiables de biens sinistrés et les mesures mentionnées au 2° du I de l'article L. 561-3 du Code de l'environnement, qui était de 60 000 euros par unité foncière, a été relevé à 240 000 euros.

L'acquisition amiable des biens en zones à risques

L'article L.561-3 du Code de l'environnement donne la possibilité aux communes, groupements de communes et à l'État de bénéficier des financements du FNPRNM en vue d'acquérir des biens "exposés à un risque prévisible de mouvements de terrain ou d'affaissements de terrain dus à une cavité souterraine ou à une marnière, d'avalanches, de crues torrentielles ou à montée rapide, de submersion marine menaçant gravement des vies humaines ainsi que les mesures nécessaires pour en limiter l'accès et en empêcher toute occupation, sous réserve que le prix de l'acquisition amiable s'avère moins coûteux que les moyens de sauvegarde et de protection des populations".

Le prix de l'acquisition est négocié entre la collectivité acquérante et le propriétaire vendeur.

Les biens concernés doivent être couverts par un contrat d'assurance dommages aux biens.

Dans ce cas de figure, le FNPRNM peut financer la totalité du montant de l'opération.

56 - Le MEEM a souhaité poursuivre les réflexions engagées dans le cadre de l'appel à projets "Relocalisation des activités et des biens" en annonçant en février 2016 un nouvel appel à projets à destination des collectivités territoriales mettant en œuvre des projets ou stratégies locales en faveur de l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique.

L'expropriation pour cause d'utilité publique appliquée aux risques naturels

Le risque de submersion marine constitue l'un des risques naturels susceptible de donner lieu à expropriation (article L.561-1 du Code de l'environnement) sous réserve que celui-ci constitue une menace grave pour la vie humaine et que les moyens de sauvegarde et de protection des populations s'avèrent plus coûteux que les indemnités d'expropriation (article R.561-2 du Code de l'environnement).

Cette procédure a été créée à l'origine pour être appliquée dans des secteurs fortement exposés, et dans lesquels les autres mesures de protection et de sauvegarde ne peuvent garantir la sécurité des habitants, pour permettre aux personnes concernées de pouvoir se racheter un bien équivalent à celui qu'elles ont dû quitter. C'est pourquoi le montant de l'indemnisation, évalué par France Domaine et fixé en dernier recours par le juge de l'expropriation, ne tient pas compte de l'éventuelle dévalorisation de la valeur du bien liée au risque, contrairement à l'expropriation de droit commun.

L'expropriation pour cause d'utilité publique appliquée aux risques naturels est à l'initiative du préfet et fait l'objet d'une enquête publique. Le dossier soumis à l'enquête publique comprend une analyse des risques décrivant les phénomènes naturels auxquels les biens sont exposés. Ces éléments doivent permettre notamment d'apprécier l'importance et la gravité de la menace que ces risques présentent pour les vies humaines.

Le coût de l'opération est susceptible d'être intégralement financé par le FPRNM.

En dehors des dispositifs d'acquisition proprement dits des biens sinistrés ou exposés à un risque naturel, certains outils peuvent favoriser, dans certains cas particuliers, le processus de relocalisation et être mobilisés en amont des procédures d'acquisition. Ces outils concernent uniquement les biens ayant été sinistrés.

Les délocalisations post-Xynthia

Les submersions marines générées par le passage de la tempête Xynthia le 28 février 2010 sur la côte atlantique ont entraîné la mort de 41 personnes dans les départements de Vendée et de Charente-Maritime.

Au lendemain de la catastrophe, l'État, sous l'impulsion du président de la République, a décidé d'établir une cartographie des "zones à risque d'extrême danger pour la vie humaine", appelées par la suite "zones noires" avant d'être renommées "zones de solidarité", où toute reconstruction et installation seraient désormais interdites.

Ces zones ont été identifiées sur la base notamment d'un aléa de référence correspondant au niveau d'eau égal ou supérieur à un mètre atteint pendant la tempête Xynthia.

1 500 logements étaient initialement inclus dans ces zones situées sur 20 communes de Vendée et de Charente-Maritime.

Menée dans une précipitation jugée "excessive" par la Cour des comptes, la définition des zones de solidarité a suscité de nombreuses critiques de la part des acteurs locaux et des populations encore traumatisées par la catastrophe, en raison notamment d'une absence de prise en compte de la vulnérabilité du bâti (existence d'un étage refuge) et d'un traitement apparaissant parfois comme inéquitable entre biens exposés à un risque identique...

La démarche a été particulièrement coûteuse : afin de favoriser l'acceptation des populations, les biens ont été rachetés à des prix jugés parfois excessifs alors que la précipitation a conduit au rachat de biens qui s'est révélé au final injustifié (Cour des comptes, 2012).

Au final, près de 1 200 biens auront été acquis par l'État et déconstruits pour un coût de 300 millions d'euros financés par le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs.

80 % des acquisitions ont été réalisées à l'amiable, 20 % selon la procédure d'expropriation pour risques naturels majeurs.

Il s'agit de la plus importante opération de délocalisation de biens exposés à des risques naturels conduite en France, à ce jour.

L'exercice des pouvoirs de police du maire en cas de péril imminent

Lorsqu'un bâtiment sinistré par une catastrophe naturelle représente un danger grave ou imminent et menace la sécurité publique, le maire ou le préfet, en cas de défaillance de celui-ci, peut prendre un arrêté de péril, au titre de ses pouvoirs de police générale prévu par l'article L.2212-2 et L.2212-4 du Code général des collectivités territoriales. Cet arrêté peut notamment ordonner l'évacuation du bâtiment, en interdire l'accès, voire ordonner sa démolition, sans que le propriétaire puisse être indemnisé.

Le péril étant lié à une cause externe à l'immeuble, la charge des travaux de déconstruction revient à la collectivité, au nom de l'intérêt général.

À Criel-sur-Mer (Seine-Maritime), une dizaine d'habitations exposées à un risque imminent d'effondrement de la falaise qu'elles occupent ont fait l'objet, en 1998, d'un arrêté pris par le maire de la commune ordonnant l'évacuation des habitants. L'État a ensuite pu initier en 2000 une procédure d'acquisition amiable des biens, qui a abouti en 2003, puis à la démolition des habitations et à la renaturation du site.

L'interdiction de la reconstruction de bâtiments sinistrés

L'autorité en charge des autorisations d'urbanisme peut s'opposer à une demande de reconstruction d'un bâtiment sinistré lorsque cette reconstruction expose ses occupants à un risque important, par le biais de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme : "Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations."

L'article L.111-15 du Code de l'urbanisme pose le principe du droit à reconstruire à l'identique après sinistre dès lors que le bâtiment a été régulièrement édifié, mais prévoit que ce droit puisse être limité, le cas échéant, par des dispositions contraires qui pourraient être prévues au sein des documents d'urbanisme.

Le règlement de certains PPRL prévoit l'interdiction de toute reconstruction de biens sinistrés par une submersion marine. Cette disposition constitue ainsi un outil implicite de délocalisation.

• La réimplantation des biens en dehors des zones à risque

Le projet de réimplantation des enjeux soustraits de la zone d'aléa peut se faire à deux niveaux : dans le projet de développement planifié au sein des documents d'urbanisme (SCoT, PLU/PLUi) et dans des projets d'aménagement opérationnels tels que les éco quartiers, les Opérations de rénovation urbaine, les Zones d'aménagement concerté (ZAC), etc.

La collectivité souhaitant acquérir les terrains nécessaires au projet de réimplantation des enjeux supprimés de la zone à risque négocie directement avec les propriétaires les modalités et le coût de l'acquisition selon la procédure d'acquisition de droit commun.

La réimplantation des enjeux "extraits" de la zone à risque s'effectuant par principe en dehors des zones exposées à un risque naturel, l'article L.561-3 du Code de l'environnement ne s'applique pas, l'opération ne peut donc pas être prise en charge financièrement par le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM).

Le cas échéant, les acquisitions amiables des terrains nécessaires à la réimplantation des enjeux extraits de la zone à risque peuvent être conduites dans le cadre de l'exercice du droit de préemption de la commune ou de l'EPCI. Le droit de préemption permet à la collectivité locale, dans un périmètre prédéfini, de se substituer à l'acquéreur éventuel d'un bien immobilier mis en vente pour réaliser une opération d'aménagement.

• Les acteurs de la relocalisation des biens

Les projets de relocalisation sont susceptibles d'impliquer de multiples partenaires.

L'**État** est susceptible de conduire les opérations d'acquisitions amiables et d'expropriations et d'intervenir comme financeur potentiel via le Fonds Barnier.

Les **communes** et leurs **groupements** peuvent également se porter acquéreur de biens en zone à risques, mais aussi assurer la gestion des sites "libérés" et porter au titre de leur compétence urbanisme et aménagement les projets de réimplantation des enjeux en dehors des zones à risques (dans les SCoT et PLU).

Les collectivités exerçant la compétence GEMAPI peuvent également contribuer à la mise en œuvre de démarches de relocalisation au titre de la "Défense contre les inondations et la mer" (alinéa 5 de l'article L.211-7 du Code de l'environnement) à travers, par exemple, l'aménagement d'ouvrages provisoires destinés à protéger le site pendant la période nécessaire à la mise en œuvre du recul des enjeux, l'aménagement d'ouvrages en arrière du site "libéré" pour protéger les zones à enjeux ou encore l'arasement ou la mise en transparence d'ouvrages existants...

Certaines **structures spécialisées dans les acquisitions foncières et la conduite de projets d'aménagement** sont susceptibles de participer aux projets de relocalisation. Il s'agit par exemple des Établissements publics fonciers (EPF) mentionnés dans la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte comme des acteurs susceptibles d'intervenir dans la préparation des déplacements des biens et des activités, ou encore, le cas échéant, des Société d'économie mixte (SEM) d'aménagement, des Établissements publics d'aménagement (EPA) ou encore de la Société d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER) pour ce qui concerne les activités agricoles.

Les **Conseils départementaux**, à travers leur politique des **Espaces naturels sensibles (ENS)** et le **Conservatoire du littoral** sont également susceptibles d'acquérir et de valoriser certains sites à haute valeur patrimoniale exposés aux submersions marines.

Le Conservatoire du littoral

Le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres est un établissement public de l'État créé par la loi du 10 juillet 1975 et placé sous tutelle du ministère en charge de l'environnement. Cet établissement a pour mission de mener une politique foncière de sauvegarde de l'espace littoral en partenariat avec les collectivités territoriales.

Pour ce faire, le Conservatoire du littoral acquiert des sites et en confie la gestion par convention à des collectivités locales ou leurs groupements, des établissements publics, des fondations, des associations spécialisées.

En 2015, le Conservatoire a acquis 1 450 km des côtes françaises.

Si le Conservatoire n'a pas vocation à acquérir des sites et des biens au titre de leur exposition aux risques littoraux, les acquisitions réalisées et les modes de gestion mis en œuvre peuvent accompagner les démarches d'aménagement des territoires à risques conduites par d'autres acteurs.

L'action du Conservatoire du littoral à la suite de la dépoldérisation accidentelle du polder de Mortagne-sur-Gironde

Au cours de la tempête Martin du 27 décembre 1999, les digues d'un polder agricole situé dans l'estuaire de la Gironde, sur la commune de Mortagne, rompent et provoquent l'inondation des terrains situés à l'arrière, qui accueillait alors une activité agricole intensive (tournesol et maïs). Afin de protéger le village, une digue est alors édifée en arrière du polder submergé, sur ordre du préfet dans le cadre du plan ORSEC.

En 2000, le Conservatoire du littoral acquiert le polder de Mortagne-sur-Gironde et décide de ne pas combler les brèches de la digue afin qu'au gré des marées le site retrouve son caractère "naturel".

La digue de second rang est, elle, maintenue pour protéger le bourg des inondations après avoir été confortée par le Conseil départemental de Gironde.

Le projet du Conservatoire du littoral, conduit en vue de réhabiliter un écosystème estuarien, a également un impact sur le risque d'inondation. L'apport en sédiments des marées a permis l'exhaussement progressif de l'ancien polder qui constitue un espace "tampon" entre l'estuaire et la digue protégeant le village de Mortagne ; ainsi, cet espace amortit les phénomènes de submersion et conduit à une sollicitation moindre de l'ouvrage.

Les structures porteuses des **Schéma de cohérence territoriale (SCoT)** peuvent également contribuer aux opérations de relocalisation à travers la planification de l'aménagement du territoire. La Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte stipule que la construction de projets territoriaux de recomposition spatiale et de relocalisation des activités et des biens "a vocation à être traduite dans les SCoT".

• Les freins actuels à la mise en œuvre des démarches de relocalisation

Des opérations particulièrement coûteuses

Les démarches de relocalisation des enjeux exposés aux submersions marines sont particulièrement coûteuses.

En effet, compte tenu de l'attractivité du littoral et de la forte pression foncière, le prix de l'immobilier y reste en moyenne particulièrement élevé, l'exposition aux risques littoraux n'ayant pour l'instant pas eu d'impact significatif sur les prix.

Or, le coût des opérations d'acquisitions des biens exposés aux risques naturels sur le littoral se base sur les prix de l'immobilier. Ainsi, le calcul des indemnisations pour expropriation pour cause de risques naturels est basé sur le prix du marché immobilier local, sans tenir compte de l'existence du risque.

Concernant les acquisitions amiables, le prix de vente est négocié entre la collectivité qui achète et le propriétaire qui accepte de vendre son bien. Les prix d'achat restent néanmoins souvent élevés, le propriétaire acceptant difficilement de vendre un bien, malgré le risque, à un prix qui ne lui permettrait pas d'acquérir un bien au moins équivalent.

Éléments sur le coût des acquisitions de biens exposés aux risques littoraux

Suite à la tempête **Xynthia**, l'État avait acquis, fin 2011, **1 157 habitations** situées dans une vingtaine de communes pour un montant total de près de **300 millions d'euros**. La valeur vénale d'une dizaine d'habitations a été évaluée à plus d'un million d'euros.

Dans le cadre du projet **SOLTER** (Solidarités territoriales et stratégies pour la résilience du littoral à la submersion marine), le Laboratoire montpelliérain d'économie théorique et appliquée, l'Entente interdépartementale de démoustication Méditerranée, le Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard et le SCoT du Biterrois ont conduit une évaluation des besoins financiers nécessaires pour la mise en œuvre d'un projet de relocalisation.

Deux cas représentatifs du contexte du littoral du Languedoc-Roussillon ont été analysés.

Dans le cas d'un projet de relocalisation d'un quartier composé de **30 habitations** individuelles, le coût total de l'opération s'élèverait à plus de **22 millions d'euros** dont 20 millions d'euros d'acquisitions immobilières, le coût restant comprenant les études préalables, les dépenses de concertation et d'animation, le coût de la déconstruction, de la renaturation⁵⁷...

Dans le cas d'un projet de relocalisation d'un front de mer balnéaire, fortement urbanisé sur un linéaire côtier de 3 km, comprenant **500 maisons individuelles, 1 500 appartements et 80 commerces**, le coût total de l'opération s'élèverait à près de **835 millions d'euros**.

À Lacanau, dans le département de la Gironde, la commune et le Groupement d'intérêt public "Littoral aquitain" estiment que le rachat, sans prise en compte des risques, de **près de 1 200 logements** (essentiellement des appartements) et des **80 activités commerciales** exposés à l'érosion côtière à l'échéance 2050 coûterait plus de **300 millions d'euros**⁵⁸.

Au coût d'acquisition des biens et des terrains s'ajoutent les coûts, variables d'une opération à l'autre, liés notamment à la déconstruction des habitations et des réseaux, la dépollution et le désamiantage, la renaturation, la reconstitution des défenses naturelles et la valorisation des sites acquis, les dépenses liées à la concertation et à l'animation de la démarche ainsi que des frais éventuels liés à des contentieux.

La suppression des biens exposés aux risques littoraux est certes, à très long terme, moins coûteuse que la construction, l'entretien, la réhabilitation des ouvrages de protection et les indemnisations des sinistres.

Cependant, compte tenu du prix du foncier sur le littoral qui enchérit le coût des opérations, celles-ci ne sont susceptibles de devenir "rentables" qu'à un horizon lointain, allant parfois au-delà de l'horizon temporel de 50 ans utilisé dans le cadre des analyses coût-bénéfice (ACB).

La solution mise en œuvre à la suite de la tempête Xynthia, s'appuyant sur un rachat massif des biens sinistrés par les submersions marines ainsi que ceux jugés particulièrement exposés, avec un montant d'indemnisation ne tenant pas compte du risque, financé intégralement par la solidarité nationale via le Fonds Barnier, ne peut donc constituer une solution réaliste généralisable à l'ensemble des centaines de milliers de biens de France exposés aux risques littoraux actuels et à venir.

Des projets difficiles à faire accepter localement

Les opérations de rachat des biens sinistrés ou exposés aux risques littoraux suscitent souvent une vive opposition au sein de la population locale et, en particulier, des résidents concernées qui veulent logiquement conserver leur patrimoine, leur lieu de vie ou de villégiature et la proximité de la mer.

Les bailleurs propriétaires et les activités économiques peuvent craindre une perte de rentabilité et l'impossibilité d'amortir leurs investissements, en raison du déplacement de leurs biens et activités.

57 - <http://www.pole-lagunes.org/actualites/infos-des-lagunes/etudes-et-projets/solter-solidarites-territoriales-et-resilience-du-lit>

58 - <http://www.littoral-aquitain.fr/>

Plus généralement, les élus locaux et acteurs du territoire s'inquiètent d'une possible diminution de l'attractivité du territoire et de son dynamisme, des difficultés à maintenir commerces et services publics, en raison de la baisse de la population communale, ainsi que d'une réduction des recettes budgétaires.

La population et les acteurs locaux seront d'autant plus difficiles à convaincre que le risque ne sera pas forcément perçu et connu sur les territoires n'ayant par exemple pas été submergés récemment ou que celui-ci sera vu comme progressif et futur, laissant le temps pour agir.

Dans le cadre du **projet de recherche MISSEVA** "Exposition aux risques d'inondation marine et évaluation de la vulnérabilité sociale, économique et environnementale par rapport au changement global" animé par le **Bureau de recherches géologiques et minière (BRGM)**, des chercheurs se sont intéressés à la perception de la population et des acteurs du littoral du risque de submersion marine et des stratégies d'adaptation à adopter. Le secteur d'étude était Palavas-les-Flots et ses communes voisines, sur la côte héraultaise, territoire particulièrement exposé au risque de submersion marine.

Entre 2009 et 2010, près de 1 000 personnes ont ainsi été interrogées (résidents principaux, résidents secondaires, population touristique, commerçants...).

Voici les principaux résultats de ces travaux⁵⁹ :

- une forte conscience du risque à l'échelle de la commune :
 - 90 % des personnes interrogées pensent que des maisons et des routes seront endommagées par la montée du niveau marin, dans leur commune, dans les 20 ans à venir,
 - 45 % pensent même que des quartiers entiers seront inhabitables dans les 20 prochaines années,
 - 65 % pensent que la côte va connaître des dégradations majeures d'ici à 2100 ;
- mais, à titre personnel, une confiance quant à la pérennité de leur bien :
 - 90 % n'ont jamais été inondés par la mer ces 10 dernières années,
 - 45 % des résidents principaux et 72 % des résidents secondaires pensent vivre dans le même logement dans 20 ans,
 - 77 % des résidents propriétaires pensent que la valeur de leur logement va augmenter ou rester stable dans les 20 prochaines années,
 - 75 % des résidents propriétaires pensent transmettre leur logement à leurs enfants ;
- le recul, une solution à privilégier pour une minorité de la population :
 - le recul des enjeux est privilégié par 22 % des personnes interrogées, derrière les méthodes "dures" (ouvrages) à 40 % et "souples" (rechargement de plages) à 48 % ;
- à titre personnel, en cas de menace grave et imminente :
 - 58 % quitteraient leur logement si l'indemnisation était suffisante,
 - 7 % quitteraient dans tous les cas leur logement,
 - 19 % resteraient quoi qu'il arrive.

Même sur les territoires sinistrés récemment, les projets de relocalisation peuvent susciter de fortes oppositions, les habitants prônant alors la création ou le renforcement des ouvrages de protection ou le maintien sur place des bâtiments en les adaptant au risque.

Sur près de 1 200 habitations acquises par l'État à la suite de la **tempête Xynthia**, 20 % environ ont dû faire l'objet d'expropriation pour utilité publique à la suite des refus des habitants de vendre à l'amiable et plusieurs de ces opérations font l'objet de contentieux.

À la suite du passage de l'**ouragan Sandy**, l'État de New York a proposé de racheter les milliers d'habitations endommagées par les submersions marines au prix d'avant tempête. En 2013, seuls 10 à 15 % des propriétaires avaient accepté cette offre⁶⁰.

59 - <http://www.pole-lagunes.org/actualites/infos-des-lagunes/etudes-et-projets/quelle-vulnerabilite-du-territoire-cotier-la-submersi>
60 - Folger T. (2013). Rising seas. National Geographic. September 2013. pp. 30-59.

Des outils pour gérer l'urgence, ne permettant pas d'anticiper

Les outils d'acquisition amiable/expropriation des biens exposés aux risques naturels financés par le Fonds Barnier ne peuvent être mis en œuvre qu'en cas de péril grave et imminent pour la vie humaine.

Ce dispositif s'applique donc uniquement aux situations d'urgence et ne facilite pas la planification ni l'anticipation. La mise en œuvre de ce dispositif au lendemain de la tempête Xynthia a souligné son caractère parfois brutal et traumatisant pour les habitants concernés, l'urgence ne permettant pas de disposer du temps nécessaire pour tenter de convaincre la population, ni d'accompagner la démarche d'une réflexion sereine autour d'un projet de réimplantation des enjeux qui ne pénalise pas le développement local mais au contraire le dynamise.

Les possibilités de réimplantation des enjeux délocalisés contraintes par la pression foncière

La réimplantation des habitations et des activités économiques nécessite que le foncier soit disponible et que celui-ci ne soit pas exposé aux risques, y compris à long terme, pour ne pas avoir à relancer une opération de relocalisation dans quelques décennies.

Compte tenu de la pression foncière, les terrains non exposés aux aléas côtiers sont rares et chers sur le littoral, d'autant plus que l'espace est également contraint en raison de la nécessité de conserver un équilibre dans les usages (zones agricoles, espaces boisés des PLU), de protéger certains secteurs pour des raisons environnementales et patrimoniales (réserves naturelles, sites Natura 2000, sites du Conservatoire du littoral), pour des considérations liées aux risques naturels et technologiques (Plans de préventions des risques) ou en raison des dispositions de la loi Littoral qui encadrent les possibilités d'urbanisation.

De plus, certains secteurs, tels que les petits territoires insulaires, ne disposent par nature que de peu de marge pour organiser le recul des enjeux.

Enfin, certaines activités nécessitent la proximité avec la mer et ne sont donc pas relocalisables dans les terres.

• Vers de nouveaux outils pour anticiper et faciliter les relocalisations ? État d'avancement des réflexions à travers le projet SOLTER

Plusieurs programmes de recherche mobilisant des universitaires et des acteurs locaux ont été consacrés à améliorer l'acceptabilité et la faisabilité des opérations de relocalisation, tels que le projet SOLTER (**Solidarités territoriales et stratégies pour la résilience du littoral à la submersion marine**) conduit par le Laboratoire montpelliérain d'économie théorique et appliquée, l'Entente interdépartementale de démoustication Méditerranée, le Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard et le SCoT du Biterrois.

Le **projet SOLTER** a mis en évidence la **nécessité d'inscrire la relocalisation des infra-structures d'un territoire dans une démarche globale et sociétale de redéploiement de l'espace urbain**. L'évolution de l'occupation du territoire doit être **pensée en lien avec ses habitants et les acteurs économiques**, en tenant compte des enjeux financiers relevant à la fois de la sphère privée et publique (amortissement des investissements publics : équipements, infrastructures...) et en cohérence avec les options retenues en matière de gestion du trait de côte.

De ces travaux sont issues plusieurs propositions méthodologiques :

- le **projet de relocalisation doit être pensé comme un projet global d'aménagement du territoire** visant à intégrer les risques littoraux mais également comme une **opportunité pour accroître l'attractivité des territoires à travers notamment la rénovation de l'habitat et la restructuration de l'offre touristique**. Le projet sera mieux accepté localement si celui-ci n'est pas uniquement perçu comme une contrainte mais une opportunité pour l'aménagement et le développement du territoire,

- le projet doit s'inscrire dans un **temps long** : des études précises sont nécessaires pour délimiter les zones susceptibles d'être concernées ainsi que pour déterminer la pertinence économique de l'opération,
- la **relocalisation et l'acquisition des biens doivent être planifiées à l'avance** afin que celles-ci soient mieux acceptées par les propriétaires et réalisées en plusieurs phases de façon à s'adapter à la progressivité des risques. Dès le lancement de la démarche, il convient de réserver le foncier nécessaire à la réimplantation des habitations et des activités dans les zones non exposées via les documents d'urbanisme. Si le territoire communal concerné par le retrait des enjeux ne dispose pas d'espaces exempts de risques pour la réimplantation des habitations et des activités, une approche à l'échelle supracommunale devra être recherchée dans le cadre notamment de l'intercommunalité (PLUi) ou des SCoT,
- il est impératif de penser la mise en œuvre de façon progressive en intégrant un important **volet de concertation et de sensibilisation**, avec un **portage politique fort** et une structure de **gouvernance adaptée à ces programmes de très long terme**,
- l'anticipation concernant des biens encore peu exposés peut permettre une utilisation et une **valorisation temporaires du bien entre l'achat et le moment où le risque deviendra inacceptable** et que le bien sera effectivement relocalisé, ce qui peut également favoriser l'acceptation du projet et donner des sources de revenus permettant de "rentabiliser" l'acquisition et rendre moins coûteuse l'opération,
- les instruments juridiques et financiers existants ayant vocation à traiter les situations d'urgence et n'étant pas adaptés à une démarche d'anticipation de la relocalisation, les partenaires du projet SOLTER proposent un mécanisme différent et innovant. Celui-ci est basé sur l'anticipation de l'acquisition des biens à relocaliser et la possibilité laissée au propriétaire ou à un nouvel arrivant d'utiliser son bien de manière temporaire entre la date d'acquisition et la date de relocalisation effective. Les outils qui pourraient être mobilisés sont :
 - le **démembrement de propriété** qui consiste à séparer l'usufruit (droit de se servir d'un bien et d'en percevoir des revenus) de la nue-propriété (droit de disposer de son bien à sa guise, de le modifier ou de le détruire). Ce mécanisme permettrait de réduire le montant de l'acquisition puisque les propriétaires ne seraient indemnisés de la valeur de la nue-propriété, ceux-ci conservant l'usufruit du bien pour une période fixée. Ce dispositif pourrait favoriser l'acceptation de la démarche par les propriétaires en leur permettant de rester occuper leur logement pour la durée de l'usufruit calculée sur la durée résiduelle de "vie" de l'habitation, entre la date de l'acquisition de la nue-propriété et la date à laquelle l'enjeu devra être relocalisé,
 - les **autorisations d'occupation temporaire (AOT)** du domaine public. Une fois que la collectivité a acquis les biens à leur valeur totale, celle-ci autorise les anciens propriétaires ou les nouveaux arrivants à occuper le bien jusqu'à ce que celui-ci soit relocalisé. Les loyers perçus par la collectivité permettraient alors de réduire le coût total du projet.

Ces outils pourraient permettre **d'atténuer chez le propriétaire le traumatisme** généré par la perte des biens, à travers un **abandon progressif** de celui-ci, **favoriser l'acceptabilité du projet au niveau local**, tout en permettant une compensation des coûts d'emprunt pour la collectivité et une réduction du coût global de l'opération à travers la **valorisation temporaire des sites** jusqu'à leur relocalisation effective⁶¹.

61 - Pour plus d'information cf. André C., Sauboua P., Rey-Valette H., Schauner G., 2015. Acceptabilité et mise en œuvre des politiques de relocalisation face aux risques littoraux : perspectives issues d'une recherche en partenariat, VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], volume 15 - numéro 1 - mai 2015, mis en ligne le 20 mai 2015, DOI : 10.4000/vertigo.16074

La proposition de loi portant “adaptation des territoires littoraux au changement climatique” déposée à l’Assemblée nationale le 13 juillet 2016 par des députés prévoit, si le texte était adopté en l’état, un certain nombre de mesures destinées à favoriser l’adaptation des espaces littoraux au risque de recul du trait de côte défini comme le “déplacement, vers l’intérieur, de la limite entre le domaine maritime et terrestre, en raison, soit d’une érosion côtière par perte de matériaux rocheux ou sédimentaires, soit de l’élévation permanente du niveau de la mer”.

Ce texte donne notamment la possibilité au préfet de délimiter, dans le cadre de l’élaboration de PPR “recul du trait de côte” des “Zones d’autorisation d’activité résiliente et temporaire” (ZAART) applicables aux secteurs menacés et dans lesquels l’Etat pourra déterminer des conditions de constructions et d’occupation spécifiques et adaptées au risque de recul du trait de côte (équipements déplaçables par exemple...). Ce texte prévoit également de donner la possibilité aux collectivités de décider que les ZAART puissent constituer des zones de préemption comportant également un droit de délaissement pour les propriétaires des biens. Les propriétaires privés pourront alors demander à la collectivité d’acquérir leur bien puis, s’ils le souhaitent, choisir de rester en contractant un bail spécifique créé par cette même loi, le Bail réel immobilier littoral (BRILL).

Ce bail, applicable dans les ZAART, doit permettre le maintien temporaire des biens et activités pour une durée de bail établie en fonction de l’évolution attendue du trait de côte.

Si la vocation première de cette proposition de loi est de favoriser l’adaptation des espaces littoraux au risque spécifique de recul du trait de côte, les mesures prévues, si elles étaient adoptées en l’état, pourraient également être bénéfiques en termes de réduction du risque de submersion marine, érosion et submersion étant deux risques interagissant fortement dans les zones littorales de basse altitude.

Si le dispositif actuel acquisition / expropriation pour risques naturels a permis la mise en œuvre d’une délocalisation massive des habitations exposées au risque de submersion marine à la suite du passage de la tempête Xynthia, celui-ci n’en reste pas moins coûteux, brutal car mené en urgence au lendemain d’une catastrophe ou face à un risque grave et imminent, et donc peu adapté à la mise en œuvre d’un projet plus global de recomposition spatiale du littoral qui soit bénéfique au développement local.

De nombreuses réflexions sont en cours au sein notamment du Comité national de Suivi de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, sur la base des enseignements des expérimentations locales et des différents projets de recherche menés en la matière, afin de définir un cadre de référence méthodologique pour la conduite de politiques d’aménagement et de développement durables des territoires littoraux qui intègrent la relocalisation des biens et des activités, par exemple, dans les projets de renouvellement urbain.

La proposition de loi portant “adaptation des territoires littoraux au changement climatique”, si elle était adoptée en l’état, prévoit déjà un certain nombre d’évolutions en la matière.

Cependant, même lorsqu’un cadre méthodologique de référence aura pu être défini, la relocalisation des biens et des activités ne saurait constituer une solution unique et applicable uniformément à l’ensemble des enjeux exposés aux risques littoraux, à court et moyen termes.

Dans le cas de centres urbains densément peuplés, de biens à haute valeur patrimoniale et historique ou d’activités nécessitant la proximité de la mer, la relocalisation ne pourra généralement pas être envisagée.

Là où la relocalisation est possible et souhaitable, celle-ci prendra dans tous les cas des années.

D’autres solutions doivent donc également être mises en œuvre pour réduire les conséquences des submersions marines.

Adapter les enjeux existants au risque

La protection à tout prix de l'ensemble des enjeux exposés aux submersions marines n'apparaît pas comme une solution réaliste applicable sur tout le littoral, même si cette option a généralement les faveurs des populations et des élus locaux.

De la même manière, la relocalisation des biens et activités ne pourra constituer une solution unique et applicable massivement sur l'ensemble du littoral.

Certaines parties du littoral resteront donc fortement exposées aux submersions marines.

Sur ces territoires, il est donc essentiel d'adapter les enjeux existants (logements, activités économiques et agricoles liées ou non à la mer, services publics, réseaux...) au risque, en initiant des démarches destinées à réduire leur vulnérabilité à la submersion marine.

Il s'agit de donner la possibilité aux propriétaires/gestionnaires qui le souhaitent de réaliser un **diagnostic** de vulnérabilité qui devra permettre de déterminer les conséquences prévisibles de la submersion marine sur le bâtiment et/ou l'activité et d'identifier un certain nombre de **mesures d'ordre technique** et/ou **d'ordre organisationnel** (Plans de continuité d'activité - PCA...) destinées à :

- réduire les risques pour les personnes,
- réduire les dommages aux biens,
- raccourcir le délai de retour à la normale,
- limiter les risques de sur endommagement sur le territoire environnant (effets domino : pollutions, épidémies...).

Exemple de la démarche menée dans le cadre du PAPI de l'île d'Oléron

Dans le cadre d'un PAPI, la Communauté de communes de l'île d'Oléron a sollicité l'université Montpellier III pour réaliser une campagne de diagnostics de vulnérabilité à la submersion marine de l'habitat, dans le but d'identifier les mesures pertinentes susceptibles d'être mises en œuvre pour réduire la vulnérabilité des habitations et de leurs occupants.

Près de 300 diagnostics ont ainsi été réalisés. Étaient pris en compte :

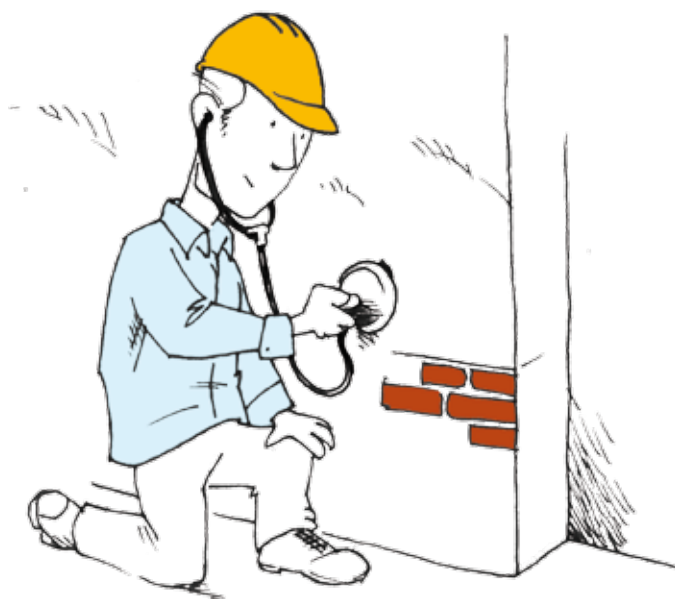
- la vulnérabilité structurelle du bâti et la sensibilité à la submersion (hauteur d'eau attendue, nature des matériaux...),
- la dangerosité du bâti pour ses occupants (existence ou non d'un étage refuge et/ou d'un accès au toit, volets électriques susceptibles de piéger les occupants en cas de pannes...),
- la vulnérabilité humaine (chambres à coucher au rez-de-chaussée, nombres d'enfants et de personnes âgées ou dépendantes, conscience du risque...).

Chaque logement diagnostiqué a fait l'objet d'une fiche détaillant la nature de sa vulnérabilité aux submersions marines. Une synthèse a également été réalisée par commune ainsi qu'à l'échelle de l'île.

Ces documents constituent des outils d'aide à la décision pour les occupants dans les choix des mesures de réduction de la vulnérabilité les plus adaptées à la situation de leur logement et pour la Communauté de communes pour ce qui concerne les secteurs sur lesquels agir en priorité et des actions à promouvoir.

Le coût d'un diagnostic peut varier sensiblement en fonction des situations locales, de la précision attendue par le maître d'ouvrage et du temps que le diagnostiqueur y consacre, du nombre de diagnostics à réaliser... ;

- pour des logements : de 150 € pour un diagnostic visuel jusqu'à plus de 1 000 € pour un diagnostic approfondi (analyse des désordres potentiels, évaluation des coûts des dommages et des mesures susceptibles d'être mises en œuvre...),
- pour les petites exploitations agricoles et les entreprises de moins de vingt salariés : de quelques centaines à 1 000 ou 2 000 €,
- pour les PME/PMI : de 2 000 à 5 000 €,
- pour les entreprises de taille intermédiaire et les grandes entreprises : de 5 000 à plusieurs dizaines de milliers d'euros.



Le coût des mesures est également très variable. Certaines mesures "organisationnelles" sont peu coûteuses si ce n'est en termes de temps passé (mise à l'abri des biens susceptibles d'être inondés, élaboration d'un plan d'urgence pour une entreprise...).

Le coût des mesures structurelles de réduction de la vulnérabilité varie de plusieurs centaines à plusieurs milliers d'euros.

Exemple, selon le "Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant"⁶² :

- fourniture et pose de batardeaux : 3 500 € HT,
- fourniture et pose d'occultations des voies pénétrantes : 850 € HT,
- fourniture et pose de clapets antiretour : 300 € HT,
- aménagement d'un espace refuge (pose d'un escalier escamotable, d'une fenêtre de toit...) : 3 500 € HT

62 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, ministère de l'Égalité des territoires et du logement (2012). Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant. 80 p. Téléchargeable sur www.developpement-durable.gouv.fr

La réalisation des diagnostics et la mise en œuvre des mesures sont susceptibles d'être en partie financées dans le cadre notamment des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI).

Les études et diagnostics réalisés sous maîtrise d'ouvrage d'une collectivité territoriale sur une commune dotée d'un PPR prescrit ou approuvé peuvent être financés au taux maximum de 50 % par le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM).

Concernant les mesures de réduction de la vulnérabilité, sont éligibles au FNPRNM uniquement les mesures rendues obligatoires par un PPR approuvé et mises en œuvre par les propriétaires d'un bien à usage d'habitation (40 %) ou sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles de moins de vingt salariés (20 %).

Ces conditions d'éligibilité rendent difficiles la mobilisation du FNPRNM pour financer les mesures de réduction de la vulnérabilité des enjeux à l'inondation.

D'autres dispositifs peuvent être mobilisés pour inciter les propriétaires de biens exposés aux risques naturels à mettre en œuvre des mesures de réduction de la vulnérabilité de leur bien via les financements de l'Agence nationale d'amélioration de l'habitat (ANAH) et des collectivités partenaires dans le cadre de projets inscrits dans des opérations de rénovation de l'habitat tels que les Opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH) (article L.303-1 du Code de la construction et de l'habitation) et les Programmes d'intérêt général (PIG) définis par l'article R.327 du Code de la construction et de l'habitat.

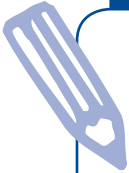
Le Programme d'intérêt général (PIG) "Tempête Xynthia" du Conseil départemental de la Charente-Maritime

À la suite de la tempête Xynthia, le Conseil départemental de la Charente-Maritime a mis en place, en partenariat avec l'Agence nationale de l'habitat (ANAH), un Programme d'intérêt général (PIG) visant à la fois la réhabilitation des résidences principales sinistrées et la mise en œuvre de mesures destinées à réduire la vulnérabilité des habitations aux submersions marines, grâce à une aide financière versée, pour partie sous conditions de ressources, par les deux partenaires de l'opération.

Les mesures éligibles sont relatives :

- aux travaux qui n'ont pas été ou partiellement indemnisés par les compagnies d'assurance,*
- aux travaux non finançables par le FNPRNM car ne correspondant pas à des mesures rendues obligatoires par un PPRL approuvé,*
- aux travaux préconisés dans le guide "Tempête Xynthia. Comment se réinstaller dans une maison plus sûre" élaboré par la DDTM de la Charente-Maritime⁶³.*

63 - <http://www.charente-maritime.sit.gouv.fr/Themes/Fichiers/38948.pdf>



Pour aller plus loin

sur la réduction de la vulnérabilité des enjeux à l'inondation.

Réduction de la vulnérabilité de l'habitat :

- Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (2012). *Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant*. Téléchargeable sur www.developpement-durable.gouv.fr,
- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2009). *Le bâtiment face à l'inondation. Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité*⁶⁴.
- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2009). *Le bâtiment face à l'inondation. Vulnérabilité des ouvrages*.

Réduction de la vulnérabilité des activités économiques :

- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2012). *Impulser et conduire une démarche de réduction de la vulnérabilité des activités économiques*.

Réduction de la vulnérabilité des réseaux :

- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2016). *Le territoire et ses réseaux techniques face au risque d'inondation*.

Continuité des services publics :

- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2011). *Bâtir un plan de continuité d'activité d'un service public – les collectivités face au risque inondation*.

Favoriser le développement d'une culture des risques littoraux

Le fait que la mer soit souvent perçue avant tout comme un espace récréatif constitue une des difficultés pour développer auprès du public une véritable conscience du risque, alors qu'en raison de la forte attractivité des espaces côtiers ces territoires accueillent régulièrement de nouveaux habitants ne disposant pas, par définition, de la culture du risque locale. **De plus, sur de nombreux territoires, les ouvrages de protection suppriment les submersions fréquentes, ce qui ne contribue pas au maintien de la mémoire du risque.**

Pourtant, le développement de la culture des risques littoraux est essentiel tant au sein de la population permanente que de celle des résidents secondaires et de la population saisonnière.

En effet, les populations vivant dans les zones basses du littoral sont exposées en cas de submersion à des montées des eaux pouvant être très rapides et susceptibles de mettre en danger les vies humaines. Il est donc indispensable que les habitants puissent réagir promptement et sachent donc au préalable quels comportements adopter pour se mettre à l'abri et être autonomes au moins pendant les premières heures de la crise. Ceci est d'autant plus important que la submersion et les vents violents qui l'accompagnent souvent peuvent perturber le fonctionnement des réseaux de télécommunication et donc compromettre la diffusion des consignes par les autorités tout en retardant l'arrivée des secours.

La réactivité de la population et la pertinence de sa réponse vont donc largement dépendre de l'efficacité des actions de sensibilisation et de préparation mises en œuvre en amont.

De nombreuses actions peuvent être menées en matière d'information et sensibilisation.

64 - L'ensemble des guides du CEPRI est téléchargeable sur www.cepri.net

Certaines relèvent des obligations réglementaires (pose de repères de laisses de mer, élaboration et diffusion par la commune du Document d'information communale sur les risques majeurs, information des acquéreurs et locataires, organisation de réunions publiques...), d'autres actions peuvent être conduites de manière volontaire par les acteurs locaux : formation des élus et techniciens des collectivités locales, sensibilisation des scolaires, sensibilisation au risque inondation à partir de démarches culturelles, artistiques ou ludiques...

Les autorités néerlandaises ont inauguré en 2001 le Watersnoodmuseum⁶⁵, **un musée dédié au souvenir des submersions marines du 31 janvier et 1^{er} février 1953** au cours desquelles 1 835 habitants trouvèrent la mort aux Pays-Bas. Les thèmes abordés sont :

- l'historique de la lutte contre les inondations aux Pays-Bas et des catastrophes passées,
- le récit et le bilan des inondations de 1953 à partir notamment d'extraits de journaux télévisés et d'émissions radio de l'époque, d'articles de journaux et des photos datant de la catastrophe et de la période qui suivit ainsi que de témoignages des personnes sinistrées,
- la reconstruction post-catastrophe et les grands travaux (Plan Delta) de réhaussement des digues et de confortement des dunes,
- l'avenir en lien avec le changement climatique et les solutions innovantes.

Dans le cadre du **PAPI de l'Agglomération rochelaise**, la ville de La Rochelle a organisé en septembre 2014 une opération de sensibilisation de la population quant au risque de submersion marine.

Afin d'entretenir la mémoire du risque et faire prendre conscience de l'ampleur des travaux envisagés, les habitants ont été invités à venir peindre les troncs d'arbre de La Rochelle en bleu jusqu'à la hauteur atteinte par la mer au passage de la tempête Xynthia⁶⁶.

Des visites guidées et commentées par des élus et techniciens sur différents sites susceptibles d'accueillir des ouvrages de protection étaient également proposées à la population.

Une exposition "Xynthia, quelles protections pour demain ?" a également été organisée pendant toute la durée de la consultation.

La Communauté d'agglomération de La Rochelle va également mettre en œuvre, à compter de la rentrée scolaire 2016, des actions destinées à développer, au sein des **scolaires**, du CE2 jusqu'en 5^e, une culture du littoral en général et du risque de submersion marine en particulier.

Cette opération menée en partenariat avec les services de l'Éducation nationale doit permettre, à l'aide de différents outils (puzzles, jeux de cartes, maquettes de maison...) et de visites de terrain d'enseigner aux élèves les bons réflexes et bons comportements de protection individuelle à adopter en cas de submersion marine.

Le coût annuel de cette opération est évalué à 25 000 euros environ.

Les actions de sensibilisation du public au risque de submersion marine sont susceptibles d'être financées jusqu'à un taux de 50 % par le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM) et/ou le Budget opérationnel de programme (BOP) 181 "Prévention des risques", dans le cadre des PAPI.

65 - <http://www.watersnoodmuseum.nl/NL/>

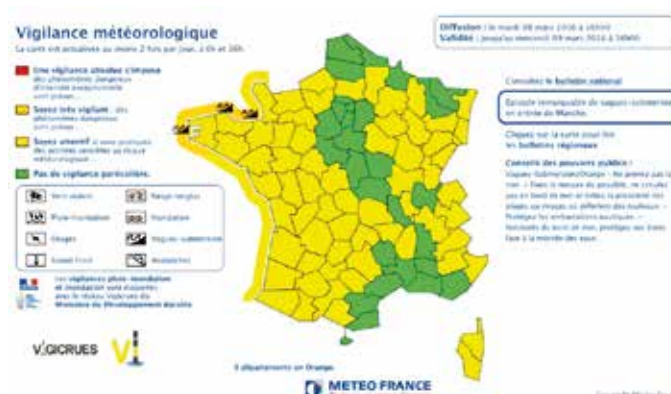
66 - www.ville-larochelle.fr/prevention-securite/risques-majeurs/xynthia-quelles-protections-pour-demain.html

Améliorer la prévision des submersions marines

La prévision des submersions marines est réalisée par Météo-France en partenariat avec le Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM)⁶⁷ à l'échelle du département, en fonction des niveaux marins et de la hauteur des vagues attendus.

Ces prévisions sont transmises au grand public par l'intermédiaire des cartes de vigilance météorologiques disponibles sur www.metofrance.fr et complétées en cas de vigilance orange ou rouge par des bulletins de suivi (secteurs concernés, heure prévue d'arrivée du phénomène, durée, évolutions attendues...) et des conseils de comportements.

Sur ces cartes, le risque de submersion marine est identifié sous la forme d'un pictogramme "vagues – submersion" et localisé par l'intermédiaire d'un liseré de couleur sur la mer bordant le littoral du département concerné.



Cette prévision à l'échelle départementale est complétée par un bulletin de suivi à partir du niveau orange. Celui-ci donne des informations plus précises sur la temporalité du phénomène, la direction du vent prévue sur le littoral, les coefficients de marée et les heures de pleine mer ainsi que la surcote prévue. Il délimite aussi la portion de côte qui sera concernée dans le département en orange ou rouge. Cette prévision n'est toutefois pas toujours assez fine pour une bonne perception de la hauteur d'eau attendue au niveau local. Certaines collectivités territoriales travaillent donc actuellement à mettre en place un système de prévision des surcotes au niveau local complémentaire de la vigilance de Météo-France.

Suite aux tempêtes de l'hiver 2014 et des grandes marées de mars 2015, les communes littorales de la presqu'île de Guérande ont souhaité pouvoir disposer de prévisions météorologiques et maritimes locales pour améliorer leurs capacités de réponse en cas de risque de submersion marine.

*Après consultation, la **Communauté d'agglomération de la presqu'île de Guérande – Atlantique (CAP Atlantique)**, porteuse d'un PAPI et maître d'ouvrage de l'opération, a retenu Météo-France pour mettre en place un système local de prévisions météorologiques, maritimes et des surcotes marines.*

Trois sites servent au ciblage de la prévision par modélisation. Cette dernière permet d'anticiper les phénomènes de surcotes marines pour les 48 prochaines heures. Elle tient compte de paramètres tels que le vent, la houle, les pressions atmosphériques afin de déterminer les surcotes. Un radar limnimétrique situé sur l'un des points cible permet de confronter les prévisions à la hauteur de mer réelle en cas de besoin.

L'agglomération et les communes auront un accès 24 heures sur 24 à ces données via un accès Extranet sécurisé.

Au passage de seuils prédéfinis (niveau de la mer attendu correspondant au risque des premiers débordements, vitesse des vents supérieure à 80 km/h, pression inférieure à 1 000 hpa...), l'agglomération et les communes seront averties par sms et par courrier électronique. Ces seuils seront définis après analyses de situations majeures passées et en concertation avec les climatologues de Météo-France.

En complément de ce dispositif, les cadres de la collectivité disposent d'un accès permanent aux prévisionnistes conseils de Météo-France qu'ils peuvent solliciter à tout moment pour se faire expliquer plus en détail telle ou telle évolution de situation ou de prévision.

67 - Le SHOM est un établissement public administratif sous la tutelle du ministère de la Défense. Il constitue un pôle d'expertise dans les domaines hydro-océanographiques au service des forces armées et des pouvoirs publics. Dans le domaine des risques littoraux, le SHOM contribue au Centre national d'alerte aux tsunamis (CENALT) porté par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et à la vigilance météorologique "vagues-submersions" de Météo-France.

La prévision des crues dans les estuaires est réalisée par les Services de prévisions des crues (SPC) en lien avec les prévisions météorologiques et de marées. Celle-ci est transmise au grand public via des cartes de vigilance publiées par le service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI) sur le site www.vigicrues.gouv.fr.

Ces prévisions sont également largement diffusées aux institutions, en particulier les organismes en charge de la sécurité des populations et des secours aux personnes (préfectures, services départementaux d'incendies et de secours...) ainsi qu'aux médias.

En cas de vigilance orange, le préfet peut décider d'alerter tout ou partie des maires dont les communes sont susceptibles d'être concernées par un événement dommageable. Tous les maires sont alertés en cas de vigilance rouge.

Le maire est responsable de l'alerte de sa population au titre de ses pouvoirs de police et dans le cadre du déclenchement du Plan communal de sauvegarde.

Les actions de surveillance et de prévision des submersions marines sont susceptibles d'être financées par le Fonds national de prévention des risques naturels majeurs (FNPRNM) sur les communes dotées d'un PPR prescrit (40 %) ou approuvé (50 %).

Préparer et planifier la gestion de crise

La tempête Xynthia a montré les difficultés liées à la gestion d'une crise générée par des submersions marines :

- si les événements tempétueux sont généralement bien anticipés, l'identification des zones précises susceptibles d'être impactées par les submersions marines est, elle, beaucoup plus difficile,
- la montée des eaux est susceptible d'être rapide, limitant le temps dont vont disposer les acteurs locaux et la population pour se préparer,
- le vent violent et la submersion marine peuvent entraîner des dysfonctionnements dans les réseaux d'électricité et de télécommunications, rendant difficiles la coordination entre acteurs, la diffusion de l'alerte et des consignes, l'organisation des secours aux personnes,...
- certains secteurs du littoral peuvent se retrouver isolés, telles les îles, à cause du vent, ou les presqu'îles lorsque les accès sont submergés, ce qui peut retarder l'arrivée des services de secours et limiter les possibilités d'évacuation,
- l'organisation et la mise en œuvre d'une évacuation préventive ou en urgence des populations est un aspect complexe de la gestion de crise en raison de la vulnérabilité des personnes en déplacement à l'inondation et aux divers risques induits par la violence des vents (chutes de tuiles, d'arbres...),
- la gestion d'une crise de submersion marine peut comporter à la fois un volet terrestre (sauvegarde des personnes et des biens exposés aux submersions) et marin (gestion du trafic maritime, sauvetage en mer...).



Il est donc essentiel que les acteurs locaux, au premier rang desquels les communes, au titre des pouvoirs de police du maire⁶⁸, se préparent et préparent les populations à gérer la crise engendrée par une submersion marine.

68 - "La police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques. Elle comprend notamment : (...) Le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser, par la distribution des secours nécessaires, les accidents et les fléaux calamiteux ainsi que les pollutions de toute nature, tels que (...) les inondations, les ruptures de digues, les éboulements de terre ou de rochers, les avalanches ou autres accidents naturels, les maladies épidémiques ou contagieuses, les épizooties, de pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours (...)" (article L.2212-2 du Code général des collectivités territoriales).

• Les outils de la gestion de crise

Le Plan communal de sauvegarde (PCS) constitue l'instrument privilégié des communes pour assurer les missions du maire en matière de sauvegarde des populations. Ce document "détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population" (article 13 de la loi n° 2004-811 de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004).



Les PCS doivent être cohérents avec les dispositions ORSEC élaborées par les préfectures ainsi qu'avec les différents plans de gestion de crise élaborés au niveau local tels que les Plan particuliers de mise en sûreté" (PPMS) des établissements scolaires ou encore les plans de surveillance des ouvrages hydrauliques.

Pour que ces différents plans de gestion de crise restent des outils opérationnels, ceux-ci doivent être testés régulièrement dans le cadre d'exercices.

La préfecture de la Somme a élaboré une disposition spécifique ORSEC "inondations marines"⁶⁹.

Le littoral du département de la Somme a été divisé en quatre secteurs. Pour chacun de ces secteurs, ont été identifiés :

- les points sensibles à observer en cas de risque de submersion marine, notamment les ouvrages d'art et de protection,...*
- les enjeux humains susceptibles d'être menacés ou isolés en cas de submersion marine, ainsi que les enjeux économiques, les sites industriels, les réseaux routiers et ferroviaires exposés,*
- les lieux de repli en cas d'évacuation ainsi que les communes et hameaux qui devront être ravitaillés,*
- les observateurs et relais locaux au sein des collectivités locales ou de leurs groupements, des administrations, de la gendarmerie, du SDIS ou des associations de chasseurs, susceptibles d'apporter des informations de proximité aux services de l'État, avant, pendant et après la crise.*

69 - Préfecture de la Somme (2007). Plan ORSEC. Plan départemental de prévention et de lutte contre les inondations marines.

La Communauté de communes de l'île de Noirmoutier est propriétaire et gestionnaire de la plupart des ouvrages de protection contre les submersions marines et de lutte contre l'érosion côtière du territoire. Fort de l'expérience de la tempête Xynthia en 2010, un protocole de surveillance des ouvrages et d'alerte en cas de risque de submersion a été élaboré entre la Communauté de communes et les communes membres. Celui-ci détaille notamment l'articulation entre la surveillance des ouvrages et les PCS.

Au niveau de la Communauté de communes, un système d'astreinte est organisé entre septembre et mai. Lorsque les coefficients de marée sont supérieurs à 70, un agent de la Communauté de communes assure la coordination entre les élus et agents municipaux, le président de la Communauté de communes et l'entreprise en charge d'une éventuelle intervention d'urgence.

En cas d'alerte, les élus et agents municipaux assurent la surveillance des ouvrages sur le terrain. En fonction des conditions météo marines prévues, les agents de la Communauté de communes exécutent les consignes de surveillances en se rendant sur les points d'observation du système de protection, avant et après la pleine mer.

Dans le cas où un désordre survient, l'agent d'astreinte de la Communauté de communes se rend sur place, évalue les dommages et fait part au président de la nécessité d'intervention. Afin de pouvoir réagir au plus vite en cas de détection d'un désordre au sein des ouvrages, la Communauté de communes a passé un marché à bons de commande auprès d'entreprises pour la conduite de travaux en urgence. L'agent d'astreinte coordonne les travaux d'urgence avec l'entreprise qui doit intervenir en 2 h en semaine et en 4 h de nuit et pendant le week-end.

*Dans le cadre du **PAPI de la baie d'Yves**, la préfecture de la Charente-Maritime et le Syndicat intercommunal du littoral Yves-Châtelailon-Aix-Fouras (SILYCAF), structure porteuse du PAPI, ont organisé en 2013 un exercice d'état-major (n'incluant pas la population) simulant une crise liée à une submersion majeure des quatre communes membres du syndicat.*

Cet exercice a permis de tester les PCS des communes ainsi que les chaînes d'alerte et d'informations entre les différents participants : préfecture, communes, syndicat, ainsi que le Service départemental d'incendie et de secours (SDIS), la Direction départementale des territoires et de la mer (DDTM), la Délégation militaire départementale (DMD), l'Agence régionale de santé (ARS), le groupement départemental de gendarmerie et ERDF.

Lors d'une crise, des personnes peuvent se manifester spontanément pour proposer leur aide aux pouvoirs publics et aux sinistrés. Des communes non sinistrées peuvent également apporter leur soutien aux communes sinistrées, comme ce fut le cas pendant la tempête Xynthia.

Cependant, en l'absence d'encadrement et de directives, ces bonnes volontés peuvent involontairement aggraver la situation et constituer une charge supplémentaire pour les acteurs de la gestion de crise. C'est pourquoi il peut s'avérer pertinent de structurer l'expression de la solidarité locale.

Dans le cadre du **PAPI de l'agglomération rochelaise**, plusieurs communes, avec l'appui de la Communauté d'agglomération, ont souhaité, en complément de leur PCS, formaliser dans le cadre d'une convention les élans de solidarité spontanée qui s'était manifestée entre communes rétro-littorales et les communes littorales sinistrées, au moment de la tempête Xynthia.

L'objectif de cette convention est de structurer la solidarité intercommunale en cas de submersion marine afin d'éviter que l'improvisation pendant la crise puisse se révéler contre-productive.

Cette convention définit notamment :

- la mise en cohérence des PCS dans un but d'harmoniser les procédures engagées en cas de crise par les communes,
- les modalités de mise à disposition entre communes d'un certain nombre de moyens humains, matériels et logistiques en cas de crise,
- les modalités d'accueil des populations évacuées dans une des autres communes,
- la mise en place d'exercices d'alerte et de formations à destination des responsables des cellules de crise communales et du personnel mobilisé en cas d'évènement.

La loi n° 2004-811 de modernisation de la sécurité civile du 13 août 2004 offre un cadre opérationnel et juridique au maire qui souhaiterait impliquer ses concitoyens dans la prévention et la gestion des risques, à travers la possibilité de mettre en place une **réserve communale de sécurité civile**. Composée de personnes volontaires et bénévoles désireuses de s'investir au service de leur commune, la réserve communale a vocation à renforcer ponctuellement les moyens municipaux mobilisés pour faire face aux accidents et catastrophes affectant le territoire.

Certains territoires, notamment insulaires, peuvent se retrouver isolés en cas de tempête et de submersion marine, ce qui peut compliquer et retarder l'arrivée des secours et des moyens venus du continent.

En attendant l'arrivée des secours, le maire se doit de prendre les premières mesures destinées à limiter l'ampleur des dommages et à sauvegarder la population. Les membres de la réserve communale, déjà sur place, peuvent constituer une **force d'appoint pour l'équipe municipale afin de mettre en œuvre les premières mesures de sauvegarde de la population** : information de la population, évacuation préventive, barriérage de routes, mise en place d'un périmètre de sécurité autour de la zone sinistrée⁷⁰...

Le Service départemental d'incendie et de secours du Morbihan accompagne les communes du département qui le souhaitent dans la constitution de réserves communales de sécurité civile, en particulier les petites communes insulaires telles celles de l'île d'Arz et de l'île aux Moines.

En cas de tempête, les services publics peuvent avoir des difficultés à accéder aux îles du département. Les membres des réserves communales ont été formés par le SDIS pour être en mesure de prendre, sous l'autorité du maire, les premières mesures de sauvegarde des populations en attendant, le cas échéant, l'arrivée des renforts du continent.

70 - Voir également Centre européen de prévention du risque d'inondation (2011). La réserve communale de sécurité civile. Les citoyens au côté du maire, face au risque inondation. Téléchargeable sur www.cepri.net

• **Quelle stratégie de mise en sûreté des populations face à un risque de submersion marine? Évacuation horizontale ou évacuation verticale ?⁷¹**

Les individus exposés à un risque imminent de submersion marine peuvent se mettre en sûreté soit **en quittant la zone susceptible d'être inondée, on parlera alors d'évacuation "horizontale", soit en rejoignant un lieu situé à une hauteur supérieure au niveau attendu des eaux au sein de la zone inondée, on parlera dans ce cas d'évacuation "verticale"**.

En matière de planification de la gestion de crise, déterminer quelle stratégie de mise en sûreté est la plus adaptée au risque et au contexte local est essentiel mais souvent difficile. L'évacuation horizontale et l'évacuation verticale ont chacune des avantages certains, mais comportent également des risques non négligeables pour les populations.

L'évacuation "horizontale"

La stratégie d'évacuation horizontale vise à ce que **les individus se mettent en sûreté en quittant la zone susceptible d'être inondée**. Les personnes ainsi évacuées sont alors provisoirement relogées soit par leurs propres moyens (dans la famille, chez des proches...) ou pris en charge dans des hébergements collectifs provisoires (hôtels, salles polyvalentes, mobil-homes, gymnases...).

L'évacuation horizontale doit permettre :

- de limiter le risque pour la vie humaine, les personnes quittant la zone de danger,
- de préserver la vie du personnel de secours en limitant les opérations de sauvetage en urgence, toujours périlleuses (hélicoptères...),
- de favoriser la prise en charge des personnes dans des conditions de relative sûreté en dehors de la zone de danger.

Cette forme d'évacuation comporte néanmoins des inconvénients :

- conduite à grande échelle, elle nécessite d'importants moyens humains, techniques et logistiques pour que le déplacement des populations se passe dans de bonnes conditions, pour la prise en charge des populations évacuées ainsi que pour assurer l'évacuation de certaines populations non autonomes et/ou particulièrement vulnérables (personnes hospitalisées, résidents de maisons de retraite, personnes âgées ou à mobilité réduite, personnes ne disposant pas de véhicule, touristes étrangers...),
- si l'évacuation "horizontale" n'est pas suffisamment anticipée, celle-ci expose les personnes pendant leur déplacement aux submersions et au vent violent (chute d'arbres sur la chaussée, projection d'objets et de matériaux...). Selon Alain Beuraud, de Météo-France⁷² à propos de la gestion de crise liée au passage de la tempête Xynthia : "L'État aurait-il dû procéder à l'évacuation totale des zones côtières ? La réponse n'est pas simple. C'est un autre risque, très important, de mettre sur les routes des milliers de voitures alors que les vents soufflent à 160 km/h."

L'évacuation "horizontale" est ainsi difficile à mettre en œuvre de manière massive :

- sur les territoires densément habités. Aux Pays-Bas, par exemple, des simulations ont montré qu'en cas de submersion marine généralisée, dans certaines zones urbaines, au mieux 20 % de la population pourrait avoir le temps d'évacuer avant que la zone ne soit submergée, les 80 % restant risquant d'être surpris par les eaux au cours de l'opération d'évacuation⁷³,

71 - Voir également Centre européen de prévention du risque d'inondation (2014). *Les territoires face à l'inondation. L'évacuation massive des populations*. Téléchargeable sur www.cepri.net

72 - Cité sur www.lepoint.fr dans l'article "Après la tempête, les règlements de compte" mis en ligne le 04/03/2010.

73 - Velotti L., Trainor J., Torres M., Kolen B., Engel K. (2012). *Vertical Evacuation: rethinking urban, rural and social space. In Flood preparedness in the Netherlands: a US perspective* Netherlands US Water Crisis Research Network (NUWCRen).

- en milieu insulaire de basse altitude, par manque de lieux susceptibles d'accueillir les populations et en raison des difficultés pratiques à mettre en place une évacuation massive par bateau ou aéroportée vers le continent, dans des conditions météorologiques difficiles.



Si l'évacuation horizontale peut constituer une stratégie séduisante a priori pour limiter les atteintes aux personnes générées par les submersions marines, celle-ci est cependant loin de constituer une démarche anodine.

Les risques inhérents à l'évacuation horizontale doivent être mis en balance avec ceux générés par la submersion pour les populations exposées.

Dans de nombreux cas, des solutions alternatives et complémentaires à l'évacuation horizontale devront être étudiées. Il s'agit alors d'envisager et d'organiser au mieux le maintien des populations dans la zone inondée en assurant leur évacuation verticale au-dessus du niveau des eaux attendu.

L'évacuation "verticale"

L'évacuation verticale des populations peut être définie comme **le déplacement, à l'intérieur de la zone inondée ou susceptible de l'être, des personnes vers un ou des lieux situés au-dessus des plus hautes eaux attendues** (point haut, coteau, bâtiment disposant d'étages...) en vue de s'y mettre à l'abri.

Cette stratégie de mise à l'abri est recommandée dans de nombreux Documents d'information communale sur les risques majeurs (DICRIM) en cas de submersion marine.

"Si la montée des eaux est brutale, gagnez rapidement un point haut ou montez à l'étage."

(DICRIM d'Olonne-sur-Mer.)

L'évacuation verticale est souvent mise en œuvre de manière spontanée et en urgence lorsque les individus se retrouvent pris par les eaux. Les personnes qui évacuent "verticalement" en urgence en grimpant à un arbre, un poteau téléphonique, en montant sur un muret ou le toit d'une maison en attendant l'arrivée des secours ou le retrait des eaux restent alors particulièrement exposées à l'inondation, aux intempéries, à l'inconfort, l'hypothermie et au manque d'eau et de vivres.

Ce comportement "réflexe" de survie individuelle constitue une solution de dernier ressort car celle-ci expose les individus à des risques vitaux ainsi que les services de secours qui devront alors mettre en œuvre des opérations de sauvetage dans des conditions particulièrement difficiles.

L'évacuation verticale peut cependant devenir une option intéressante lorsqu'elle fait l'objet d'une planification par les pouvoirs publics et qu'elle est anticipée par les habitants.

Deux types d'évacuation verticale sont envisageables. Il peut s'agir pour les habitants **de se réfugier dans les étages de leur habitation** et de s'y organiser pour pouvoir y rester pour la durée de l'épisode. Il peut s'agir également de **rejoindre un bâtiment refuge collectif** prévu ou non à cet effet dont une partie au moins est située hors d'eau. L'évacuation verticale vers des refuges collectifs situés au sein de la zone inondable constitue une **solution intéressante pour les populations qui ne pourraient ni rester en sécurité chez elles et ni évacuer de manière horizontale.**

Cette dernière option est privilégiée au Japon et aux États-Unis en cas de tsunami.

À l'arrivée du **tsunami** généré par le séisme du 11 mars 2011 sur les côtes japonaises, environ 2 500 habitants de la ville de Kessennuma ont pu se réfugier dans les 11 bâtiments organisés pour servir d'abri⁷⁴.

En Europe, les **autorités néerlandaises** envisagent depuis 2008 l'évacuation verticale comme une **stratégie alternative à l'évacuation massive horizontale** en cas d'inondation à grande échelle. L'aéroport de La Hague-Rotterdam, situé au sein de la zone inondable mais protégé par des digues, va ainsi être adapté pour pouvoir accueillir et héberger une partie de la population de Rotterdam en cas de submersion marine majeure.

Aux **Pays-Bas**, l'aéroport de La Hague-Rotterdam a ainsi été identifié pour constituer le site d'accueil et d'hébergement provisoire de la population du quartier de Rijmond de Rotterdam en cas d'inondation majeure fluviale ou marine.

Ce site d'environ 200 hectares est situé au sein de la zone submersible. Il est actuellement protégé par un système d'endiguement calibré pour une inondation d'une période de retour de 10 000 ans et sera rehaussé pour atteindre une protection contre une inondation de période de retour de 100 000 ans.

À l'intérieur du site, un espace de 350 000 m² est prévu pour l'installation d'équipements nécessaires à l'hébergement temporaire de 50 000 personnes.

Un hôpital conçu pour pouvoir continuer à fonctionner en cas d'inondation (accès sur routes digues ou sur pilotis, premiers étages totalement hermétiques...) va être construit.

La robustesse des réseaux sera renforcée. Des sources alternatives d'énergie et d'approvisionnement en eau seront néanmoins développées pour pallier d'éventuelles défaillances : installation d'éoliennes, valorisation énergétique des déchets, recyclage et traitement de l'eau...

Des espaces sont prévus pour stocker le matériel et le ravitaillement nécessaires pour les personnes hébergées. Une serre maraîchère permettra la culture de fruits et légumes.

L'aéroport pourra continuer à fonctionner pendant l'inondation, permettant, le cas échéant, l'évacuation aéroportée des personnes et la réception de l'aide internationale.

L'évacuation verticale offre plusieurs avantages :

- une mise à l'abri en principe plus rapide que dans le cas d'une évacuation horizontale,
- de limiter le déplacement des personnes et donc de réduire les risques que celles-ci soient surprises par les eaux ainsi que les risques liés au vent violent et aux accidents de la route. Le maintien de la population dans son logement permet également de **fluidifier le trafic routier** et donc de faciliter les opérations de secours ainsi que, le cas échéant, les déplacements des personnes qui auraient décidé ou auraient été contraintes de quitter la zone,
- de réduire le nombre de personnes qui devront être prises en charge dans des centres d'accueil et d'hébergement,

Pour ce qui est des bâtiments refuges collectifs, ceux-ci **peuvent également être aménagés pour héberger les services de secours et de gestion de crise** afin que ceux-ci restent au cœur de la zone impactée et puissent intervenir plus rapidement en cas de besoin. Les refuges peuvent constituer également une **solution d'urgence** pour les personnes qui n'auraient pas pu ou voulu quitter le secteur dans le cadre d'une évacuation horizontale.

74 - Fraser S., Leonard G.S., Matsuo I., Murakami H. (2012). Tsunami evacuation: Lessons from the Great East Japan earthquake and tsunami of March 11th 2011, GNS Science Report 2012/17.

Néanmoins, pour que l'évacuation verticale constitue une stratégie pertinente de mise à l'abri des populations, un certain nombre de conditions doivent être réunies :

- les logements et refuges doivent disposer d'au moins un **étage hors d'eau** suffisamment spacieux pour accueillir l'ensemble des personnes exposés ainsi qu'un **accès au toit** en cas de nécessité d'évacuation. La **structure du bâtiment doit être à même de résister** au courant ainsi qu'aux éventuels chocs mécaniques générés par les vagues et les divers objets charriés par la mer,
- les habitants restant dans leur logement ou dans les refuges doivent disposer des réserves nécessaires d'alimentation pour la durée de l'épisode de submersion et/ou pouvoir être ravitaillés à domicile ou aller se ravitailler à l'extérieur. C'est également le cas pour les personnes souffrant de problèmes de santé qui doivent pouvoir se fournir ou être fournies en médicaments et continuer à suivre leur traitement,
- dès que l'épisode dépasse quelques heures, **il est essentiel que les réseaux d'eau, d'assainissement, d'électricité, de gaz, de chauffage fonctionnent ou que des solutions alternatives soient trouvées** (stock d'eau minérale à disposition ou livraison de l'extérieur, utilisation d'un groupe électrogène...),

Concernant plus particulièrement l'évacuation verticale vers des bâtiments refuges collectifs :

- le délai entre l'alerte et l'inondation de la zone doit être suffisant pour que les personnes puissent rejoindre le bâtiment prévu à cet effet. **Plus la zone susceptible d'être inondée est vaste, plus il sera nécessaire de multiplier les refuges** afin que chaque individu où qu'il se trouve puisse rejoindre un refuge avant l'arrivée de l'inondation,
- l'espace d'accueil doit être **suffisamment spacieux** pour accueillir l'ensemble des individus concernés,
- le bâtiment doit **rester accessible pendant l'inondation pour les secours** avec par exemple un accès au toit en cas de nécessité d'évacuation d'urgence,
- le bâtiment doit avoir été **préalablement équipé** ou bien pouvoir l'être de l'extérieur si besoin (ravitaillement, eau, nécessaire de toilette...),
- les autorités doivent pouvoir apporter un **soutien particulier aux populations les plus vulnérables** qui pourraient ne pas pouvoir rejoindre le refuge par leurs propres moyens,
- à de rares exceptions près comme le projet néerlandais de refuge adossé à l'aéroport de La Hague, la durée d'accueil des populations en refuge ne pourra en principe excéder quelques jours. Passé ce délai, les personnes accueillies devront être évacuées hors de la zone ou dans le meilleur des cas pouvoir retourner dans leur logement si la situation le permet.





Pour être efficace et limiter les risques pour la population, l'évacuation "verticale" doit être préparée en amont et combinée à une action résolue de sensibilisation des populations aux bons comportements à adopter en cas de risque de submersion marine ainsi qu'à des démarches de réduction de la vulnérabilité de l'habitat, des réseaux et des services publics essentiels. En effet, le maintien des habitants dans les étages de leur logement nécessite que les habitations puissent résister aux vagues et à la submersion, que les réseaux pourront continuer à fonctionner en mode dégradé, que les individus adopteront des comportements adéquats et que les services de secours et de soutien aux populations pourront continuer à être opérationnels pour pouvoir porter assistance aux individus restés chez eux, en cas de besoin.

Anticiper et préparer la phase de retour à la normale

Suite à une inondation, la phase de retour à la normale constitue une période particulièrement complexe à gérer :

- les populations et les forces vives du territoire souhaitent un retour le plus rapide possible à des conditions de vie et d'activité "normales",
- le retrait d'un certain nombre d'intervenants mobilisés pendant la crise et le reflux de l'attention médiatique peuvent concourir à la diffusion au sein de la population d'un sentiment d'abandon propice à un risque accru d'effondrement psychique et de dépression pour les personnes sinistrées,
- de nombreuses actions doivent être conduites simultanément pour "relever" le territoire qui a été inondé et qui s'ajoutent à l'activité "normale" des institutions qui devront être progressivement rétablies,
- certains acteurs clés du retour à la normale auront pu être impactés par l'inondation et ne pourront agir ou devront opérer en mode dégradé,
- en cas de destructions importantes, la phase de retour à la normale peut durer plusieurs années.



Un territoire sinistré qui ne se relèverait pas rapidement d'une inondation majeure est susceptible d'être entraîné dans une spirale de déclin aux conséquences socio-économiques désastreuses.

“(…) La Faute-sur-Mer se meurt. Avec 730 habitants au lieu de 1 000, 600 habitations rasées depuis la tempête, soit 20 % du territoire de la commune déconstruits, toute la vie locale est aujourd’hui plombée. L’école risque de fermer, les commerçants perdent 25 % de leur chiffre d’affaires, les taxes d’habitation rentrent moins…” “Depuis la Seconde Guerre mondiale, jamais une commune en France n’a connu une telle situation de décroissance”, souligne le nouveau maire, Patrick Jouin”⁷⁵.

*À La Nouvelle-Orléans, les inondations générées par les ruptures de digues au passage de l’ouragan **Katrina** en août 2005 ont lourdement impacté l’habitat, les réseaux, l’activité économique et les services publics. Compte tenu de l’importance des dommages, le retour à la normale a duré plusieurs années et se poursuivait encore dix ans après l’inondation. À court terme, la disparition de logements, de très nombreuses entreprises, d’emplois, ainsi que de la majorité des services publics essentiels a conduit une partie de la population à quitter la ville et s’installer ailleurs aux États-Unis. Un an après le passage de l’ouragan Katrina, la ville de La Nouvelle-Orléans avait ainsi perdu plus de la moitié de sa population.*

Au fur et à mesure de son rétablissement, la ville a pu regagner progressivement une partie de sa population mais sans avoir encore pu retrouver le niveau d’avant-catastrophe (en 2015, La Nouvelle-Orléans n’avait retrouvé que 85 % de sa population d’avant-Katrina).

*À la suite des submersions marines liées au passage de l’ouragan **Sandy** à New York à l’automne 2012, les autorités fédérales et locales ont eu pour objectif d’éviter un déplacement massif et durable des populations tel que l’a connu La Nouvelle-Orléans en 2005”⁷⁶.*

La priorité a donc été donnée à une reprise rapide, parfois en mode très dégradée, des réseaux, des services publics et des activités économiques. La plupart des infrastructures vitales ont ainsi été rétablies en quelques jours et la durée d’arrêt d’activité de la majorité a été en moyenne inférieure à une semaine.

Le relèvement relativement rapide de la ville de New York peut s’expliquer par plusieurs facteurs :

- un assouplissement de la réglementation pour permettre le fonctionnement de services essentiels, d’infrastructures critiques dans des modes fortement dégradés et fragilisés, avant que ceux-ci soient totalement réparés,*
- un fort soutien technique et logistique des administrations fédérales et de l’armée,*
- le déblocage rapide et massif des fonds à destination des entreprises et des particuliers sinistrés,*
- un haut degré de préparation des acteurs publics et privés avec une mise en œuvre efficace des Plans de continuité d’activités (PCA).*

En France, la gestion de la phase de retour à la normale fait encore peu l’objet de réflexions approfondies et d’anticipation. Celle-ci est souvent improvisée ou, au mieux, planifiée “à chaud” au moment de la sortie de crise”⁷⁷.

En revanche, contrairement à la gestion de crise, la gestion de la post-crise fait encore peu l’objet de plans spécifiques élaborés avant que ne survienne l’inondation.

Pourtant, la gestion du retour à la normale est au cœur de la Stratégie nationale de gestion des risques d’inondation arrêtée en 2014, dont l’un des trois principaux objectifs est de **“raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés”**.

Cet objectif est décliné au sein des Plans de gestion des risques d’inondation (PGRI) arrêtés en 2015 à l’échelle des districts hydrographiques et a vocation à s’inscrire en particulier dans les Stratégies locales de gestion des risques d’inondation (SLGRI) devant être élaborées d’ici décembre 2016 sur les Territoires à risques importants d’inondation (TRI).

75 - Article en ligne “Cinq ans après Xynthia, La Faute-sur-Mer se meurt” sur www.figaro.fr publié le 27/02/2015.

76 - Haut Comité français pour la défense civile (2013). Retex suite à l’ouragan Sandy sur la côte est des États-Unis. Rapport au Secrétariat général de la défense et la sécurité nationale. 109 p.

77 - C’est le cas par exemple du Plan tempête adopté par le Conseil régional des Pays de la Loire deux jours après le passage de la tempête Xynthia. D’un montant de 20 millions d’euros, ce plan a apporté un soutien aux populations et communes sinistrées et contribué à relancer les activités et à reconstruire les infrastructures endommagées.

Le **PGRI Loire-Bretagne**⁷⁸ prévoit que les **SLGRI** du district comportent un volet sur la mise en sécurité et à la réduction de la vulnérabilité des services utiles à un retour à la normale rapide.

L'un des objectifs du **PGRI Artois-Picardie**⁷⁹ est de "concevoir au plus tôt l'après-crise pour faciliter et accélérer la phase de réparation" à travers trois dispositions :

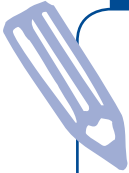
- favoriser le rétablissement individuel et social,
- accompagner les acteurs économiques pour un retour rapide à la normale,
- anticiper les modalités de gestion des déchets.

S'il est difficile de lister de manière exhaustive toutes les actions relevant du retour à la normale, il est néanmoins possible d'identifier **quelques grands enjeux de la post-crise que les acteurs locaux devront, autant que faire se peut, anticiper afin de raccourcir les délais de retour à la normale** :

- le dégagement du réseau routier, préalable indispensable au redémarrage des autres réseaux dans la mesure où celui-ci nécessite souvent des interventions sur site,
- la remise en fonctionnement des réseaux vitaux ou la mise en place de solutions alternatives. Le rétablissement du réseau électrique est alors prioritaire dans la mesure où les autres réseaux (gaz, eau potable, téléphonie...) en sont eux-mêmes dépendants,
- l'évaluation de la sécurité des bâtiments, indispensable avant le retour des populations dans leur logement et le redémarrage des activités,
- le soutien aux populations (soutien psychologique, administratif, collecte et distribution des dons et des aides aux sinistrés, relogement temporaire ou définitif des populations dont les habitations sont rendues inhabitables ...),
- la demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, l'évaluation des dommages et leur déclaration aux compagnies d'assurances en vue de l'indemnisation des victimes au titre du "régime Cat Nat",
- la remise en fonction des services publics essentiels,
- les travaux de réhabilitation, remise en état, reconstruction des ouvrages, infrastructures et des bâtiments,
- la dépollution des sites et la gestion des déchets générés par l'inondation,
- les éventuelles opérations de relocalisation,
- la réalisation d'un retour d'expérience...

78 - Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Centre-Val de Loire (2015). Plan de gestion des risques d'inondation du bassin Loire-Bretagne 2016-2021. 49 p. + annexes. Téléchargeable sur : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>

79 - Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Nord-Pas-de-Calais (2015). Plan de gestion des risques d'inondation du bassin Artois-Picardie 2016-2021. 200 p. Téléchargeable sur : www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr



Pour aller plus loin

Sur la préparation à la gestion des inondations :

- Ministère de l'Intérieur - Direction générale de la sécurité civile (2016). *Guide ORSEC S3 départemental - Disposition spécifique inondation*. Téléchargeable sur www.interieur.gouv.fr

Sur la gestion de la phase de retour à la normale :

- Institut des risques majeurs (2013). *La gestion post-catastrophe. Bilan des retours d'expérience des événements passés*. Téléchargeable sur www.irma-grenoble.com

Sur la continuité des services publics :

- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2011). *Les collectivités face au risque d'inondation : bâtir un plan de continuité d'activité d'un service public*. Guide méthodologique. Téléchargeable sur www.cepri.net

Sur la gestion des déchets générés par les inondations :

- Robin des Bois (2010). *Les déchets de la tempête Xynthia*. Téléchargeable sur www.robindesbois.org
- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2012). *Les collectivités territoriales face aux déchets des inondations : des pistes de solutions*. Guide de sensibilisation. Téléchargeable sur www.cepri.net

Sur la continuité et le rétablissement des réseaux :

- Centre européen de prévention du risque d'inondation (2016). *Le territoire et ses réseaux techniques face au risque d'inondation*. Téléchargeable sur www.cepri.fr
- Ministère de l'Intérieur - Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (2015). *Guide ORSEC G.5 départemental et zonal – Rétablissement et approvisionnement d'urgence des réseaux d'électricité, communications électroniques, eau, gaz, hydrocarbures*. Téléchargeable sur www.interieur.gouv.fr

III. Élaborer une stratégie de gestion du risque de submersion marine

► Qu'est-ce qu'une stratégie locale de gestion du risque de submersion marine ?

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation, l'article L.566-8 du Code de l'environnement impose que chaque Territoire à risque important d'inondation (TRI) soit couvert par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation.

Le document de cadrage⁸⁰ "La gestion des TRI : des PGRI aux stratégies locales" décrit le contenu d'une stratégie locale :

- un périmètre,
- un diagnostic,
- des objectifs,
- des dispositions pour atteindre ces objectifs,
- un programme d'actions déclinant de manière opérationnelle les dispositions de la SLGRI, assorti d'éléments sur les maîtres d'ouvrage, les financements et le calendrier de mise en œuvre.

Les acteurs des territoires littoraux non identifiés comme TRI peuvent néanmoins s'inspirer de ce document pour définir le contenu et les étapes d'élaboration de leur stratégie de gestion du risque de submersion marine.

► Pourquoi élaborer une stratégie locale de gestion du risque de submersion marine ?

La stratégie évoquée dans ce document ne se résume pas seulement aux stratégies locales de gestion du risque inondation qui devront être élaborées et mises en œuvre dans les TRI dans le cadre de la transposition de la Directive Inondation. Elles peuvent également concerner des territoires qui n'ont pas été identifiés comme TRI mais dont les acteurs locaux souhaitent se doter d'une stratégie et d'un plan d'actions de réduction du risque de submersion marine comme ce peut être le cas au sein des démarches globales de gestion des espaces côtiers tels que les dispositifs de Gestion intégrée de la zone côtière.

*La **Gestion intégrée des zones côtières (GIZC)** est une démarche et un outil local de **gouvernance** visant un développement durable d'une zone littorale à travers une approche globale prenant simultanément en compte les aspects terrestres et marins, naturels, économiques et sociaux du territoire. Le risque de submersion marine constitue une contrainte susceptible de peser sur l'ensemble des enjeux faisant l'objet de la GIZC. À ce titre, la gouvernance des GIZC peut constituer l'espace de dialogue et de réflexion pour l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie de gestion du risque de submersion marine.*

Les territoires souhaitant bénéficier d'un PAPI, même en dehors des TRI, doivent selon le cahier des charges de la labellisation définir "une stratégie locale cohérente et adaptée aux problématiques identifiées dans le diagnostic de territoire".

L'élaboration d'une stratégie locale a l'intérêt de permettre aux parties prenantes, dans un contexte de ressources contraintes, de hiérarchiser les objectifs et les actions en fonction de critères objectifs et transparents définis localement.

80 - Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'Énergie (2014). La gestion des TRI : du PGRI aux stratégies locales. Téléchargeable sur le site du MEEM <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Construire une stratégie permet également d'anticiper certaines démarches qui nécessitent du temps pour être mises en œuvre telles que les opérations de réorganisation spatiale et de redéploiement des logements et des activités vers l'arrière-pays les plus exposés aux risques littoraux et de ne pas prendre des décisions dans l'urgence sous la contrainte des événements.

Enfin, dans un contexte de priorisation des financements publics dans le domaine de la gestion des risques naturels, les territoires ayant élaboré une véritable stratégie pourraient être privilégiés à l'avenir par rapport aux opérations ponctuelles.

► Le périmètre de la stratégie locale

La gestion du risque submersion marine nécessite une approche allant au-delà de la seule zone susceptible d'être submergée.

Les aménagements côtiers sont susceptibles de générer des conséquences dommageables sur les territoires voisins en augmentant par exemple les hauteurs d'eau en cas de submersion et/ou en aggravant l'érosion des côtes.

Afin de pouvoir prendre en compte et anticiper les impacts de la stratégie et des opérations sur les échanges sédimentaires et sur l'érosion des côtes voisines, il est indispensable de conduire une réflexion à une échelle plus vaste que le seul territoire de projet, celle de la **cellule hydro-sédimentaire**, c'est-à-dire la portion de côte à l'intérieur de laquelle la circulation des sédiments s'effectue de manière autonome vis-à-vis des portions voisines.

La stratégie commune aux trois PAPI de la baie de l'Aiguillon

La baie de l'Aiguillon est concernée par trois PAPI distincts portés respectivement par le Syndicat mixte Marais poitevin bassin du Lay, le Syndicat mixte Vendée Sèvre Autize et le Syndicat hydraulique du Nord Aunis.

Les périmètres des PAPI sont contigus. Leur façade littorale est située sur la même cellule hydro-sédimentaire mais sur trois bassins versants, deux départements et deux régions.

Une commission de concertation a été créée, présidée alternativement par le préfet de Vendée et celui de Charente-Maritime, afin d'élaborer une stratégie commune aux trois PAPI pour atteindre des niveaux de protection équivalents. Une harmonisation de la hauteur des ouvrages est en effet nécessaire à l'échelle de la baie de l'Aiguillon afin que la mer ne verse pas par les points bas.

De même, les acteurs locaux ne peuvent plus faire l'économie d'une réflexion **intégrante l'arrière-pays**. En effet, en raison de la montée du niveau marin et de l'érosion du trait de côte, une partie de celui-ci pourrait être concerné à l'avenir par le risque de submersion marine. De plus, l'arrière-pays pourrait un jour accueillir des enjeux côtiers les plus exposés dans le cadre d'une démarche de relocalisation.

Enfin, associer l'arrière-pays aux réflexions permet également de préparer et de structurer la solidarité entre le littoral et le rétro-littoral qui pourra s'exprimer en cas de crise et au cours de la phase de retour à la normale (mobilisation de moyens en faveur des communes submergées, accueil des populations évacuées, relogement provisoire ou définitif des populations sinistrées...).

*Le périmètre du PAPI de la **Communauté d'agglomération de La Rochelle** s'étend sur huit communes. Sept communes littorales sont actuellement exposées à l'aléa de référence correspondant aux inondations générées par le passage de la tempête Xynthia auxquels sont ajoutés 20 cm au niveau marin au large des côtes. Une commune rétro-littorale n'est pas exposée à l'aléa de référence actuel. Néanmoins, elle a été intégrée dans le PAPI compte tenu du fait qu'elle sera exposée à plus long terme en raison de l'augmentation attendue du niveau de la mer liée au changement climatique.*

► Une approche multirisque

Les espaces littoraux peuvent être exposés à plusieurs aléas naturels : submersions marines, inondations fluviales, ruissellement, érosion côtière, migration dunaire... Ces phénomènes sont liés dans leur dynamique et sont susceptibles de se manifester de manière concomitante.

Les actions entreprises pour réduire l'un de ces risques peuvent avoir des impacts sur d'autres risques.

Ces impacts peuvent être positifs. Par exemple, agir pour lutter contre l'érosion d'une dune aura un impact positif sur le risque de submersion marine dans la mesure où l'opération va contribuer à stabiliser une protection naturelle contre l'inondation par la mer.

Ces impacts peuvent être négatifs. L'aménagement d'ouvrages côtiers peut localement aggraver l'érosion sur d'autres secteurs du territoire ou des territoires voisins.

Il est donc essentiel que le risque de submersion marine soit abordé dans le cadre d'une démarche plus globale visant à prendre en compte l'ensemble des risques littoraux existants localement.

Ainsi, la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte recommande de “développer une gestion territoriale conjointe et cohérente des risques liés à l'érosion côtière et à la submersion marine” et de s'assurer que dans les Territoires à risques importants d'inondation exposés également à l'érosion le risque d'érosion côtière soit pris en compte dans les stratégies locales prévues au titre de la Directive Inondation.

En cohérence avec cette Directive, le cahier des charges des PAPI encourage une prise en compte globale des inondations quelle qu'en soit la nature : débordement de cours d'eau, ruissellement pluvial, submersion marine, remontée de nappe phréatique, crue rapide ou torrentielle.

*Dans le cadre de son PAPI, la **Communauté d'agglomération de Lorient** mène à la fois des actions de réduction du risque de submersion marine et des actions de lutte contre l'érosion côtière à travers notamment des opérations ponctuelles de rechargement des plages. L'agglomération conduit également une étude destinée à une meilleure prise en compte des inondations par ruissellement urbain qui surviennent souvent de manière concomitante avec les inondations par submersion marine.*

*Le **Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard** et la **Communauté de communes Opale Sud** ont élaboré une stratégie littorale globale à l'échelle du territoire allant de l'estuaire de la Bresle à celui de l'Authie mettant en perspective gestion des risques et du trait de côte, développement urbain et gestion des milieux naturels. Cette stratégie, validée par la Commission mixte inondation en novembre 2015, se décline au travers une convention cadre comportant plusieurs volets :*

- gestion des risques littoraux :
 - inondation/submersion (via le PAPI “Bresle Somme Authie”),
 - érosion du trait de côte,
 - éboulement de blocs de falaise,
- suivi de l'évolution de la dynamique hydro-sédimentaire,
- articulation entre gestion du ruissellement et gestion du trait de côte,
- articulation entre les plans de gestion des milieux naturels et la gestion du risque.

La stratégie littorale a été construite en lien avec les fonctionnalités hydrauliques et environnementales et les enjeux liés au développement urbain et économique. Celle-ci se décline à l'échelle de trois systèmes d'endiguement, des cellules et sous-cellules hydro-sédimentaires auxquelles ils appartiennent et à travers des actions de court, moyen et long terme.

À long terme, l'adaptation d'une partie des activités économiques et le redéploiement de certaines fonctionnalités urbaines vont être étudiés en tenant compte notamment des durées d'amortissement des investissements publics. Ces travaux seront conduits en lien avec les SCoT dans une perspective de solidarité littorale et rétro-littorale.

► La gouvernance de la stratégie locale

Que ce soit dans le cadre des Stratégies locales de gestion du risque inondation mises en œuvre au sein des TRI, dans le cadre des PAPI, la gouvernance des risques s'appuie sur une **démarche se voulant ascendante, partagée et basée sur un partenariat local**. Celui-ci pourra être constitué des maîtres d'ouvrage, financeurs, collectivités locales, Service départemental d'incendie et de secours (SDIS), des opérateurs de réseaux et, le cas échéant, des associations de riverains, de sinistrés et/ou de protection de l'environnement, des chambres consulaires, des parcs naturels régionaux, des représentants des professionnels (pêche, conchyliculture, tourisme...). Les services déconcentrés de l'État (en particulier la Direction départementale des territoires et de la mer) et ses établissements (Conservatoire du littoral, Office nationale des forêts...) constituent également des partenaires qui devront être associés étroitement à la démarche.

Les structures de bassin versant (syndicats mixtes, EPTB, EPAGE...) acteurs clés du risque d'inondation fluviale ne sont pas toujours adaptées pour porter, seules, une stratégie de gestion du risque de submersion marine.

En effet, leur périmètre d'intervention à l'aval du bassin peut ne pas correspondre au périmètre de gestion du risque de submersion marine qui devrait être autant que possible privilégié, celui de la cellule hydro-sédimentaire.

En revanche, afin notamment de prendre en compte les phénomènes de concomitance des inondations fluvio-maritimes sur le territoire, il s'avère pertinent d'associer ces structures à la gouvernance de la stratégie.

La gouvernance locale de la stratégie est généralement animée par une structure "pilote" ou "chef de file". Ainsi, le cahier des charges des PAPI l'impose, de même que la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte reprend l'idée de "développer une gestion territoriale conjointe et cohérente des risques liés à l'érosion côtière et à la submersion marine qui prévoit la désignation d'un chef de file chargé de l'élaboration d'un schéma territorial et du respect de sa mise en œuvre par les acteurs en fonction de leurs compétences respectives".

La submersion marine et les aléas associés tels que l'érosion côtière sont des phénomènes complexes se produisant sur des espaces étendus qui nécessitent que les réflexions soient conduites à une échelle supracommunale, ce qui implique que la structure pilote de la stratégie soit une personne publique, généralement une collectivité locale ou l'un de ses groupements.

Il n'y a pas de structure pilote idéale a priori. Tout va dépendre du territoire, du contexte et des volontés locales.

La structure pilote doit néanmoins disposer de la **légitimité nécessaire** pour être reconnue de l'ensemble des acteurs. À ce titre, il est souhaitable que le **périmètre de compétence de la structure pilote couvre le territoire de la stratégie**. Si ce n'est pas le cas, les modalités de coopération devront être définies entre la structure pilote et les maîtres d'ouvrage extérieurs.

La structure pilote des stratégies locales assure l'animation de la gouvernance et de la stratégie ainsi que la coordination des actions. Elle constitue l'interlocuteur des services de l'État et des partenaires financiers. Elle n'a pas nécessairement vocation à être le maître d'ouvrage de l'ensemble des actions prévues et doit donc respecter les compétences respectives des collectivités partenaires notamment dans le cadre de l'attribution au 1^{er} janvier 2018 de la compétence "Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations" aux EPCI à fiscalité propre ou, le cas échéant, à l'échelon communal.

Afin de renforcer le lien essentiel entre gestion du risque de submersion marine et aménagement du territoire, il peut s'avérer intéressant d'associer les structures porteuses de Schéma de cohérence territoriale (SCoT) au sein de la gouvernance locale.

Les organismes porteurs de démarches intégrées de gestion de la frange littorale telles que les contrats de baie ou les démarches de Gestion intégrée de la zone côtière (GIZC) sont également susceptibles d'être chef de file ou au moins partie prenante des stra-

tégies locales de gestion du risque de submersion marine, tout comme les structures porteuses de dispositifs de promotion du développement durable (Agenda 21, Plan climat énergie territorial...).

*En 2008, la **Communauté d'agglomération de Lorient** a initié une démarche de développement durable et d'adaptation aux conséquences du changement climatique à travers la mise en œuvre d'un Agenda 21 ainsi que d'un Plan climat énergie territorial. Dans le cadre de cette opération, l'agglomération a conduit une étude destinée à mesurer la vulnérabilité du territoire au changement climatique et aux risques littoraux et proposer des mesures pour réduire ces risques. Celles-ci sont mises en œuvre dans le cadre d'un PAPI adopté en 2012 qui constitue le volet "risques littoraux" de l'Agenda 21 de l'agglomération.*

► Le diagnostic du territoire

Le diagnostic du risque de submersion marine sur le territoire constitue un élément essentiel de la démarche dans la mesure où c'est à partir des données recueillies que les parties doivent s'appuyer pour élaborer la stratégie. Il doit donc être transparent et partagé par les acteurs.

Les parties prenantes pourront s'appuyer, pour ce qui concerne la cartographie du risque submersion marine, sur la circulaire NOR : DEVP1228419 du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase "cartographie" de la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation et, pour ce qui concerne l'ensemble des aléas littoraux, sur le guide méthodologique Plan de prévention des risques littoraux élaboré par l'État⁸¹.

Analyse de l'aléa

L'aléa submersion marine se caractérise par un certain nombre de particularités qui le distingue des inondations continentales et qui rend difficile son analyse :

- le littoral est un espace mobile sur le plan hydro-sédimentaire. Les événements météorologiques susceptibles de générer des submersions marines peuvent également avoir un impact en termes de recul du trait de côte, submersion et érosion pouvant fortement interagir,
- l'aléa est variable dans le temps du fait notamment de l'élévation du niveau marin moyen de la mer,
- la dynamique marine et l'effet des vagues génèrent une forme d'inondation spécifique au contexte littoral, la submersion par franchissement de paquets de mer, qui est difficile à modéliser.

Le guide méthodologique sur les Plans de prévention des risques littoraux prévoit notamment deux phases dans l'analyse de l'aléa : une phase d'analyse générale du fonctionnement du littoral et une phase de caractérisation et de cartographie de l'aléa.

L'analyse générale du fonctionnement du littoral comprend les étapes suivantes :

- l'analyse du cadre géomorphologique : types de côtes, caractéristiques géologiques, hydrogéologique et morpho-sédimentaires,...
- les conditions climatiques, météorologiques et hydrodynamiques associées : niveaux marins, hauteur de houle,...
- le fonctionnement hydro-sédimentaire,
- les ouvrages de protection et les systèmes de protection contre les inondations,
- l'analyse du fonctionnement hydraulique du site,
- l'évolution de la position du trait de côte et de la morphologie de la frange littorale,
- les événements historiques de submersions marines,
- l'évolution de l'occupation humaine et de l'implantation des ouvrages de protection.

81 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). Guide méthodologique : Plan de prévention des risques littoraux. Téléchargeable sur <http://catalogue.prim.net/>

La phase de caractérisation et de cartographie des aléas vise à élaborer plusieurs scénarios de submersion. Le cahier des charges PAPI, en cohérence avec la Directive Inondation, impose de concevoir au moins trois scénarios d'inondation :

- dont un évènement correspondant aux premiers dommages,
- un évènement correspondant aux plus hautes eaux connues ou l'inondation d'occurrence centennale si celle-ci est supérieure,
- un évènement extrême.

Les données utiles pour l'élaboration de ces scénarios peuvent être recueillies à partir d'évènements historiques, des plans de prévention des risques, des études et modélisations réalisées par les services de l'État et/ou des collectivités territoriales et, sur les TRI, des cartes réalisées par les services de l'État dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Inondation.



Compte tenu du fait que l'intensité des aléas marins (hauteur d'eau, durée de submersion, fréquence...) est susceptible de fortement augmenter dans les décennies à venir en lien notamment avec les effets du changement climatique, il s'avère judicieux d'anticiper les évolutions à venir en complétant la phase d'analyse de l'aléa par une analyse prospective de l'aléa futur.

L'hypothèse retenue pour définir l'aléa de 2100 pourra être celle utilisée dans le cadre de l'élaboration des Plans de prévention des risques littoraux (PPRL) : une **augmentation du niveau marin de 60 cm à l'horizon 2100 par rapport à l'aléa "moyen"** dont 20 cm intégrés directement à l'aléa actuel pour prendre en compte la montée du niveau de la mer constatée depuis la fin du XIX^e siècle.

La **cartographie des TRI littoraux** prend également en compte le changement climatique pour ce qui concerne l'évènement moyen. Les cartes des TRI s'appuient donc sur quatre scénarios :

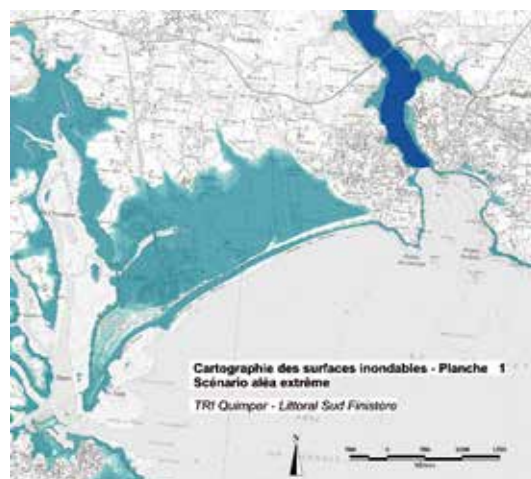
- un **évènement fréquent** (période de retour de 10 à 30 ans),
- un **évènement moyen** (100-300 ans),
- un **évènement moyen** à l'horizon 2100 défini par la hauteur de l'évènement moyen actuel auquel sont ajoutés 60 cm,
- un **évènement extrême** (d'une période de retour d'ordre de 1 000 ans) correspondant à l'envahissement de la plaine littorale par la mer et pour lequel les éventuels systèmes de protection mis en place ne sont plus efficaces, soit par l'hypothèse d'une rupture, soit par l'hypothèse d'un évènement plus fort que ce que l'ouvrage peut accepter en théorie⁸².

Pour chaque carte d'aléa du TRI, l'étendue de la zone submergée, les hauteurs d'eau et, le cas échéant, la vitesse du courant ont été cartographiées (article R.566-6 du Code de l'environnement).

La protection apportée par les éventuels ouvrages n'est en principe pas prise en compte sauf pour le scénario fréquent et exceptionnellement pour le scénario "moyen" si le système de protection présente une garantie suffisante de résistance à l'évènement considéré.

Lorsque l'hypothèse de la résistance de l'ouvrage à l'évènement est retenue, la zone protégée a également été cartographiée ainsi que les zones de sur-aléa dues aux brèches de digues si une étude de danger les a identifiées.

82 - Circulaire NOR : DEVP1228419 du 16 juillet 2012 relative à la mise en œuvre de la phase "cartographie" de la Directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.



TRI de Quimper – littoral Sud Finistère. Cartographie de l'aléa extrême.

Au cours de la phase d'élaboration de la stratégie, il pourra s'avérer nécessaire d'affiner et de compléter ces scénarios, particulièrement si la stratégie prévoit la réalisation ou le confortement d'ouvrages de protection. Le cahier des charges de l'Analyse multicritère⁸³ applicable aux mesures de gestion du risque inondation impose en complément des trois scénarios prévus au titre de la Directive Inondation et dans le cadre du cahier des charges PAPI :

- le scénario de dimensionnement des ouvrages, correspondant au niveau de protection,
- le scénario de fin d'impact de l'ouvrage, correspondant à la ruine généralisée de l'ouvrage et/ou à la situation où il est complètement dépassé.

D'autres paramètres relatifs à l'aléa pourront également être recherchés, si besoin :

- la durée de submersion,
- les entrées d'eau et les zones d'écoulement préférentiel,
- les zones soumises aux chocs mécaniques de vagues,
- les zones soumises aux projections de paquets de mer.

Des éléments sur la dynamique de submersion, en particulier la vitesse de montée des eaux, pourront également être utiles pour apprécier les délais disponibles en termes d'alerte des populations et pour déterminer la stratégie de gestion de crise.

Recensement des enjeux exposés et évaluation de leur vulnérabilité

Le recensement des enjeux exposés au risque de submersion marine concernent, en cohérence avec la Directive Inondation, les enjeux liés à la santé humaine, à l'activité économique, à l'environnement ainsi qu'au patrimoine culturel.

Sur les **TRI littoraux** ont été recensés et, le cas échéant, cartographiés pour chaque évènement (fréquent, moyen, moyen 2100, extrême) :

- la population permanente située en zone inondable ainsi que la population saisonnière,
- les types d'activités économiques (industrielles, commerciales...),
- les emplois exposés,
- les installations polluantes et stations de traitement des eaux usées (STEU) et les zones protégées pouvant être impactées par ces équipements,

83 - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). Analyse multicritère. Application aux mesures de prévention des inondations. Cahier des charges. Téléchargeable sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

- les zones de captage d'eau destinée à la consommation humaine,
- les "eaux de plaisance" (zones de baignade),
- les zones de protection des habitats et espèces,
- les établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise,
- le patrimoine culturel de manière optionnel.



TRI Saint-Nazaire presqu'île de Guérande. Carte des risques.

Les acteurs des territoires qui n'ont pas été identifiés comme TRI pourront néanmoins s'inspirer de la méthode utilisée pour la cartographie du risque sur les TRI pour réaliser le diagnostic du risque de submersion marine.

Le recensement des enjeux et l'évaluation de la vulnérabilité du territoire pourront également s'appuyer sur deux outils méthodologiques, le référentiel national de vulnérabilité et la méthodologie de recensement des enjeux élaborée dans le cadre de l'Analyse multicritère.

L'État et le CEPRI co pilotent depuis 2014 un groupe de travail destiné à l'élaboration d'un **référentiel national de vulnérabilité** destiné à mesurer la vulnérabilité à l'inondation des territoires et qui pourra constituer un outil utile pour les parties prenantes dans le cadre du diagnostic préalable à l'élaboration de leur stratégie de gestion du risque de submersion marine. Celui-ci devrait être disponible à la fin de l'année 2016.

En attendant sa finalisation, les parties prenantes pourront s'appuyer notamment sur les indicateurs d'enjeux définis dans le guide méthodologique de l'**Analyse multicritère (AMC)**⁸⁴ élaboré par l'État et sur les méthodes proposées pour les calculer et les cartographier.

Concernant les enjeux liés à la santé humaine, il s'agira :

- des habitants en zone inondable et part communale,
- de la part de personnes habitant dans des logements de plain-pied par commune,
- des capacités d'accueil des établissements sensibles situés en zone inondable,
- de la part des bâtiments utiles à la gestion de crise hors et dans la zone inondable,
- du nombre de personnes desservies par des captages d'eau situés en zone inondable,
- des capacités d'hébergement communales hors zone inondable (pour évacuation).

En complément de ces indicateurs issus de la méthode de l'AMC pourra être également calculée et cartographiée la population exposée à des hauteurs d'eau de plus de 50 cm ou des vitesses supérieures à 0,5 m/s, seuils à partir desquels le risque pour la vie humaine devient significatif.

84 - Commissariat général au développement durable (2014). Analyse multicritère des projets de prévention des inondations. Guide méthodologique. Collection "Références" du Commissariat général au développement durable (CGDD). 80 p. + annexes. Téléchargeable sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Certains éléments complémentaires pourront également être recherchés, le cas échéant, tels que :

- l'importance de la population saisonnière, population a priori plus vulnérable que la population permanente dans la mesure où celle-ci est susceptible de ne pas disposer de la connaissance du territoire et de la culture du risque locale tout en résidant parfois dans un habitat vulnérable aux submersions marines (campings, mobil-homes...),
- la part des personnes âgées et des jeunes enfants, populations a priori les plus vulnérables sur le plan physique.

Concernant les enjeux économiques :

- le trafic journalier des réseaux de transport en zone inondable,
- la part d'entreprises aidant à la reconstruction dans les communes exposées,
- le nombre d'emplois en zone inondable,
- le nombre de postes "énergie et télécommunication" en zone inondable.

Concernant les enjeux liés à l'environnement :

- les stations de traitement des eaux usées en zone inondable (charge journalière entrante en moyenne annuelle),
- les capacités de traitement et de stockage des déchets en zone inondable,
- le nombre de sites dangereux en zone inondable,
- les espaces naturels protégés situés en zone inondable.

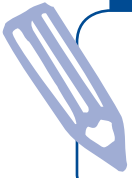
Concernant le patrimoine culturel :

- le nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en zone inondable,
- le nombre annuel de visiteurs dans les musées situés en zone inondable.

Les parties prenantes pourront également s'appuyer sur les **Schémas de cohérence territoriale (SCoT) pour estimer l'évolution attendue de l'exposition et de la vulnérabilité du territoire**. En effet, ces documents cadres pour l'aménagement et le développement des territoires s'inscrivent dans une approche prospective à 15-20 ans.

Enfin, le diagnostic pourra être complété par le **calcul des dommages potentiels susceptibles d'être générés par les submersions marines selon la méthode d'analyse coût-bénéfice à partir des courbes d'endommagement existantes⁸⁵** pour :

- les habitations (à partir des courbes spécifiques au risque de submersion marine),
- les entreprises,
- les activités agricoles,
- les équipements publics.



Pour aller plus loin

La méthode d'ACB permet d'obtenir, à partir des fonctions de dommages, le dommage moyen annuel (DMA) qui correspond à la somme des dommages de toutes les inondations, pondérées par leur fréquence. Il constitue ce que coûte en moyenne chaque année l'ensemble des inondations potentielles et ce que le territoire devrait provisionner chaque année pour y faire face.

85 - Téléchargeables sur le site du MEEM [www. http://www.developpement-durable.gouv.fr/Analyse-multicriteres-des-projets.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/Analyse-multicriteres-des-projets.html)

Recensement des ouvrages

La phase de diagnostic du territoire doit inclure le recensement et la caractérisation des ouvrages ayant un impact sur le fonctionnement hydro-sédimentaire du territoire ainsi que sur les risques auxquels celui-ci est exposé (digues à la mer, digues de second rang, digues fluviales, remblais, épis, jetées portuaires...) ainsi que, le cas échéant, les cordons naturels (dunes, cordons de galets...) pouvant jouer un rôle en termes de protection contre le risque de submersion marine.

Le recensement et la caractérisation des ouvrages devra permettre notamment :

- de déterminer la zone et les enjeux protégés,
- de décrire le fonctionnement du système de protection,
- d'identifier le propriétaire, le maître d'ouvrage des travaux et le gestionnaire de l'ouvrage si ceux-ci sont distincts, d'identifier les ouvrages sans gestionnaire,
- d'estimer le niveau de protection,
- d'évaluer les risques, les mécanismes et les conséquences des éventuelles défaillances (surverse, rupture...) en termes hydrauliques et de sécurité des personnes, à partir notamment, si elles existent, des études de danger des ouvrages. La fragilité des ouvrages et leur propension à pouvoir rompre combinée au degré de proximité des enjeux qu'ils protègent constituent paradoxalement un facteur aggravant pour la vulnérabilité des personnes et des biens.

Les parties prenantes pourront se rapprocher des services de l'État en charge du contrôle des ouvrages et s'appuyer sur les travaux conduits par les missions d'appui techniques de bassin créées par le décret n° 2014-846 du 28 juillet 2014 pour accompagner les communes ou les EPCI à fiscalité propre dans la prise de la compétence GEMAPI. Présidé par le préfet coordonnateur de bassin et composé de représentants des services de l'État et des collectivités territoriales, ce comité procède en particulier à un inventaire des ouvrages de protection existants, de leur état et de leur propriétaire et gestionnaire. La DREAL de bassin assure le secrétariat de la mission d'appui.

Recensement des actions et dispositifs de gestion du risque existants

La mise en œuvre sur les territoires des outils réglementaires ou non de prévention des risques peut constituer un indicateur sur le degré de préparation du territoire, des acteurs et de la population à faire face aux événements.

Cet état des lieux doit permettre également d'identifier les manques et les actions qui devront être conduites en priorité dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie locale.

Il s'agira de recenser notamment :

- les dispositifs de gestion de crise : Plans communaux de sauvegarde (PCS), disposition spécifique ORSEC " submersion marine", existence de réserves communales de sécurité civile, organisation régulière d'exercices de gestion de crise,...
- les dispositifs favorisant le développement de la conscience du risque : Document d'information communale sur les risques majeurs (DICRIM), repères de crue et de laisses de mer, actions de sensibilisation du public,...
- les dispositifs susceptibles de favoriser la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire : Plans de prévention du risque d'inondation (PPRI), Plans de prévention des risques littoraux (PPRL), Schéma de cohérence territoriale (SCoT)...

Pour aller plus loin

Les partenaires du projet de recherche COCORISCO (Connaissance, compréhension et gestion des risques côtiers) conduit par plusieurs universités françaises ont réalisé un guide sur la gestion des risques d'érosion et de submersion marine. Ce document apporte notamment des éléments méthodologiques utiles pour réaliser un diagnostic de l'exposition d'un territoire aux risques littoraux. Ce guide est téléchargeable via le lien <http://www.risques-cotiers.fr/fr/boite-a-outils/guide-cocorisco>.

► Le choix des options stratégiques et des objectifs visés

Les grandes options stratégiques

À partir du diagnostic du risque sur le territoire, les parties prenantes doivent déterminer, en fonction des secteurs, l'option stratégique à privilégier. Afin de déterminer le choix le plus pertinent, les parties prenantes devront mobiliser les outils d'aide à la décision tels que l'Analyse multicritère (AMC)⁸⁶.

Jusqu'à présent, face aux risques littoraux, quatre options stratégiques étaient possibles⁸⁷ :

- suivre l'évolution naturelle là où les enjeux ne justifient pas une action,
- intervenir de façon limitée en accompagnant les processus naturels,
- organiser le repli des constructions existantes derrière une nouvelle ligne de défense naturelle ou aménagée,
- maintenir le trait de côte.

La Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte propose une évolution et une simplification de la doctrine en regroupant ces 4 options en deux options stratégiques :

- **maintenir le trait de côte : cette option vise à réduire les risques de submersion à travers la mise en œuvre de mesures destinées à fixer et/ou protéger le trait de côte et les enjeux situés en arrière à l'aide d'ouvrages et/ou en renforçant les obstacles naturels à la submersion (rechargement de sable en sédiments, consolidation des massifs dunaires...). Selon la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, "les opérations de protection artificialisant fortement le trait de côte" devraient être réservées aux "secteurs à très forte densité ou d'intérêt stratégique national",**
- **préparer et mettre en œuvre la relocalisation des activités et des biens : cette option vise à préparer le retrait des enjeux situés dans les zones exposées et leur réimplantation dans des secteurs exempts de risque. "En fonction des enjeux en place (...) cette option peut prendre la forme d'un suivi de l'évolution naturelle, d'une intervention limitée ou d'un repli (...)."**

86 - Le cahier des charges de l'AMC appliquée aux projets de gestion des inondations, son guide méthodologique ainsi que des fonctions d'endommagement sont téléchargeables sur le site du ministère de l'Écologie <http://www.developpement-durable.gouv.fr/>. Des travaux sont en cours pour améliorer la prise en compte des spécificités des risques littoraux et devraient conduire à l'ajout d'une annexe "AMC Littorale" au guide AMC actuel.

87 - Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2010). La gestion du trait de côte. Éditions Quae. 304 p.

La doctrine britannique en matière de gestion du trait de côte

Au **Royaume-Uni**, la DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs) a défini les grandes orientations stratégiques susceptibles d'être mises en œuvre pour lutter contre le risque de submersion marine et d'érosion côtière, dans le cadre d'un plan national, le "Shoreline Management Plan". Ce plan est ensuite décliné au niveau des territoires.

Par exemple, le comté des Cornouailles a adopté le "Cornwall and Scilly Isle Shoreline Management Plan"⁸⁸. Ce plan définit 28 bassins de risques et identifie les orientations stratégiques les plus pertinentes en termes de gestion du trait de côte, à horizon de 20 ans, 50 et 100 ans, parmi les quatre alternatives possibles :

- tenir le trait de côte (Hold the line) : maintien ou augmentation du niveau de protection apporté par les défenses artificielles ou naturelles,
- réaligement actif (Managed realignment) : recul des enjeux et défenses,
- absence d'intervention active (No active intervention) : décision de ne plus investir pour créer ou pour maintenir les protections artificielles ou naturelles,
- avancée des défenses (Advance the existing line) : construction d'une nouvelle ligne de défense en avant de la ligne actuelle,
- dans de nombreux secteurs, les orientations stratégiques recommandées dans le plan évoluent dans le temps : ainsi, l'option "tenir le trait de côte" est souvent recommandée à horizon de vingt ans pour disposer du temps nécessaire aux études et aux démarches de planification nécessaires au recul des enjeux et des défenses côtières à moyen et long terme.

La stratégie ne doit pas nécessairement être figée dans le temps. Celle-ci peut varier entre le court, moyen et long terme.

Par exemple, la stratégie d'un territoire pourra s'appuyer à court et moyen terme sur la protection des enjeux exposés aux risques côtiers, afin de préparer à long terme leur relocalisation dans l'arrière-pays.

La stratégie doit pouvoir également être adaptées en fonction des évolutions du contexte réglementaire, des contraintes ou opportunités financières ou foncières, ou pour tenir compte des évolutions du risque (augmentation de l'aléa, accélération du recul du trait de côte...).

Le **site des Bas-Champs**, à Cayeux, dans le département de la Somme, est un polder gagné sur la mer au milieu du XVIII^e siècle et protégé des submersions marines par un cordon de galets de 18 km ainsi que des épis.

Des incertitudes pèsent néanmoins sur le rythme de l'évolution du réchauffement climatique et des effets induits notamment sur le niveau de la mer, mais également sur la disponibilité future des matériaux naturellement apportés à l'échelle de la cellule hydro-sédimentaires, et/ou de la ressource externe mobilisable et accessible en termes de coût.

C'est la raison pour laquelle, les acteurs du territoire se sont engagés :

- à assurer un suivi régulier, par la pose de houlographe et de marégraphe, des événements marins (fréquence et occurrence) et de l'évolution du niveau marin, à l'échelle de sa façade maritime,
- à conduire une étude sur le transit hydro-sédimentaire.

Sur la base du résultat de ces travaux, des points d'étape permettront, dans les décennies à venir, d'adapter la gestion du trait de côte en fonction des réalités constatées, s'inscrivant dans le cadre de la stratégie définie dans le PAPI Bresle Somme Authie portée par le **Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard** en partenariat avec la **Communauté de communes Opale Sud**.

À l'heure actuelle, l'option retenue est donc le maintien du cordon de galets naturel, structuré et stabilisé grâce aux épis édifiés et à un rechargement réduit et régulier.

À long terme, en fonction des réalités constatées en termes de moyens financiers mobilisables, du niveau du transit hydro-sédimentaire, de la fréquence d'événements significatifs et de la hausse constatée du niveau de la mer, il pourrait être envisagé le maintien de l'intervention publique sur la partie nord de l'ouvrage, avec un retour à une évolution naturelle du cordon de galets sur sa partie sud, pouvant conduire à la création de zones tampons naturelles et saumâtres, favorables à la création de milieux riches en matière de biodiversité.

88 - Cornwall and the Isles of Scilly Coastal Advisory Group (2011). Cornwall and Scilly Isle Shoreline Management Plan.

Les objectifs de la stratégie

La détermination des objectifs de la stratégie de réduction du risque de submersion marine constitue une phase essentielle de la démarche.

Les objectifs, identifiés au regard des résultats de la phase de diagnostic, doivent permettre de déterminer le programme de mesures opérationnelles à mettre en œuvre pour les atteindre.

Les objectifs locaux doivent être cohérents avec les objectifs des différentes stratégies élaborées au niveau national dont les stratégies locales constituent les déclinaisons adaptées au contexte spécifique du territoire. Il s'agit notamment de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte et de la Stratégie nationale de gestion du risque d'inondation (SNGRI).

La SNGRI a été arrêtée par les ministres de l'Écologie, de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Logement le 7 octobre 2014. Elle fixe trois grands objectifs aux politiques publiques de gestion des inondations :

- augmenter la sécurité des populations,
- réduire le coût des dommages,
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

La SNGRI se décline au sein des Plans de gestion des risques d'inondation (PGRI). Les stratégies locales de gestion du risque de submersion marine doivent donc être cohérentes avec les grands objectifs du PGRI ainsi qu'avec les dispositions des Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) dont elles relèvent⁸⁹.

Dispositions du PGRI Rhône-Méditerranée concernant le risque de submersion marine sur le TRI de Béziers-Agde⁹⁰

Grand objectif n° 1 : Mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation

1.1. Évaluer le potentiel de réduction de la vulnérabilité sur le TRI

- 1.1.1. Favoriser la gestion raisonnée du trait de côte (maintien des cordons dunaires, nettoyage raisonné...)
- 1.1.2. Mettre à profit les retours d'expérience de l'appel à projets national pour le recul stratégique
- 1.1.3. Évaluer la vulnérabilité fonctionnelle du TRI

Grand objectif n° 2 : Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques

2.1. Maintenir la cohérence de la gestion du risque avec les territoires fonctionnels supra-TRI, (bassins versants et cellules sédimentaires)

- 2.1.1. Conserver une SLGRI à l'échelle des bassins versants et cellules sédimentaires
- 2.1.2. Sensibiliser les élus sur la gestion des risques

Grand objectif n° 3 : Améliorer la résilience des territoires exposés

3.1. Faire émerger une organisation pour la gestion de crise

- 3.1.1. Intégrer les risques littoraux dans les Plans communaux de sauvegarde
- 3.1.2. Conforter les PCS
- 3.1.3. Améliorer la gestion de crise en zone littorale et d'inondation...

89 - Pour aller plus loin : Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). La gestion des TRI : du PGRI aux stratégies locales. Éléments de cadrage. Téléchargeable sur http://catalogue.prim.net/246_la-gestion-des-tri-du-pgri-aux-strategies-locales.html

90 - Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Rhône-Alpes (2015). Plan de Gestion des risques d'inondation 2016-2021. Partie D. Téléchargeable sur www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr/

3.2. Renforcer la perception des risques d'inondations et littoraux

- 3.2.1. Mettre en place les laisses de mer
- 3.2.2. Mettre à jour les documents d'information réglementaire (DICRIM...)
- 3.2.3. Informer les décideurs sur les risques littoraux et d'inondations
- 3.2.4. Développer la culture du risque

Grand objectif n° 4 : Organiser les acteurs et les compétences

4.1. Faire émerger une gouvernance pour favoriser les synergies dans la gestion des risques d'inondations et littoraux.

- 4.1.1. Identifier les parties prenantes
- 4.1.2. Favoriser la concertation
- 4.1.3. Mettre en place une instance de pilotage légitime

Grand objectif n° 5 : Développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation

5.1. Harmoniser la connaissance des aléas/enjeux

- 5.1.1. Réfléchir sur le rôle et le maintien des ouvrages
- 5.1.2. S'assurer de la diffusion de la connaissance pour informer et sensibiliser les acteurs
- 5.1.3. Affiner la connaissance des aléas et enjeux en zone inondable, de submersion marine et d'érosion (...)

Si les objectifs inscrits dans la SNGRI et les PGRI restent relativement généraux, il peut s'avérer pertinent, dans le cadre de stratégies locales, de déterminer des objectifs plus précis et/ou quantifiés afin de pouvoir évaluer l'efficacité des actions mises en œuvre pour les atteindre et identifier les besoins nécessaires en termes de moyens humains et financiers.

Le Conseil départemental de Charente-Maritime pilote en partenariat avec les autres collectivités du département le "Plan de renforcement des protections littorales". L'objectif fixé est le renforcement ou l'augmentation du niveau de protection d'un linéaire de 470 km de côte, à l'échéance 2030, pour un coût total estimé à 350 millions d'euros.

L'un des objectifs de la stratégie pourra être l'atteinte d'un certain niveau de protection sur tout ou partie du territoire.

Le plan élaboré par la **ville de New York** "PlaNYC : A stronger, more resilient New York" au lendemain des submersions marines générées par le passage de l'ouragan Sandy vise à assurer la protection de la ville jusqu'à une submersion d'une période de retour de 100 ans à travers la mise en œuvre de mesures structurelles (ouvrages de protection) et non structurelles (rechargement de plages, réhabilitation des cordons dunaires...)⁹¹.

Aux **Pays-Bas**, les objectifs de protection des digues, barrières naturelles et dunes sont fixés par la loi "Wet op de waterkering" ("loi sur les endiguements et les dunes") de 1996. Ceux-ci varient selon les secteurs :
- pour les secteurs les plus densément peuplés et situés sous le niveau de la mer, les niveaux de protection correspondent à une submersion d'une période de retour de 10 000 ans,
- dans les zones littorales peu densément peuplées, à une période de retour de 4 000 ans,
- pour les secteurs exposés à des événements fluvio-maritimes, à une période de retour de 2 000 ans,
- pour les autres secteurs exposés aux inondations fluviales, à une crue d'une période de retour comprise entre 250 et 1 250 ans⁹².

91 - City of New York (2013). PlaNYC. A stronger, more resilient New York. 437 p. Téléchargeable sur <http://www.nyc.gov>

92 - Slomp R. (2012). Le cadre législatif et organisationnel de la gestion du risque d'inondation aux Pays-Bas. Audition au Sénat, Paris 29 mai 2012. Rijkswaterstaat.

Conclusion

Si la dynamique de projets impulsée par l'État et les collectivités littorales au lendemain de la tempête Xynthia pour réduire le risque de submersion marine en France est salubre, avec notamment le déploiement des PAPI sur les territoires littoraux, les efforts entrepris doivent être poursuivis.

Or, les évolutions en cours du cadre administratif et financier de la politique de gestion des risques d'inondation font qu'il est encore difficile de mesurer si la dynamique engagée pourra s'inscrire dans la durée.

La mise en œuvre de la GEMAPI pourrait s'avérer complexe sur certains territoires littoraux et retarder les réflexions stratégiques ainsi que la mise en œuvre de solutions opérationnelles alors que, sur bien des secteurs, il y a urgence à agir.

Au-delà des questions de gouvernance, les élus du littoral sont parfois pris entre les recommandations nationales inscrites dans la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte, mettant en avant la relocalisation des biens et des activités comme une option à privilégier sur certains territoires au regard des aléas et du changement climatique, et les aspirations d'une partie de la population et des acteurs locaux en faveur de l'aménagement d'ouvrages de protection.

Même si la relocalisation des biens et des activités peut constituer, dans certains cas, une solution incontournable, sa mise en œuvre de façon massive sur le littoral semble, au moins à court terme, difficile à envisager de par notamment le nombre d'enjeux qui seraient alors concernés et la difficulté, sur certains territoires, à faire accepter localement ces démarches.

De plus, les dispositifs existants, utilisés au lendemain de la tempête Xynthia, sont peu adaptés à une mise en œuvre progressive d'opérations de redéploiement des biens et des activités qui n'obèrent pas les capacités de développement local mais au contraire les stimulent.

La protection à tout prix de l'ensemble des enjeux exposés aux submersions marines n'apparaît pas davantage comme une solution réaliste applicable sur tout le littoral.

Outre les nombreux impacts négatifs liés notamment à l'artificialisation du trait de côte et aux impacts sur l'environnement, le financement des opérations nécessaires à l'échelle nationale serait difficile à mobiliser, dans un contexte de crise et de raréfaction des fonds publics, alors que les coûts d'investissement, de réhabilitation post-tempête et d'entretien courant iraient croissants à mesure que les ouvrages devraient être rehaussés et renforcés pour s'adapter à la montée du niveau de la mer.

Une partie non négligeable des zones basses du littoral restera donc, de fait, insuffisamment protégée sans pour autant que les territoires aient pu entamer leur mutation et leur redéploiement en dehors des secteurs les plus à risques.

Ces territoires subiront néanmoins des submersions marines potentiellement de plus en plus dommageables au fil du temps.

D'autres mesures devront donc être rapidement mises en œuvre comme alternatives ou en complément des mesures de protection et/ou de recomposition spatiale et de redéploiement des biens et des activités vulnérables, afin d'adapter les territoires aux risques et préparer les populations aux événements futurs. Certaines mesures sont peu coûteuses, telles que les actions de préparation à la gestion de crise, et peuvent apporter une réponse immédiate et significative en termes de réduction des dommages générées par la submersion marine, notamment pour la vie humaine.

En parallèle, il reste essentiel de poursuivre les réflexions au niveau national et les expérimentations au niveau local pour améliorer les outils de relocalisation et de recomposition spatiale et parvenir à développer des mécanismes pertinents pour favoriser le redéploiement progressif des biens et des activités vulnérables en dehors des zones à risques.

Une réflexion approfondie est nécessaire au sein des territoires littoraux pour arbitrer entre les grandes options stratégiques et déterminer les actions les plus adaptées au risque et au contexte local, aux ressources mobilisables et pour concilier à la fois les impératifs de gestion du risque et ceux de développement du territoire et de préservation de l'environnement littoral, tout en respectant les grandes orientations nationales.

Dans un contexte financier contraint, il convient également d'éviter le saupoudrage et d'optimiser les moyens mobilisables en ciblant et hiérarchisant l'action publique locale.

La mise en œuvre d'un programme d'actions de réduction des conséquences négatives des submersions marines nécessite donc l'élaboration d'une véritable stratégie locale transversale et partagée. Celle-ci est obligatoire sur les Territoires à risques importants (TRI) qui doivent se doter d'ici décembre 2016 d'une Stratégie locale de gestion du risque d'inondation (SLGRI) mais les territoires littoraux exposés au risque de submersion qui ne seraient pas identifiés comme TRI ont tout intérêt à initier des démarches similaires.

Le risque de submersion marine, déjà particulièrement prégnant sur de nombreux territoires côtiers, devrait encore s'aggraver au cours du XXI^e siècle en lien avec le développement socio-économique attendu sur le littoral, le changement climatique et la poursuite de la dynamique d'érosion des côtes. Les effets du changement climatique sont déjà observables même si des incertitudes pèsent encore sur l'intensité de l'aggravation des aléas littoraux. Cependant, compte tenu de l'importance du risque actuel et de son aggravation potentielle, ces incertitudes ne sauraient servir d'alibi à l'inaction.

Bibliographie

André C., Sauboua P., Rey-Valette H., Schauner G. (2015). *Quelles stratégies d'adaptation des territoires littoraux à la montée du niveau de la mer ? Modalités de mise en œuvre et de financement de la relocalisation des activités et des biens. Rapport du projet SOLTER (Solidarités territoriales et stratégies pour la résilience du littoral à la submersion marine)*. 38 p. + annexes.

Anziani A. (2010). *Les conséquences de la tempête Xynthia. Rapport d'information du Sénat n° 647*. 205 p. + annexes.

Brown S., Nicholls R., Vafeidis A., Hinkel J., Watkiss P. (2011). *The impacts and economic costs of sea-level rise on coastal zones in the EU and the costs and benefits of adaptation. Summary of sector results from the ClimateCost project. Technical Policy Briefing Note 02*. 42 pp.

Centre européen de prévention du risque d'inondation (2014). *Évaluation des dommages aux logements liés aux submersions marines – adaptation des courbes de dommages au contexte littoral*. Téléchargeable sur www.cepri.net

Comité national de suivi de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (2015). *40 mesures pour l'adaptation des territoires littoraux au changement climatique et à la gestion intégrée du trait de côte*. 28 p.

Commission européenne (2004). *Eurosion. Vivre avec l'érosion côtière en Europe – Sédiments et espace pour la durabilité*. 40 p.

Conseil général de l'environnement et du développement durable, Inspection générale des finances, Inspection générale de l'administration, Inspection de la défense et de la sécurité civiles (2010). *Tempête Xynthia : retour d'expérience, d'évaluation et de proposition d'action. Rapport*. 90 p. + annexes.

Cour des comptes (2012). *Les enseignements des inondations de 2010 sur le littoral atlantique (Xynthia) et dans le Var. Rapport public thématique*. 299 p.

Cousin A. (2011). *Propositions pour une stratégie nationale de gestion du trait de côte, du recul stratégique et de la défense contre la mer, partagée entre l'État et les collectivités territoriales*. 37 p. + annexes.

Léonard J.-L. (2010). *Les raisons des dégâts provoqués par la tempête Xynthia. Rapport d'information de l'Assemblée nationale n° 2697*. 140 p. + annexes.

Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (2014). *Guide méthodologique : Plan de prévention des risques littoraux*. Téléchargeable sur <http://catalogue.prim.net/>

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (2014). *Stratégie nationale de gestion du risque d'inondation*. 22 p.

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (2010). *La gestion du trait de côte*. Éditions Quae. 304 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (coord.) (2011). Plan submersions rapides. Submersions marines, crues soudaines et ruptures de digues. 78 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2011). Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI). De la stratégie aux programmes d'actions. Cahier des charges. 27 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2012). Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Vers la relocalisation des activités et des biens. 19 p.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (2012). Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte. Appel à projets 2012. Expérimentation de la relocalisation des activités et des biens : recomposition spatiale des territoires menacés par les risques littoraux. 13 p.

Przyluski V., Hallegatte S. (coord.) (2012). Gestion des risques naturels – Leçons de la tempête Xynthia. Quae Éditions. 264 p.

Vinet F., Boissier L., Defossez S. (2011) La mortalité comme expression de la vulnérabilité humaine face aux catastrophes naturelles : deux inondations récentes en France (Xynthia, Var, 2010). VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement. Mis en ligne le 7 octobre 2011, consulté le 4 mars 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/11074> ; DOI : 10.4000/vertigo.11074

Liste des sigles et des abréviations

ACB	Analyse coût-bénéfice
AOT	Autorisation d'occupation temporaire
AMC	Analyse multicritère
ANAH	Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat
BRGM	Bureau de recherche géologique et minière
CEREMA	Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
CGDD	Commissariat général au développement durable
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CMI	Commission mixte inondation
CPER	Contrat de plan État-région
CUMP	Cellule d'urgence médico-psychologique
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DEFRA	Department for Environment Food and Rural Affairs
DGALN	Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature
DGPR	Direction générale de la prévention des risques
DICRIM	Document d'information communale sur les risques majeurs
ENS	Espace naturel sensible
EPAGE	Établissement public d'aménagement et de gestion de l'eau
EPRI	Évaluation préliminaire des risques d'inondation
EPTB	Établissement public territorial de bassin
FEDER	Fonds européen de développement régional
FNPRNM	Fonds national de prévention des risques naturels majeurs
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZC	Gestion intégrée de la zone côtière
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MAPTAM	Modernisation de l'action publique territoriale et affirmation des métropoles
MEEM	Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ONERC	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
ORSEC	Organisation de la réponse de sécurité civile
PAPI	Programme d'actions de prévention des inondations
PCA	Plan de continuité d'activité
PCS	Plan communal de sauvegarde
PGRI	Plan de gestion des risques d'inondation
PIG	Programme d'intérêt général
PLU	Plan local d'urbanisme
PPMS	Plan particulier de mise en sûreté

PPRL	Plan de prévention des risques littoraux
PSR	Plan submersions rapides
SCoT	Schéma de cohérence territoriale
SDIS	Service départemental d'incendie et de secours
SHOM	Service hydrographique et océanographique de la marine
SLGRI	Stratégie locale de gestion des risques d'inondation
SMVM	Schéma de mise en valeur de la mer
SNGITC	Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte
SNGRI	Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation
TRI	Territoire à risque important d'inondation
ZAC	Zone d'aménagement concerté

Remerciements

Ève Ageorges, SIVU du littoral d'Yves-Chatellailon-Aix-Fouras
Patrick Bazin, Conservatoire du littoral
Marie-Laure Cifuentes, Communauté de communes de l'île de Ré
Lieutenant-colonel Philippe Cillard, SDIS du Morbihan
Cyril Congy, Communauté de communes Opale Sud
Mathieu Dupont, Communauté d'agglomération de La Rochelle
Fabrice Enon, Syndicat mixte Vendée, Sèvre, Autize
Faouzia Fékiri, Direction générale de la sécurité civile, Ministère de l'Intérieur
Adeline Florance, Communauté de communes de l'île de Ré
Grégory Galvez, Communauté urbaine de Dunkerque
Séverine Gambart, Conseil départemental de la Vendée
Franck Gille, Météo-France
Mireille Guignard, Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature.
Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer
Philippe Houny, ville du Grau-du-Roi
Marc Jaquet, Direction générale de la prévention des risques. Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer
Benjamin Le Coldroch, CAP Atlantique
Pauline Le Nardant, Lorient Agglomération
Julie Lowenbruck, Syndicat mixte Marais poitevin bassin du Lay
Grégory Marnetto, Conseil départemental de la Vendée
Delphine Marobin-Louche, Parc naturel régional de Camargue
Benoît Marsal, Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard
Christine Mengus, Direction générale de la sécurité civile, Ministère de l'Intérieur
Olivier Priolet, Lorient Agglomération
Sébastien Pueyo, Conseil départemental de la Charente-Maritime
Fanny Puppink, Communauté de communes Opale Sud
Clément Rataud, Communauté de communes de l'île de Noirmoutier
Hélène Rey-Valette, université de Montpellier
Gaëlle Schauner, Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard
Emmanuelle Souyris, Communauté de communes de l'île d'Oléron
Emilie Tirard, Communauté de communes de l'île de Ré
Bénédicte Torres, Syndicat mixte SCoT Provence Méditerranée
Renaud Wanecque, Syndicat mixte baie de Somme grand littoral Picard

Avec le soutien



CEPRI

Centre Européen de
Prévention du Risque d'Inondation

Document édité par le CEPRI
Août 2016 / ISSN en cours
Création maquette et illustrations :
www.neologis.fr (16.04.10)
Cette brochure est téléchargeable sur :
www.cepri.fr (publications)
Reproduction interdite sans autorisation