

Côtes & Mer

La lettre du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard

5^e SÉMINAIRE SCIENTIFIQUE DU ROLNP 15 OCTOBRE 2015

Le 5^e séminaire scientifique du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard (ROLNP) s'est tenu le 15 octobre 2015 à l'université du Havre. Cette année, la thématique portait sur « La Gestion du littoral : Connaître le passé pour comprendre le présent et préparer l'avenir ».

La remise en perspective historique, ou approche « historique », consiste à étudier l'histoire des différentes composantes du risque (histoire des aléas et des vulnérabilités) avec pour finalité de sensibiliser les populations (améliorer la culture du risque), anticiper les impacts potentiels, affiner les modélisations pour, à terme, diminuer les vulnérabilités et augmenter la résilience des territoires.

Ce séminaire en traitant à la fois l'évolution des aspects paysagers, sociétaux mais également l'analyse de séries de données scientifiques anciennes fut l'occasion de montrer en quoi l'analyse des phénomènes passés peut servir à la compréhension du fonctionnement de la dynamique littorale et à la gestion de cet espace.

La construction de séries à long terme est essentielle pour étudier les tendances et alimenter des modèles - voire faire des prévisions, comme c'est le cas en météorologie.

C'est pourquoi le ROLNP œuvre pour la mise en place d'une stratégie à long terme de suivi du littoral, depuis la baie du Mont Saint Michel jusqu'à la frontière belge. Il s'agit d'acquérir à pas de temps régulier la donnée de base essentielle pour la compréhension des dynamiques côtières que sont les données topographiques et bathymétriques fines. L'objet est de constituer aujourd'hui les séries historiques de demain.

> Archives
Approche
historique et gestion
des risques côtiers
p. 2-3



> Données scientifiques
Des séries
longues pour faire
des prévisions
p. 4-5



> Réglementation
Etudes
historiques
dans les PPR
p. 7



> Lettres, rapports, articles de presse, cartographies anciennes... les documents d'archives, écrits ou iconographiques, sont une source précieuse d'information pour le gestionnaire du littoral, à la fois pour mieux comprendre les aléas, mais également pour comprendre pourquoi et comment les territoires côtiers sont devenus si vulnérables.

Une meilleure connaissance des aléas...

Bien que son exhaustivité soit toujours incertaine, l'inventaire systématique des dommages, à partir des archives de la fin du XVIII^e siècle jusqu'à nos jours (quotidiens locaux et régionaux, ouvrages universitaires et scientifiques, cartes postales, ...), constitue une base de donnée particulièrement utile pour la gestion des risques côtiers :

- > Une méconnaissance de la chronique de ces événements passés conduit, bien trop souvent, à penser que certains événements récents particulièrement violents (tels que la tempête Xynthia en Vendée en 2010) constituent des événements exceptionnels, pour lesquels aucune prévision ne pouvait être envisagée. Or, l'historique des événements antérieurs aux dernières décennies et leurs impacts, permet de caractériser les diverses intensités des aléas côtiers, de comparer les événements entre eux et, au regard des événements passés, d'atténuer le caractère extraordinaire qu'on leur attribue parfois ;
- > Ces données permettent de définir les territoires côtiers régionaux déjà impactés par des événements météo-marins ainsi que les conditions d'apparition des dommages et submersions ;

> Cette chronique permet par ailleurs d'anticiper les impacts potentiels d'événements futurs comparables (en termes de fréquence, intensité, durée de l'événement, zone d'impact ...) et, a priori, de mieux concevoir les moyens de s'en prémunir ;

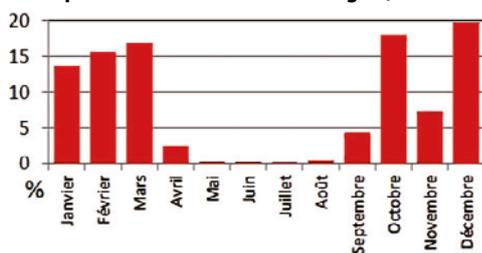
> Enfin, cet historique constitue un moyen pédagogique particulièrement adapté à la sensibilisation et l'information des élus et des populations exposées.

L'analyse de ces données met clairement en évidence une croissance continue des dommages côtiers au cours de la période historique. Cependant celle-ci ne répond pas à une augmentation de la fréquence ou de la sévérité des événements météo-marins mais doit être mise en parallèle avec l'importante augmentation des enjeux récemment implantés sur ces littoraux.

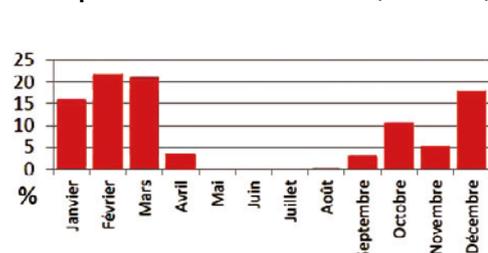
Contact : Alain HENAFF, Maître de conférences
 Université de Bretagne Occidentale, Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), UMR-CNRS LETG 6554 Brest Géomer
 (alain.henaff@univ-brest.fr)

Travaux issus du projet ANR CEP&S Cocorisco (2011-2015)
<http://www.risques-cotiers.fr>

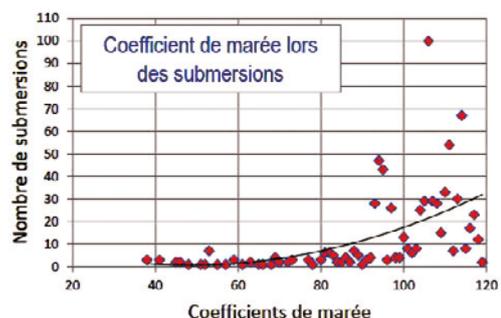
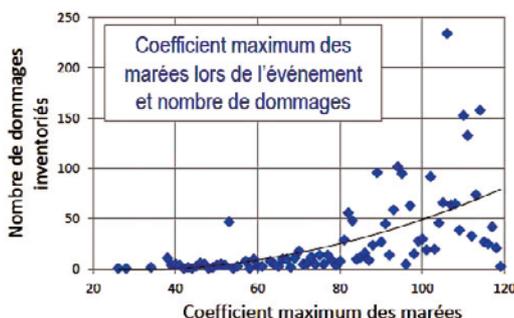
Fréquence mensuelle des dommages (1700-2010)



Fréquence mensuelle submersions (1700-2010)



Données dont la date de survenue est connue au moins au mois près = 69,4 % de l'inventaire.



des risques côtiers



... et une meilleure compréhension de la vulnérabilité contemporaine des littoraux



Explorer les facteurs historiques qui influent aujourd'hui sur notre capacité à intégrer le caractère mouvant du littoral est fondamental pour guider positivement les choix de gestion à venir. La reconstitution chronologique et cartographique des principaux dommages météo-marins (érosion, submersion, rupture de digue) sur les côtes bas-normandes entre 1700 et 1940 à partir de 16 000 données textuelles montre de grandes phases d'accentuation de la vulnérabilité littorale. Ces évolutions s'expliquent par les décisions prises en matière d'aménagement et de gestion du risque depuis le XVIII^e siècle :

> XVI-XVIII^e/début XIX^e siècle : un espace pluriactif et plus résilient

A l'époque, de vastes zones humides servent de zones tampon aux chocs des flots. Les phénomènes naturels sont acceptés et la gestion des terrains se fait alors de manière pragmatique avec, si besoin, une mutation des activités (exemple dans l'estuaire de l'Orne, des herbages recouverts ont été transformés en pêcheries) ;

« L'ignorance du passé ne se borne pas à nuire à la connaissance du présent : elle compromet, dans le présent, l'action même¹ » >> .

> 1^{er} cycle de conquête 1700-1880 : bonification des terres vaines et vagues

La mauvaise image des marais couplée à la mise en place d'une législation très incitative pour les assécher et la forte valeur agraire des herbages, l'augmentation du trafic portuaire et du tirant d'eau des bateaux, et le besoin de terrains à vocation portuaire, ont conduit à une première phase de conquête sur la mer (polder...) ;

> 2^{ème} cycle de conquête 1850-1940 : Le développement des bains de mer

Cette période marque une rupture avec les règles ancestrales d'occupation du sol en front de mer (qui était jusqu'alors évité).

Il y a vente et arasement du cordon dunaire, construction de villas, de digues et d'épis, à la frange ou sur le domaine public maritime, et multiplication des digues promenoirs le long du rivage du Calvados (représentant 100 % des autorisations données entre 1850 et 1940 par le service maritime des Ponts et Chaussées).

De la digue promenade servant uniquement à l'apparat, on est progressivement passé à la spirale « du tout endiguement ».

Aujourd'hui, ces différents tournants dans la gestion du littoral expliquent en partie la vulnérabilité de certains territoires face aux assauts de la mer. Il faut repenser nos modes d'aménagement - héritage du mode de construction du XIX^e siècle - pour proposer d'autres façons de vivre sur le littoral.

Contact : Suzanne NOEL, Doctorante en histoire sous la direction d'**Emmanuel GARNIER** et de **Vincent MILLIOT**, Université de Caen Normandie, CRHQ (snoel.zhl@gmail.com)

Thèse : « La mer, cet ennemi de plusieurs siècles, Les trajectoires de vulnérabilité des sociétés littorales bas-normandes (1600-1940) ».

¹ Marc Bloch, Apologie pour l'histoire ou Métier d'historien, Armand Colin, Paris 1997, p.11.

L'évolution des paysages à travers l'analyse des cartes anciennes

L'analyse de sources documentaires anciennes telles que les cartes, permet de visualiser l'évolution des paysages eux-mêmes. Ainsi, les cartes anciennes de la baie de Somme montrent les endiguements et renclôtures successifs, réduisant l'espace de mobilité du chenal de la Somme. La compréhension de l'évolution des paysages permet aujourd'hui de mieux comprendre certaines vulnérabilités des territoires.

Contact : Christophe CLOQUIER, Conservateur, bibliothèque centrale du service de santé des armées (bcssa.conservateur@evdg.org) et **Jean-Marc HOEBLICH**, Maître de conférences en géographie, Université de Picardie-Jules-Verne (jean-marc.hoeblich@u-picardie.fr)



Données scientifiques

L'intérêt des séries longues pour faire des

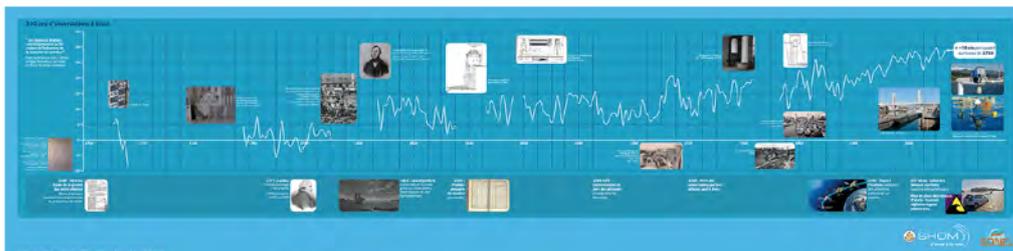
- > Les longues séries de données scientifiques historiques, telles que les données météorologiques ou les données de niveau moyen de la mer, permettent d'alimenter et de calibrer des modèles afin de mieux prévoir des événements à venir et de mieux s'y préparer.

Apport des séries historiques du niveau moyen de la mer

La France dispose d'un patrimoine scientifique méconnu dormant dans ses archives : les observations du niveau de la mer. De longues séries de mesures existent le long du littoral Normand et Picard comme par exemple au Havre ou à Cherbourg (respectivement depuis 1701 et 1850). Malheureusement, les données ne sont pas exploitées car elles n'ont pas encore fait l'objet d'un travail de recherche, de numérisation et de contrôle qualité.

Pourtant, les reconstructions marégraphiques déjà réalisées pour Brest, Marseille et les Pertuis charentais démontrent tout le potentiel de ces longues séries pluriséculaires, notamment pour :

- > faire la part des tendances à long terme de l'élévation globale du niveau moyen de la mer, des variabilités sur des pas de temps plus courts ou d'une région à l'autre ;
- > les organismes impliqués dans la mise en place du système de Vigilance Météorologique pour le risque Vagues-Submersion (Météo-France) ou celui des inondations continentales (services de prévision des crues).



Ces séries permettent par ailleurs de qualifier des événements en cours par rapport à des événements historiques ;

- > les organismes impliqués dans l'établissement des cartes des risques d'inondation dans le cadre de PPR ;
- > les rapports d'expertise pour les demandes de reconnaissance de catastrophes naturelles ou la définition des niveaux extrêmes (CEREMA) ;
- > les intervenants du littoral ayant des besoins en connaissance de niveaux extrêmes historiques (aménageurs, bureaux d'études, décideurs,...)...

Contact : Nicolas POUVREAU, SHOM,
Animateur du rôle de référent national pour l'observation in situ du niveau de la mer (nicolas.pouvreau@shom.fr)

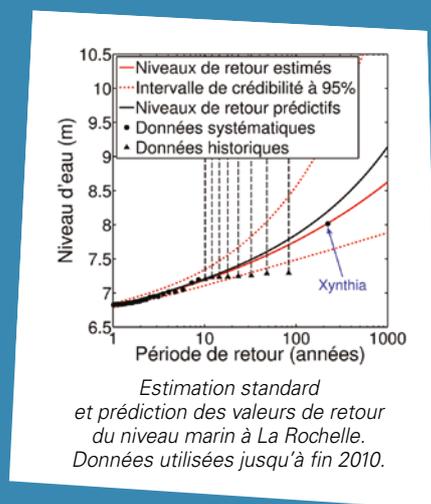
L'information historique dans les statistiques de niveaux d'eau extrêmes ou comment relativiser les horsains

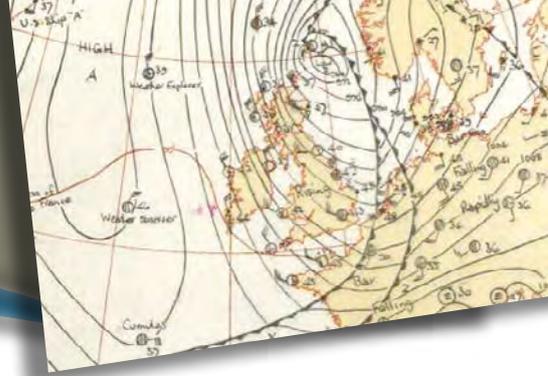
Ethymologiquement, un horsain est une personne qui n'est pas native de Normandie. Plus généralement, c'est un étranger, un intrus. Ici, il s'agit de niveaux d'eau extrêmes beaucoup plus élevés que les autres valeurs de l'échantillon. L'analyse statistique classique de séries temporelles de niveaux d'eau se confronte parfois au phénomène d'horsain qu'il est souvent difficile d'interpréter et qui induit de larges incertitudes sur les résultats. Afin de relativiser ces valeurs extrêmes et de réduire les incertitudes statistiques, une méthode est proposée permettant de combiner l'information historique contenue dans des archives sur des événements passés antérieurs à la période de mesures systématiques, avec les séries temporelles marégraphiques récentes. Cette méthode permet d'intégrer toute sorte d'information historique, partielle ou non, avec ses propres incertitudes. L'application à La Rochelle sur la probabilité annuelle de dépassement d'un niveau d'eau tel qu'enregistré lors de la tempête Xynthia en 2010, basée sur 30 années de données systématiques et 8 événements historiques montre que :

- > le niveau d'eau atteint lors de Xynthia n'est pas si exceptionnel et n'apparaît donc plus comme un horsain,
- > la probabilité annuelle de dépassement d'un tel niveau aurait pu raisonnablement être prédite avant l'évènement.

Ces résultats illustrent la richesse et l'utilité de l'information historique dans l'analyse statistique des niveaux d'eau extrêmes et soulignent l'importance de conserver la mémoire du risque.

Contact : Thomas BULTEAU et Rogrigo PEDREROS, BRGM (t.bulteau@brgm.fr)/(r.pedreros@brgm.fr)



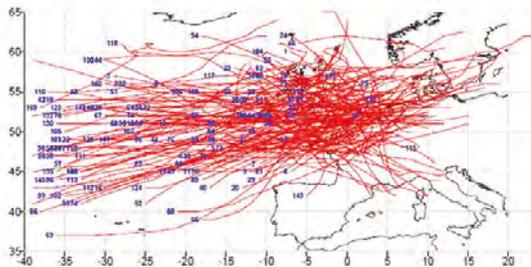


Projet VIMERS : une typologie des tempêtes bretonnes pour prévoir l'impact des tempêtes à venir

Sémaphores retenus



Trajectoires de tous les événements tempêtes étudiés



Parmi les tempêtes, les «vimers», concomitance du passage d'une dépression associée à des vents forts à l'heure d'une marée haute de vives eaux, constituent des conditions probables, propices aux submersions marines.

Météo-France, le CEREMA¹ et le SHOM² ont étudié les tempêtes menaçant le littoral breton pour tenter de déterminer des événements extrêmes à partir de paramètres météorologiques, dont on pourrait ensuite déduire les paramètres hydrodynamiques pour l'étude des risques de submersions marines liés à des vimers.

Une documentation approfondie des tempêtes historiques (depuis 1969) a été produite à partir de données d'archives numériques ou manuscrites et de réanalyses numériques. Cette description a permis d'établir une typologie des tempêtes propres au littoral breton. Les modèles d'aujourd'hui ont permis de rejouer certaines de ces tempêtes mais en la faisant passer virtuellement lors d'une pleine mer de vive eau. Ces situations extrêmes mais plausibles illustrent les dégâts potentiels. Beaucoup de données de ce projet breton sont directement utilisables sur l'Ouest Cotentin.

Contact : Hervé LE CAM, METEO FRANCE,
Ingénieur d'Etudes (herve.lecam@meteo.fr)

« Effacer le passé, on le peut toujours :
c'est une affaire de regrets,
de désaveu, d'oubli.
Mais on n'évite pas l'avenir ³ »

¹ Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement et l'Aménagement

² Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

³ Oscar Wilde

Seuils hydro-climatiques critiques au déclenchement de mouvements de terrain le long des côtes du Calvados

En Basse-Normandie, les glissements de terrain côtiers qui se produisent entre Trouville et Honfleur sont caractérisés par des déplacements annuels de faible amplitude (1-10 cm/an) mais font régulièrement l'objet d'accélération brutales qui se manifestent par des décrochements de plusieurs mètres. En raison des enjeux socio-économiques et de la complexité des phénomènes, le glissement du Cirque des Graves à Villerville a été instrumenté par un réseau de surveillance depuis 1985 et une recherche d'archives a été entreprise.



Les investigations menées ont démontré que les quatre accélérations majeures qui se sont déclenchées entre 1982 et 2001 étaient liées aux conditions hydro-climatiques plusieurs mois avant les événements. Le but des investigations était d'identifier des niveaux de nappe critiques à la stabilité du versant, de façon à définir des seuils de déclenchement. Ainsi, la combinaison des données fournit des seuils hydro-climatiques selon deux situations possibles :

> des seuils pour les accélérations majeures des glissements associées à des périodes pluvieuses de longue durée (plusieurs mois) et marquées par une élévation des eaux souterraines de plusieurs mètres par rapport au niveau moyen annuel.

> des seuils pour des accélérations plus faibles de glissements qui sont associées à des pluies plus faibles et des hausses limitées de la nappe phréatique.

A l'échelle saisonnière, sont observés des déplacements centimétriques du sol en relation avec des remontées de nappe de l'ordre de 1 à 2 m. Ce type de remontée sera suivi d'une accélération du glissement 1 à 4 jours après.

Les recherches montrent que l'analyse des phénomènes passés et la surveillance à haute résolution spatiale et temporelle sont nécessaires pour quantifier les mécanismes et les vitesses d'évolution des paysages, éléments indispensables pour la définition de système d'alerte.

Contact : Olivier Maquaire, Candide Lissak,
UMR-CNRS LETG 6554 Caen Géophen, Université de Caen Normandie
(olivier.maquaire@unicaen.fr) / (candide.lissak@unicaen.fr)

Outils cartographiques

Pour une visualisation des évolutions historiques du littoral



➤ Cartes postales anciennes, photographies aériennes, cartographies historiques, données sur l'évolution du trait de côte et de l'urbanisation... Diverses applications visuelles sont disponibles sur l'atlas cartographique du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard (www.rolnp.fr).

Analyse de la mobilité du trait de côte

En Basse-Normandie, le ROLNP et la DREAL se sont associés pour déterminer l'évolution du trait de côte (selon la méthode préconisée à l'échelle nationale par le CEREMA) sur l'ensemble de la Normandie à diverses dates (1977, 1982, 1991-92, 2001). Les traits de côte cartographiés sont observables pour chaque date, et une valeur d'évolution (tous les 10 m) est produite pour la période 1977-2001, sous forme d'histogramme.

Cartes postales anciennes

Cette application confronte une centaine de cartes postales anciennes avec des photographies actuelles du littoral, prises sous le même angle. Cet outil permet d'appréhender les évolutions paysagères qui se sont produites entre les deux photographies.



Cartes anciennes : de Cassini aux représentations vicinales

Cartes du 19^e siècle de Cassini, de Vauban, d'État-Major ou du service vicinal, numérisées, permettant de zoomer ou dé-zoomer à volonté, chaque carte se mettant à l'échelle souhaitée automatiquement.

Evolution de l'étalement urbain

Des vidéos de l'évolution de l'urbanisation à l'échelle communale entre 1900 et 2010 permettent d'appréhender l'augmentation croissante des enjeux sur le littoral.

Photographie aérienne de 1947

En complément des cartes postales anciennes prises au sol, cette application invite l'utilisateur à prendre de l'altitude pour visualiser les évolutions paysagères. L'outil confronte deux photographies aériennes orthorectifiées : 1947 et 2013.

Réglementation

L'apport des études historiques dans la démarche d'élaboration des PPR Littoraux



➤ Dès l'origine, les outils réglementaires, tels que les Plans de Préventions des Risques (PPR) incitaient à prendre en compte les événements passés. Le guide méthodologique des PPR littoraux, révisé après Xynthia et validé en 2014, souligne l'importance de cette phase.

Les plans de prévention des risques littoraux (PPRL) sont des documents réglementaires s'appuyant sur une cartographie des aléas littoraux que sont la submersion, le recul du trait de côte et la migration dunaire. La démarche d'élaboration de cette cartographie a fait l'objet de développements méthodologiques récents suite aux conséquences de la tempête Xynthia. Le guide méthodologique¹ publié en 2014 prévoit ainsi deux étapes majeures pour son élaboration. La première consiste en une analyse approfondie du fonctionnement hydro-sédimentaire du littoral. Elle permet de disposer des éléments de connaissance nécessaires à la définition des hypothèses et des méthodes de cartographie à retenir et à mettre en œuvre. La seconde étape conduit à la production des cartes d'aléas sur la base de ces hypothèses et méthodes.

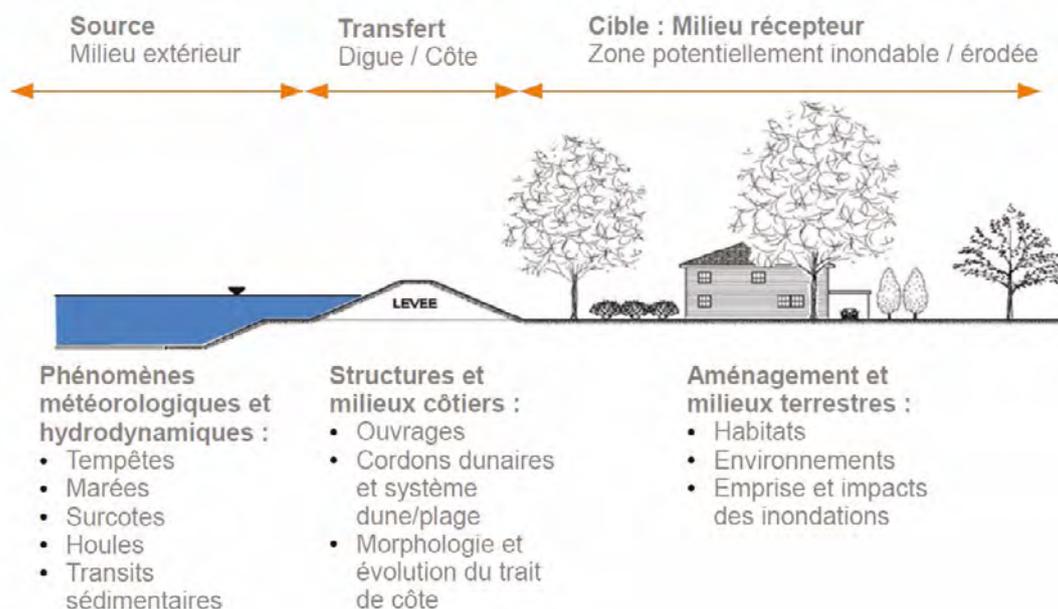
Les études historiques menées pour la phase d'analyse du fonctionnement du littoral sont des éléments essentiels pour l'élaboration de ces cartographies d'aléas. Sur le plan technique, elles apportent des éléments de connaissance

permettant d'argumenter et de justifier de certains choix techniques ou hypothèses (recul instantané maximal du trait de côte, niveaux marins de référence, caractéristiques de brèches dans les structures de défense contre la mer...). Elles peuvent également fournir des éléments essentiels pour le calage des modélisations à réaliser (taux d'évolution passé du trait de côte, emprise de submersion historique...). Sur un plan pédagogique, elles permettent d'étayer la construction d'une connaissance partagée du territoire avec les acteurs (État, Collectivités, citoyens). Elles favorisent l'appropriation de la culture du risque. Enfin plus globalement, leur capitalisation peut être utile dans le cadre d'autres démarches réglementaires (études d'aménagement particulier, études de danger de système d'endiguement,...) voire pour l'établissement de recommandations méthodologiques appuyées sur des statistiques des événements (hypothèses de brèches, recommandations pour limiter les dégâts...).

Contact : Yann DENIAUD, CEREMA (yann.deniaud@cerema.fr)

¹ Guide méthodologique Plan de Prévention des risques littoraux : http://catalogue.prim.net/238_guide-pprl-version-finale-mai-2014.pdf

Les besoins de connaissance historique



Conclusion

Mémoire du risque ou comment passer d'une contrainte à une opportunité pour redynamiser les territoires

De l'intérêt de l'approche historique et des séries fiables et homogènes

Comme nous l'avons vu, les séries de données historiques fiabilisées permettent :

- > de mettre en perspective les résultats obtenus aujourd'hui et de fournir des scénarios prospectifs ;
- > de distinguer ce qui relève de la variabilité saisonnière ou interannuelle de la tendance évolutive à long terme, voire de l'impact des actions anthropiques ;
- > de calculer les vitesses et rythmes d'évolution du littoral.

La mémoire du risque

Il faut désormais stocker ces données historiques et les diffuser vers le grand public et les élus afin d'acquérir une culture scientifique commune et une culture du risque partagée. C'est le passage obligé pour réduire notre vulnérabilité, éviter les erreurs du passé, anticiper au mieux les périodes de crises.

Mais qui doit entretenir cette mémoire et cette culture du risque ? En la matière, la solution sera collaborative (Etat, collectivités, associations ...) et le ROLNP y participera en diffusant au grand public les avancées scientifiques sur les faits de nature et d'histoire qui déterminent les territoires littoraux.

Gérer le littoral, c'est gérer l'urbanisation

L'évolution des dommages n'est pas corrélée à l'augmentation des aléas mais bien à l'augmentation des enjeux sur les côtes. Nous sommes passés d'une période où l'on acceptait le risque, à une période où le refus est une règle. Comment, a priori, peut-il en être autrement, d'une part, après l'augmentation phénoménale, depuis 100 ans, de la valeur économique de la frange côtière pourtant fragile et mobile, et d'autre part, des investissements consentis pour protéger ces biens souvent imprudemment implantés trop près du rivage ? Cependant, en de nombreux endroits la nature risque malgré tout de nous imposer la mobilité ! Il convient donc d'anticiper collectivement afin que la nature ne nous impose pas de surcroît une gestion dans l'urgence. L'histoire nous montre que cette dernière est bien mauvaise conseillère. Elle aboutit à un durcissement local du rivage, souvent coûteux, et réduit les capacités d'adaptation du littoral. L'amélioration de la culture du risque par l'intégration des faits d'histoire nous oblige à penser le littoral autrement. Il ne s'agit pas de créer un no man's land, mais de faire de nos territoires littoraux des espaces toujours attractifs, sans risque pour les personnes, et sans allonger la liste des biens et des activités menacées par la mer. Il convient donc de faire en sorte que les contraintes induites par les risques côtiers (que l'élévation du niveau marin actuel n'arrangera probablement pas), deviennent des opportunités de re-dynamisation des territoires. La tâche est tellement ample que la solution sera partenariale et collégiale.

Contact : Stéphane Costa, Président du Conseil scientifique du ROLNP, Professeur, UMR-CNRS LETG 6554 Caen Géophen, Université de Caen Normandie (stephane.costa@unicaen.fr)

Retrouvez les présentations de ce séminaire sur le site www.rolnp.fr

Directeur de la publication : Jean-Philippe Lacoste

Rédaction : Nathalie Pfeiffer

Mise en page & impression : DAUPHIN com Imprim - Tél. 02 31 23 60 70

Imprimé sur papier recyclé PEFC & encres végétales

Crédits photographiques :

Page 1 : 1 : visuel de l'invitation au séminaire ; 2 : submersion marine dans le sud Bretagne en 1904 ; 3 : Pmer le 1^{er} février 1953 metoffice.gov.uk ; 4 : Carte de zonage Mers les Bains (80)

Page 2 : 1 : submersion marine dans le sud Bretagne en 1904

Page 3 : Publicité Grand Hôtel de Paris

Page 4 : 1 : Pmer le 1^{er} février 1953 metoffice.gov.uk ; 2 : série marégraphique numérisée de Brest

Page 5 : 1 : trajectoires des tempêtes étudiées dans Vimiers ; 2 : villa détruite à Villerville en 1982

Page 6 : atlas du ROLNP Orthophotographie 1947/2013

Page 7 : Carte de zonage Mers les Bains (80)

Page 8 : 1 : Cabourg 20 novembre 1910 ; 2 : Vallée du Dun(76)©Larrey&Roger/Conservatoire du littoral

Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard

1 bis rue Pémagnie - BP 546 - 14037 Caen Cedex

Tél. 02 31 15 64 27

rolnp@conservatoire-du-littoral.fr



Conservatoire
du littoral



Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard