



**Projet ANR RICOCHET : Evaluation multirisques de  
territoires côtiers en contexte de changement global**

**ANR-16-CE03-0008 (2017-2020)**

**Coordination : LETG-Caen**



**Compte Rendu  
Premier comité local  
Territoire du Pays d'Auge**

**30 juin 2017**





## Projet ANR RICOCHET : Evaluation multirisques de territoires côtiers en contexte de changement global

ANR-16-CE03-0008 (2017-2020)

Coordination : LETG-Caen



### Présents :

#### Acteurs locaux :

Romain BAIL – VP Communauté Urbaine Caen la Mer  
Merveille BAGAMBOULA – Communauté Urbaine Caen la Mer  
Éric BORNAREL – Communauté de Communes Cœur Côte Fleurie  
Cyrille FAUCHARD – CEREMA  
Sophie GIACOMAZZI – Conservatoire du Littoral  
Juliette HENRI – Région Normandie  
Armelle LOUF – DREAL Normandie  
Pierrette MONTERISI PORET – DDTM 14  
Laurent TRUCHY – CU Caen La Mer  
Caroline VIGNERON – CC Cœur Côte Fleurie

#### Partenaires scientifiques :

COSTA Stéphane – LETG-Caen GEOPHEN, Université de Caen-Normandie  
GRAFF Kevin – LETG-Caen GEOPHEN, Université de Caen-Normandie & M2C-Rouen, Université de Rouen  
LISSAK Candide – LETG-Caen GEOPHEN, Université de Caen-Normandie  
MAQUAIRE Olivier – LETG-Caen GEOPHEN, Université de Caen-Normandie  
PAGNY Julie - ROLNP  
ROULLAND Thomas - LETG-Caen GEOPHEN, Université de Caen-Normandie  
RAOUS Sophie, IRD2

**Absents excusés :** Benoit LAIGNEL - M2C Rouen, Cyrielle GOUR HERUBEL – CC du Pays de Honfleur Beuzeville, Stéphane HEARD – DDTM 14

### Ordre du jour

- A** - Introduction : acteurs et décideurs locaux : pourquoi participer au projet Ricochet ?
- B** - conférences interactives : les aléas en lien avec les changements côtiers

- Aléa érosion
- Aléa tempête et submersions marines
- Les aléas ruissellement, crues turbides et inondations
- Aléa changement climatique

**C** - Diagnostic territorial multi aléas

**D** – Le dispositif de la Région Normandie « Notre littoral pour demain »

**E** - Préparation du 2eme comité local

**Note préalable :**

- Pour faciliter la lecture, les témoignages des participants sont indiqués en italique dans le texte.
- Les paragraphes résumant les interventions des chercheurs restent synthétiques et ne reflètent pas l'intégralité du discours tenu lors des comités. Seules les informations clés ont été reportées dans le CR.

## A - Introduction : acteurs et décideurs locaux : pourquoi participer au projet Ricochet ?

En préalable il a été proposé aux participants d'échanger entre eux sur leurs attentes de cette première réunion du comité local du Pays d'Auge. Cinq minutes d'échanges ont permis à chaque participant d'exprimer à son voisin les raisons pour lesquelles il participait à cette réunion.

### Objectif de la réunion :

- **pour les partenaires scientifiques** du projet Ricochet, cette réunion a pour objectif de comprendre la manière dont les aléas érosion, submersion, crues turbides et inondations, sont perçus et décrits sur votre territoire
- **pour les acteurs du territoire**, cette réunion a pour objectif de vous amener des éclairages sur ce que le projet Ricochet pourra vous apporter sur la connaissance des aléas et sur les potentiels effets de la concomitance de différents aléas sur votre territoire.

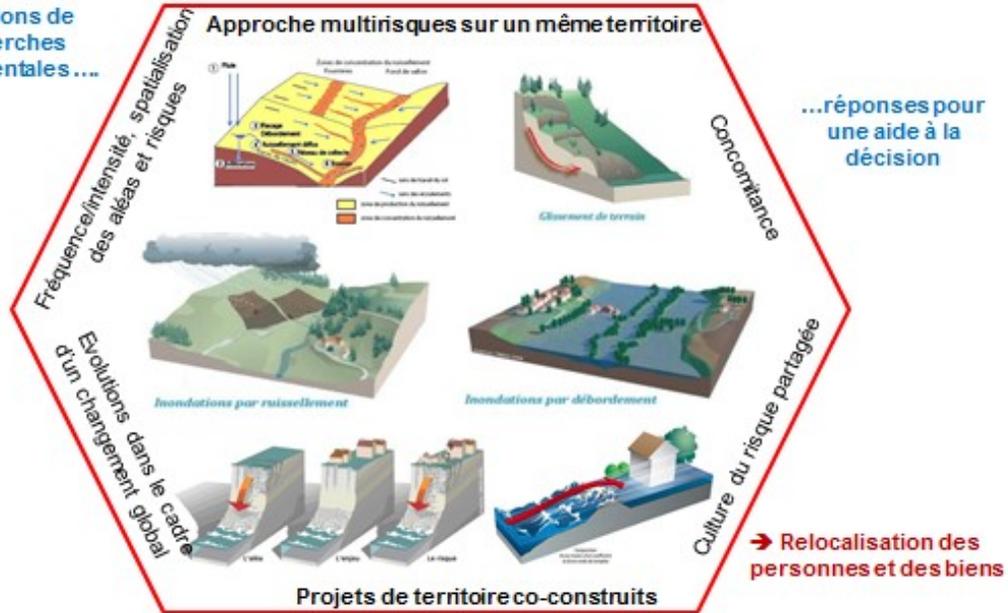
**Présentation du projet Ricochet par Olivier MAQUAIRE**, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN, coordinateur scientifique du projet Ricochet :

*Qu'est-ce que nous souhaitons produire dans Ricochet pour favoriser l'adaptation aux changements côtiers ?*

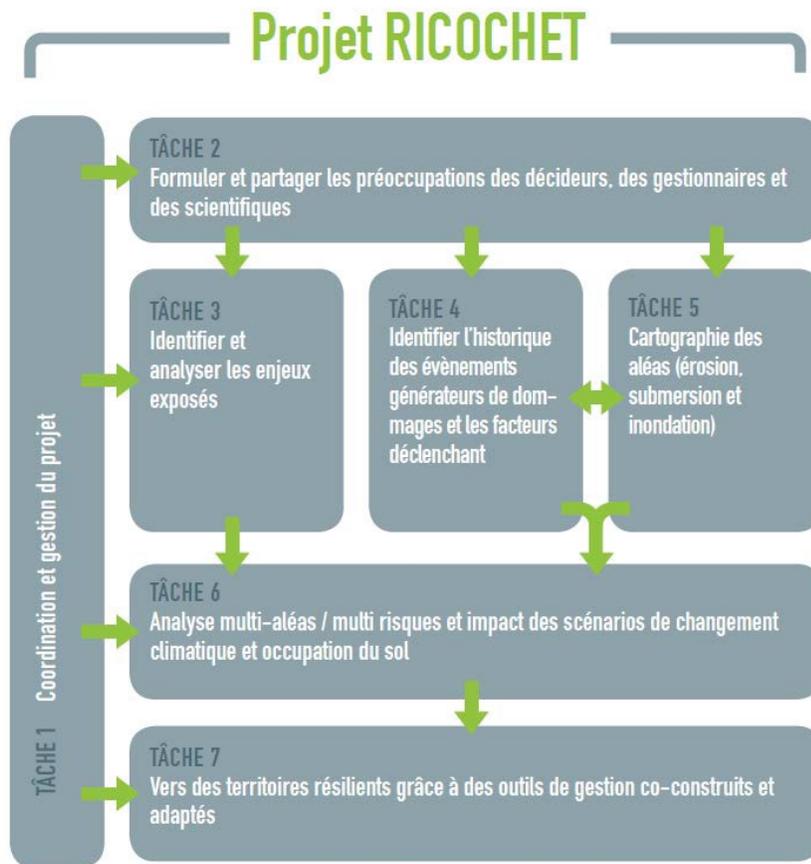
Le projet Ricochet est un projet soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), dans ce sens il doit amener des réponses au défi fixé par l'ANR (gestion sobre des ressources et adaptation aux changements climatiques). Par une approche intégrée, le projet Ricochet doit donc fournir aux trois territoires sur lesquels il se focalise (territoires centrés sur Dieppe, Tréport et Pays d'Auge) des clés de compréhension des changements côtiers afin que ces territoires soient susceptibles de mettre en place des méthodes durables de planification de l'occupation des sols. Le projet a donc une double vocation, d'une part amener de réponses à des questions scientifiques (compréhension de la dynamique des milieux, de l'effet concomitant des aléas sur les espaces côtiers, ...) et d'autre part, répondre à une demande sociétale forte concernant des outils d'aide à la décision susceptibles d'éclairer les choix d'aménagement du territoire des décideurs locaux.

Les territoires à falaise sont en effet soumis à des aléas multiples littoraux (érosion et submersions) et continentaux (inondations, crues turbides, mouvements de versants), la compréhension de ces aléas est cruciale pour pouvoir assurer la sécurité des enjeux et prévoir, le cas échéant, la relocalisation des personnes et des biens.

Questions de recherches fondamentales ...



Pour parvenir à mieux comprendre ces phénomènes et aboutir à des outils d'aide à la décision pertinents les partenaires du projet Ricochet se sont répartis le travail en 7 tâches présentées dans le tableau ci-dessous :



Comme indiqué sur l'organigramme (tâche 2), nous avons souhaité intégrer à ce projet de recherche un volet innovant qui vise à croiser les préoccupations des décideurs locaux, des gestionnaires et des scientifiques. Nous avons en effet souhaiter dédier une tâche du projet à cet objectif afin de nous assurer que les résultats produits par le projet puissent amener, si ce n'est des réponses, à minima des éclairages

aux décideurs locaux. Il y a une volonté forte des partenaires du projet de vous accompagner dans le renforcement de la culture du risque sur votre territoire.

A terme, l'objectif serait d'aboutir à la rédaction d'un guide qui puisse d'une part amener des éclairages aux décideurs locaux des trois territoires d'expérimentation du projet, et d'autre part, faire bénéficier de cette démarche d'autres territoires.

Pour mener à bien ce projet, le LETG-Caen GEOPHEN, chef de file du projet a mis en place un partenariat multidisciplinaire et pluri sectoriel :

- De partenaires scientifiques : LGO-Brest, LETG-Brest GEOMER et M2C ;
- D'un organisme public : BRGM ;
- D'un institut spécialisé dans la diffusion de la culture scientifique : IRD2, avec le soutien du ROLNP ;
- D'une entreprise : Azur Drones.

**Quelle place pour les décideurs locaux dans le projet Ricochet ?** Par Sophie RAOUS, Coordinatrice de l'Institut Régional du Développement Durable :

L'animation des liens entre décideurs et partenaires du projet Ricochet constitue l'objectif principal de la tâche 2. Cette tâche est sous la coordination de Stéphane COSTA, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN et de Sophie RAOUS.

L'IRD2 est une association qui a pour vocation d'animer l'interface entre préoccupations de décideurs locaux et acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche. L'objet de l'IRD2 est ainsi d'identifier les volets sur lesquels les décideurs locaux sont susceptibles de se questionner pour pouvoir leur amener des éclairages tirés des travaux de l'enseignement supérieur et de la recherche.

L'objectif de la tâche 2 du projet Ricochet sera ainsi de faire en sorte que tout ou partie des résultats obtenus par les équipes de recherche puissent servir aux décideurs locaux pour réfléchir à des stratégies d'aménagement de territoires résilients et co-construire des outils de gestion adaptés.

Pour ce faire, il a été décidé de mettre en place des **comités locaux** qui ont pour vocation de fédérer un groupe de décideurs locaux, susceptibles de partager avec les partenaires du projet leurs connaissances sur les outils de gestion des risques développés sur le territoire et les principaux besoins/ verrous / attentes du territoire en termes de caractérisation des risques et de développement d'outils de gestion / d'adaptation aux changements côtiers. L'objectif étant, qu'à partir de ces connaissances, les équipes de recherche du projet puissent adapter leurs travaux.

Les différentes tâches mises en place dans la tâche 2 seront ainsi :

- d'animer ces comités locaux et d'organiser les réunions en fonction des attentes des acteurs locaux ;
- de mettre en place un comité global ayant pour vocation de faire partager aux acteurs nationaux les avancées du projet sur chaque territoire ;
- d'entretenir un dialogue avec les acteurs locaux pour compléter l'analyse faite lors des comités locaux ;
- d'analyser les retours des décideurs locaux pour transmettre ces attentes aux partenaires scientifiques du projet ;
- de valoriser/rendre accessible au plus grand nombre les travaux qui seront produits dans le cadre du projet.

L'IRD2 et le LETG-Caen GEOPHEN, coordinateurs de la tâche 2 pourront s'appuyer sur différents partenaires pour mener à bien cette tâche 2 :

- **L'Université de Bretagne Occidentale** : le laboratoire LETG-Brest GEOMER travaille sur la compréhension et l'appropriation des risques côtiers par les acteurs des territoires littoraux. Impliqué dans différents projets sur le littoral, et notamment dans le projet [OSIRISC](#), les chercheurs

de ce laboratoire (Catherine MEUR FEREC et Alain HENAFF notamment) contribueront, par leurs travaux (accompagnement de stages étudiants), à l'atteinte des objectifs fixés dans la tâche 2 du projet.

- **Le Réseau d'Observation du Littoral Normand Picard** : Coordonné par **Julie PAGNY**, le [ROLNP](#) a pour rôle d'accompagner les acteurs des territoires littoraux à mieux comprendre et appréhender les phénomènes inhérents à la dynamique côtière. Par la diversité d'outils qu'il développe, le ROLNP pourra mettre à disposition des acteurs des trois territoires l'ensemble des données littorales à sa disposition et nécessaires pour mener les réflexions tout au long du projet et ensuite permettre une valorisation des données qui seront produites dans le cadre du projet. Le Réseau qui accompagnera également les territoires locaux dans l'appropriation des aléas et des risques dispose en effet d'outils de visualisation des données de caractérisation des changements côtiers (atlas dynamique) mais aussi d'outils de valorisation de ces données (partie éditoriale de son site internet, lettre Côtes et Mer, newsletter).
- **La Région Normandie** a lancé en 2013 un dispositif intitulé Notre Littoral pour demain, visant à accompagner les territoires littoraux vers l'écriture de stratégies de gestion durable des espaces côtiers à long terme. Le projet Ricochet s'inscrit pleinement dans cette volonté et pourra s'appuyer sur l'implication des territoires dans ce dispositif pour remplir les objectifs qu'il s'est fixé (Voir fin du CR pour la description plus détaillée du dispositif). L'IRD2 et le ROLNP étant impliqués à la fois dans ce dispositif de la Région et dans le projet Ricochet, ils auront à cœur de faire converger ces deux démarches vers un accompagnement pertinent des territoires littoraux face aux changements côtiers.

## B - Conférences interactives : les aléas en lien avec les changements côtiers

L'objectif du projet Ricochet est bien de permettre une approche multirisques sur les territoires d'études. Cependant, lors de cette première réunion, comme indiqué en introduction de ce CR, l'objectif était de d'abord de commencer par échanger sur la perception et la caractérisation des aléas sur chacun des trois territoires.

Quatre conférences interactives (intervention de 8 mn d'un scientifique suivi d'un temps d'échanges provoqué par une question fermée) assurées par les partenaires scientifiques du projet ont permis d'échanger sur :

### L'aléa érosion

**Présentation par Stéphane COSTA**, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN

L'aléa érosion est variable selon les types de côte, l'érosion des falaises appelle peu de commentaires car la falaise ne peut que reculer. L'aléa érosion est conséquent à de multiples processus continentaux, marins et subaériens. L'érosion des falaises est continue mais se fait par à-coup. Ce recul des falaises est nécessaire pour l'équilibre des plages, en effet l'apport sédimentaire aux plages provient des matériaux issus de l'érosion des falaises. La dynamique des plages est plus complexe, en effet elles sont alimentées par un stock de sédiments hérité de la dernière transgression marine et animées par des transferts qui se font sur des temps courts (courants littoraux).

Les ouvrages vont avoir un impact sur ces transferts naturels et modifier les dynamiques d'érosion des plages. C'est également le cas des épisodes de tempête qui vont également venir impacter les cycles d'érosion et d'accumulation des sédiments (mobilité naturelle du rivage). Il est important de pouvoir quantifier, à un endroit donné l'ensemble des entrées et des sorties du système car cela permet de définir la bonne échelle de gestion du phénomène d'érosion (sortir des limites administratives).

Le fait que les plages soient globalement en France (et à l'échelle mondiale) en érosion vient du fait que nous soyons dans une époque de crise sédimentaire : épuisement des stocks en place hérités de l'Holocène non totalement compensés par les apports sédimentaires continentaux (cours d'eau et érosion des falaises). A ces phénomènes naturels viennent se rajouter les actions anthropiques qui vont aggraver cette crise sédimentaire (extraction massive de sédiments, ruptures de transits par des ouvrages, ...). Le manque de sédiments au pied des falaises pour les protéger va également accélérer leur érosion.

A l'échelle européenne, l'érosion côtière affecte de longs linéaires côtiers. Les territoires qui ne connaissent pas ce phénomène sont des territoires qui subissent le rebond post-glaciaire et qui donc se soulèvent (Pays nordiques), ou les secteurs constitués de côtes rocheuses résistantes.

A l'échelle nationale, selon le CEREMA (2015), 20% des côtes du territoire métropolitain sont en net recul. Mais de longs linéaires côtiers sont équipés d'ouvrages de défense qui suggèrent des problèmes d'érosion antérieurs (23,5 % de la côte métropolitaine). Par conséquent, près de 50% des côtes connaissent une évolution régressive).

Suite à ces constats, on peut également se poser la question de l'impact potentiel du changement climatique et de l'élévation du niveau marin sur ces évolutions.

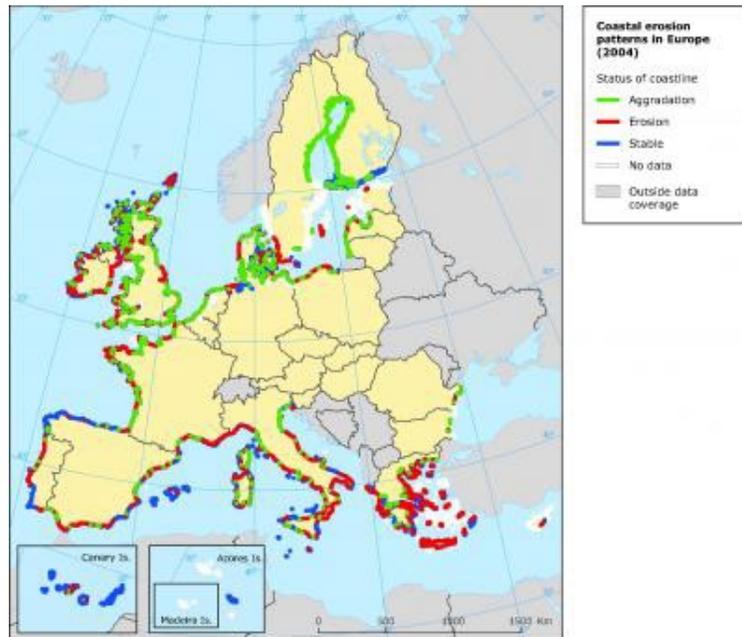


Figure 1 : L'érosion côtière à l'échelle de l'Europe (d'après projet EUROSION, 2004)

**PAROLES D'ACTEURS LOCAUX EN REACTION A UNE QUESTION FERMEE : Les territoires ont suffisamment de données pour intégrer l'aléa érosion dans leurs projets d'aménagement**

➔ VOTE DES PARTICIPANTS : Carton vert : OUI, carton rouge : NON, carton blanc : OUI et NON

Résultat du vote : partagé entre votes rouge, vert et blanc.

- « NON, les données ne reposent que sur des atlas mais nous n'avons pas de visibilité à long terme sur les rythmes d'érosion. On reste dans un principe de précaution qui nous pousse à envisager le pire et qui n'est pas forcément facilement justifiable auprès des élus. »
- « NON, nous avons des données mais le problème est en effet la résolution spatiale de cette donnée : une donnée au 1/250 000 n'est pas applicable pour un PLU par exemple. Il y a donc une échelle de temps et d'espace à améliorer. »
- « NON, car nous ne savons pas comment va évoluer la donnée dans 20, 30 ou 50 ans. Quelles sont les conséquences indirectes de l'érosion côtière sur le territoire ? Et comment prendre en compte ces facteurs ? »
- « NON, car même si nous avons des données, la difficulté reste dans l'interprétation que nous n'avons pas forcément à disposition, notamment sur la concomitance des aléas. »

- « OUI, Il y a beaucoup de données qui ont été produites et des éléments d'information qui permettent aujourd'hui de se projeter. Les données que nous avons permettent déjà au territoire de se projeter dans une direction ou une autre. On pourrait en effet avoir une information plus fine mais il semble difficile d'avoir cette finesse sur l'ensemble du territoire et cela restera de l'approximatif ou de l'interpolation. Donc oui nous avons suffisamment de données. »
- « OUI, ce n'est pas le manque de données qui posent problème c'est la volonté effectivement de les prendre en compte. Certaines données font peur et provoquent un rejet de la part de certaines collectivités qui refusent de les prendre en compte telles qu'elles, prétextant un manque de précision. Mais il y a un réel refus d'accepter la réalité que révèlent les données. »

## Aléa tempête et submersions marines

**Présentation par Stéphane COSTA, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN**

Il existe différents types de submersion par la mer : par débordement, par franchissement de paquets de mer, par rupture de brèche. Les submersions marines dépendent de trois principaux facteurs : la baisse de pression atmosphérique, la formation d'onde de tempête, la présence d'un fort vent d'afflux accumulant les eaux de surface vers le rivage. La conjonction de ces trois facteurs au moment d'une pleine mer de vive eau peut engendrer des phénomènes de submersion très importants. Les côtes normandes sont sensibles à ces phénomènes: côte ouverte aux flux atmosphériques d'ouest perturbés, des zones topographiques basses urbanisées et le fait que la Manche soit une mer peu profonde et un « entonnoir » favorable aux surcotes. Il ne s'agit pas d'un phénomène récent, de nombreuses tempêtes ont en effet ravagé différentes villes côtières, dont on retrouve la trace sur des tableaux anciens illustrant ces épisodes. On remarque que la fréquence et l'intensité des tempêtes n'ont pas augmenté lors des dernières décennies ; c'est même en déclin depuis les années 1950. Mais attention, un seul événement dans cette tendance à la baisse qui ne va peut être pas durer peut tout ravager.

Il s'agit aujourd'hui de mieux comprendre l'impact potentiel que pourrait avoir le changement climatique sur cette fréquence et cette intensité des tempêtes. Le fait que le risque augmente sur les territoires n'est donc pas dû à l'augmentation de l'intensité et de la fréquence des tempêtes mais bien à l'augmentation des enjeux sur les littoraux.

Des outils se développent pour pouvoir prédire plus finement les hauteurs d'eau potentiellement causées par une submersion par la mer (cartographie des zones sous le niveau marin) et donc de mettre en place des plans de gestion adaptés. Suite à la tempête Xynthia, les outils de mesures bathymétriques ont été perfectionnés pour avoir davantage de précision sur les hauteurs d'eau lors de submersion. Un autre élément important à prendre en compte est la question des vitesses d'écoulement des eaux en ville après submersion. Les possibilités de déplacement des habitants étant fortement contraintes par les hauteurs et vitesses d'écoulement des eaux. En conclusion, nous n'avons encore jamais connu de combinaison parfaite entre pic de tempête, pic de surcote et pic de houle. En 1990, il y a eu une heure de décalage entre ces trois facteurs et pourtant les dégâts étaient déjà énormes en Normandie.

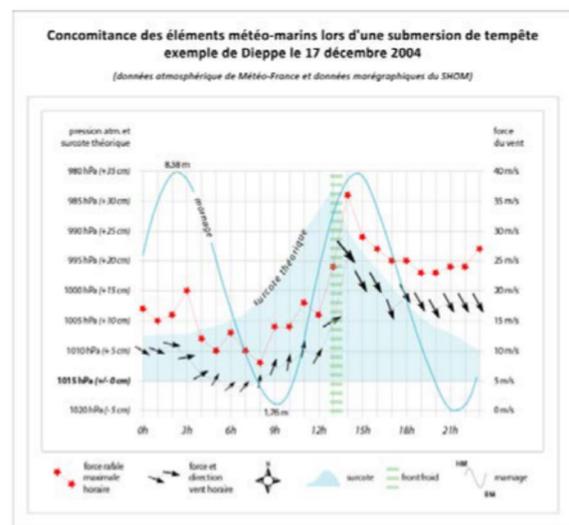


Figure 1 : Concomitance des éléments météo-marins (vent fort, marée, surcote, front froid) lors de la submersion marine du 17/12/2004 à Dieppe (Météo-France et SHOM) (Letortu et al., 2012)

- ➔ Les participants ont été invités à indiquer sur une carte les endroits du Pays d'Auge où ils avaient déjà constaté les conséquences de l'aléa submersion.

## PAROLES D'ACTEURS LOCAUX EN REACTION A UNE QUESTION FERMEE : La mémoire des aléas passés doit être exclusivement entretenue par les acteurs locaux ?

➔ VOTE DES PARTICIPANTS : Carton vert : OUI, carton rouge : NON, carton blanc : OUI et NON

Résultat du vote : Vert en majorité : la majorité des participants ont répondu « oui » à cette question

- « OUI et NON, il ne faut pas seulement faire passer l'information à l'échelle locale, mais il faut la faire remonter au national pour qu'elle soit généralisée pour pouvoir entretenir la mémoire du risque. »
- « OUI : cette mémoire du risque n'est pas vraiment organisée mais elle est présente sur tous les territoires. Il y a une différence cependant entre mémoire et culture du risque et il me semble que c'est davantage la culture du risque qu'il faut promouvoir puisque ce sont des outils pédagogiques qu'il faut développer pour diffuser la mémoire du risque. Il y a un enjeu fort à interroger les anciens car la mémoire vive disparaît assez régulièrement. »
- « OUI et NON : il faut diffuser la mémoire du risque à toutes les échelles avec des outils différents selon l'échelle à laquelle on se place. A l'échelle locale, l'entretien de la culture du risque effraie car on a l'impression qu'elle va être synonyme d'une chute de l'attractivité du territoire. Le développement de la culture du risque n'implique pas forcément la stigmatisation des territoires côtiers. L'objectif de cette réflexion autour de la culture du risque est de permettre aux territoires de sortir d'une position de déni. Il y a des solutions qui font que les territoires peuvent être encore plus attractifs si l'on identifie les aléas. Le but est de montrer que ces contraintes peuvent devenir des avantages pour le territoire. »

## Les aléas ruissellement, crues turbides et inondations

Présentation par Daniel DELAHAYE, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN

Le caractère original de la région est qu'elle présente une grande diversité d'aléas sur une superficie réduite. Les inondations de basse vallée sont dues à des épisodes pluvieux de durée et d'intensité importantes. A l'échelle pluriannuelle, on observe en effet des phénomènes de saturation des pieds de versants dus à l'affleurement des nappes qui vont engendrer des débordements de cours d'eau. Dans le cas des petits fleuves côtiers, le contrôle par le niveau marin va empêcher la vallée de se « vider ».

Les crues turbides sont plus communément appelées coulées de boue ; ce sont des phénomènes très brutaux à l'échelle de la journée voir de l'heure. Les crues turbides peuvent être extrêmement dévastatrices et sont liées à des processus de ruissellement. Les sols limoneux sont extrêmement sensibles à ces processus. Les crues turbides sont liées à la dégradation des sols (imperméabilisation, tassement,...) qui empêche l'infiltration de l'eau et favorise le ruissellement.

La Normandie fait partie des régions les plus sensibles au phénomène de crues turbides qui peuvent avoir des conséquences dramatiques sur la fonctionnalité des sols. Il s'agit d'un processus principalement hivernal, qui entraîne une perte de

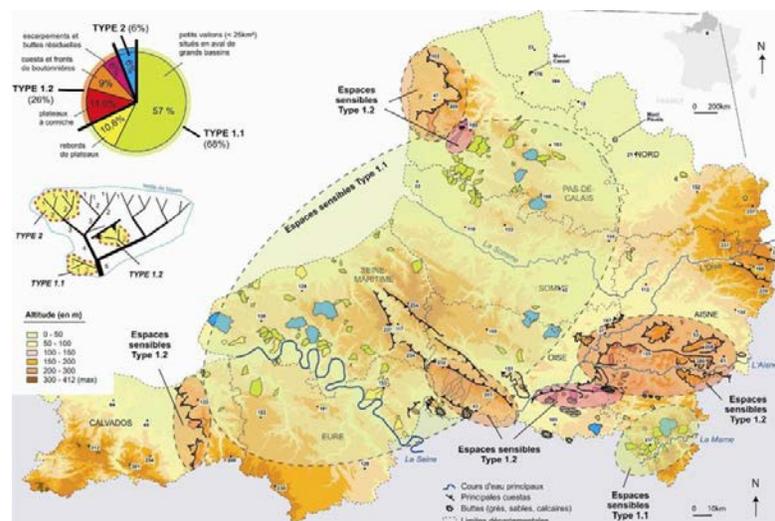


Figure 3 : Densités de coulées de boue par région de 1985 à 2001 (Le Bissonnais, 2002)

Il s'agit d'un processus principalement hivernal, qui entraîne une perte de

patrimoine écologique par érosion. Le risque associé aux crues turbides reste cependant difficile à caractériser et à cartographier car il demeure relativement ponctuel et très lié à l'usage des sols. On peut cependant corrélér le risque de crue turbide notamment avec des cartes de susceptibilité des sols à la battance.

A l'échelle d'un bassin versant il y a co existence entre plusieurs systèmes déconnectés dans le temps et dans l'espace d'où l'importance d'avoir une réflexion à long terme. Les systèmes hivernaux (longues pluies, zones concernées situées en amont des grands bassins) sont très différents des systèmes printaniers (orages, petits vallons en aval des grands bassins) en termes de nature et de temporalité des aléas. Tous les types d'aléas cohabitent et le projet RICOCHET a pour but de mieux comprendre les mécanismes de cette cohabitation, notamment sur les communes littorales.

- ➔ Les participants ont été invités à indiquer sur une carte les endroits du Pays d'Auge où ils avaient déjà constaté les conséquences de ces aléas.

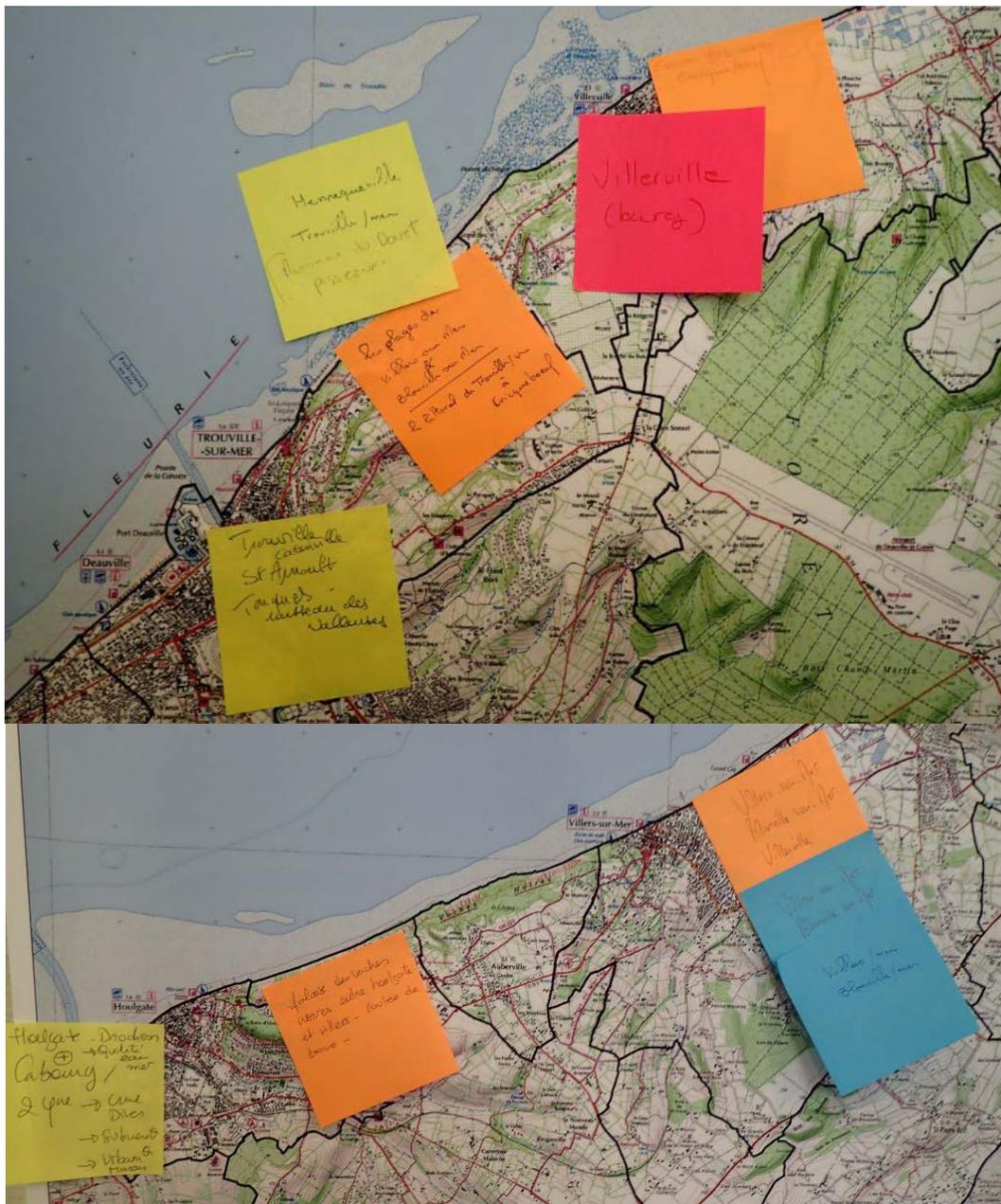


Figure 4 : Extraits des retours des participants sur l'observation in situ des aléas érosion, ruissellement, inondation, submersion et crues turbides

## PAROLES D'ACTEURS LOCAUX EN REACTION A UNE QUESTION FERMEE : Est-ce que ces aléas sont suffisamment pris en compte dans les projets d'aménagements des territoires côtiers ?

→ VOTE DES PARTICIPANTS : Carton vert : OUI, carton rouge : NON, carton blanc : OUI et NON

Résultat du vote : Partagé entre vote rouge : « NON », vert : « OUI » et blanc : « entre deux »

- « OUI, les aléas crues et ruissellement sont assez bien indiqués sur les cartes. »
- « NON, nous voyons encore beaucoup de demandes de subvention pour des projets d'aménagement qui portent sur des zones où il y a des phénomènes de ruissellement ou inondation. Il y a encore des efforts à faire pour mieux prendre en compte ces aléas. »
- « OUI et NON : Il y a une connaissance certaine de ces aléas (risque inondation notamment) et certaines communes les prennent en compte quand d'autres les ignorent encore. Sur les zones urbanisées, c'est plus facile à prendre en compte aujourd'hui que sur les zones rurales et agricoles. »
- « NON : la profession agricole commence à prendre conscience de ces risques et du rôle qu'elle joue dans les aléas ruissellement, érosion,... Mais de là à les amener à changer leurs pratiques il y a du chemin encore à parcourir (notamment pour donner du temps et un accompagnement aux agriculteurs pour leur permettre de faire évoluer leurs pratiques). »
- « OUI, si on prend l'exemple de Caen-la-Mer et du projet d'urbanisation de la presqu'île. C'est en effet une zone submersible et il y a un travail en lien avec l'Etat sur le projet d'aménagement en prenant en compte les inondations. Cela n'est pas simple et il y a de nombreux désaccords mais il y a une réelle prise en compte de ces aléas et une explication également à la population. »
- « NON : l'échelle des données que nous avons n'est pas suffisante pour nous permettre de prendre en compte l'ensemble de ces aléas dans nos outils de planification. »

## Aléa changement climatique

Présentation par Stéphane COSTA, Professeur au LETG-Caen GEOPHEN

Le réchauffement climatique est un phénomène ressenti à l'échelle planétaire : depuis 1976 la température augmente en effet de  $0,76^\circ$  /an. Depuis les années 2000, on a des records de température qui sont battus chaque année systématiquement. Si l'on regarde les 800 milles dernières années on constate que les concentrations en CO2 dans l'atmosphère explosent aujourd'hui.

En Normandie, on observe les mêmes choses qu'à l'échelle planétaire : une hausse des températures (prévision d'une hausse de  $+1^\circ\text{C}$  en 2030 et  $+3,5^\circ\text{C}$  en 2080) et un nombre de jours de canicule croissant (10 à 40 jours/an de fortes chaleurs à l'horizon 2080). Concernant les précipitations, les modèles prévoient une stabilité jusqu'à 2050, puis une baisse significative à l'horizon 2080. En revanche, les épisodes de fortes précipitations pourraient être plus fréquents et intenses.

Concernant l'élévation du niveau marin à l'échelle globale, elle a été de 1,1 à 3,0 mm par an entre 1990 et 2015. On constate une accélération de cette vitesse à 1,8 mm/an sur 1900-2009, puis 3,3 mm/an sur 1993-2016. Si on se focalise sur les côtes Françaises métropolitaines de nombreuses interrogations demeurent sur les rythmes, les causes et l'ampleur de l'élévation du niveau

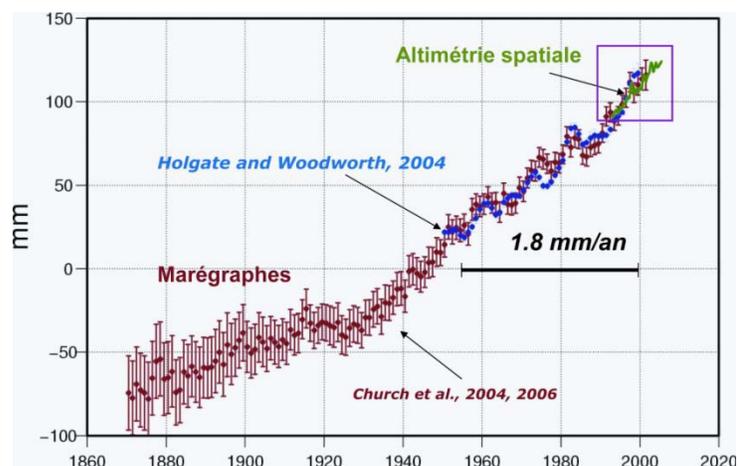


Figure 5 : Elévation moyenne du niveau des mers au 20ème siècle (Cazenave et al., 2011)

marin. Selon de plus en plus de chercheurs internationaux les vitesses d'élévation du niveau marin devraient être deux fois plus importantes que les vitesses actuellement mesurées. Il semble donc que penser l'aménagement du littoral avec une élévation du niveau marin inférieure à 1 m n'est pas raisonnable. La gestion dans l'urgence est onéreuse d'où l'intérêt d'anticiper et d'y réfléchir dès maintenant.

- Les participants ont été invités à indiquer sur une carte les endroits du Pays d'Auge où ils ont déjà constaté les conséquences de l'aléa changement climatique.

### **PAROLES D'ACTEURS LOCAUX EN REACTION A UNE QUESTION FERMEE :**

**Sur votre territoire avez-vous déjà constaté des effets de concomitance et avez-vous une idée de l'impact que cela pourrait avoir ?**

- VOTE DES PARTICIPANTS : Carton vert : OUI, carton rouge : NON, carton blanc : OUI et NON

Résultat du vote : Partagé entre vote rouge : « NON », vert : « OUI » et blanc : « entre deux »

- « OUI par exemple sur le bourg de Villerville où l'on a pu constater la concomitance de l'érosion, inondation par la nappe et ruissellement. La commune a d'ailleurs un projet de stabilisation de la falaise. »

**Les territoires ont-ils suffisamment de connaissances qualitatives ou quantitatives pour prendre en compte l'ensemble des aléas dans leurs projets d'aménagement ?**

- « OUI : il y a certains endroits où cette vision globale est possible, notamment sur les projets d'aménagements récents comme celui de la presqu'île de Caen où des scénarios inondation et submersion sont pris en compte. »

SC : Prenez-vous en compte l'élévation du niveau des mers ?

- « Oui on prend en compte une élévation de 60 cm (1m serait impensable aujourd'hui !). L'Etat met en place un PPRL avec confrontation submersion et inondation. »
- « OUI et NON : nous avons beaucoup de données sur les aléas sur le secteur mais la connaissance de ces données n'est pas homogène sur tous les secteurs. C'est un des principaux verrous à la solidarité entre les territoires. Nous n'avons par contre pas énormément de connaissances sur le devenir et le prospectif de ces territoires. »

## **C - Approche multi-aléas sur le territoire du Pays d'Auge**

Par Olivier MAQUAIRE, Professeur LETG-Caen GEOPHEN

L'axe central du projet Ricochet est l'analyse multirisques, l'objectif est en effet double. D'une part notre objectif est de participer à l'amélioration de la connaissance du fonctionnement des systèmes littoraux et d'autre part il est de fournir aux services compétents des éléments d'informations supplémentaires sur les risques et l'effet de leur superposition pour faciliter la prise de décision des décideurs locaux.

La première étape du projet est de travailler sur la cartographie des aléas présents sur votre territoire d'où la thématique de ce premier comité local. Le territoire du Pays d'Auge est soumis à différents types d'aléas que nos équipes étudient depuis plusieurs années.

C'est un territoire avec des paysages variés entre les vallées, plateaux et falaises. Les limites du territoire que nous allons étudier ont été définies en fonction des aléas et enjeux que présente ce territoire et en fonction des points de concomitance d'aléas que nous souhaitons étudier mais ces limites peuvent être amenées à varier au cours du projet.

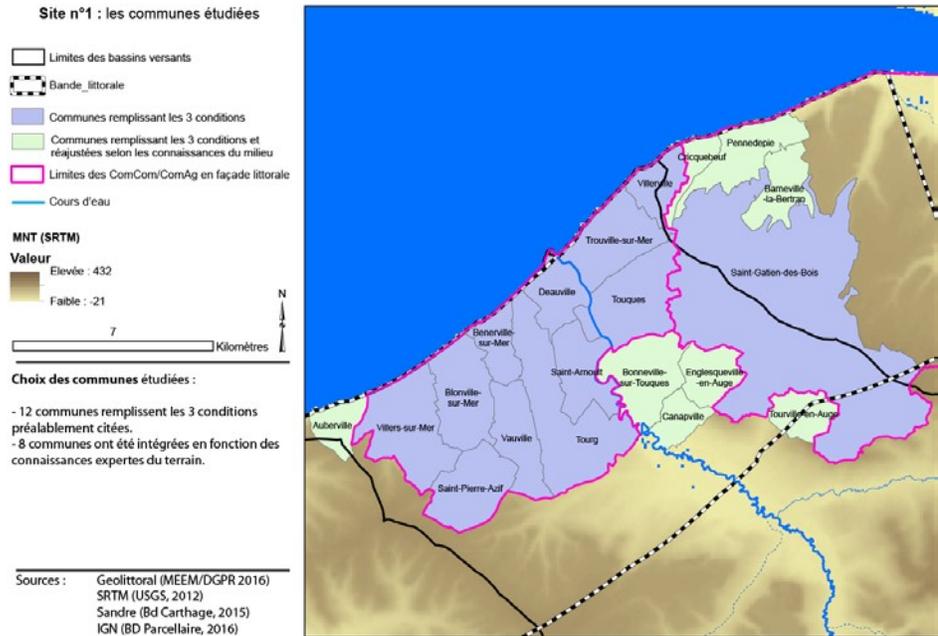


Figure 6 : Communes étudiées dans le projet Ricochet pour le territoire du Pays d'Auge

Le Pays d'Auge est un secteur à aléas multiples :

- **Des phénomènes hydro gravitaires :** coulées de boues, glissements de terrain, chutes de blocs, effondrements et retrait gonflement (voir carte ci-contre) ;
- **Des inondations** par débordement de nappe, écoulements hyper concentrés, crues rapides ou submersions de tempête. Ces phénomènes sont bien visibles notamment dans la vallée de la Touques ou bien plus localisés dans des petits vallons secs ;
- **Des glissements de terrain** actifs ou dormants notamment sur les versants littoraux ;
- **Des effondrements de cavités karstiques ou anthropiques.**

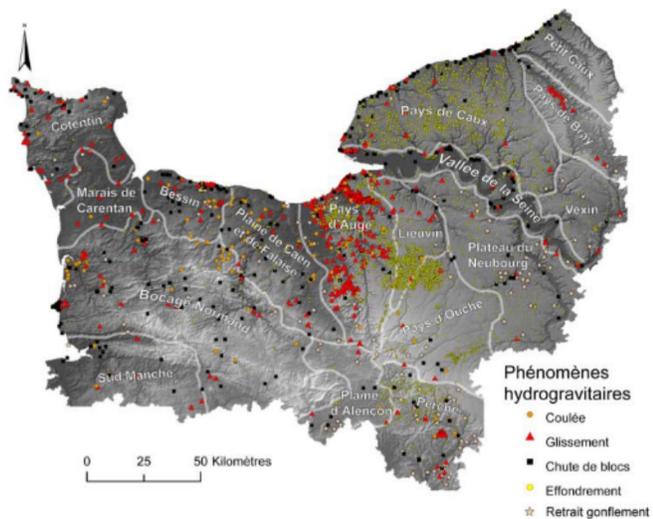


Figure 7 : les phénomènes hydro gravitaires dans le Pays d'Auge

Nous avons des connaissances sur les vitesses de recul historique du haut de falaise et plus récemment du versant grâce à une approche multiple (LIDAR aéroporté et terrestre, photo aérienne et Drone).

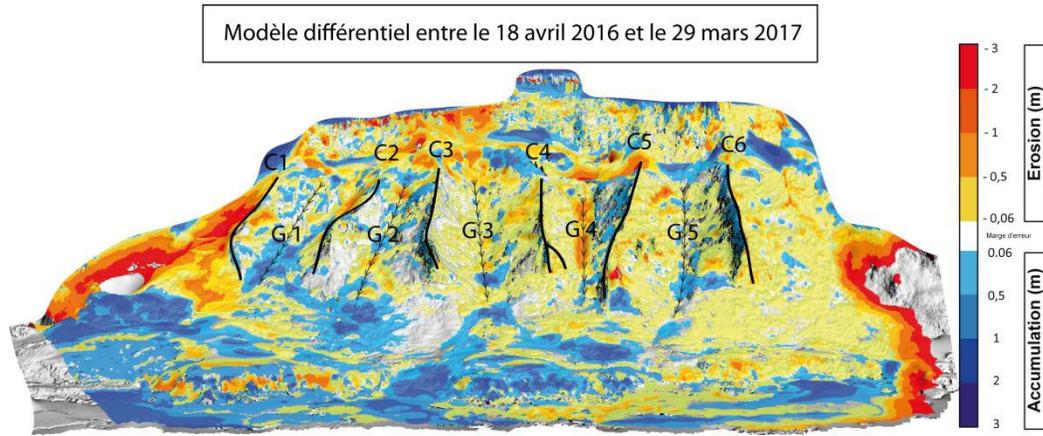


Figure 8 : Modèle différentiel SfM du secteur de suivi DYNALIT des falaises des vaches noires (Medjkane et al., à paraître)

Mais nous manquons de données sur les rythmes d'évolution qui peuvent conditionner le timing du réaménagement du territoire (relocalisation des enjeux). Les résultats du projet Ricochet permettront une lecture plus fine de l'étendue des aléas et peuvent amener à augmenter comme à réduire l'extension et le niveau des aléas.

Nous manquons également de données sur :

- les facteurs et les seuils déclenchant les mouvements gravitaires ;
- la vitesse de production de débris par les falaises qui va conditionner l'alimentation des plages qui vont protéger le débouché des vallées.

Concernant l'aléa submersion de tempête nous manquons également de données sur :

- les zones de survitesses qui vont conditionner notamment l'organisation du secours aux populations ;
- les phénomènes de wave setup ;
- les volumes d'eau franchissant qui conditionnent l'extension spatiale des inondations, les hauteurs d'eau prévisionnelles et les survitesses (vitesse de l'écoulement de l'eau suite à une submersion).



Figure 9 : vitesse d'écoulement lors d'une inondation

Concernant l'aléa inondation continentale et ruissellement nous avons des données à l'échelle nationale voire régionale mais nous manquons de données à une échelle plus fine.

Plus que la juxtaposition d'aléas il s'agit :

- d'appréhender les **concomitances possibles**, notamment dans le cadre d'un changement climatique et d'une élévation du niveau marin associés (ex. relations débit fluvial ou évacuation des eaux pluviales et élévation du niveau des mers) ;

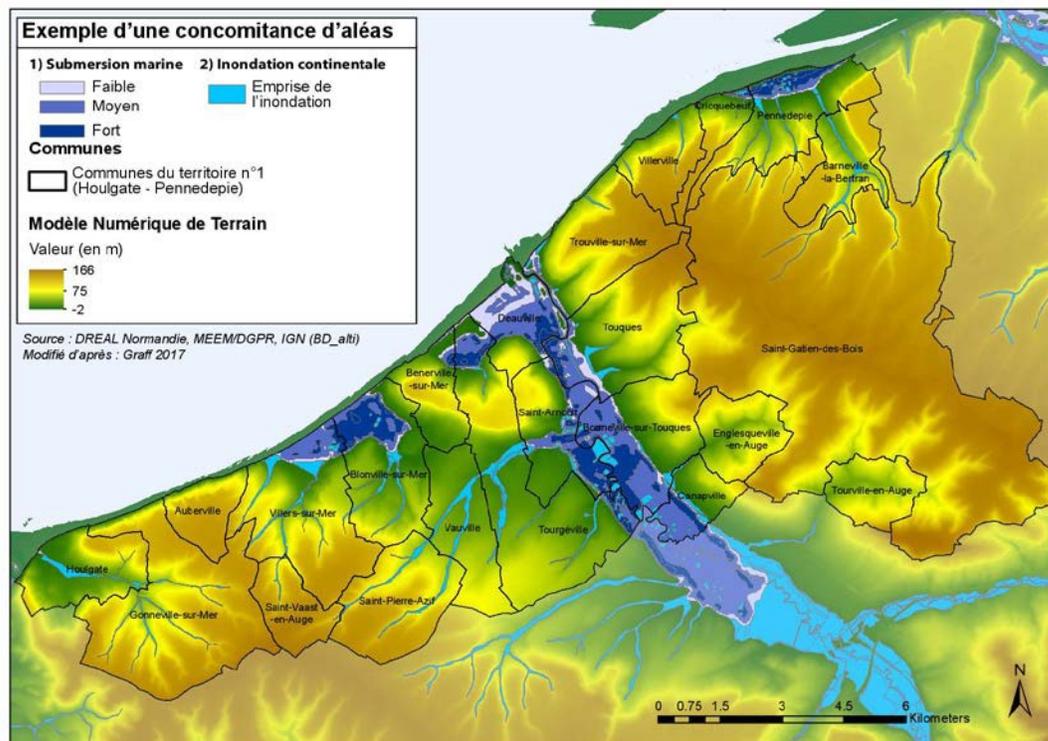


Figure 10 : illustration du phénomène de concomitance d'aléas

- d'estimer l'**impact de ce changement global** sur l'ampleur, la fréquence, l'intensité des phénomènes générateurs de dommages.

Une carte multi aléas a été présentée aux participants afin de se rendre mieux compte des connaissances actuelles avec lesquelles le projet Ricochet démarre. L'objectif est de travailler sur des outils pédagogiques permettant d'expliquer cette cartographie, de l'améliorer avec de nouvelles données et de faire en sorte que les élus du territoire se l'approprient et la voient comme une opportunité de réfléchir à un projet de territoire dans lequel ils peuvent garantir la sécurité de leur population.

L'important aujourd'hui est d'éviter le catastrophisme et de profiter du temps qu'il nous reste pour anticiper et penser notre littoral pour demain.

## D - Le dispositif de la Région Normandie « Notre littoral pour demain »

Le support de présentation de ce dispositif est joint au CR

La Région Basse Normandie a lancé en 2013 un dispositif intitulé « Notre littoral pour demain » visant à accompagner les communes littorales dans l'écriture de leur stratégie d'adaptation aux changements côtiers à long terme.

Ce dispositif proposait un accompagnement en trois temps :

- Une phase de formation / d'acculturation aux différents enjeux que représentent les changements côtiers (approches historique, sociologique, écologique, économique, géographique ...) ;

- Une phase de diagnostic des aléas et enjeux présents sur le territoire engagé dans le dispositif ;
- Une phase d'écriture d'une stratégie commune à un ensemble de collectivités soumis aux mêmes types/fréquences de phénomènes générateurs de dommages sur le littoral.

Ce dispositif a été développé sur le territoire de l'ex Basse Normandie où la quasi-totalité des communes littorales sont engagées et le dispositif est maintenant étendu aux communes de l'ex Haute Normandie.

Il y a un enjeu fort à ce que les communes s'engagent dans ce dispositif car c'est un levier supplémentaire (et complémentaire au projet Ricochet) pour accompagner les élus locaux pour qu'ils n'aient pas à subir les changements côtiers mais qu'ils puissent réellement les intégrer dans des programmes de développement territorial ambitieux.

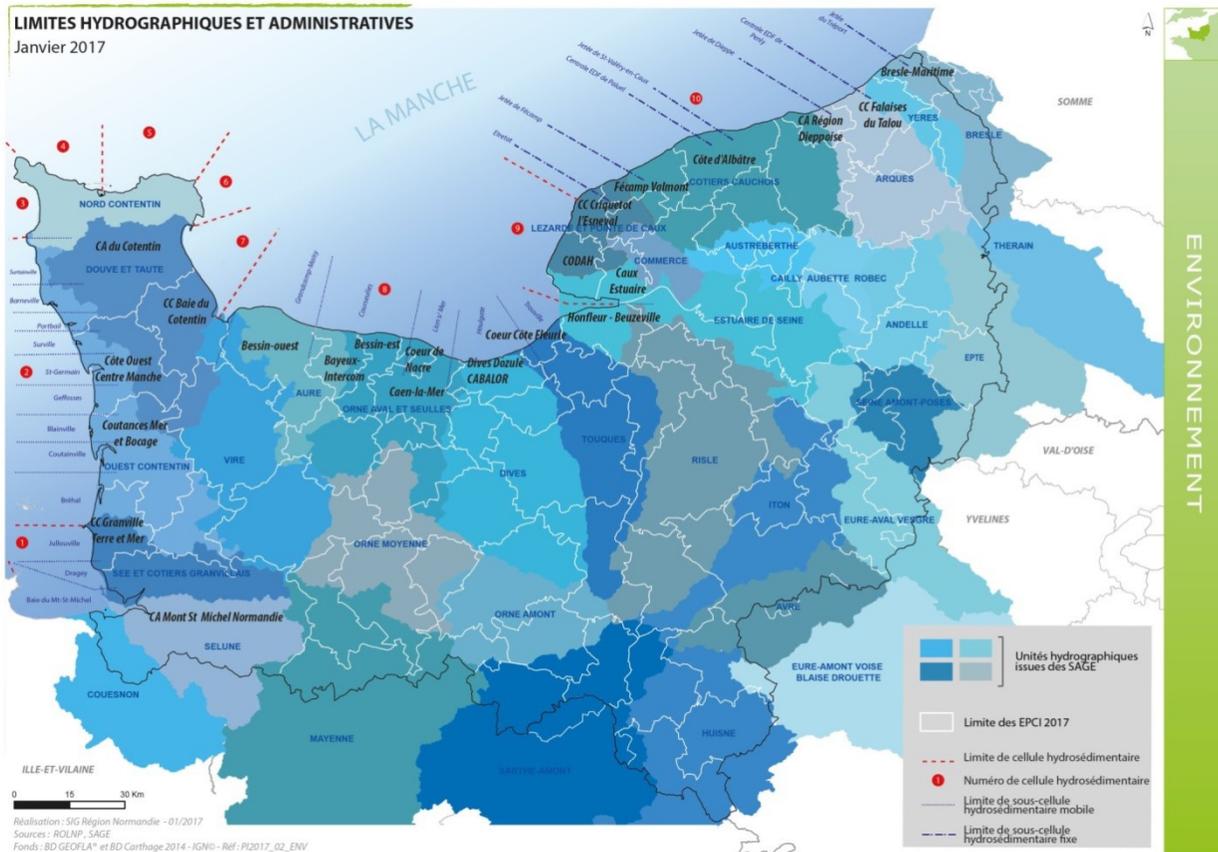


Figure 11 : carte des cellules hydro sédimentaires de Normandie soumises aux mêmes types de phénomènes générateurs de dommages. Source Région Normandie

Tout comme Ricochet, le dispositif Notre Littoral pour demain est mené en partenariat fort avec Le ROLNP et l'IRD2. Dans un contexte de développement de la compétence GEMAPI, le dispositif « Notre Littoral pour demain » et le projet Ricochet peuvent être considérés comme des opportunités pour les collectivités littorales d'être accompagnées dans leurs choix d'orientation de l'aménagement de leur territoire.

Pour tout complément d'informations, vous pouvez contacter Juliette Henri à la Région Normandie :  
 Tél : 02-31-06-95-79. [juliette.henri@normandie.fr](mailto:juliette.henri@normandie.fr)

## E - Préparation du 2eme comité local

En vue de la préparation du second comité local, un sondage a été réalisé auprès des participants pour connaître :

### Etes-vous satisfait du programme proposé pour ce premier comité local ?

*Les 8 acteurs locaux présents ont été pleinement satisfaits de l'organisation de ce premier comité local. Le principal regret souligné par les participants a été la faible participation des élus locaux malgré l'enjeu de les mobiliser pour qu'ils participent à la suite du projet.*

### Vos attentes pour le prochain comité local :

Votre avis sur les sujets importants à aborder lors du prochain comité local ?

Retours des participants :

- *Faire un zoom sur les secteurs/quartiers à multirisques recensés*
- *Aborder l'aspect foncier*
- *Moyens d'acculturation des élus / présentation des aléas*
- *Présentation des premiers résultats d'étude*
- *Opportunités de développement des territoires envisagés*

### Votre avis sur l'échéance du 2eme comité local ?

- *Décembre 2017 : 5 votes favorable*
- *Avril 2018 : 2 votes favorable*

**Dans la perspective du prochain comité local nous allons prendre rendez-vous avec des élus de votre territoire afin de leur présenter notre démarche. Pourriez-vous nous indiquer des « élus clés » qu'il semblerait intéressant de mobiliser dans le cadre de ce projet ?**

Complément à ajouter à la liste de diffusion :

M. Alexandre MOUSTARDIER (adjoint chargé de l'urbanisme) Trouville-sur-Mer et M. CARDON (maire de Trouville-sur-Mer), M. DUPUIS (maire de Cricqueboeuf), Maire d'Houlgate, M. MARESCOT (Maire de Villerville), Présidents des CDC (cœur côte Fleurie, Pays de Honfleur et Beuzeville), Nouveau sous-préfet de Lisieux.
--

Les comités locaux doivent être considérés par les acteurs locaux comme des lieux d'échange, de combinaison de savoirs entre chercheurs et acteurs du territoire. Il est indispensable que les acteurs du territoire s'approprient le fonctionnement des comités locaux pour qu'ils puissent y voir ce qu'ils ont envie d'y voir. C'est donc en faisant partager leurs attentes aux acteurs du projet Ricochet que les travaux des partenaires scientifiques de ce projet seront à même d'amener des éclairages pertinents aux acteurs de chacun des trois territoires.

Au vu de ces retours, les coordinateurs de la tâche 2 vont se réunir au mois de septembre afin de vous faire des propositions de suite dans l'animation de ce comité local d'ici la fin du mois d'octobre.

## Démonstrations de fonctionnement de laser 3D

Après le déjeuner, les chercheurs du LETG-Caen GEOPHEN ont proposé aux participants une démonstration du fonctionnement d'un laser 3D utilisé pour mesurer l'évolution du trait de côte.



Figure 12 : démonstration du fonctionnement d'un laser 3D par les chercheurs du LETG Caen GEOPHEN