

# Côtes & Mer

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

## 4<sup>e</sup> SÉMINAIRE SCIENTIFIQUE DU ROLNP 17 OCTOBRE 2014

Le 4<sup>e</sup> séminaire scientifique du Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard (ROLNP) s'est tenu le 17 octobre 2014 à l'Université de Caen. Cette année, la thématique portait sur : « la donnée laser : intérêts pour le suivi des dynamiques côtières ».

Qu'elles soient terrestres ou aéroportées, bathymétriques ou topographiques, ces techniques, de par leur grande précision et l'emprise spatiale importante qu'elles permettent sont fondamentales pour l'étude et la compréhension des dynamiques littorales et des risques induits. Les évolutions actuelles considérables que connaît cette technologie offrent de nouvelles perspectives en matière de suivi : caractérisation du trait de côte, évolution des plages, érosion des falaises, modélisation des submersions, cartographie des habitats marins... les champs d'application de ces données sont immenses et ne se limitent pas seulement à une cartographie du relief.

Cette journée fut l'occasion de faire le point et d'échanger sur les dernières évolutions en la matière et de balayer les utilisations qui peuvent en être faites.

Ces évolutions intéressent tout particulièrement les partenaires du ROLNP, notamment dans le cadre de la stratégie de suivi fiable, homogène, récurrent et pérenne qu'ils souhaitent mettre en place.

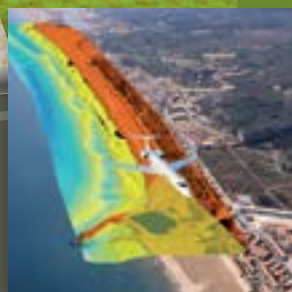
**Stéphane COSTA**, président du Conseil scientifique  
**Nathalie PFEIFFER**, chef de projet

## La donnée laser : intérêts pour le suivi des dynamiques côtières

> Submersion  
Des modélisations  
de plus en plus  
précises  
p. 3



> Plages & falaises  
Pour un suivi fin  
de la dynamique  
côtière  
p. 4-6



> Habitats  
De nouvelles  
perspectives  
p. 7



# Introduction

## La donnée laser : un outil au fort potentiel pour étudier l'évolution de la bande côtière

> La technologie laser est fondamentale pour étudier l'évolution de la bande côtière, en permettant l'acquisition de données fines de relief notamment. Mais bien d'autres paramètres peuvent en être extraits, plus ou moins facilement. Les évolutions en cours permettent d'ouvrir encore plus les champs d'investigation.

### Evolution du littoral : deux grands domaines d'étude où le LiDAR peut avoir un intérêt

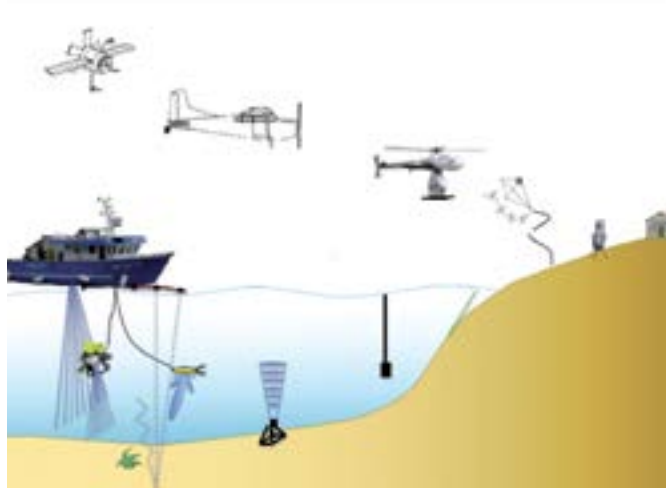
#### > Suivi des écosystèmes

le LiDAR permet d'obtenir des données sur 6 des 8 grands paramètres essentiels à suivre pour comprendre les processus associés aux habitats marins : la donnée topo/bathymétrique issue du LiDAR permet de remonter plus ou moins directement des informations sur la profondeur, le substrat, l'exondation. La lumière arrivant au niveau des habitats, la turbidité et les facteurs hydrodynamiques sont plus complexes à extraire mais constituent des champs d'investigation futurs. Seules la température et la salinité ne peuvent être extraites de ces données.

#### > Evolution morphodynamique

Les paramètres clés à suivre pour comprendre les évolutions morphodynamiques de la bande côtière et leurs conséquences en termes d'érosion et de submersion concernent les paramètres morphologiques que sont le trait de côte, la topographie et la bathymétrie. Ces données sont directement extraites de la donnée LiDAR. Les forçages marins (niveaux et états de mer) et les flux sédimentaires peuvent également être déduits de ces données, avec cependant plus de difficultés.

Seule ou associée à d'autres techniques, la donnée laser est donc particulièrement prometteuse pour étudier le littoral.



Différentes plateformes support de LiDAR (C. Delacourt)

### LIDAR et MNT, qu'est-ce que c'est ?

La télédétection par laser ou LiDAR (Light Detection And Ranging) est une technologie basée sur l'analyse des propriétés d'un faisceau renvoyé vers son émetteur. À la différence du radar basé sur un principe similaire, le LiDAR utilise de la lumière visible ou infrarouge au lieu d'ondes radio. La distance à un objet ou à une surface est donnée par la mesure du délai entre l'impulsion et la détection du signal réfléchi.

Le LiDAR produit rapidement une grande densité de points 3D géoréférencés ce qui permet de déterminer le relief d'une zone (appelé topographie en zone terrestre et bathymétrie en zone immergée)

**Un modèle numérique de terrain (MNT)** est une représentation 3D de la topographie (altimétrie et/ou bathymétrie) d'une zone sous une forme adaptée à son utilisation par un ordinateur.

### Différentes plateformes, différentes résolutions

Travailler sur le littoral nécessite d'acquérir des données à la fois sur les zones terrestres et sous-marine, à des échelles de temps (de la tempête ponctuelle au temps géologique) et des échelles spatiales (de la ride de plage jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres de littoral) extrêmement variées.

Les outils à mettre en œuvre seront donc différents pour couvrir ces différents besoins. Qu'ils soient topographiques, bathymétriques ou topo-bathymétriques assurant une continuité terre-mer, chaque LiDAR a ses caractéristiques propres et ses limites. Les plateformes qui portent ces capteurs peuvent également être très diverses : satellites, avions, drones, cerf-volants, bateaux, mâts terrestres...

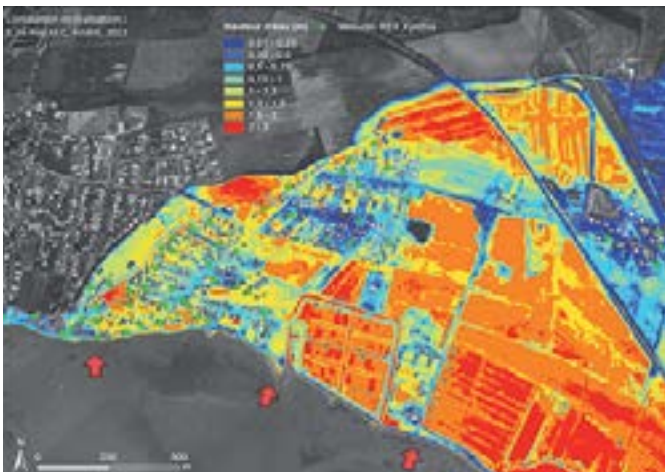
Il n'y a donc pas une mais des données laser. Les retours d'expériences présentés laissent apprécier les champs d'application et les perspectives où recherche fondamentale et opérationnelle s'alimentent au service de l'action publique, créant des ponts entre les décideurs politiques et les scientifiques.

**Contact :** Christophe Delacourt ([christophe.delacourt@univ-brest.fr](mailto:christophe.delacourt@univ-brest.fr))  
LDO, UMR 6538, Université de Bretagne Occidentale, France

# Modélisation

## Exploitation des données LiDAR pour la modélisation de la submersion marine

➤ Des levés de plus en plus fins permettent des modélisations dynamiques de submersion de plus en plus réalistes. Des exemples particulièrement pédagogiques pour les élus et populations concernés par ces sites ont été présentés.



Submersion à Gâvres (Morbihan) lors de la tempête Johanna (mars 2008). Simulation réalisée par le BRGM dans le cadre du projet JOHANNA cofinancé par la Fondation MAIF, l'Université de Bretagne Occidentale et le BRGM.

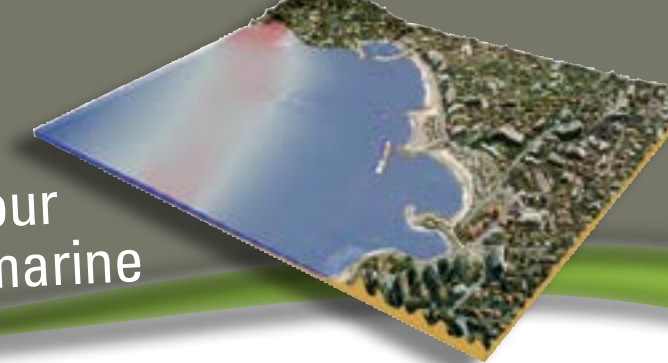
Vidéos des modélisations visualisables sur [www.rolnp.fr](http://www.rolnp.fr)

Les évolutions du LiDAR et la couverture systématique en cours de développement dans le cadre du projet Litto3D (voir encadré) ont permis d'améliorer fortement la connaissance de la topo-bathymétrie des zones littorales.

L'exploitation de ces données dans les études d'aléa submersion marine permet notamment d'affiner sensiblement les cartographies par des simulations basées sur des modèles de terrains réalisés spécialement. Le traitement du MNT initial, en intégrant notamment le bâti, permet d'appréhender au mieux les écoulements en milieu complexe, tant en termes de hauteur d'eau que de vitesses des courants. Par rapport aux modèles classiques, ces modélisations prennent en effet en compte l'accumulation de l'eau contre les bâtiments, la canalisation des écoulements par les rues et donc une représentation réaliste des vitesses. Les exemples de modélisation des submersions survenues à Gâvres lors de la tempête de Johanna en 2008, à Hyères ou lors du tsunami de 1979 à Antibes, montrent des résultats proches de ce qui a été observé par les témoins à l'époque.

Ces techniques pourront encore être affinées, notamment en prenant en compte l'érosion et la rupture des ouvrages. Il faudra cependant tenir compte des limites imposées par le temps de calcul des logiciels pour des emprises étendues.

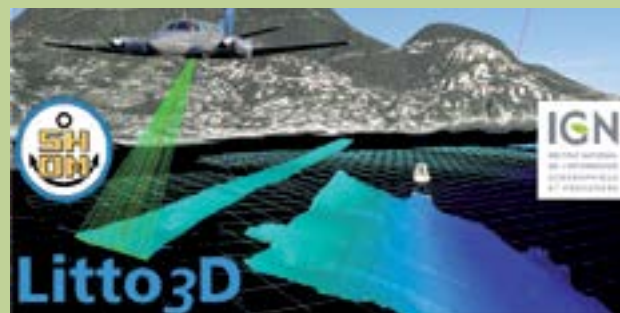
**Contact :** Sylvestre Le Roy ([s.leroy@brgm.fr](mailto:s.leroy@brgm.fr))  
Sylvestre Le Roy, R. Pedreros (et collaborateurs),  
BRGM - Direction Risques et Prévention,  
Unité Risques Côtiers et Changement Climatique



### Perspectives

Ce type de modélisation pourra être utilisé dans des démarches types Plans de Prévention des Risques (PPR).

### Litto 3D : Un partenariat IGN-SHOM pour une représentation continue terre-mer du littoral



Coproduit par le SHOM et l'IGN, le programme national Litto3D® vise à la production d'un modèle numérique altimétrique de référence continu terre-mer sur la frange littorale. Sa finalité est une utilisation la plus large possible au profit de la gestion du trait de côte, la prévention des risques et l'aménagement du territoire.

La bande littorale concernée se situe :

- en mer, jusqu'à la courbe bathymétrique continue de profondeur 10 m et au plus jusqu'à 6 milles des côtes. Précision verticale de 50 cm, résolution 5 m.
- sur terre, jusqu'à l'altitude +10 m, et à 2 km minimum à l'intérieur des terres. Précision verticale de 20 cm, résolution métrique.

Toute la partie terrestre a été produite. Pour la bathymétrie, seules la Méditerranée et la pointe Finistère (ainsi que les DOM) ont été levées, le SHOM construisant au fur et à mesure des partenariats avec les acteurs locaux intéressés.

Les données Litto3D sont accessibles sur le portail [data.shom.fr](http://data.shom.fr)

# Plages et petits fonds

## L'utilisation du LiDAR aéroporté pour l'étude et la gestion des (LiDAR topographique ou topo-bathymétrique)

➤ Les littoraux sableux sont des côtes extrêmement dynamiques avec des secteurs en érosion et d'autres en accrétion. La question du bilan sédimentaire (comparaison entre les apports et les pertes de sédiments) est un paramètre clé qui peut expliquer ces variabilités spatiales. Mais comment quantifier ces évolutions ? Grâce à sa capacité à couvrir de vastes secteurs, la technologie LiDAR est une grande opportunité pour mesurer ces variations de volumes sédimentaires. Le Nord-Pas de Calais et le Languedoc Roussillon ont bénéficié de plusieurs campagnes successives de LiDAR aéroportés (topographique ou topo-bathymétrique), permettant d'étudier précisément ces évolutions avec de réelles avancées en termes d'outils d'aide à la décision pour la gestion du littoral.

### Nord-Pas de Calais : une méthodologie qui ouvre des perspectives pour la gestion des plages

Depuis 2008 plusieurs campagnes d'acquisition de données topographiques haute-résolution par LiDAR aéroporté sur tout le littoral régional ont été réalisées, notamment dans le cadre du projet CLAREC, en partenariat avec la DREAL Nord Pas-de-Calais. Ces données ont été utilisées pour réaliser des modèles numériques de terrain (MNT) de la zone littorale.

#### > Détermination du Trait de côte : un indicateur directement extrait des MNT

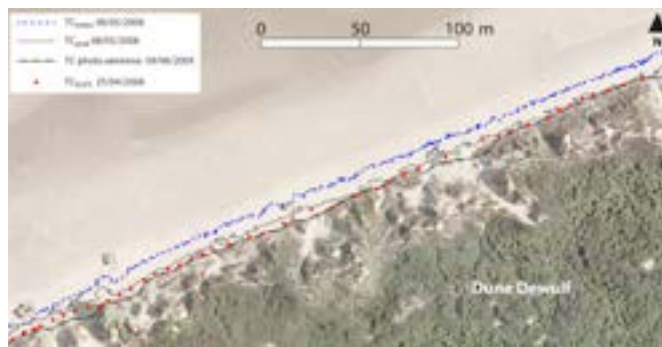
Différents indicateurs peuvent définir le trait de côte. La position de plusieurs de ces indicateurs a été déterminée sur les MNT et a été comparée à une position de trait de côte mesurée in situ. Les résultats ont montré que le trait de côte pouvait être bien défini à l'aide des données LiDAR en calculant un gradient de pentes à partir du MNT. Des mesures de l'évolution de la ligne de rivage ont également montré que la position de ce trait de côte par rapport à la ligne des plus hautes mers astronomiques pouvait constituer un bon indicateur de la tendance évolutive de la ligne de rivage le long de ces littoraux meubles.

#### > Volume sédimentaire et détermination de seuils

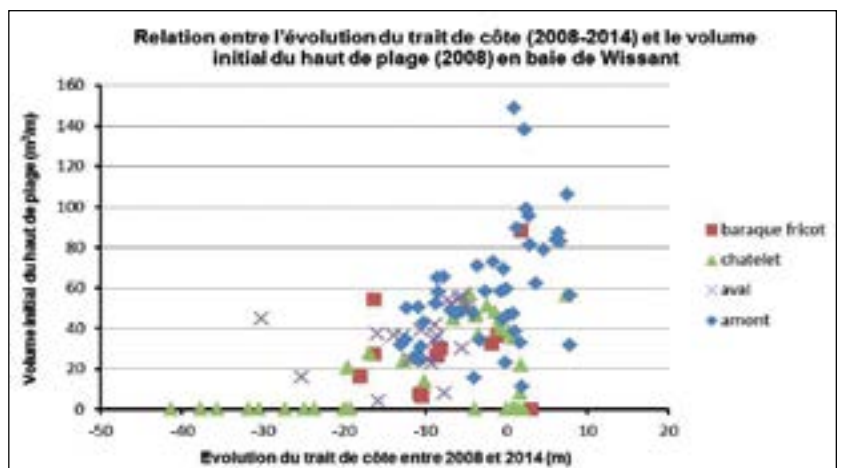
La comparaison du volume de sable initial sur le haut de plage avec l'évolution du trait de côte entre 2008 et 2014 montre qu'au-delà d'un certain seuil de volume initial (correspondant à une largeur de plage) il n'y a plus de recul. Ce résultat semble suggérer que lorsqu'il y a suffisamment de sable sur le haut de plage, cette dernière est capable de résister à des tempêtes.

### Perspectives

La méthodologie développée permet de préciser les volumes minimums de sable nécessaires sur le haut de plage pour assurer une stabilité de la ligne de rivage. Cette démarche ouvre donc des potentialités en termes d'aide à la gestion du littoral en proposant notamment des volumes de rechargement des plages.



Détermination du trait de côte à partir de levés topographiques LiDAR aéroportés (Crapoulet et al. (2014). XIII<sup>èmes</sup> Journées Nationales de Génie Côtier Génie Civil)



Au-delà d'un seuil de volume de haut de plage initial (ici 80 m<sup>3</sup>), on n'observe plus de recul du trait de côte.

**Contact :** Arnaud Héquette (arnaud.hequette@univ-littoral.fr)

### L'utilisation du LiDAR topographique aéroporté pour l'étude de l'évolution du trait de côte et du bilan sédimentaire littoral le long de côtes basses sableuses, Nord-Pas de Calais

Arnaud Héquette<sup>1</sup>, Adrien Crapoulet<sup>1</sup>, Frank Levoy<sup>2</sup>, Patrice Bretel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, UMR CNRS 8187 LOG, Université du Littoral Côte d'Opale

<sup>2</sup> Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, UMR CNRS 6143 M2C, Université de Caen Basse Normandie



## Perspectives

Un plan de gestion des sédiments a été réalisé avec des propositions de gestion du littoral : type de rechargement...



## Languedoc-Roussillon : des levés topo-bathymétriques réguliers pour une vision fine de la dynamique du littoral

Depuis 2007, la DREAL Languedoc-Roussillon a fait réaliser 4 vols LiDAR topo-bathymétriques qui ont permis de cartographier avec précision et en 3D, les 200 km de côtes sableuses de la région (plages sous-marines et petits fonds). La volonté est de réaliser ce type de levé tous les deux ans afin de travailler sur la dynamique du littoral.

L'analyse des données acquises a permis de réaliser une nouvelle classification des états de plages et des typologies de barres, d'étudier le rôle des ouvrages et des ports sur la morphodynamie des côtes ainsi que la dynamique des barres sédimentaires. Un atlas des bilans sédimentaires a été réalisé et un atlas du stock sableux du Languedoc Roussillon est en cours de réalisation.

**Contact :** Nicolas Aleman (nicolas.aleman@univ-perp.fr)

### Le LiDAR topo-bathymétrique aéroporté : un outil performant pour l'étude et la gestion du littoral

Nicolas Aleman<sup>1</sup>, N. Robin<sup>1</sup>, R. Certain<sup>1</sup>, C. Brunel<sup>1</sup>, J.-P. Barusseau<sup>1</sup>, O. Raynal<sup>1</sup>, et B. Guerinel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire CEFREM, Université de Perpignan Via Domitia, France

<sup>2</sup> DREAL Languedoc-Roussillon, France

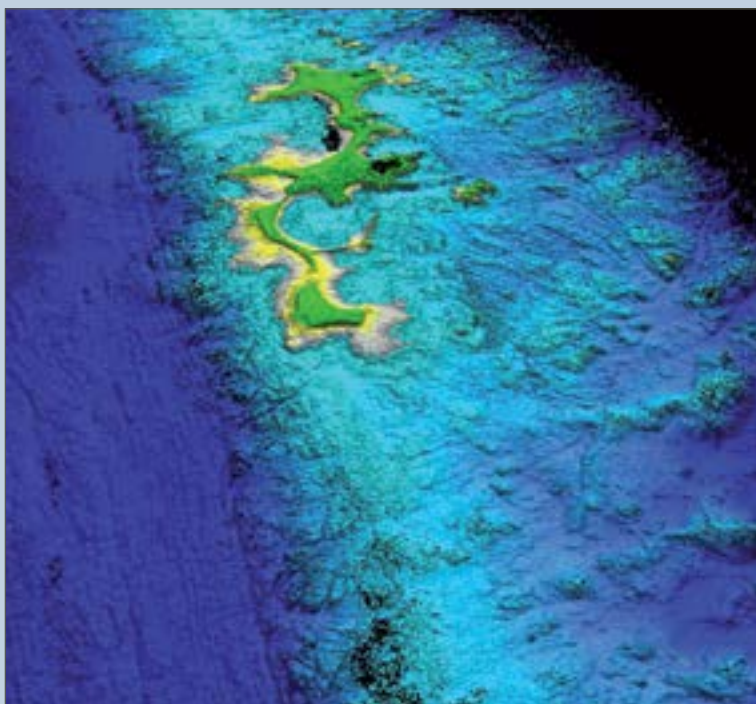
## Expérience du SHOM sur les LiDARs topo-bathymétriques et bathymétriques aéroportés

Depuis 2005, le SHOM a travaillé avec la plupart des LiDARs bathymétriques aéroportés disponibles et a développé une expertise dans le traitement des données hydrographiques associées.

Deux évolutions récentes touchent ces technologies :

- l'apparition de lasers topo-bathymétriques aéroportés qui permet une parfaite continuité terre-mer, dans des zones à faible profondeur (mais sont particulièrement sensibles à la turbidité de l'eau) ;
- l'amélioration des lasers bathymétriques en zone turbide qui pourrait marquer un tournant sur les côtes comme celles du littoral normand picard.

**Contact :** Yves-Marie Tanguy, SHOM (yves-marie.tanguy@shom.fr)



# Falaises

## Le suivi des falaises à très haute résolution (LiDAR terrestre fixe et mobile)



➤ Les scanners terrestres permettent des levés topographiques à très haute résolution (de l'ordre du centimètre). Ils sont particulièrement adaptés pour le suivi des fronts de falaises. Des tests sont en cours pour embarquer ce type de matériel et couvrir ainsi des surfaces plus importantes, offrant de nouvelles perspectives.

### Le scanner laser terrestre et le suivi des dynamiques des côtes à falaises crayeuses

Le recul des falaises est souvent quantifié à partir de l'observation du haut de falaise (notamment par l'étude de photographies aériennes) mais ce point de vue vertical s'avère inadapté, en particulier pour étudier l'ébouilisation (départ de petits blocs, d'écaillés, de taille centimétrique). L'utilisation du scanner laser terrestre (TLS) permet d'étudier le front de falaise avec une précision centimétrique. Cet outil a été déployé sur les falaises crayeuses de Haute-Normandie entre 2010 et 2013, afin de réaliser un suivi à haute fréquence (1 levé par saison) de l'érosion du front de falaise. Cette approche diachronique réalisée sur deux sites voisins (en contexte de falaise vive et de falaise morte) fournit une quantification de la production de débris. Ces levés ont notamment permis d'identifier la part non négligeable des petits mouvements dans le recul total des falaises (de l'ordre de 25 %). Ils ont également permis de visualiser l'une des modalités de recul des falaises crayeuses à savoir la création d'encoches de sapement qui peuvent progressivement déstabiliser le haut de la falaise et aboutir au déclenchement d'éboulements/écroulements de pans entiers de falaise.

**Contact :** Pauline Letortu (pauline.letortu@univ-brest.fr)

#### Le scanner laser terrestre : intérêts pour le suivi des dynamiques des côtes à falaises crayeuses

P. Letortu<sup>1,2</sup>, S. Costa<sup>1</sup>, C. Delacourt<sup>3</sup>, O. Maquaire<sup>1</sup>, E. Augereau<sup>3</sup>, R. Davidson<sup>1</sup>, S. Suanez<sup>2</sup>

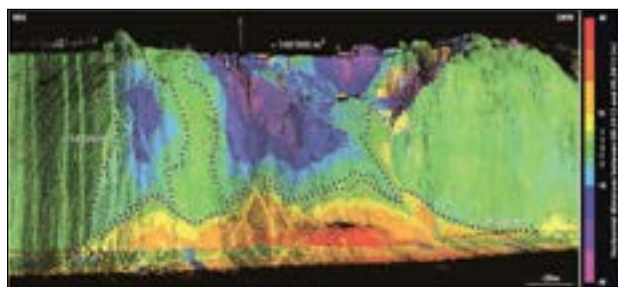
<sup>1</sup> LETG-CAEN GEOPHEN, Université de Caen Basse-Normandie, France

<sup>2</sup> LETG-BREST GEOMER, Université de Bretagne Occidentale, France

<sup>3</sup> LDO, UMR 6538, Université de Bretagne Occidentale, France



Falaise de Varengeville-sur-mer levée au TLS



Etude de la dynamique du front de falaise par comparaison de deux nuages de points lavés au laser terrestre embarqué. Valeurs négatives : matériaux érodés, valeurs positives : accumulation

### Perspectives

Le suivi de falaises à haute fréquence et haute résolution par TLS permettra à l'avenir de mieux comprendre les processus qui affectent ces versants.

Des traitements spécifiques permettront d'identifier des éléments de pré-rupture jouant un rôle dans les instabilités.

### Retour d'expérience d'études de falaises par LiDAR embarqué

Les levés LiDAR terrestres permettent un suivi précis des déformations (glissement de terrain) ou de l'activité de chutes de blocs. Si cette technologie a une résolution très fine, elle a cependant une représentativité spatiale limitée du fait de sa position statique. De nouveaux développements sont à l'essai pour la mise en place d'un scanner laser embarqué sur un bateau.

Une étude de faisabilité et de répétabilité des mesures est ainsi menée depuis 2012 le long de la Côte d'Albâtre. Trois acquisitions ont déjà été réalisées sur des tronçons entre St-Aubin et Criel. Lors de la dernière campagne, plus de 90 km de falaises (de Fécamp à Ault) ont été levés. Si ces données sont en général de bonnes qualités elles nécessitent de nombreuses précautions. La mise au point des acquisitions permet maintenant d'obtenir une résolution de l'ordre de 10 cm en bonnes conditions météorologiques.

Les premiers résultats ont permis la quantification du recul et du volume du glissement de Dieppe et de détecter de nombreuses chutes de blocs vers le Cap d'Ailly.

**Contact :** Michel Jaboyedoff (Michel.Jaboyedoff@unil.ch)

C. Michoud<sup>1</sup>, D. Carrea<sup>2</sup>, S. Costa<sup>3</sup>, MH. Derron<sup>2</sup>, M. Jaboyedoff<sup>2</sup>, O. Maquaire<sup>3</sup>, A. Abellán<sup>2</sup>, R. Davidson<sup>2</sup>, C. Delacourt<sup>4</sup>, A. Guerin<sup>2</sup>, P. Letortu<sup>3</sup> and B. Matasci<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Terr@num, PhD Candidate, ISTE University of Lausanne, Suisse

<sup>2</sup> Risk-group - ISTE - Institute of Earth Sciences, GEOPOLIS – Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne – Suisse

<sup>3</sup> LETG-CAEN GEOPHEN, Université de Caen Basse-Normandie, France

<sup>4</sup> LDO, UMR 6538, Université de Bretagne Occidentale, France

# Habitats

## Données laser et reconnaissance des habitats



- De nombreux paramètres peuvent être déduits directement ou indirectement du signal laser, permettant notamment de caractériser les habitats ou d'étudier la sédimentation.

### L'utilisation des données LiDAR pour la cartographie d'habitats marins

Le LiDAR présente un fort potentiel pour la cartographie des habitats marins. Ainsi par exemple, il est possible de réaliser une cartographie prédictive des fucales (type d'algues) en zone de balancement des marées : la répartition des fucales en fonction de la profondeur étant bien connue, il suffit d'avoir une connaissance fine de la topographie (grâce au LiDAR topographique) pour modéliser la répartition spatiale de ces espèces et obtenir des cartes de probabilité de présence. De la même manière, dans le cadre de la mise en place de la Directive cadre sur l'eau, une cartographie d'habitats en milieu récifal a été établie à la Réunion à partir de données de caractéristiques géomorphologiques dérivées de mesures LiDAR bathymétriques (Litto3D).

D'autres applications peuvent être envisagées. Le signal d'un LiDAR Bathymétrique traverse la colonne d'eau qui contient du phytoplancton, de la matière en suspension... Pour la bathymétrie, ces éléments sont des artefacts. Mais ces informations pourraient s'avérer intéressantes sur la composition de la colonne d'eau. Un des enjeux pour le futur est donc d'exploiter la totalité de l'onde du signal LiDAR.

**Contact :** Touria Bajjouk (Touria.Bajjouk@ifremer.fr)

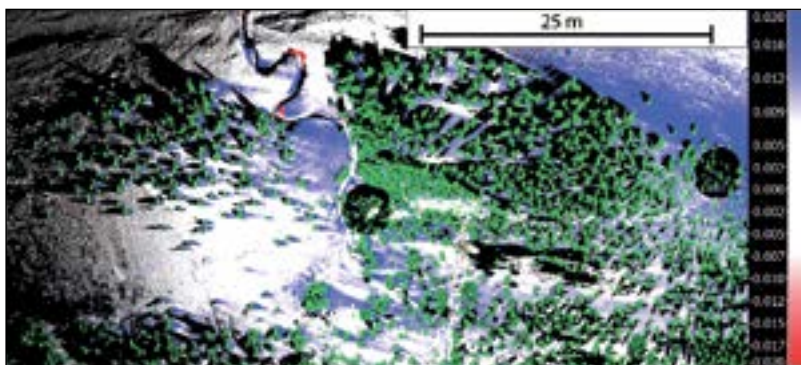
T. Bajjouk<sup>1</sup>, C. Delacourt<sup>2</sup>

<sup>1</sup> IFREMER DYNECO/AG & DOI

<sup>2</sup> LDO, UMR 6538, Université de Bretagne Occidentale, France

### Suivi multi-temporel réalisé au LiDAR d'une zone de prés-salés en baie du Mont-Saint-Michel

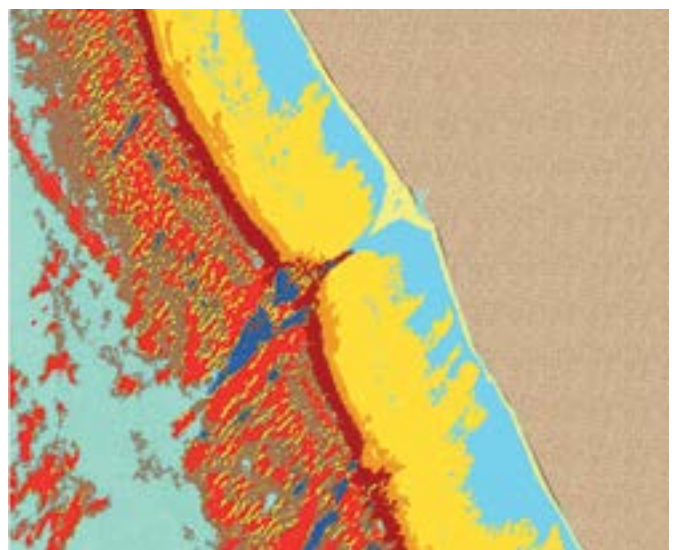
Les mécanismes des interactions écoulement/végétation/sédimentation sont bien compris mais assez peu mesurés sur le terrain, particulièrement en contexte de forte amplitude de marée. Le laboratoire Géosciences de Rennes a donc suivi pendant 3 ans une zone d'étude dans la baie du Mont-Saint-Michel pour observer l'évolution temporelle de la croissance de la végétation de prés-salés (soude) ainsi que la divagation des chenaux de marée (érosion des prés-salés). La zone d'étude a été levée au LiDAR terrestre qui a permis de mesurer la topographie ainsi que la végétation avec une précision millimétrique. Pour traiter efficacement la base de données de plus de 36 journées de mesure, des logiciels spécifiques ont été développés (Canupo et M3C2). Les mesures journalières répétées ont permis de montrer l'influence des forts coefficients de marée sur les taux de sédimentation en présence de végétation. De plus, la forte divagation des chenaux a été mise en évidence durant les périodes de marées d'équinoxe. Pour cette étude, les mesures journalières ont permis de mieux comprendre la dynamique pluriannuelle de cette zone de prés-salés.



Zone de prés-salés mesurée au LiDAR terrestre : Mesure journalière de la sédimentation (bleu, 20 cm max) en rapport avec la présence de végétation (vert) (Thèse Leroux, 2013)

### Perspectives

L'analyse de l'onde totale du signal devrait permettre de remonter de nouvelles informations, notamment caractériser les types de fond et la turbidité.



L'utilisation des données LiDAR pour la cartographie d'habitats marins Touria Bajjouk & Christophe Delacourt, pour IFREMER DYNECO/AG & DOI

**Contact :** Dimitri Lague (dimitri.lague@univ-rennes1.fr) et Jérôme Leroux (jerome.leroux@univ-rennes1.fr)

**Suivi multi-temporel réalisé au LiDAR d'une zone de prés-salés en baie du Mont-Saint-Michel**

J. Leroux, D. Lague et A. Crave, Université de Rennes 1, Géosciences Rennes

# Conclusion

## Quand recherches fondamentale et opérationnelle s'organisent pour servir l'action publique

➤ Au delà de la pertinence et de la puissance de l'outil laser, trois points majeurs ressortent des échanges.

### Un matériel haute résolution qui révolutionne le suivi morphologique des milieux

Le LiDAR révolutionne la mesure terrain, permettant de couvrir des espaces considérables avec une précision décimétrique. Les données acquises permettent de répondre aux questions scientifiques sur le fonctionnement des milieux, mais également à celles des décideurs. Cependant, selon la finalité recherchée, les fréquences d'acquisition et l'échelle spatiale d'analyse seront différentes. L'étude de la variabilité des phénomènes, des relations entre les formes et les processus relèvent de questions de recherche fondamentale (parfois appliquée), nécessitant des acquisitions haute fréquence sur des zones ateliers. Les gestionnaires du littoral, quant à eux, s'intéressent davantage aux tendances évolutives à long terme telle que l'évolution des budgets sédimentaires qui déterminent les risques naturels en milieu littoral (submersion, érosion). Cet objectif nécessite des relevés plus espacés dans le temps, sur un continuum territorial, et sur de longues périodes (10, 20, 50 ans ...).

### Bathymétrie en eau turbide : un défi technologique pour la connaissance des petits fonds

Les améliorations technologiques en matière de laser bathymétrique vont bousculer les acquis car il est possible désormais de lever les petits fonds, zones où les eaux sont souvent turbides. Pourtant ces petits fonds (0 à - 10 m) sont des espaces charnières pour les échanges sédimentaires avec l'estran, voire les dunes. Aujourd'hui, le fonctionnement de ces espaces est mal connu en raison de leur accès difficile, des moyens nautiques spécifiques nécessaires et des temps d'acquisition très importants. Les nouveaux LiDARS bathymétriques sont en passe de résoudre ces difficultés et ouvrent de nouvelles perspectives de recherche et de compréhension.

### Traitement du signal : des pans entiers de connaissance à explorer

Aujourd'hui, des développements méthodologiques et techniques permettent d'aller bien au-delà du simple traitement de nuages de points fournis par le laser. En effet, apparaissent des traitements du signal laser qui ouvrent des pistes de recherche fondamentale et appliquée fécondes (composition de la colonne d'eau, définition des habitats, extraction automatique de traits de côte ...).

Enfin, cette technique laser, associée à d'autres (photogrammétrie, imagerie spatiale hyperspectrale), sont des outils fondamentaux pour une politique de suivi des dynamiques côtières qui fait défaut, mais que les partenaires du ROLNP (Régions Basse et Haute-Normandie, Picardie, Conservatoire du littoral) appellent de leurs vœux. Il en est de même au plan national, dans le cadre de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (SNGITC) portée par le Ministère de l'Ecologie (MEDDE). Ce dernier réfléchit à la possible création d'un réseau des observatoires du littoral, afin d'obtenir des données homogènes, fiables et pérennes sur un continuum territorial national, pour organiser l'action publique.

A l'échelle interrégionale (normand-picarde), ce projet de stratégie de suivi devra répondre aux besoins des partenaires, appuyer les politiques publiques, mais aussi être en relation étroite avec la recherche. Les objectifs de chacun doivent se nourrir mutuellement. C'est là la vocation du ROLNP, qui depuis 4 ans, montre par les faits, qu'il est une interface, un facilitateur entre les acteurs du territoire pour que se multiplient les actions collégiales et partenariales au service du plus grand nombre.

**Contact :** Stéphane Costa, Président du Conseil scientifique du ROLNP (stephane.costa@unicaen.fr)

Retrouvez toutes les présentations de ce séminaire sur le site [www.rolnp.fr](http://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 : photo 1 : Antibes\_simulation projet Aldes©BRGM ; photo 2 : Représentation schématique vol lidar 2009©N\_Alleman ; photo 3 : Laser terrestre en baie du Mont saint Michel©D\_Lague

Page 2 : photo 1 : Visualisation Litto3D©SHOM

Page 3 : photo 1 : Antibes\_simulation projet Aldes©BRGM ; photo 2 : Modélisation Gávres projet Johanna©BRGM ; photo 3 : Logo Litto3D©SHOM\_IGN

Page 4 : photo 1 : Baie de Wissant

Page 5 : Représentation schématique vol lidar 2009©N\_Alleman ; Raz de Sein Litto3D Finistère 2012©SHOM

Page 6 : photo 1 : Nuage de points du front de falaise de Varengeville sur mer©Letortu 2013 ; photo 2 : Scanner embarqué

Page 7 : photo 1 : Zone de prés-salés (soude) mesurée au LIDAR terrestre©D\_Lague

Page 8 : photo 1 : Longues sur mer (14)©Larrey&Roger/Conservatoire du littoral ; photo 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

Fax. 02 31 15 30 99

[rolnp@conservatoire-du-littoral.fr](mailto:rolnp@conservatoire-du-littoral.fr)



Réseau d'Observation du Littoral Normand et Picard