



Étude
de Vulnérabilité
**au Risque
de Submersion
Marine**



Livrable D
**Retour d'expérience sur les pratiques de
réduction de la vulnérabilité transposables sur le
littoral du Pas-de-Calais**

William HALBECQ
Expert Gestion des Risques Majeurs
Mitigation & Résilience





Sommaire

Sommaire.....	3
Table des figures.....	4
Table des tableaux.....	4
Introduction.....	5
Contexte de l'étude.....	5
Mise en œuvre du PPR L submersion marine sur le secteur.....	6
Des aléas différents selon la géomorphologie des territoires.....	6
Partie 1 : Les solutions de réduction de la vulnérabilité.....	7
I. Temporalité de la réduction de la vulnérabilité.....	8
I.1 Court terme = gestion de crise.....	8
I.2 Moyen terme = réglementation PPRL et évolution sur l'urbanisation et les pratiques, sensibilisation et pédagogie.....	10
I.3 Long terme = évolution de l'urbanisation, trouver de nouvelles solutions, de nouvelles formes d'urbanisation.....	15
Partie 2 : Retour d'expériences de mitigation à l'échelle de la planète.....	17
I. REX en France / GIP Aquitaine.....	18
II. REX et projet de « Retrofitting » aux USA.....	19
III. REX et mitigation dans le reste du monde anglo-saxon.....	21
IV. REX et mitigation en Allemagne.....	23
V. REX et mitigation aux Pays-Bas.....	24
VI. Autres retours d'expériences.....	24
VII. Evolution des constructions et des projets d'architecture.....	26
VIII. Retour d'expérience sur la notion de maison idéale.....	27
IX. Une solution en cours de généralisation : les « Smart Shelters ».....	28
X. Solutions de dévulnérabilisation des logements collectifs.....	31
Partie 3 : La nécessaire évolution des territoires en vue de l'adaptation aux conséquences du changement climatique.....	32
I. Un contexte territorial en forte évolution.....	33
I.1 Contexte climatique.....	33
I.2 Contexte sociologique.....	34
II. Projet « résilient Cities ».....	35
Conclusion.....	37



Table des figures

Figure 1 : Matérialisation de la hauteur des eaux dans La Rochelle lors de la tempête Xynthia, source, mairie de la Rochelle.....	13
Figure 2 : Maison sur pilotis sur la commune d'Arcachon, source dezeen.com.....	18
Figure 3 : exemples de rehausse des constructions comme adaptation à l'élévation du niveau marin, retrofiting guide, USA.....	20
Figure 4 : Maison flottante sur les bords de la Tames river, Uk, source dezeen.com.....	22
Figure 5 : Habitations flottantes ou sur pilotis, UK, source Dezeen.com.....	23
Figure 6 : Maisons flottantes dans les pays en voie de développement de l'hémisphère Sud, source France 5.....	25
Figure 7 : Constructions récentes et extensions cubiques sur pied, source dezeen.com, extenbois.com.....	27
Figure 8 : « Maison idéale » adaptée au risque de submersion marine, source EID méditerranée 2011.....	28
Figure 9 : Structure verticale de la « dalle de Cergy », source Wikipedia.....	29
Figure 10 : Illustration de la dalle de Cergy au niveau de la gare routière, les voies qui sont au niveau du terrain naturel, passent sous la dalle et les constructions, facilitant ainsi la connexion entre les deux quartiers de la ville, source, ville de Cergy-Pontoise...	30
Figure 11 : Illustrations des modules Kasita, source Kasita.com.....	31

Table des tableaux

Tableau 1 : Liste des communes étudiées.....	5
--	---





Introduction

Contexte de l'étude

La présente étude est réalisée à l'initiative de la DDTM¹ du Pas de Calais. Elle intervient en appui à la réalisation de la procédure de PPR Littoral engagée depuis 2011 sur le territoire, à la fois pour accompagner la DDTM dans la conception du futur règlement urbanistique de ce PPR et à la fois pour fournir les éléments de connaissance et d'aide à la décision en termes d'impact humain, économique et social de la submersion sur les territoires concernés.

Cette connaissance est un préalable essentiel à la future acceptation du PPRL par les collectivités concernées mais également par les populations. Elle s'inscrit dans le travail de concertation et d'échanges mutuel entre spécialistes et résidents des territoires.

L'étude constitue enfin un test d'analyse de la vulnérabilité, et est réalisée uniquement sur 6 communes dont les configurations ont été considérées comme représentatives de l'ensemble des configurations rencontrées au travers de toutes les communes soumises à ces PPR Littoraux.

Commune	Nature de l'aléa pris en compte	Justification
Oye- Plage	Rupture de cordon dunaire	Existence d'un lotissement totalement isolé en cas de submersion
Sangatte	Rupture de cordon dunaire ou de digue	Existence de plusieurs scénarios possibles rendant complexe la gestion du risque sur un territoire avec 2 « bourgs »
Wissant	Franchissement du perré	Inondation par franchissement avec blocage probable des eaux dans la zone inondée
Le Touquet-Paris-Plage / Cucq	Débordement par invasion de la baie de Canche, et risque de rupture de digues du cours d'eau	Configuration de rencontre entre l'aléa maritime, le risque fluvial, les ruptures de digues et la présence d'un pôle urbain important
Groffliers	Débordement par invasion de la baie d'Authie	Submersion de 90% du territoire communal lors de l'invasion de la baie
Autres communes	Configurations déjà évoquées	Lorsque les besoins de l'analyse ont semblé nécessaires de rechercher d'autres configurations proches pour étayer hypothèses et conclusions

Tableau 1 : Liste des communes étudiées

¹ Direction Départementale des Territoires et de la Mer



Mise en œuvre du PPR L submersion marine sur le secteur

Les Plans de Prévention des Risques Naturels Littoraux du département du Pas de Calais ont été prescrits le 13 septembre 2011, et represcrits en mai 2016. Ils ont pour but de réglementer l'urbanisation des zones à risques. Ils sont construits à partir du croisement entre :

- Une cartographie des aléas ;
- Une cartographie des enjeux (ou du zonage urbanistique).

Ce croisement donne naissance à une cartographie dite « de zonage réglementaire » assortie d'un règlement d'urbanisme, opposable aux tiers une fois approuvée. Dans le cas du risque de submersion marine, l'aléa pris en compte est double. Il concerne à la fois :

- L'aléa de référence à minimal centennal² ;
- L'aléa de référence à minima centennal dit « 2100CC », c'est-à-dire intégrant les modifications potentielles liées au changement climatique envisagé par les services ministériels sur la base des conclusions des derniers rapports du GIEC³.

Des aléas différents selon la géomorphologie des territoires

Les aléas ont été définis sur la base d'une modélisation maritime réalisée par le bureau d'études DHI⁴. Ils ont conduit à la typologie de 3 configurations de submersion aux conséquences plus ou moins dommageables et durables :

- Rupture de digue ou du cordon dunaire, liée aux chocs mécaniques des vagues ou à la déstabilisation du pied d'ouvrage entraînant un raz-de-marée sur les terrains initialement protégés par l'ouvrage. L'onde de choc peut parfois entraîner la destruction d'une ou plusieurs constructions situées dans l'axe de la rupture ;
- Débordement sur les terres en raison d'un niveau exceptionnel de la mer, induisant le remplissage des zones plus basses que le niveau marin de l'événement ;
- Franchissement des ouvrages de protection, sans rupture de ces derniers, lorsque sous l'effet de la houle des paquets de mer franchissent ces derniers pour remplir les zones protégées, parfois à des niveaux supérieurs à celui du niveau marin de l'épisode lui-même. Dans cette configuration des galets peuvent être projetés entraînant des dommages aux biens, voire aux personnes.

Ces configurations de risques sont à la fois différentes (dans les impacts qu'elles créent), mais peuvent être regroupées dans les impacts à court et moyen termes qu'elles engendrent. Cette dichotomie justifie à la fois la nécessité d'un travail et d'une prise en compte spécifique, mais également la mise en œuvre de réglementation et de prise en compte parfois identiques, expliquant ainsi au final la future carte de zonage réglementaire.

² Qui a une possibilité sur 100 de se produire chaque année

³ Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat en anglais IPCC

⁴ Danis Hydraulic Institute établissement secondaire situé en France



Partie 1 : Les solutions de réduction de la vulnérabilité





I. Temporalité de la réduction de la vulnérabilité

Une fois la vulnérabilité des enjeux déterminée, la mise en œuvre d'actions de réduction se fait en 3 temps.

I.1 Court terme = gestion de crise

A court terme, rien d'autre ne peut être envisagé que la mise en place d'une organisation de crise. Si l'événement se produit « demain », il n'est pas envisageable de s'appuyer sur des actions de restructuration, ni sur des actions de mise en place de protections, ou de modification des comportements. Seule la gestion d'urgence peut apporter une réponse satisfaisante. Cette organisation de crise sera dans un premier temps mise en œuvre par les services municipaux, aidés en cela par les autres acteurs territoriaux. Dans un second temps (ou dans le même temps si l'on considère la notion de court terme à l'échelle d'un ou 2 ans), ces mesures d'urgence pourront être mises en œuvre par les particuliers et les entrepreneurs eux-mêmes.

Ces mesures sont de deux ordres :

- Organisationnelles ;
- Financières.

I.1.1 Mesures organisationnelles

Il s'agit pour les communes de mettre en place un Plan Communal de Sauvegarde opérationnel, c'est-à-dire non seulement un document contenant des annuaires et la cartographie des aléas, mais en sus :

- Une cartographie scénarisée de l'épisode de référence (c'est-à-dire dans le cas présent une carte des hauteurs d'eau en fonction d'un pas de temps – idéalement de l'ordre de la demi-heure ou de l'heure) ;
- Une connaissance précise de la cinétique de la submersion lorsque celle-ci survient, pour anticiper le maximum de situations dommageables en particulier pour la vie humaine ;
- Une liste des enjeux touchés par pas de temps ;
- Les mesures à prendre par anticipation pour chaque pas de temps ;
- Les procédures d'évacuation et de retour à la normale pour chaque zone considérée ;
- La liste des personnes ressources (et dans une zone touristique, les personnes résidentes capables de parler d'autres langues pour communiquer avec les touristes) ;
- La planification amont des relations avec les directeurs de campings, d'hôtels, et l'organisation à mettre en place durant la phase de crise ;
- Information sans délai des populations pour les aider à prendre en charge une partie de la gestion de crise qui leur incombe ;
- Organisation d'un exercice de gestion de crise ;
- Etc.



Pour les particuliers, l'information sur le risque, qu'elle soit fournie par la commune, ou qu'il faille aller la chercher sur toute source identifiée possible. Cette recherche d'information est idéalement à compléter par :

- La mise en sûreté immédiate d'une copie (à minima) des documents administratifs de base ;
- Le déplacement si possible des objets de valeur (financière et sentimentale) non indispensables pour la vie quotidienne en dehors de la zone submersible ;
- La mise en œuvre d'un Plan Familial de Mise en Sûreté, même si l'expérience montre que la mise en place de ce document reste pour le moment une affaire de personnes initiées aux risques ;
- Une réflexion sur l'adaptation le plus souvent possible à la vie dans une zone à risques.

Pour les entreprises, la réflexion sur les stocks, sur le déplacement – lorsque c'est possible – des moyens de production seront une priorité. Concernant les commerces, qui sont les plus représentés dans les zones d'aléas, la faible surface dont ils disposent empêche toute surélévation des installations.

Les services municipaux devraient à partir des listings fournis dans cette étude, prendre contact avec l'ensemble des responsables d'entreprises pour les informer, mais surtout mettre en place un service d'alerte par « sms » de ces dirigeants pour qu'ils puissent agir le plus rapidement possible en temps de crise.

Mise en garde : Dans le cas de Sangatte, une réflexion sur l'organisation de la gestion de crise et sur l'alerte des acteurs doit être menée au préalable. En effet, le risque de rupture de la digue existe, et il ne paraît pas pertinent que l'on accroisse le nombre de personnes dans la zone à risques pour gérer la crise.

1.1.2 Mesures financières

Il s'agit de mesures financières à court terme, c'est-à-dire des dépenses urgentes devant être faites si nécessaire. Dans le cas des communes, ces dépenses seront identifiées à partir de la réalisation d'un premier PCS, et de sa mise en adéquation avec le risque (test par un exercice de gestion de crise). Il pourra s'agir d'acquérir une sirène, un groupe électrogène, des lampes torches, des talkies-walkies, des gilets de sauvetage.

La dépense est fonction du budget de la commune et de la pertinence des moyens disponibles et à engager.

Pour les particuliers, on saisira à l'occasion de travaux d'aménagement dans les logements la moindre occasion pour dévulnérabiliser l'habitation, par des actions simples (matériaux hydrofuges, suppression de parquet et remplacement par du carrelage, ou un revêtement plastique, déplacement des installations électriques, etc. Un guide des bonnes pratiques sera réalisé dans la seconde phase de l'étude sur ce sujet).





Pour les entreprises, l'acquisition de protections amovibles pour limiter la pénétration des eaux, de pompes pour réduire le volume d'eau dans les locaux, le remplacement de certains matériels, et la réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité sont les moyens les plus efficaces à court terme pour réduire l'impact de la catastrophe.

1.1.3 Tester une nouvelle approche, l'emploi des MSGU⁵ dans la gestion des risques

En 2015, le baromètre de l'institut E. Quinet fait apparaître que 96% des collectivités françaises sont présentes sur Facebook et 88% sur Twitter (80 préfectures sont par ailleurs sur Twitter et 46% sur Facebook). Il y a donc là matière à réfléchir sur la capacité de ces collectivités à investir la gestion d'urgence sur la base de ces médias qui sont de plus en plus ancrés dans les pratiques populaires.

Ces médias répondent au besoin des populations de disposer d'une information sur la situation, et sur les comportements à tenir en cas de crise. Inversement, les populations situées dans les zones à risques sont en mesure d'apporter de l'information aux secours et aux acteurs de la gestion de crise en expliquant leur situation, ou en adressant des images, sur les phénomènes où ils se trouvent. L'expérience montre que les populations agissent en ce sens de manière spontanée, par ces deux médias, mais également via You Tube, ou Instagram, ne serait-ce que pour rassurer leurs proches qui ne sont pas à proximité.

Or, cette information est géolocalisée et peut donc être rapidement utilisée par les services de secours, même si l'expérience montre une fois de plus que toute l'information n'est pas pertinente (lors de l'attentat du marathon de Boston en 2013 une étude du « Research Labs » IBM de Delhi – Inde – conclut que 29% des messages contenaient de fausses informations, 50% des opinions personnelles, 20% d'informations factuellement vérifiées).

Une réflexion sur l'intégration de ces MSGU dans le fonctionnement des collectivités concernées est néanmoins une piste à suivre pour l'information des populations, même si la moyenne d'âge des habitants de ces communes reste très élevée.

1.2 Moyen terme = réglementation PPRL et évolution sur l'urbanisation et les pratiques, sensibilisation et pédagogie

Mais la gestion de crise ne résout pas tout. Elle permet le plus souvent de gérer la sécurité des personnes – ce qui n'est certes pas rien – et de limiter à la marge le montant des dommages, mais elle n'est pas suffisante pour réduire l'impact du risque pour les raisons suivantes :

- Sans volonté réelle d'amener des entrepreneurs et des particuliers à modifier leurs pratiques et à adapter leurs comportements, rien ne sera jamais fait. Chaque individu a bien d'autres préoccupations et d'autres dépenses plus immédiates que la prise en

⁵ MSGU : Médias Sociaux en Gestion d'Urgence





compte d'un risque - aussi grave soit-il - mais qui reste hypothétique - jusqu'à sa survenue - dans les esprits ;

- L'adaptation d'une population à un stimulus modificatif prend toujours énormément de temps. En témoignent les nombreux ouvrages pour le « management du changement en entreprise ». Que dire alors d'un changement « chez les particuliers » pour les aider à s'adapter à un risque ;
- La gestion du risque est un élément volatile dans la conscience populaire. Elle est présente à l'occasion d'une réunion d'information, d'un événement similaire entendu via les médias, puis elle disparaît jusqu'à la prochaine stimulation. La conscience du risque est donc un paramètre à entretenir « au quotidien ».

Des objectifs d'amélioration de la situation sont donc impératifs. Puisqu'ils ne sont que rarement mis en œuvre par les collectivités territoriales, et par les riverains, l'autorité de l'Etat, impose alors la réalisation du PPRL. Ce PPR définit :

- Les différents objectifs de sécurisation à atteindre ;
- Les préconisations devant être suivies, en fonction des objectifs à atteindre. Ces préconisations doivent être réalistes, réalisables, avec les limites de vérification ou de contrôles qui sont celles dont disposeront à la fois les services de l'Etat, et les collectivités ;
- Les recommandations, qui restent des conseils, et qui - comme l'expérience sur de nombreux territoires le montre - sont rarement appliquées ;
- Les zones sur lesquelles les préconisations et les recommandations seront appliquées.

1.2.1 Mesures réglementaires

Mais le PPR s'inscrit dans une logique de documents d'urbanisme à faire évoluer, pour peu à peu modifier les pratiques et les usages du territoire tendant vers une adaptation à la présence du risque de submersion marine.

Dans le présent PPR, l'intégration d'une aggravation du risque par la hausse probable du niveau des océans à horizon 2100 ajoute une contrainte, et surtout une problématique de compréhension pour les acteurs locaux et le grand public.

La première logique à moyen terme est de faire évoluer les constructions à la fois pour les rendre moins vulnérables, c'est-à-dire permettant :

- De ne pas augmenter le nombre de personnes dans les zones à risques les plus forts en ;
 - Interdisant les constructions nouvelles ;
 - Interdisant les changements de destination augmentant ce nombre de personnes ;
 - Interdisant les changements de destination augmentant la vulnérabilité ;
- De réduire le nombre de personnes pouvant risquer leur vie lors d'une submersion sur le territoire, en :
 - imposant la présence d'un niveau habitable au-dessus du niveau maximal prédit de la mer ;





- imposant des ouvertures des constructions permettant l'évacuation des personnes lors de la montée des eaux ;
- imposant des détecteurs d'eau dans les logements pour permettre l'alerte des résidents en pleine nuit dans des délais courts ;
- imposant un éclairage de sécurité dans les logements fonctionnant sur batteries et non pas sur le réseau électrique ;
- imposant un éclairage autonome extérieur des habitations permettant au besoin aux services de secours de se repérer plus facilement de nuit ;
- interdisant les automatisations d'ouverture qui ne pourraient plus fonctionner en cas de coupure électrique ;
- interdisant les matériaux vitrés n'ayant qu'une faible résistance aux chocs mécaniques et aux projections pour les ouvertures situées dans des axes d'écoulement ;
- interdisant les sous-sols ;
- interdisant les murs de clôture s'il n'y a pas la possibilité de faire une ouverture au fond de la parcelle (donc interdire ces clôtures en milieu urbain) ;
- imposant le balisage des piscines ;
- D'augmenter le nombre de logements disposant d'une zone refuge et d'une évacuation possible par les toits en ;
 - Imposant l'ouverture à minima d'une fenêtre de toit par habitation, ouverture de taille suffisante pour permettre le passage d'un adulte de 120 Kg ;
 - Facilitant le financement, et les subventions pour la création des espaces refuges avec sortie au-dessus du niveau des Plus Hautes Eaux Estimées, voire en augmentant si cela est possible les possibilités de financement pour les logements de plain-pied seuls ;
- De réduire le montant des dommages liés à la submersion marine, soit par l'invasion des eaux, soit par l'onde de choc d'une rupture de digue ;
 - En imposant des constructions intégrant la tenue aux chocs mécaniques ;
 - En imposant aux maîtres d'œuvre des objectifs de résistance des installations ;
 - En imposant dans le cadre de la loi Gemapi, la reprise de l'entretien et du confortement des ouvrages par les collectivités concernées ;
 - En recommandant la modification des systèmes électriques en parapluie ;
 - En recommandant l'emploi de matériaux hydrofuges ;
 - En recommandant l'atteinte de transformation de toutes les habitations en des habitations à vulnérabilité minimale (voir annexe sur la maison « idéale » en zone de risque de submersion marine)
- De réduire le nombre d'entreprises vulnérables dans la zone à risques ;
 - En imposant un diagnostic vulnérabilité minimum permettant aux entrepreneurs de prendre la mesure de leurs risques pour en tirer les conséquences ;
 - En intégrant dans la réflexion de développement communal, et de renouvellement d'activité la connaissance de la plus ou moins grande résilience des entreprises face au risque ;
- De réduire la vulnérabilité des équipements publics et des infrastructures réseau au phénomène de submersion marine en :
 - Mettant hors d'eau le maximum d'installations vulnérables ;
 - Intégrant l'étanchéification des réseaux lorsque cela est nécessaire ;



- Renforçant les réseaux lorsque cela est nécessaire, et en imposant ce type d'action aux gestionnaires de réseaux concernés ;
- En protégeant les installations réseau contre les chocs mécaniques, contre l'érosion, en s'assurant de la redondance des installations de certains réseaux vitaux pour pallier l'endommagement d'une partie de ces derniers. De la même manière qu'il a été imposé aux sociétés informatiques hébergeant des serveurs, ou des activités de « cloud-computing » de disposer de solutions redondantes pour réduire le risque de pertes de données et le risque d'indisponibilités de leurs services, il semble pertinent d'imposer aux gestionnaires de réseaux une redondance permettant d'assurer le service durant et immédiatement après la crise.
- Imposant aux gestionnaires de campings des plans de gestion et d'évacuation pour valider leurs autorisations d'ouverture. Ce plan devrait être révisé et validé chaque année. Un affichage des consignes, au même titre que les consignes incendie devrait être également imposé à l'intérieur du camping et sur les documents (il pourrait s'agir d'un argument commercial : le camping où vous êtes en sécurité, puisqu'il est préparé aussi à cette éventualité ») ;
- imposant le verrouillage des tampons sur la chaussée ;

La seconde logique consiste à améliorer la résilience du territoire et la gouvernance de la gestion de crise. Il s'agit ici de faire en sorte que les municipalités soient les mieux préparées à la gestion du risque. La législation impose déjà la journée biannuelle d'information et de sensibilisation aux risques. Il est impératif que cette journée soit organisée dans chacune des communes soumise à l'aléa submersion marine. Mais la matérialisation des niveaux d'eau pourrait également être une action communicante et pédagogique.

Reste qu'en l'absence de phénomène survenu récemment il est difficile de mettre en place des actions comme celles de la ville de La Rochelle.



Figure 1 : Matérialisation de la hauteur des eaux dans La Rochelle lors de la tempête Xynthia, source, mairie de La Rochelle

Mais une signalétique des anciennes ruptures de digue et de cordon dunaire pourrait être faite à Sangatte. Le tourisme littoral, qui est un tourisme vert est aussi une occasion de montrer le fonctionnement et les conséquences d'un phénomène naturel. Une campagne de communication autour d'une appellation « le risque, oui mais je gère » pourrait être lancée sur tout le littoral. Connaître les phénomènes pour ne plus avoir



peur d'en supporter les conséquences tout en étant préparé à leur survenue, permet de mieux anticiper et de supprimer tout sentiment anxieux.

Dans cet état d'esprit, une amélioration de la gouvernance locale, par une association de tous les acteurs potentiels devrait être envisagée. Il pourrait s'agir :

- D'imposer des réunions de mise au point annuelles entre les gestionnaires de camping et les municipalités ;
- De mettre en œuvre un PCS à vocation supra communale ;
- De donner mandat aux agences d'urbanisme pour intégrer dans les réflexions et les propositions de développement économique la prise en compte du risque, et les actions en découlant (information, communication, plans, réorientation du développement communal, « évangelisation » des entrepreneurs) ;
- De demander à la chambre de commerce de réaliser des actions de sensibilisation à la notion de risque majeur à destination des entrepreneurs, à destination des futurs entrepreneurs, de cerner le risque sur les zones prioritaires d'emploi, et de vérifier la situation des pépinières et incubateurs d'entreprises ;
- De lancer des programmes de sensibilisation dans les établissements scolaires, sous la forme de concours entre établissements, le tout financé soit par les collectivités, soit par des entités supra-territoriales chargées de cette mission (communautés de communes ou de pays). La loi GEMAPI aura à moyen terme des impacts en ce sens ;
- De financer via les organismes de gestion du littoral des campagnes d'information sur site sur les phénomènes (recul du trait de côte, présence d'une digue avec ses avantages et ses inconvénients, évolution du littoral, les phénomènes naturels, etc.) ;
- Envisager la création d'un musée ou d'un site d'observation du fonctionnement littoral, ou enrichir via une exposition spécifique, les possibilités de Nausicaa à Boulogne sur mer.

1.2.2 Mesures individuelles

On le sait la mise en œuvre de mesures individuelles se heurte le plus souvent à des problématiques financières, mais aussi et surtout à un manque de connaissance et à un manque de croyance de l'impact des catastrophes.

Il est alors possible de recourir à l'exemplarité (en valorisant ceux qui agissent pour réduire leur vulnérabilité), ou à la provoquer (l'organisation de concours de mitigation lors de la journée biannuelle d'information sur les risques peut être une piste à creuser).

Ces concours peuvent être organisés en direction des enfants, mais aussi pourquoi pas en direction des adultes pour les sensibiliser au risque. Ce travail peut être également fait en direction des commerces de proximité si le nombre de ces derniers est important sur le territoire communal ou extra-communal.





L'analyse du tissu économique local, et du niveau de revenu des populations sur le site montre clairement une double configuration :

- Dans certains territoires le niveau de vie est faible, et les préconisations réglementaires auront tendance à pénaliser des populations exposées, et vulnérables, augmentant de fait leur vulnérabilité en cas de catastrophe. Le recours à la réglementation pour réduire la vulnérabilité n'est pas une solution ;
- Dans d'autres territoires, le niveau de vie est bien plus important, la notion d'image et l'attrait d'un produit de consommation est sans doute un argument de valorisation personnel. Dans les milieux où l'impact du changement climatique est un moyen de valorisation personnel, un sujet de débat, un questionnement, il est sans doute possible d'accélérer le processus d'adaptation. Reste qu'il est nécessaire de cibler ces populations.

Une action de type marketing avec des professionnels de ce milieu est une piste à suivre pour proposer un produit de consommation valorisant, apte à faire évoluer la perception du risque sur le territoire. Des actions pourraient être menées en ce sens auprès :

- Des usagers de l'aéroport du Touquet ;
- Des propriétaires de chevaux du Touquet ;
- Des locataires et touristes venants dans les communes de Cucq et du Touquet ;
- Etc.

I.3 Long terme = évolution de l'urbanisation, trouver de nouvelles solutions, de nouvelles formes d'urbanisation

Sur le long terme, il est plutôt question de faire évoluer l'urbanisation, mais également les pratiques, et les usages des territoires pour en faire des zones adaptées au risque de la submersion marine.

I.3.1 Adaptations urbanistiques

Le règlement du PPRL donnera des pistes et des recommandations permettant d'atteindre des objectifs d'amélioration de la résilience urbaine, mais il ne pourra pas contraindre les collectivités à s'engager vers un tel plan. Il s'agit d'un choix politique. Pour être crédible, la logique de réduction du risque doit être réellement perçue comme une vraie amélioration de la situation du territoire par rapport aux éléments. Or à ce jour, la perception du risque est encore relativement faible.

Mais il est possible d'orienter les futures actions de résilience autour de perceptions nouvelles du territoire. La création d'une sorte de « produit » commercial urbain à travers de nouvelles formes d'architectures pouvant être implantées au fur et à mesure des projets est une piste à suivre.





Certes le chemin est long avant que la totalité des territoires ne devienne résiliente. Il est nécessaire d'investir, mais également de remplacer les modes de pensées actuels. Les territoires présentant une forte part de population âgée, il semble possible d'accélérer le renouvellement en s'adressant aux générations plus jeunes, aux actifs en quête de nouveauté, ou de produit de différenciation

1.3.2 Modification des usages

L'intégration de l'existence du risque dans les pratiques et les usages quotidiens est également une piste à long terme qu'il convient de suivre. Il s'agit de saisir chaque occasion de mutation, de changement de destination pour implanter une activité, un enjeu, soit moins vulnérable, soit pouvant apporter de la valeur ajoutée dans la réduction du risque.

Mais il s'agit également d'intégrer cette notion dans le fonctionnement quotidien. L'exemple d'un propriétaire de bar dans le quartier du Sillon à St Malo peut être suivi. Inondé lors de la tempête de 2013 par des paquets de mer (des galets sont venus briser ses baies vitrées inondant ensuite les locaux), il a pris la décision de fermer les jours de tempête. La mise en œuvre de pratiques de ce type permettrait de réduire la vulnérabilité de certaines installations, du point de vue de la sécurité humaine en réduisant le nombre de personnes directement implantées dans la zone le jour « J ».

Cette modification de pratique pourrait être actée pour le fonctionnement des crèches à Sangatte par exemple.

Du point de vue de l'endommagement des installations, des protections localisées en complément permettraient de réduire le montant des dommages. Mais le gain réel ne pourrait être estimé que suite à la mise en place d'un diagnostic vulnérabilité.





Partie 2 : Retour d'expériences de mitigation à l'échelle de la planète





I. REX en France / GIP Aquitaine

Les retours d'expérience en France sont peu nombreux. Les solutions mises en œuvre dans le cadre du GIP aquitaine concernent principalement le déplacement et l'acquisition de biens soumis au recul du trait de côte. Concernant la surélévation des biens, rien n'est encore à l'ordre du jour sur le littoral atlantique.

Les suites de la tempête Xynthia ont donné lieu à des expropriations, et des destructions, mais il n'y a pas de réelle stratégie de mitigation généralisée pour le moment.

Mais des initiatives privées intègrent désormais le risque comme le montre l'habitation récente installée sur la commune d'Arcachon.

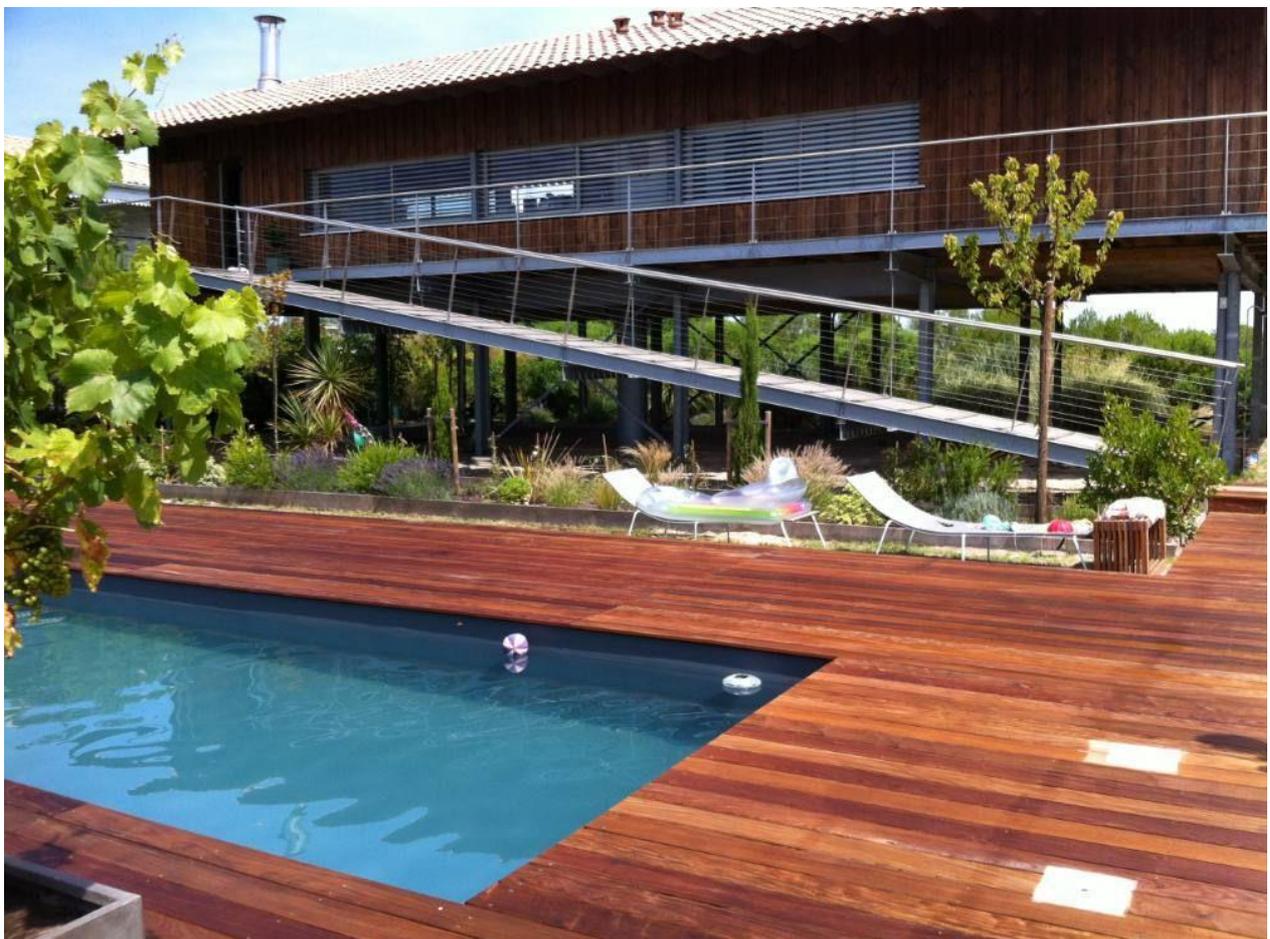


Figure 2 : Maison sur pilotis sur la commune d'Arcachon, source dezeen.com





II. REX et projet de « Retrofitting⁶ » aux USA

Suite aux inondations causées par la tempête Sandy à New-York, et à l'impact fort de la submersion marine sur de nombreux quartiers, et communes de la côte Est des Etats-Unis, le gouvernement fédéral a ordonné la réalisation d'un guide de réduction de la vulnérabilité des zones habitées.

Ce guide⁷ explicite les méthodes à mettre en œuvre pour réduire l'endommagement des biens, mais surtout pour réduire l'impact d'une submersion sur les populations. Quelle que soit la configuration constructive étudiée, la surélévation des logements et leur remplacement éventuel par des commerces en rez-de-chaussée est la seule option retenue.

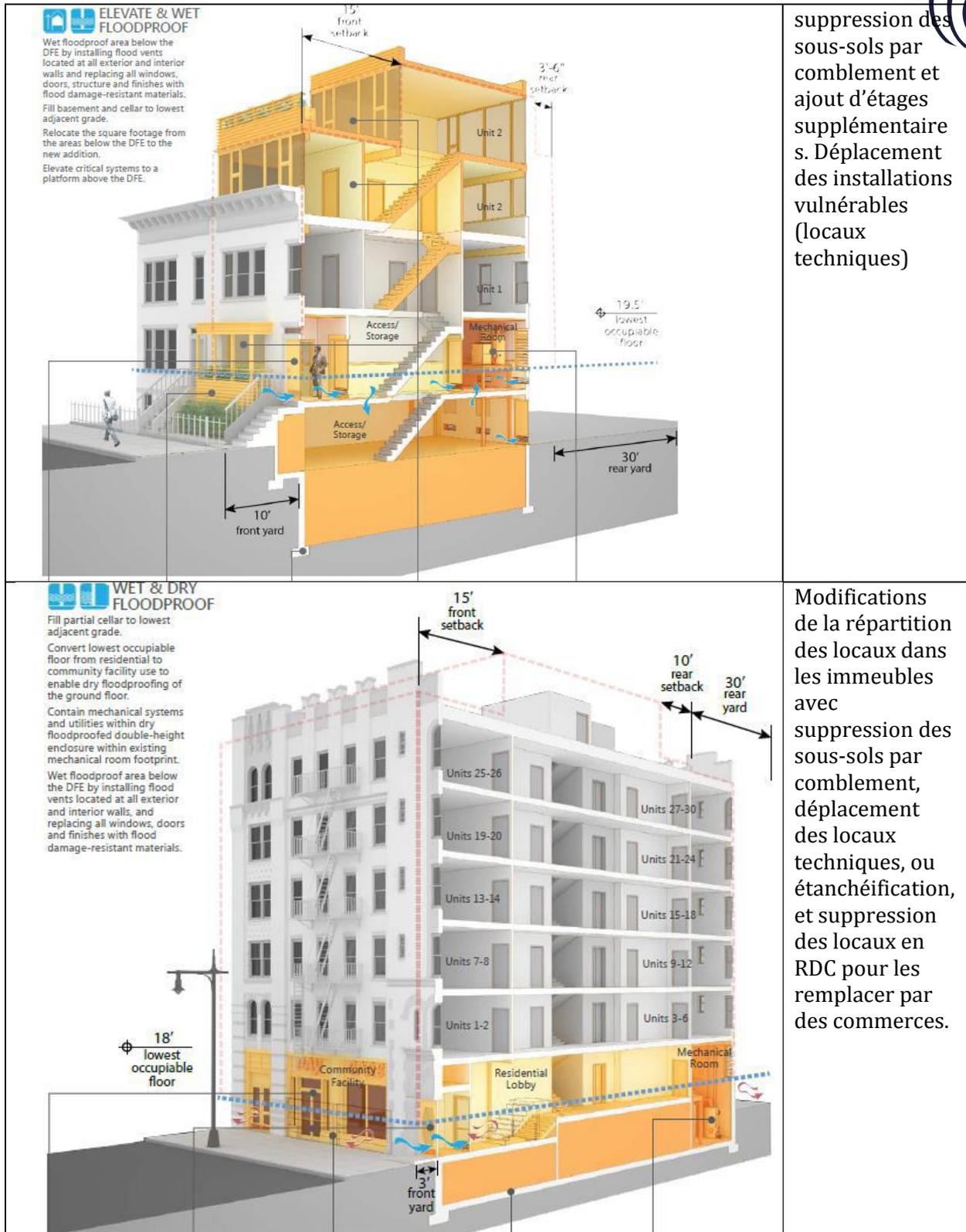
Les illustrations suivantes montrent les méthodes employées pour réduire la vulnérabilité.

	<p>Configurations de surélévation des constructions aux USA suite à la tempête Sandy</p>
	<p>Modification de pavillon individuel avec prise en compte de l'accessibilité côté rue</p>
	<p>Modification de logement collectif avec</p>

⁶ Retrofitting : retour experience

⁷ Retrofitting buildings for flood risk, coastal climate resiliency book, USA, 2014





suppression des sous-sols par comblement et ajout d'étages supplémentaires. Déplacement des installations vulnérables (locaux techniques)

Modifications de la répartition des locaux dans les immeubles avec suppression des sous-sols par comblement, déplacement des locaux techniques, ou étanchéification, et suppression des locaux en RDC pour les remplacer par des commerces.

Figure 3 : exemples de rehausse des constructions comme adaptation à l'élévation du niveau marin, retrofiting guide, USA





III. REX et mitigation dans le reste du monde anglo-saxon

Les retours d'expérience qu'il s'agisse de l'Angleterre ou de l'Australie reposent tous sur le déplacement des logements des parties hautes des constructions, avec mise en place d'activités économiques en rez-de-chaussée. Ce type d'adaptation correspond bien au modèle « économique destructif » anglo-saxon qui justifie l'acceptation de la destruction dans le sens où elle est synonyme de croissance économique, mais elle ne correspond pas à la philosophie française basée sur la sauvegarde des biens.

De ce fait, les mesures prises en Angleterre pouvant être appliquées en France sont plutôt celles qui s'orientent vers la construction d'habitations amphibies, ou à niveau adaptable au niveau marin. Les illustrations suivantes précisent les techniques mises en œuvre.

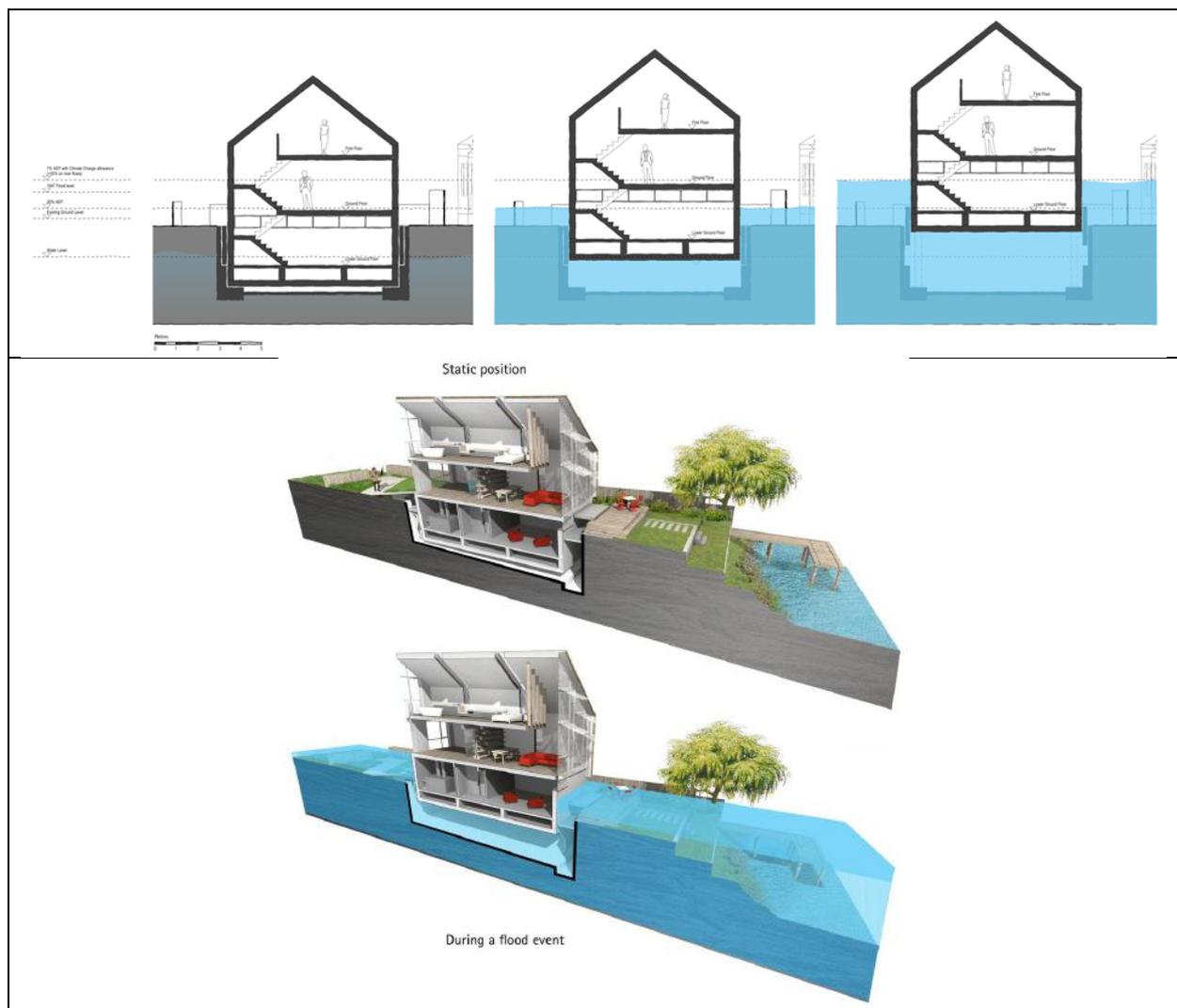




Illustration de maisons flottantes. Les fondations ci-dessus sont conçues pour permettre l'élévation de la construction au fur et à mesure de l'élévation du niveau marin. Des poutrelles métalliques servent de guide pour que la construction retrouve sa place une fois l'eau repartie. La maison de droite est une construction de ce type terminée, et visible sur les bords de la Tames river

Figure 4 : Maison flottante sur les bords de la Tames river, Uk, source [dezeen.com](https://www.dezeen.com)



La maison
« flottante » de
l'architecte Karl
Turner, UK





Maison à Wagrave sur la Loddon river en 2008, UK

Figure 5 : Habitations flottantes ou sur pilotis, UK, source Dezeen.com

La solution des pilotis semble être la solution la plus pertinente dans les zones à risque, à la condition que les matériaux soient capables de résister à la puissance mécanique des vagues en cas de rupture de digue ou de cordon dunaire.

IV. REX et mitigation en Allemagne

Les recherches faites en Allemagne et confirmées dans l'ouvrage « villes inondables⁸ » montrent qu'il s'agit principalement de gros projets d'infrastructures concernant uniquement des grandes métropoles. Les villes de Mayence ou de Hambourg se préparent à la montée du niveau marin, mais en engageant des montants d'investissements impossibles à envisager ni même à adapter pour les territoires étudiés.

La réorganisation des quartiers fluviaux, et des friches portuaires qui permet d'augmenter le nombre de logements. Elle pose tout de même la question d'une éventuelle évacuation (les constructions sont suffisamment élevées pour qu'une évacuation verticale sur site soit envisageable) mais surtout intègre systématiquement l'installation de commerce en rez-de-chaussée. Si l'on peut penser que ces îlots habitables avec la présence de commerces permettant le ravitaillement in-situ peuvent faciliter la gestion de crise et justifier la densification de ces quartiers, ils posent tout de même la question du montant des dommages aux activités commerciales sur ces sites.

⁸ Villes inondables, prévention, adaptation, résilience, sous la direction de J. Terrin, dec 2014, ed parenthèses





V. REX et mitigation aux Pays-Bas

L'analyse réalisée par le CEPRI sur la gestion du risque de submersion marine aux Pays-Bas indique que tous les efforts portent sur la résistance des ouvrages de protection.

Pour les hollandais, les mesures de réduction de la vulnérabilité ne permettront pas de répondre aux problématiques de défaillances éventuelles des digues. L'évacuation verticale des populations reste une réponse ultime, mais elle ne doit en aucun cas être une évolution de la situation.

Mais il est vrai que les enjeux sont beaucoup trop importants dans ce pays pour qu'une autre forme d'évolution ne voie le jour pour le moment. La tendance est donc à une augmentation de la sécurité des ouvrages qui semble difficilement compatible avec les enjeux présents sur le littoral du Pas-de-Calais.

Il existe néanmoins des projets de maisons flottantes, permettant de développer l'urbanisation de nouveaux quartiers. Cette solution pourrait être développée sur le bord du littoral dans des sites de baie comme par exemple celui de la baie de Canche au Touquet.

VI. Autres retours d'expériences

Dans d'autres endroits de la planète, l'adaptation au risque d'inondation existe pour des constructions en milieux moins urbanisés ou avec moins de moyens que dans le cadre de grands projets urbains. Les illustrations suivantes montrent les types de constructions adaptées.





Maisons flottantes sur le fleuve Mékong, Vietnam. Les maisons suivent le niveau du fleuve lors des crues.



Maison flottante d'Iquito et de Belene au Pérou. Les poteaux verticaux servent de guide pour que les maisons restent en place verticalement lorsque le niveau du fleuve monte

Figure 6 : Maisons flottantes dans les pays en voie de développement de l'hémisphère Sud, source France 5





VII. Evolution des constructions et des projets d'architecture

Jusque dans les années 2010 la problématique du logement résilient reposait sur la vision de la maison « idéale » des français. Jusqu'à cette époque, la « maison idéale » était un pavillon de plain-pied avec garage. Ce type de bien étant alors en totale contradiction avec une adaptation au risque d'inondation ou de submersion marine.

Les sondages des années suivantes, montrent une tendance à l'évolution des constructions vers le logement écologique (12% des sondés en 2012)⁹ et vers des terrasses et des balcons (41%). Ces évolutions dans l'intérêt de la forme des constructions sont favorables à l'intégration du risque dans la morphologie de la construction. La présence d'un étage est de plus en plus demandée, et l'évolution de la forme de l'habitation également.

Les réalisations de maisons aux formes géométriques augmentent, sur tout le territoire. Il ne s'agit pas d'une mode qui pourrait ne s'adresser qu'aux sites à risques, mais d'un produit qui pourrait à terme séduire une grande partie de résidents français (on trouve ce type de constructions en Ecosse, en Suisse également).

Les illustrations suivantes montrent les constructions ciblées, constructions qui seraient compatibles avec l'intégration du risque d'inondation dans les zones d'aléas les plus faibles, ou qui pourraient être source de réflexion pour la dévulnérabilisation de constructions dans les zones d'aléas les plus forts.



⁹ Sondage réseau d'agences immobilières Century 21, le figaro immobilier, septembre 2012



	<p>Maison à design moderne proche dans le Doubs. Des projets de ce type existent également en Suisse</p>
	<p>Extension de construction bois dans le département du Finistère. Si la maison n'est pas dans une zone à risques, la structure peut être étudiée et appliquée avec renforcement dans des logements en zones soumises à un risque de submersion</p>

Figure 7 : Constructions récentes et extensions cubiques sur pied, source dezeen.com, extenbois.com

VIII. Retour d'expérience sur la notion de maison idéale

Dans le cadre du projet Européen CEPR¹⁰, l'EID méditerranée¹¹ a développé le concept de « maison idéale » pour l'adaptation au risque de submersion marine. Cette maison illustrée ci-après intègre les différents composants permettant d'assurer au mieux la sécurité des personnes le temps de l'arrivée des secours. Mais cette habitation est perfectible, et nous proposons quelques améliorations qui peuvent devenir des recommandations et/ou des préconisations pour le futur règlement du PPRL.

¹⁰ CEPR 2001-2013, Gérer durablement le littoral, Etudes stratégiques et prospectives sur l'évolution des risques littoraux, Module 2 : Stratégies d'adaptation, Action 5 Mitigation et atténuation du risque de submersion marine

¹¹ Entente Interdépartementale de Démoustication Méditerranée



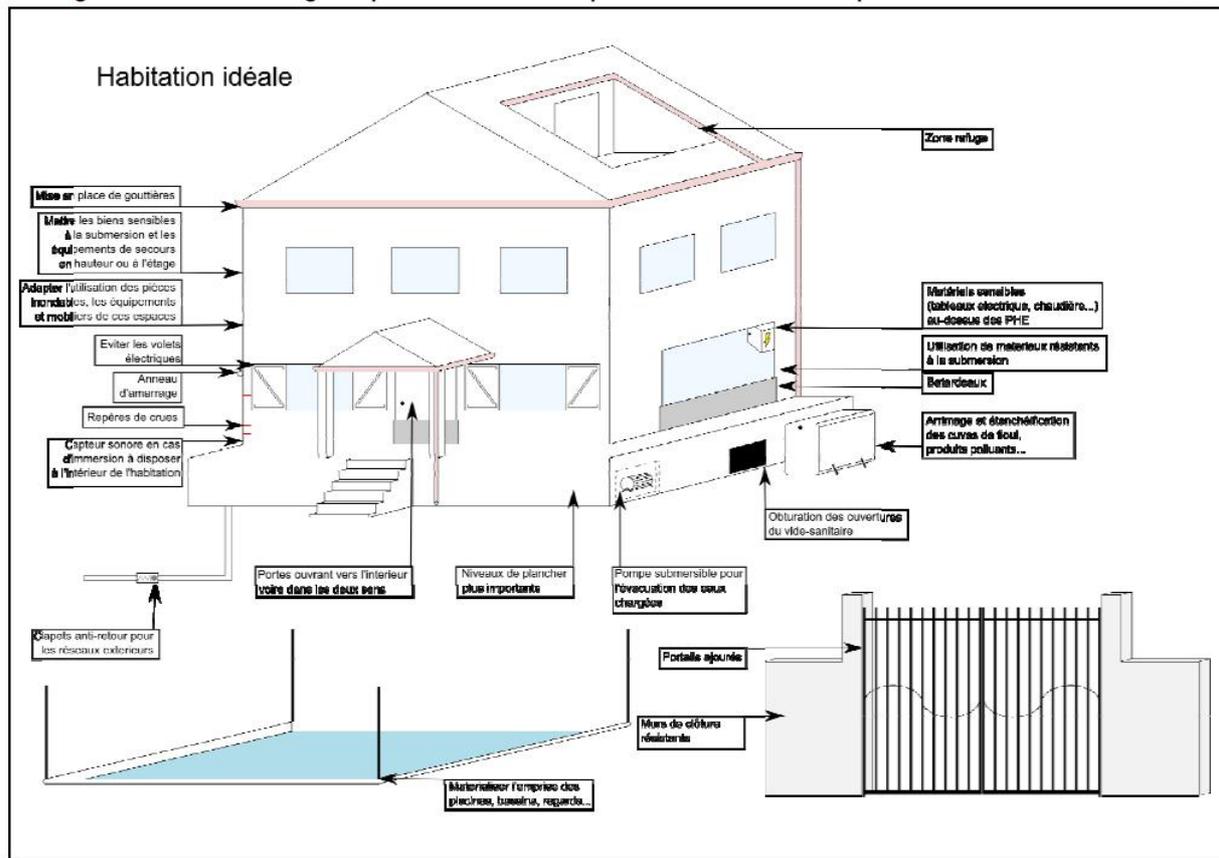


Figure 8 : « Maison idéale » adaptée au risque de submersion marine, source EID méditerranée 2011

Par rapport à cette habitation nous proposons les éléments supplémentaires suivants (qui sont également des améliorations à intégrer dans le temps avec l'amélioration des équipements, les progrès de la domotique) :

- Eclairage extérieur autonome permettant d'éclairer les abords de la maison, et faciliter l'accès des secours en pleine nuit ;
- Eclairage de signalisation de présence des personnes activable à partir de la zone refuge ;
- Détecteur d'eau dans les pièces, détecteur autonome (comme le détecteur de fumée) ;
- Volets bois / volets à fermeture manuelle ;
- Serveur personnel de sauvegarde/coffre-fort numérique distant permettant de stocker les documents personnels de grande valeur ;
- Solution domotique d'information sur la présence des résidents dans le logement.

IX. Une solution en cours de généralisation : les « Smart Shelters »

La notion de « smart shelters », que l'on peut traduire en français par « abris intelligents » est apparue en divers points du globe en situation de post-catastrophes. Devant l'impossibilité par les autorités de mettre en œuvre des plans d'évacuation horizontaux (c'est-à-dire que l'on évacue les populations de la zone de danger), des



réflexions ont été menées pour évacuer les populations verticalement, leur permettant ainsi de se mettre à l'abri temporairement, le temps que le niveau des eaux baisse, que l'océan post-tsunami reflue, ou que les secours puissent avoir des conditions viables d'intervention.

Si la bonne vieille méthode de la cave utilisée par les habitants des Etats du centre des Etats-Unis pour faire face aux tornades n'est pas utilisable en situation d'inondation, ou de submersion, l'exploitation de toutes les constructions en hauteur peut en revanche être une solution intéressante.

En détournant certaines installations existantes de leur utilité première, les Allemands et les Japonais ont posé les bases d'une nouvelle approche du risque. Bien souvent ce sont les sinistrés eux-mêmes qui ont fourni les idées. En se réfugiant sur des passerelles, sur des sites d'observation paysagers, sur les terrasses de certaines constructions, ils ont initié une nouvelle approche d'intégrer la gestion du risque en exploitant l'urbanisation.

De ces pratiques est né le concept de Smart Shelter au sens urbanistique du terme : la construction de projets urbains pouvant servir au quotidien à des fonctions standard, et pouvant servir de zones refuges en cas de catastrophe. Un peu comme si la structure dite de la « dalle du centre-ville » de la ville nouvelle de Cergy Pontoise était bâtie dans une zone submersible.

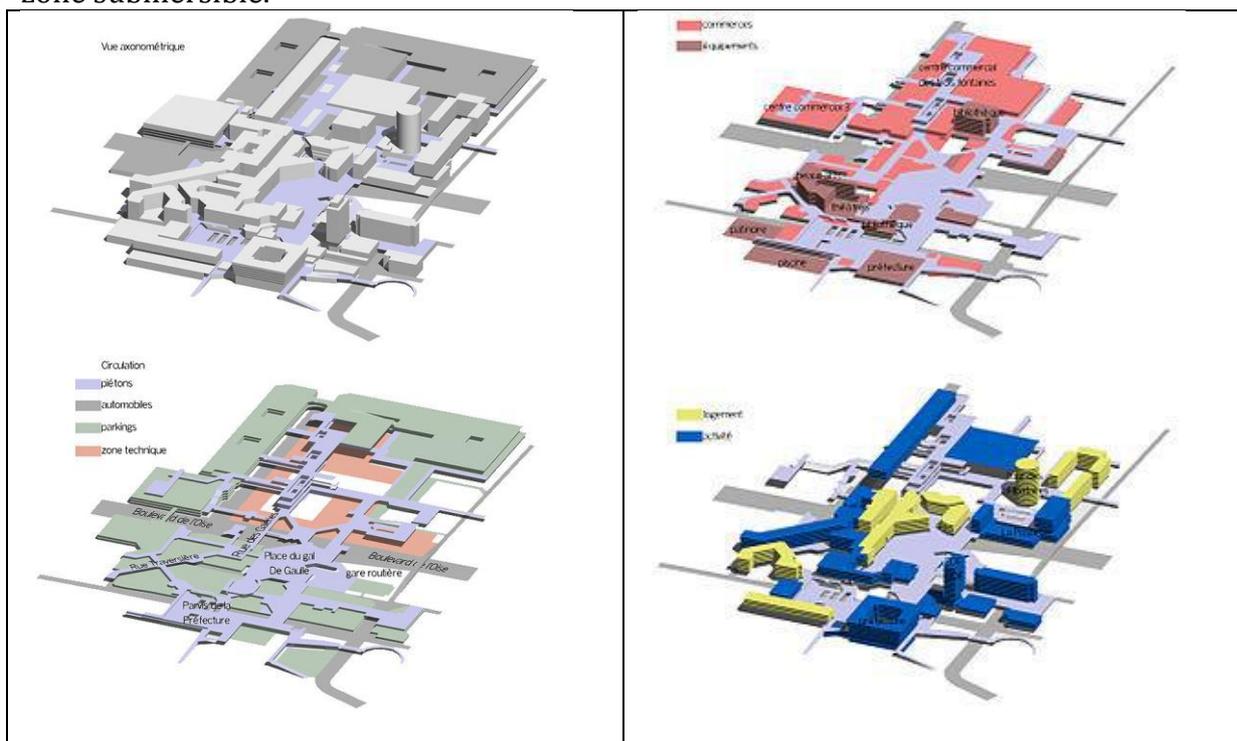


Figure 9 : Structure verticale de la « dalle de Cergy », source Wikipedia



Figure 10 : Illustration de la dalle de Cergy au niveau de la gare routière, les voies qui sont au niveau du terrain naturel, passent sous la dalle et les constructions, facilitant ainsi la connexion entre les deux quartiers de la ville, source, ville de Cergy-Pontoise.

Des projets de ce type se multiplient à l'échelle de la planète. Certes ils sont encore pour le moment le fait de grandes métropoles, où les quantités de populations situées en zones à risques sont importantes et posent le problème de leur évacuation, et de la sécurité de cette dernière dans les délais souvent courts dont disposent les autorités.

Mais on peut imaginer l'application de ces solutions à des échelles plus fines, autour de la construction d'une passerelle, de la mise en place d'un observatoire, ou d'un « point de vue ». Si le règlement du futur PPR laisse la latitude nécessaire aux architectes et aux urbanistes, leur permettant d'imaginer des configurations dévulnérabilisantes, la résilience des territoires s'en trouvera accrue.

Il faut en effet garder présent à l'esprit que le littoral du Pas-de-Calais, est soumis à deux risques qui devront être intégrés dans l'évolution de l'urbanisation :

- Certains territoires sont confrontés à un risque de vie humaine pour les populations locales avec des délais de moins de 45 minutes entre le début d'une rupture de digue et la survenue du risque de noyade dans les logements, ou leur endommagement par la destruction de la digue ;
- La montée du niveau des océans (que l'on soit climato-sceptique ou non ne changeant rien à ce lent processus qui est enclenché pour de nombreuses décennies) qui va contraindre les acteurs locaux à réfléchir à la mise en place d'un recul stratégique des implantations humaines.
- La configuration économique mondiale, et les problématiques monétaires qui en découlent, le désengagement de plus en plus important de l'Etat dans la gestion des territoires, et les conséquences de la loi GEMAPI sont autant de signes que les dépenses de gestion du risque quel qu'il soit ne peuvent plus être engagées spécifiquement pour le risque. La dépense locale doit donc se faire en pensant le territoire à la fois dans son développement, son amélioration, sa réorientation parfois nécessaire, en intégrant totalement le risque et ses conséquences.



X. Solutions de dévulnérabilisation des logements collectifs

Le projet Kasita est une solution sans aucun rapport à priori avec la problématique de gestion des risques. Mais son originalité permet d'envisager des pistes de réflexions sur du logement modulaire de front de mer pouvant s'adapter à la survenue de la problématique de submersion marine.



Figure 11 : Illustrations des modules Kasita, source Kasita.com

Le concept repose sur la fabrication d'une structure d'accueil fixe, capable de recevoir des modules (les logements) qui sont transportables par camion. Les connexions avec l'ensemble des réseaux se fait au moment de l'intégration du module dans la structure fixe.

Si cette solution a vu le jour outre-Atlantique et a pour objectif de faciliter la mobilité des travailleurs américains, elle est en voie d'exportation en Europe où la Suède a déjà envisagé l'implantation d'un projet.

Le système modulaire, pourrait permettre l'installation de logements dans la partie basse en tenant compte du niveau actuel de l'océan. En phase d'élévation, les logements de la partie inférieure pourraient être déplacés lors des avis de tempêtes. Reste que cette forme de logement propose à ce jour de faibles surfaces (20 m²) mais ce qui peut correspondre à des solutions de petits studios de location saisonnière. Des projets plus conséquents pourraient être envisagés à une échéance 10 ou 15 ans, ce qui est compatible avec les problématiques de moyen et long terme du territoire.





Partie 3 : La nécessaire évolution des territoires en vue de l'adaptation aux conséquences du changement climatique





I. Un contexte territorial en forte évolution

I.1 Contexte climatique

Que l'on soit climato-sceptique ou non, force est de constater que le niveau des océans continue de monter. Ce phénomène qui semble aujourd'hui totalement nouveau n'est pourtant qu'un phénomène purement naturel lié aux variations climatiques.

L'analyse des territoires entre l'époque romaine et notre période actuelle montre que ce niveau a fluctué à la hausse et à la baisse, comme en témoignent les problématiques observées à l'abbaye des dunes de Coxyde (Belgique). D'après André Capart (océanographe Belge) dans son ouvrage « l'homme et les déluges », le niveau marin des littoraux du Nord de la France et des Flandres aurait fluctué au moins 4 fois depuis les 7000 dernières années :

- Transgression¹² flandrienne de -5500 av JC à +500 ap JC environ. Il s'agit de la fin de l'élévation du niveau marin dû à la déglaciation wurmienne (dernière période glaciaire connue). Cette transgression aurait fait évoluer le niveau marin de la cote -55 m en dessous du niveau actuel aux environs de quelques décimètres au-dessus du niveau actuel. Une élévation du niveau marin qui se serait encore accélérée sur la période -400 et - 100 av JC et dénommée « Dunkerque I » dans la typologie flandrienne ;
- Régression romaine de 100 à 400 ap JC environ. Le niveau marin descend en-dessous du niveau actuel (moins d'1 à 2 mètres) ;
- Transgression marine dite « Dunkerque II » entre 400 et 800 ap JC. Le niveau marin remonte, atteint un niveau supérieur à celui de la précédente transgression de l'ordre de quelques décimètres (de 1 à 2 mètres au-dessus du niveau actuel ?). A cette époque le mont St Michel est isolé (les premières constructions apparaissent seulement au 8^{ème} siècle) ;
- Régression marine dite « Carolingienne », qui s'étend de 800 à environ 1130. Le niveau des océans baisse à nouveau et une partie du littoral se découvre. C'est durant cette période de baisse du niveau marin que sera construite l'abbaye des dunes (en 1138) ;
- Transgression marine dite « Dunkerque III », de 1130 aux environs de 1450. Suivant l'optimum climatique du Moyen-Age le niveau de la mer remonte. Cette dernière a pour effet notamment de provoquer des inondations plus fréquentes de l'abbaye, au point que le dallage est rehaussé pour éviter que les moines ne marchent continuellement dans

¹² Une transgression marine est une élévation du niveau des océans qui submergent ainsi des terres habituellement émergées. S'oppose à la notion de régression marine qui est, elle, une baisse du niveau des océans et un abandon de zones submergées.



l'eau¹³. La guerre de Cent ans et les destructions vont ensuite voir la disparition de l'abbaye qui ne permet plus d'observer les évolutions du niveau marin.

- Ce dernier baisse encore lors de la mini glaciation des XVII et XVIII^{ème} siècles (période durant laquelle – archives de 1710 dans le bassin de l'Escaut¹⁴ – les nouveaux nés meurent de froid dans les maisons, la Seine et l'Aisne gèlent tellement qu'une couche de glace de 15 à 25 cm les recouvre (Aisne 1784¹⁵).
- Transgression marine actuelle, depuis le milieu du XIX^{ème} siècle le niveau de la mer recommence à monter. Les problématiques liées aux changements climatiques menant aux conclusions actuelles sur l'élévation globale du niveau des océans.

Cette fluctuation du niveau marin est donc à la base naturelle, mais a été oubliée depuis des décennies. Or nos sociétés, contrairement à l'époque moyenâgeuse, ont « durci » leurs positions vis-à-vis d'un niveau marin que tout le monde s'accordait à croire fixe. Les installations humaines sont donc inadaptées pour suivre ces évolutions et ce d'autant plus que le niveau tend à monter plus rapidement que par le passé (toutes informations disponibles par ailleurs).

A moyen et long terme, il est donc indispensable que l'ensemble des acteurs des territoires intègrent cette modification et évoluent vers une modification de la perception du littoral, pour tendre vers un comportement et des prises de décisions qui seront adaptées à ce fonctionnement.

1.2 Contexte sociologique

Avec l'apparition de la « démocratie participative », des acteurs de plus en plus nombreux se préoccupent du devenir des territoires. La transdisciplinarité devient la règle rendant le processus décisionnel à la fois plus complexe et plus riche.

Le transfert de la compétence gestion des risques via la GEMAPI, la loi NOTRe, vont apporter aux territoires une plus grande latitude dans la gestion des risques. Certes dans les premières années l'impact de l'Etat sera toujours visible au-travers notamment des PPR, ou de la participation aux commissions de validation des PAPI. Mais avec le temps, il est fort probable que les métropoles, communautés de communes et autres acteurs du territoire parviennent à reprendre plus de contrôle sur les pistes à suivre en termes de gestion des risques.

¹³ André et Denis Capart, l'homme et les déluges, ed Hayez, 1986

¹⁴ Base de données historique des crues de la Selle, DDTM du Nord, 2011, réalisé par W Halbecq

¹⁵ Extrait des archives départementales de l'Aisne, disponible à l'Entente Oise-Aisne, Compiègne (60), étude socio-économique des vallées de l'Oise et de l'Aisne, SIEE-Ginger Environnement, 2004



Dans cette perspective, se dessine une nouvelle manière de gérer l'espace, intégrant à la fois les compétences de gestion des risques, l'intégration des conséquences du changement climatique, le développement de nouveaux modes de gouvernances, la réduction des budgets liés à la disparition prévue de la croissance économique telle qu'on la connaît.

Les approches purement constructives, « d'ingénierie », et urbanistiques vont devoir s'enrichir par l'intégration d'un grand nombre d'autres paramètres. L'enjeu est important sur le littoral du Pas-de-Calais, puisqu'il va falloir gérer à la fois le recul plus ou moins important du trait de côte, l'élévation du niveau marin, l'augmentation du risque de submersion marine, le développement touristique, la mutation économique en cours dans une partie du département, et les résistances locales pour un certain cadre et style de vie – que certains souhaitent immuable et qui le restera sans doute jusqu'à leur départ - qui devra évoluer rapidement entre 2050 et 2100.

Des réflexions sur l'avenir de ces territoires sont donc à mener également dès à présent pour anticiper au mieux les changements nécessaires qui seront à réaliser dans les décennies à venir.

II. Projet « résilient Cities »

Le projet « Resilient Cities », ou « villes résilientes » est un projet supporté par la fondation Rockefeller. Il a pour objectif d'aider au financement d'actions de réflexion, d'évolution et d'adaptation dans les 100 plus grandes métropoles de la planète soumises au risque de submersion marine.

Si ce projet était sous-jacent depuis plusieurs années, l'épisode de l'ouragan Sandy sur New-York en 2012 a mis en lumière la nécessité pour un certain nombre de territoires de se doter d'un ou plusieurs outils permettant l'adaptation aux évolutions sociales, économiques et liées aux risques naturels. Des conclusions tirées suite à cet épisode naturel, est né ce projet de développement d'une sorte de regroupement des bonnes pratiques autour de la réduction de la vulnérabilité et de la résilience des territoires.

Si tous les territoires ne choisissent pas nécessairement les mêmes approches, la piste newyorkaise semble pertinente et transposable à des territoires de plus petite envergure.

Une fois le diagnostic du risque réalisé – à partir de la cartographie des dommages liés à l'ouragan Sandy et de l'emprise des zones submergées – une équipe projet a eu pour mission de proposer une méta-consultation de la population, d'experts, d'universitaires regroupés en équipes. Ces différentes équipes avaient pour objectif de plancher sur un territoire et de proposer des solutions réalistes intégrant à la fois les attentes des riverains, des considérations écologiques, paysagères, des règles urbanistiques, de l'ingénierie, du génie-civil, etc.





6 projets finaux ont été retenus financés à hauteur de plusieurs centaines de millions de dollars chacun.

Sans aller jusqu'à ce niveau de consultation, et ce niveau de financement, on peut envisager un travail similaire sur les territoires du littoral, sur la base de conception de véritables projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire intégrant des professionnels, des bureaux d'études, des universitaires, des acteurs locaux, et des riverains. Ce mode de fonctionnement permettrait peut-être de trouver des solutions sur des territoires où la problématique de gestion de la vulnérabilité semble bloquée comme c'est le cas à Oye-Plage ou à Sangatte.

De plus la faible densité urbaine du littoral concerné permet d'envisager d'autres solutions qui ne peuvent voir le jour en milieu urbain.





Conclusion

La réduction des risques aujourd'hui se tourne résolument en milieu urbain vers l'élévation des logements et leur remplacement en rez-de-chaussée par des activités économiques de type commerces, et petites entreprises de services. Le tissu urbain du littoral du Pas-de-Calais ne présente pas d'homogénéité permettant de proposer une sorte d'évolution standardisée d'adaptation au risque de submersion marine.

A court terme les contraintes du futur règlement du PPRL doivent être faibles, et être orientées sous forme d'objectifs à atteindre pour les particuliers et les architectes qui seront en charge des modifications. Au regard de la faible culture du risque sur le littoral des zones étudiées, il est peu probable que les constructions évolueront à court terme. La communication et l'organisation de crise doivent donc être une priorité pour la sauvegarde des personnes.

Les mesures suivantes susceptibles de sauver les habitants doivent par contre être rendues obligatoires :

- Présence d'un niveau refuge au-dessus du niveau de la cote de référence ;
- Présence d'une évacuation possible par la toiture pour tous les logements ne disposant pas d'un niveau refuge au-dessus de la cote de référence centennale dans des délais courts et référence centennale Changement Climatique dans des délais supérieurs ;
- Présence de détecteur d'eau dans toutes les pièces, permettant un réveil en situation d'urgence alors que le niveau d'eau dans l'habitation est encore faible ;
- Eclairage autonome ou moyen d'observation nocturne sur toutes les façades accessibles pour faciliter à la fois la prise de conscience de la situation dans le logement et faciliter le repérage par les secours.

Le règlement du PPRL doit être conçu comme un outil d'accompagnement de la mutation des territoires en vue de leur adaptation progressive au risque. Mais cette évolution prendra du temps. Aussi le PPRL doit il surtout permettre l'amélioration de la situation dans l'ordre suivant :

- 1 amélioration de la perception du risque et de la connaissance
- 2 amélioration du fonctionnement en cas de crise pour les populations (alertes intérieures, évacuations possibles, ciblage des maisons à plus haut risque) ;
- 3 amélioration de la sécurisation des logements et éventuellement des entreprises (création d'espace refuge, évacuation par les toits) ;
- 4 adaptation des pratiques et des usages à la présence du risque ;
- 5 amélioration de l'urbanisation pour la rendre résiliente ;

A moyen terme, ces améliorations doivent être faites par priorisation des zones d'aléas et en fonction de la temporalité du risque, c'est-à-dire en intégrant l'aléa centennal dès à présent, puis l'aléa centennal changement climatique dans un délai de 25 ans au maximum.





Le territoire étant un territoire touristique, nous préconisons également la mise en œuvre de documents d'informations et d'un kit « de survie » pour tous les propriétaires loueurs de leurs biens durant les périodes de risque.

A long terme, une réflexion sur un territoire résilient et adapté au risque doit être l'angle de vue des décideurs. Une planification de l'évolution de ces zones littorales, non seulement du point de vue de l'occupation des sols, mais bien aussi du point de vue du fonctionnement en totale adaptation avec le changement qui s'annonce est une nécessité.

