



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Avant-propos

Cette fiche a été rédigée dans le cadre du Groupe de travail « Tempêtes et submersions historiques » et plus particulièrement au sein du sous-groupe « Types de données » réunissant plusieurs organismes, et dont l'objectif est de mutualiser les informations de tempêtes et submersions marines historiques, capitaliser les connaissances et expertiser les données associées à des événements historiques.

Cette fiche relative aux données de trait de côte et à la géomorphologie littorale fait partie d'un catalogue de données visant à accompagner et comprendre la base de données relatives aux tempêtes historiques. Cet état de l'art pourrait nécessiter d'être complété en fonction de besoins ou applications particulières.

L'élaboration de cette fiche, fruit d'un travail collaboratif et pluridisciplinaire, a été pilotée par Aurélie Maspataud (BRGM).

Nous remercions également ici l'ensemble des personnes ayant collaboré avec leurs contributions écrites et/ou leurs relectures : Alexa Latapy (Shom), Maëlys Lopin (ROL NHDF), Sabine Cavellec et François Hédou (Cerema), Pierre Pouzet (ISEN Yncréa Ouest).

Les termes suivis d'un astérisque * sont définis dans un glossaire spécifique associé au catalogue de données.

Résumé

Nombreuses sont les tempêtes ancrées dans la mémoire collective en raison de leurs impacts notables sur nos côtes non seulement en termes de submersion marine, mais aussi d'érosion côtière, de recul du trait de côte, de dommages aux ouvrages et au bâti et, malheureusement, en termes de vies humaines. Le caractère morphogène* des événements météo-océaniques (dits énergétiques / majeurs) (causés notamment par de fortes houles* de tempête et une surcote* associée) est lié aux importantes modifications du littoral et des impacts significatifs durables sur l'évolution du trait de côte. Les phénomènes de submersion marine et d'érosion côtière sont étroitement liés. En effet, l'érosion côtière, phénomène aggravant de la submersion marine peut entraîner une ouverture des cordons littoraux et ainsi provoquer l'envahissement par la mer de zones basses. L'observation, le suivi et la capitalisation (dans des bases de données dédiées) des conséquences de ces deux phénomènes permettent un travail multidisciplinaire de spécialistes et d'acteurs régionaux du littoral afin de comprendre les phénomènes initiateurs et informer sur leurs dommages sur le littoral, d'une échelle locale à régionale.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Caractéristiques de la donnée

Définition

Trait de côte et évolution du littoral

Le trait de côte peut se définir simplement comme la limite entre la terre et la mer¹, mais cette notion peut être variable selon l'usage, et suivant les enjeux (environnementaux, sociétaux et économiques, historiques et culturels) considérés. Il apparaît d'ailleurs aujourd'hui essentiel de ne plus seulement considérer une unique « ligne » mais plutôt l'ensemble de la bande côtière* (ou bande littorale, frange côtière), de largeur variable, soit un espace de transition qui s'étend du domaine marin au domaine terrestre. Ainsi, la notion de bande littorale permet de mieux appréhender toute la diversité des environnements littoraux (côtes sableuses, rocheuses, baies, estuaires, mangroves, plages coralliennes, récifs, etc.) et de mieux considérer les différentes fonctions du littoral.

Cette notion de frange ou de bande côtière est aujourd'hui souvent favorisée, mais il reste cependant nécessaire de conserver la notion de trait de côte afin de disposer d'un indicateur représentatif d'une limite terre-mer, commun aux différents gestionnaires, permettant de suivre l'évolution du littoral, de partager cette connaissance et d'harmoniser les méthodes de suivi.

Dans un objectif de gestion du littoral, il est donc nécessaire de connaître l'évolution du trait de côte (avancée, recul, stabilité) en fonction des échelles temporelles associées (événementielle, saisonnière, annuelle, pluriannuelles, etc.). Pour analyser ces changements, il est essentiel de définir un marqueur du trait de côte, de manière à prendre en compte les différentes configurations géomorphologiques des littoraux ainsi que les notions d'évolution temporelle relative. Plusieurs **marqueurs de position du trait de côte** (exemple en [Figure 2](#)) sont couramment utilisés pour caractériser la limite entre la terre et la mer et faciliter la cartographie des limites estran-dune, estran-falaise, etc. Ils sont définis à partir de critères géomorphologiques (formes des côtes), d'analyse de données sources (photographies aériennes, photogrammétrie, levés Lidar, modèles numériques de terrain), ou s'appuient sur des considérations altimétriques voire hydrodynamiques (limite de déferlement), d'autres sur la présence de végétation (botanique) ou de débris (laisses de mer), etc.

¹ [Comment définir le trait de côte](#)



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

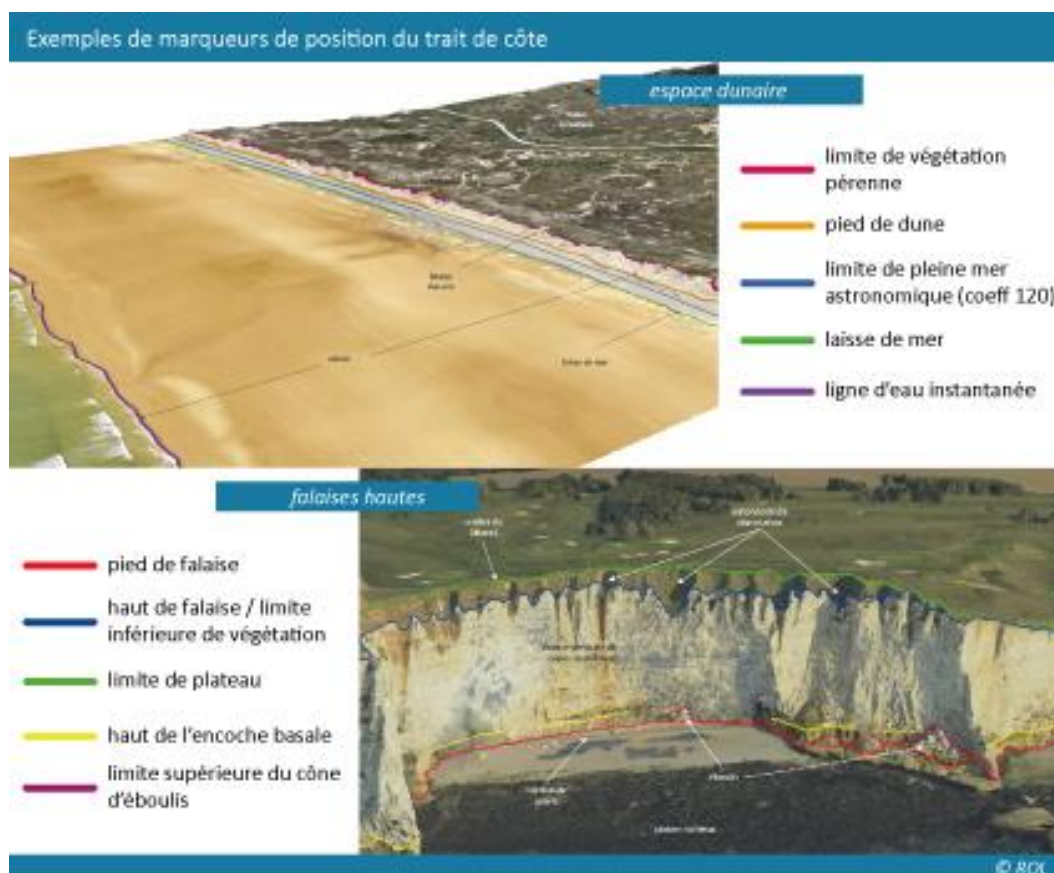


Figure 1 - Exemples de marqueurs de position du trait de côte sur un espace dunaire, une côte à falaise, un estuaire et une zone urbanisée (Source : ROL Application Trait de Côte)

Impacts des tempêtes : submersion marine et érosion du littoral

Lorsque des événements météo-océaniques (dits énergétiques / majeurs) se produisent, ils peuvent revêtir sur le littoral un caractère morphogène, c'est-à-dire être à l'origine d'importantes modifications du littoral et induire des impacts significatifs durables sur l'évolution du trait de côte. Il peut résulter de ces événements, un rapide recul du trait de côte* (et une évolution de ses marqueurs) et des versants dunaires sur les côtes basses meubles, un abaissement du niveau des plages, des dommages aux ouvrages de défense du trait de côte (affouillement au niveau de leurs fondations, rupture), leur franchissement par la mer, ou leur contournement. Les phénomènes de submersion marine* et à l'érosion côtière* sont étroitement liés lorsqu'ils se produisent sur un même territoire ([Figure 2](#)).

On parle ainsi de phénomènes de reculs majeurs événementiels* du trait de côte sous l'effet de forçages météo-marins, causés notamment par de fortes houles de tempête et une surcote associée (voir **fiches « Surcotes », « Etats de mer », « Données de vent », « Mesures de pression atmosphérique », « Mesure de niveau d'eau », « Sédimentologie »**) ou par une succession rapprochée de tempêtes (par exemple, automne-hiver 2013-2014).



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE



Figure 50 - Gauche : érosion de la Plage centrale ; Droite : submersion et dépôt de sable sur la promenade de la jetée Sud (Capbreton, 08/01/2014, BRGM).



Figure 67 - Dégradation de l'ouvrage sous l'effet des vagues, franchissement par paquets de mer et érosion au sommet et en arrière de l'ouvrage (Lège-Cap-Ferret, 09/01/2014, BRGM).

Figure 2 - Exemples d'observations post-tempêtes sur le littoral aquitain (tempêtes de décembre 2013 – janvier 2014) (Extrait de Mallet *et al.*, 2014)

Impacts des tempêtes : historique des travaux

Nombreuses sont les tempêtes rappelées à la mémoire commune sur nos côtes et, si elles sont souvent citées par les géomorphologues ou les gestionnaires comme le processus initiateur de plusieurs phénomènes (submersion marine, érosion du littoral, recul du trait de côte), les travaux étudiant leurs conséquences sur la dynamique côtière ne se sont développés que depuis une vingtaine d'années.

En effet, la tempête Xynthia de février 2010, a traumatisé l'opinion publique par ses conséquences dramatiques en termes de vies humaines. Elle a ainsi été à l'origine de la reformulation de la question du risque côtier.

Les travaux réalisés concernent notamment l'étude des tempêtes à partir d'un traitement statistique des données météo-marégraphiques, intégrant le rôle respectif de l'évolution climatique et des actions anthropiques dans l'accroissement observé des submersions de tempête sur le littoral de la Manche orientale (Costa, 1995, 1997) et du Delta du Rhône (Bruzzi, 1998, 1999) et intégrant les variations sédimentaires et morphologiques des plages lors de ces événements érosifs (Levoy, 1994 ; Levoy *et al.*, 1998).



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Plus récemment, plusieurs études ont concerné les impacts des tempêtes sur la morphodynamique du profil côtier (exemple en [Figure 3](#)) en Mer du Nord méridionale (Maspataud, 2011 ; Zemmour, 2019) Figure 3, sur l'évolution du trait de côte sur la façade Ouest de la France (Regnauld *et al.*, 2004), et ont évalué leurs impacts à court-terme le long de la côte méditerranéenne (Balouin *et al.*, 2009 ; Gervais *et al.*, 2010). D'autres études se sont intéressées à la réponse morphodynamique de plages de la façade Atlantique (Capo *et al.*, 2009), la vulnérabilité de la côte de Charente Maritime aux tempêtes (Musereau *et al.*, 2007 ; Musereau, 2009), l'érosion de cordons dunaires en Bretagne (Suanez *et al.*, 2006a, 2006b ; Suanez et Cariolet, 2010 ; Cariolet, 2011 ; Blaise, 2017) ainsi que le phénomène de submersion de tempête en Manche orientale (Caspar *et al.*, 2007, 2010 ; Elineau, 2013 ; Letortu, 2013). (synthèse issue de Maspataud, 2011 ; des [ressources disponibles](#) du ROL de Normandie et des Hauts-de-France ; du portail internet du [Réseau national des observatoires du trait de côte](#))

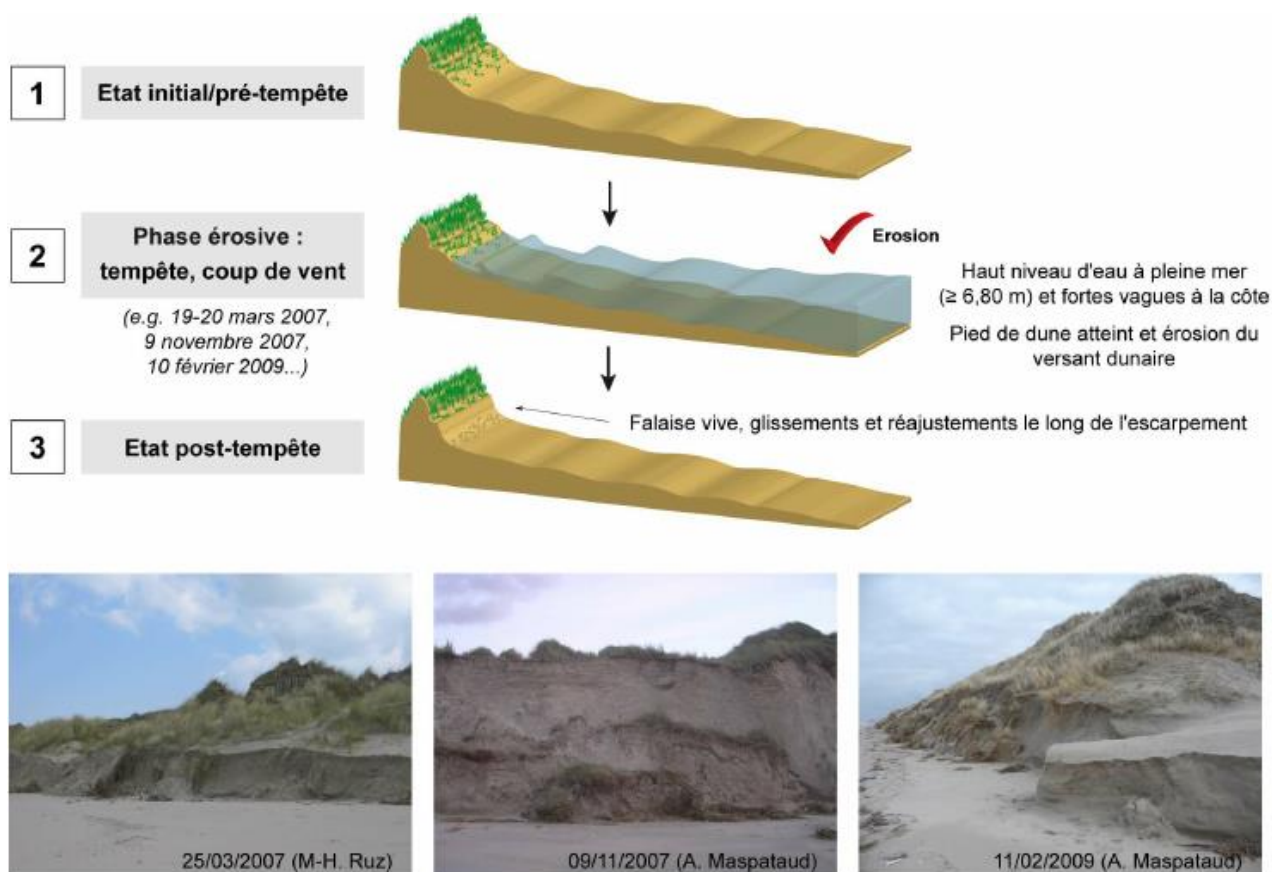


Figure 3 - Exemples d'évolution conceptuelle d'un site d'étude suite à la tempête Tilo du 9 novembre 2007 sur les côtes de la Mer du Nord (d'après Maspataud, 2011).

De très nombreuses études locales sont également produites à l'initiative des ministères de l'environnement, de la mer et du littoral, services déconcentrés de l'Etat, mission RDI (référént départemental inondation), collectivités, observatoires littoraux, laboratoires académiques et/ou établissements publics. Les rapports d'études et/ou leurs synthèses sont généralement consultables en ligne sur leur site internet respectif ou via un portail de diffusion de données et de porter à connaissance (cf organismes clés en jeu).



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Moyen(s) d'acquisition

L'observation côtière*

L'acquisition des données relatives à la bande côtière, et tout particulièrement à l'évolution du trait de côte, peut être réalisée (de manière locale, régionale ou nationale) par différents types de structures, souvent appelées « observatoires », ou organisées en « réseau de suivi » (voir section « Organismes clé(s) en jeu »), qui :

- acquièrent de façon régulière des données relatives au trait de côte ou à la frange côtière (au sens géomorphologie / morphodynamique), de manière plus ou moins fréquente (échelle événementielle, saisonnière, annuelle, pluriannuelle, etc.), et sur une zone plus ou moins étendue,
- se placent dans une démarche d'observation à long terme visant l'acquisition de données de référence fiables, homogènes et régulières sur l'évolution du littoral au sens large,
- s'intègrent dans une démarche de capitalisation de ces informations et de leur mise à disposition ainsi que de mutualisation et de fédération des actions de suivi auprès des acteurs des territoires et éventuellement du public.

Pour atteindre ces objectifs, quatre grands types de suivi du littoral peuvent être distingués (Figure 4) : les suivis géomorphologiques, à la surface du système littoral ; les suivis géologiques, qui traitent du sous-sol du système ; les suivis des conditions météo-marines ; les autres suivis incluant la biodiversité et les activités anthropiques notamment.

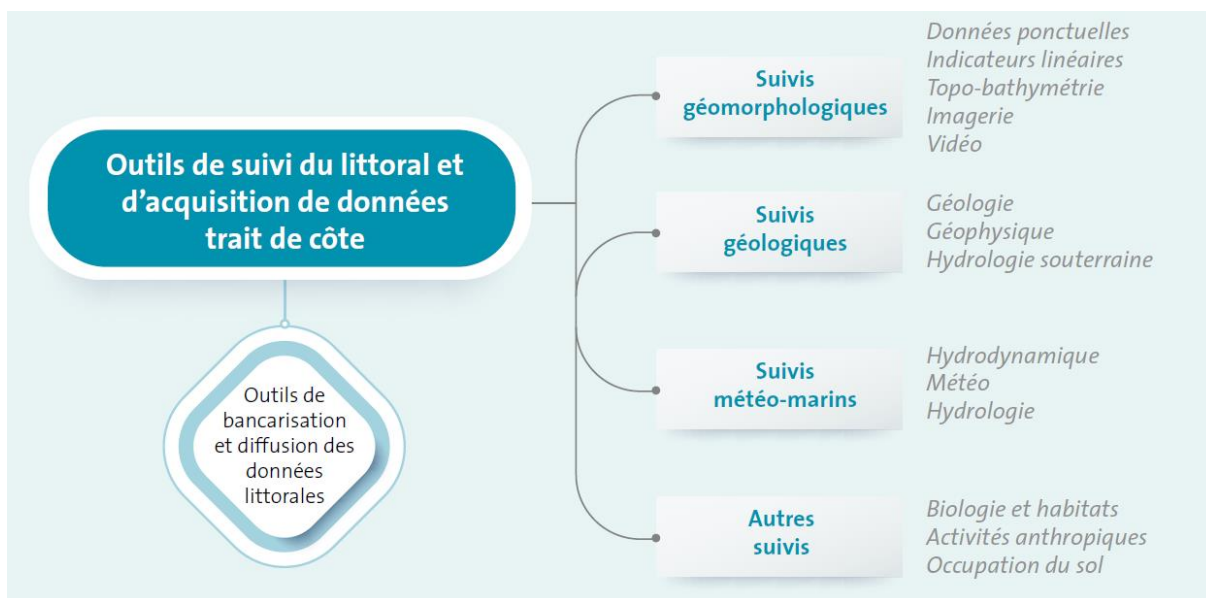


Figure 4 - Synthèse de différents types de suivis du littoral (BRGM / extrait de Collectif (BRGM/Cerema), 2022)

Plusieurs techniques de mesure et d'observation (Figure 6) sont mises en œuvre pour suivre l'évolution du trait de côte, et évaluer plus largement la dynamique de la bande côtière. Ceci dans le but d'évaluer les stocks sédimentaires et leurs dynamiques en lien avec l'évolution géomorphologique du littoral mais également de caractériser le processus d'érosion des différents types de côte. Elles visent également à anticiper et déterminer l'impact des tempêtes sur le littoral (Figure 5) notamment pour les reculs maximaux



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

(L_{max}^*) ainsi qu'à mieux appréhender l'impact de l'érosion côtière et de l'Homme sur l'environnement pour une meilleure gestion des écosystèmes côtiers.

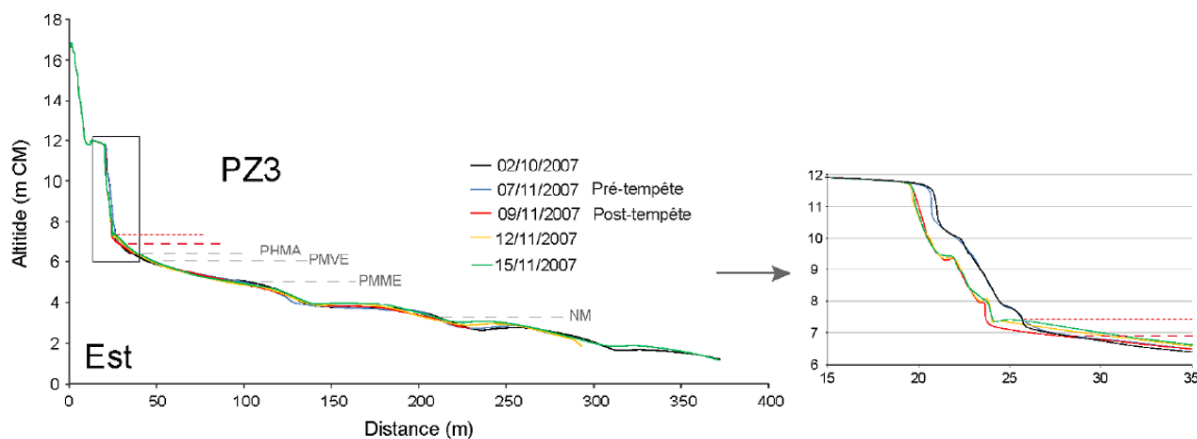


Figure 5 - Exemples d'érosion du front dunaire mesurée par des profils topographiques réalisés avant/après la tempête Tilo du 9 novembre 2007 sur un site d'étude en Mer du Nord méridionale (d'après Maspataud, 2011).

Certaines données permettent une analyse des évolutions naturelles pluriannuelles ou saisonnières de la zone littorale et de sa variabilité spatiale à l'échelle régionale mais ne sont pas suffisantes pour capturer des dynamiques très rapides liées par exemple aux tempêtes. C'est pourquoi le besoin de suivre et d'analyser des dynamiques de plage se produisant localement et sur des échelles temporelles courtes (évènementielles à infra-saisonnières) conduit de nombreuses équipes scientifiques à explorer des approches complémentaires.

La multiplication des systèmes optiques d'observation côtiers de types ARGUS, Cam-Era ou Vm4GIS, a entraîné de nombreuses applications pour l'observation haute fréquence du littoral, en particulier du suivi du trait de côte (Abessolo Ondo *et al.*, 2016), mais également la détection des bancs de sargasse (Valentini et Balouin, 2020) ou la reconstitution de la topographie et de la bathymétrie intertidale* (Valentini *et al.*, 2020). Ces dispositifs fournissent des données originales et quantitatives mais leur installation qui exige des efforts et des coûts de maintenance importants (électricité, communication, matériel, etc.) la rendent difficile en zone naturelle et leur pérennisation sur le long terme au sein des équipes scientifiques n'est pas toujours assurée.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

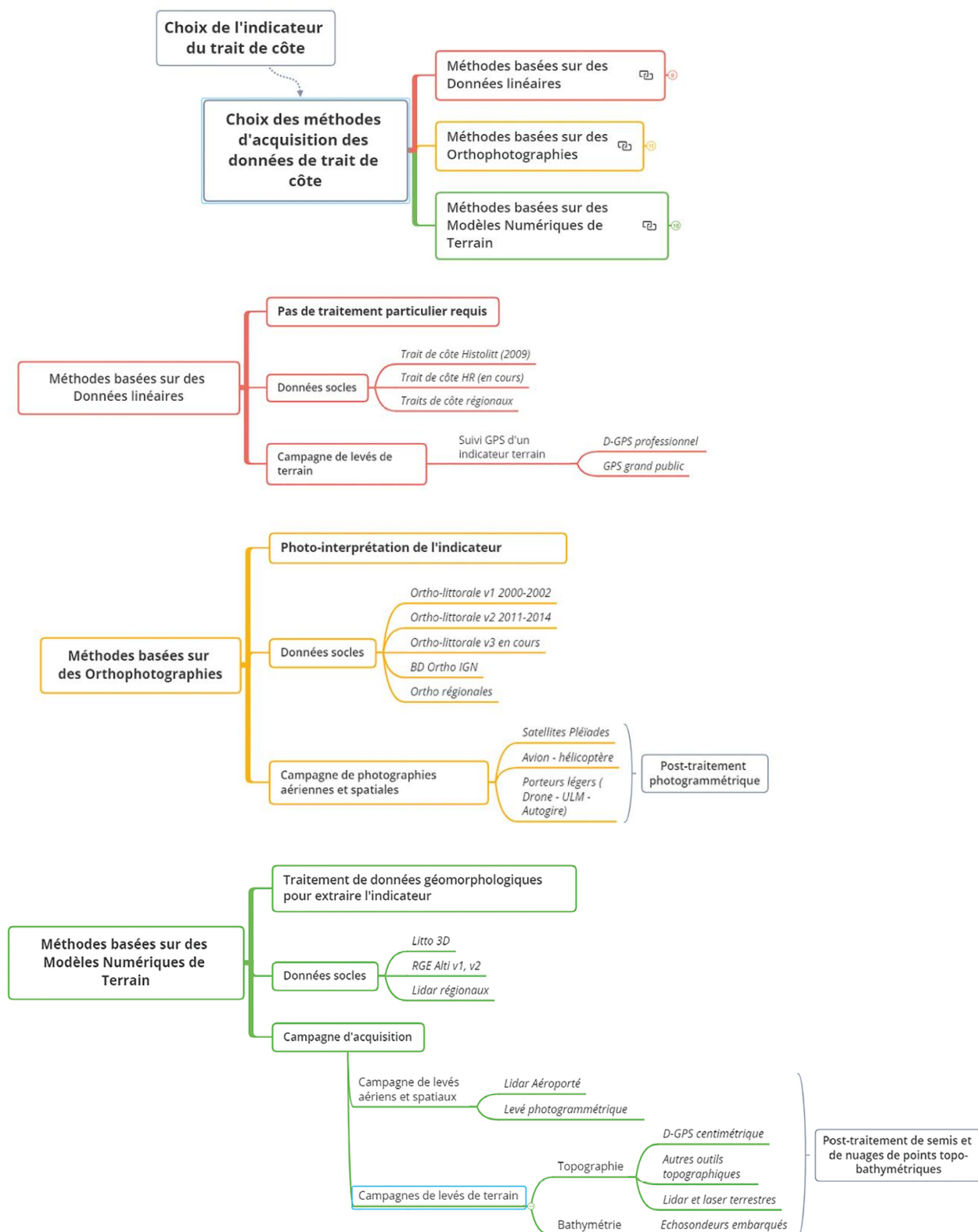


Figure 6 – Exemples de méthodes d'observation et de suivi du trait de côte (BRGM / extrait de Collectif (BRGM/Cerema), 2022)



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Autres démarches et outils (applis, protocoles) de sciences participatives

L'identification de leviers de sensibilisation du grand public au travers notamment des sciences participatives*, appelées aussi sciences citoyennes, est un enjeu clé de la mobilisation collective autour de la gestion intégrée de la zone littorale et de l'acculturation de la population aux risques côtiers. Sur la zone littorale, la majorité des projets de science participative concernent la biodiversité mais les initiatives concernant le domaine marin ou littoral, voire exclusivement la thématique du trait de côte, sont en plein essor : RIVAGES du Cerema, Visiolittoral (sur les falaises basques), CoCliCô dans la Manche, CoastAppli en Finistère, stations CoastSnap sur de nombreux littoraux, etc (Maspataud, 2020 ; [ou ici](#)). Ces initiatives peuvent concerner une application smartphone, des prises de vues, la mise à disposition de formulaire de contact, comme l'élaboration de protocoles d'acquisition périodique de données. La plupart de ces projets exploitent le concept de « veilleurs de côte » faisant écho aux initiatives de « sentinelles de la mer » très développées sur les aspects biodiversité et ayant pour objectif principal la sensibilisation du grand public.

Par exemple, la démarche CoastSnap, née en Australie en 2017, a pour ainsi objectif de quantifier l'évolution des plages et du trait de côte en combinant des photos prises par des citoyens et des algorithmes de traitement d'images issus du domaine de l'imagerie côtière. CoastSnap repose sur l'installation de stations d'observation proposant un support fixe pour positionner un smartphone afin de réaliser une prise de vue cadrée et de l'envoyer sur une base de données. Le traitement des images reçues est basé sur des analyses qualitatives visuelles (vidéos d'images en accéléré ou *timelapses*) ou sur des analyses quantitatives grâce à l'extraction des lignes d'eau qui constituent un proxy de la position du trait de côte et permettent de suivre l'érosion, quelles que soient les conditions météo-marines. Une grande communauté se développe avec la mise en œuvre de ce dispositif dans 21 pays à travers le monde regroupant près de 200 stations dont 58 en Australie et une vingtaine en France. En France, les stations sont généralement installées et gérées par des dispositifs régionaux au travers des observatoires du littoral : [OCLM dans le Morbihan](#), [OCNA en Nouvelle-Aquitaine](#), [OR2C dans les Pays de Loire](#), [sur la Côte d'Opale](#), mais également [dans l'Aude](#), etc. Depuis 2022, le [réseau Coastsnap France](#) rassemble l'ensemble des utilisateurs Français de Coastsnap.

Traitements nécessaires, incertitudes et limites

La diversité des données concernées ici en termes de trait de côte, de suivi géomorphologique des différents types de côtes, suppose également une large gamme d'outils et de méthodes de traitement associées (par exemple : Mallet *et al.*, 2012). Par ailleurs, les coûts d'instrumentation, d'acquisition et de traitement relatifs à ces différentes données, sont également très variables selon le milieu considéré, les objectifs poursuivis par les structures impliquées, les stratégies de suivi mises en œuvre par les équipes scientifiques et techniques sur les territoires dans le cadre de programme d'actions de stratégies locales de gestion de la bande côtière, ou de l'appui technique réalisé par les structures d'observation côtière, et d'études R&D, etc.. Les principaux avantages et inconvénients des méthodes, leurs caractéristiques principales (précision, résolution, fréquence d'acquisition et estimations de coûts) ne seront donc pas traitées en détail ici.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Organisme(s) clés / en jeu

Observatoires et réseaux de suivi côtier

Les équipes ou structures impliquées dans l'observation de la bande côtière sont souvent organisées indépendamment les unes des autres pour répondre à des besoins spécifiques et variés : de la collecte de données ponctuelle à une démarche pérenne et capable de programmer sur plusieurs années le suivi du littoral à partir de protocoles précis et continus de collecte de données.

Quelques exemples d'observatoires et de réseaux de suivi côtier structurés et pérennes sont listés ci-dessous (liste non exhaustive) :

- en métropole ([Observatoire de la Côte Nouvelle-Aquitaine \(OCNA\)](#), [Observatoire de la côte sableuse catalane \(ObsCat\)](#), [Observatoire Citoyen du Littoral Morbihannais \(OCLM\)](#), [Observatoire Régional des Risques Côtiers en Pays de la Loire \(OR2C\)](#), [Observatoire des risques côtiers en Bretagne \(OSIRISC\)](#), [Réseau d'Observation du Littoral de Corse \(ROL Corse\)](#), [Réseau d'Observation du Littoral Normandie – Hauts-de-France \(ROL N-HDF\)](#), [Observatoire du littoral du Pays de Monts \(OLPM\)](#), etc.)
- sur les territoires ultramarins ([Observatoire du littoral de Nouvelle-Calédonie \(OBLIC\)](#) ; [Observatoire de la dynamique côtière de Guyane \(ODYC\)](#) ; [Observatoire du littoral de Mayotte \(OLM\)](#), [Observatoire de la dynamique du littoral Martiniquais \(OLiMar\)](#), [Observatoire du littoral des îles de Guadeloupe \(OLIG\)](#), etc.).

À l'échelle nationale, la plupart des observatoires et structures cités ci-dessus sont fédérés au sein du [Réseau national des observatoires du trait de côte \(RNOTC\)](#) (**Figure 7**) qui vise à assurer une meilleure connexion entre les différentes structures, et à favoriser le partage et la diffusion des données et des savoirs traitant de l'évolution du littoral sur le long terme et l'adaptation des territoires littoraux aux changements globaux.

Les établissements de recherche et d'enseignement supérieur organisent eux aussi, le plus souvent en complémentarité avec les structures d'observation, des observations très fines du littoral sur des sites pilotes ou ateliers. Citons ainsi le [Service National d'Observation DYNALIT](#) (labellisé CNRS INSU), l'un des réseaux d'observation élémentaires constituant l'[Infrastructure de Recherche ILICO](#), coordonné par des laboratoires de recherche universitaires, et qui fédère 30 sites ateliers situés sur différents types de côtes.

Des établissements et structures d'envergure nationale sont également acteurs de l'acquisition de données sur le trait de côte (BRGM, Cerema, Conservatoire du Littoral, IGN, ONF, Shom, etc.), tout comme des services déconcentrés de l'Etat (DREAL, DTAM, etc.) et les communautés de communes ou communautés d'agglomération, des associations, des collectifs locaux, etc.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

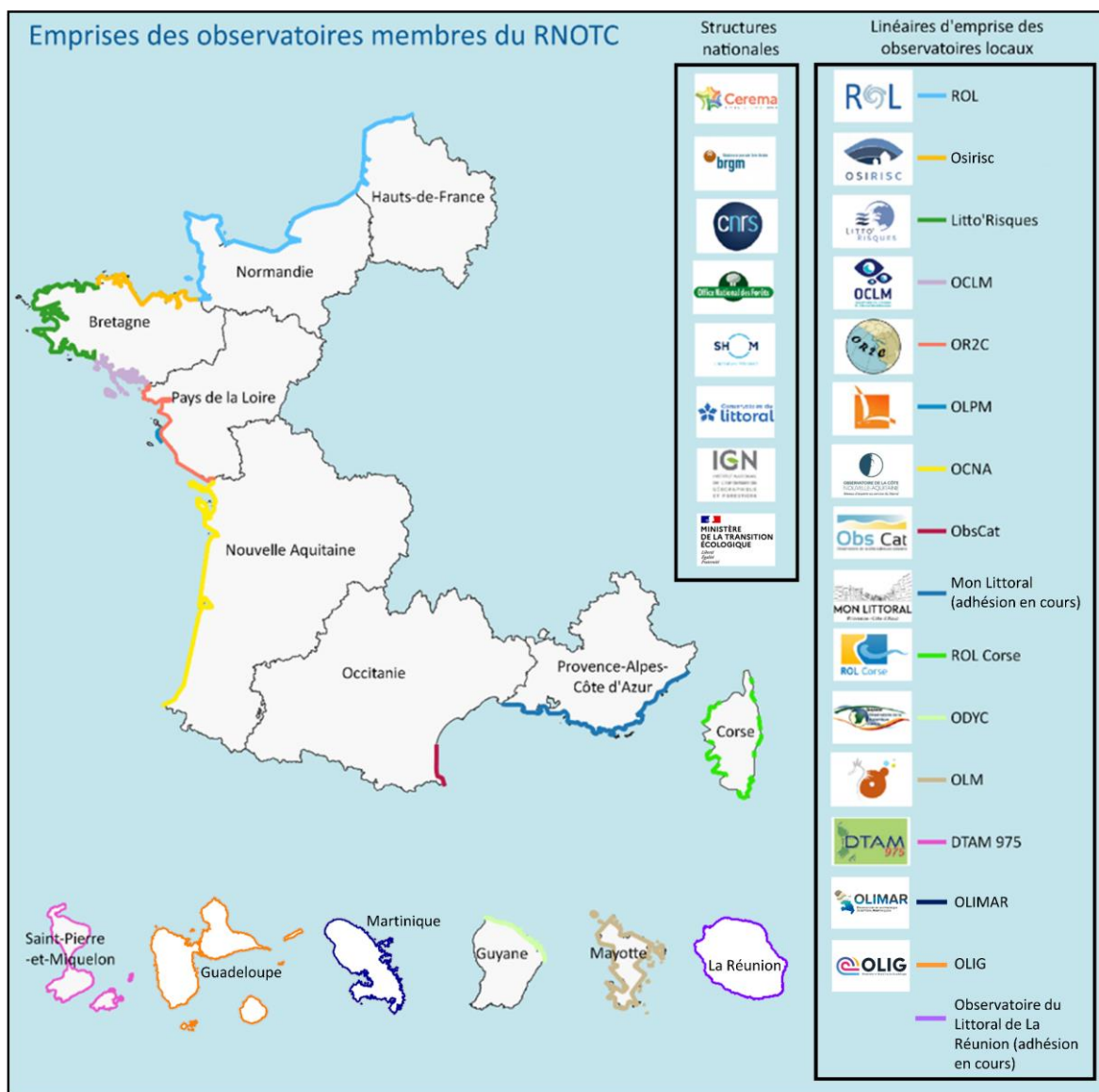


Figure 7 - Structures et observatoires membres du Réseau national des observatoires du trait de côte (RNOTC) (d'après Cerema et BRGM, mise à jour 2023)

Toutes les structures mobilisées dans l'observation de la bande littorale, en complément de leurs missions de développement de la compréhension des processus physiques littoraux et des écosystèmes côtiers, ont pour la plupart comme objectif le renforcement de la capacité de surveillance et de prévision des aléas. Les actions menées en ce sens peuvent viser, selon les structures, à mutualiser et harmoniser les observations réalisées sur le littoral lors d'événements de tempêtes, à l'échelle locale ou régionale (érosion, submersion, dommages), à capitaliser et bancariser ces informations et à les mettre à disposition d'un large public.



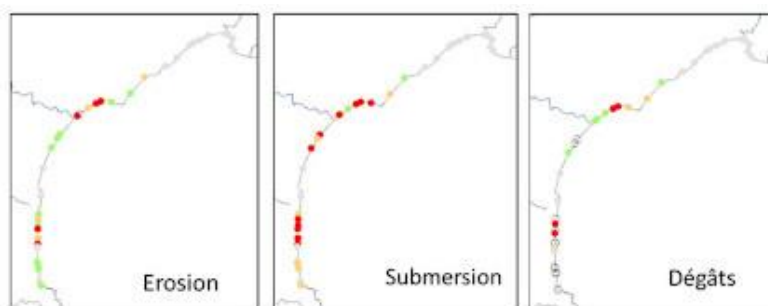
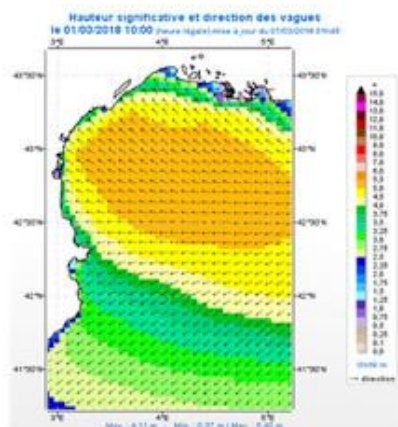
TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Réseaux de suivi des impacts des tempêtes et de leurs impacts sur le littoral français

Ainsi, le [BRGM](#) est impliqué depuis plusieurs années dans des réseaux de prévision et de surveillance des événements météo-marins générant une érosion rapide, au travers notamment d'observatoires régionaux du littoral et de leurs nombreux partenaires. Ces réseaux tempête ont une mission générale de surveillance du littoral face aux tempêtes et aux événements érosifs brutaux.

Des « Réseaux Tempêtes » sont animés par le BRGM en Méditerranée (en [Occitanie](#) dès 2010, depuis 2017 en [PACA](#) et 2018 en Corse) ainsi que sur la côte Atlantique, notamment par [l'Observatoire de la Côte de Nouvelle-Aquitaine](#) (initié en 2015). Ils mettent en relation des spécialistes et acteurs régionaux du littoral pour comprendre les phénomènes tempétueux et informer sur leurs impacts sur le littoral, tout en mutualisant et valorisant ces observations à une échelle régionale. Généralement, ils nécessitent le déploiement d'une organisation technique et humaine sur un linéaire de côte défini, un protocole d'observation, une coordination de l'action des différents participants et le déclenchement du réseau d'observateurs (agents techniques, partenaires scientifiques et techniques, représentants de collectivités, agents de services communaux, ou de services déconcentrés de l'Etat). Les données recueillies dans ce cadre concernent des photographies sur points fixes, des levés topo-bathymétriques de terrain, des observations d'impacts en termes d'érosion (recul dunaire, abaissement des plages, etc.), de submersion (hauteur d'eau, etc.) et de dommages sur les enjeux, la remontée des informations via des formulaires ou sur un forum dédié (Figure 8).

Tempête du 1 mars 2018



Niveau	Houle	Erosion	Submersion	Dégâts	
0	Hs < 3m	Pas d'érosion	Plage partiellement recouverte	Pas de dommages observés	○
1	Hs > 3m	Départ de sable apparent	Plage recouverte - Régime de collision	Ganivelles endommagées	●
2	Hs > 4m	Départ de sable avec brèches de petites dimensions	Plage recouverte et traces de circulation à l'arrière du cordon dunaire - Régime d'overwash	Ganivelles et enrochements endommagés	●
3	Hs > 5m	Front d'érosion dunaire et brèches bien formées. Dépôt de sable en arrière du cordon dunaire. Recul du trait de côte	Vagues franchissantes, inondation de l'arrière-dune - Régime d'inondation	Ganivelles, enrochements, bâtiments, campings et autres infrastructures endommagés	●
999		Non renseigné			●

Figure 8 - Exemple de bilan des impacts recensés sur le littoral d'Occitanie lors de la [tempête du 1er mars 2018](#) (BRGM).



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Les objectifs et le fonctionnement de ces réseaux de suivi des tempêtes :

- Assurer une veille sur les prévisions météo-marines opérationnelles ainsi que sur leur potentiel morphogène avant la tempête (**Figure 9**) ;
- Informer les membres du réseau de l'arrivée d'une tempête ou d'un évènement à caractère érosif ;
- Homogénéiser et mutualiser les observations faites sur le littoral avant, pendant ou à la suite de l'évènement (érosion, submersion, dommages) ;
- Capitaliser, homogénéiser et mettre à disposition les informations recueillies ;
- Améliorer les connaissances sur l'impact des tempêtes ;
- Développer la culture du risque de la population ;
- Fournir des outils aux gestionnaires pour capitaliser / sécuriser leurs données.

Ce dispositif ne vise pas l'ensemble de la population mais principalement des experts ou des agents techniques volontaires participant au réseau. Il s'intéresse principalement aux phénomènes morphogénétiques (c'est-à-dire susceptibles de favoriser l'érosion), et a pour objectif l'information des parties prenantes et une meilleure compréhension des phénomènes et de leurs impacts sur le littoral.

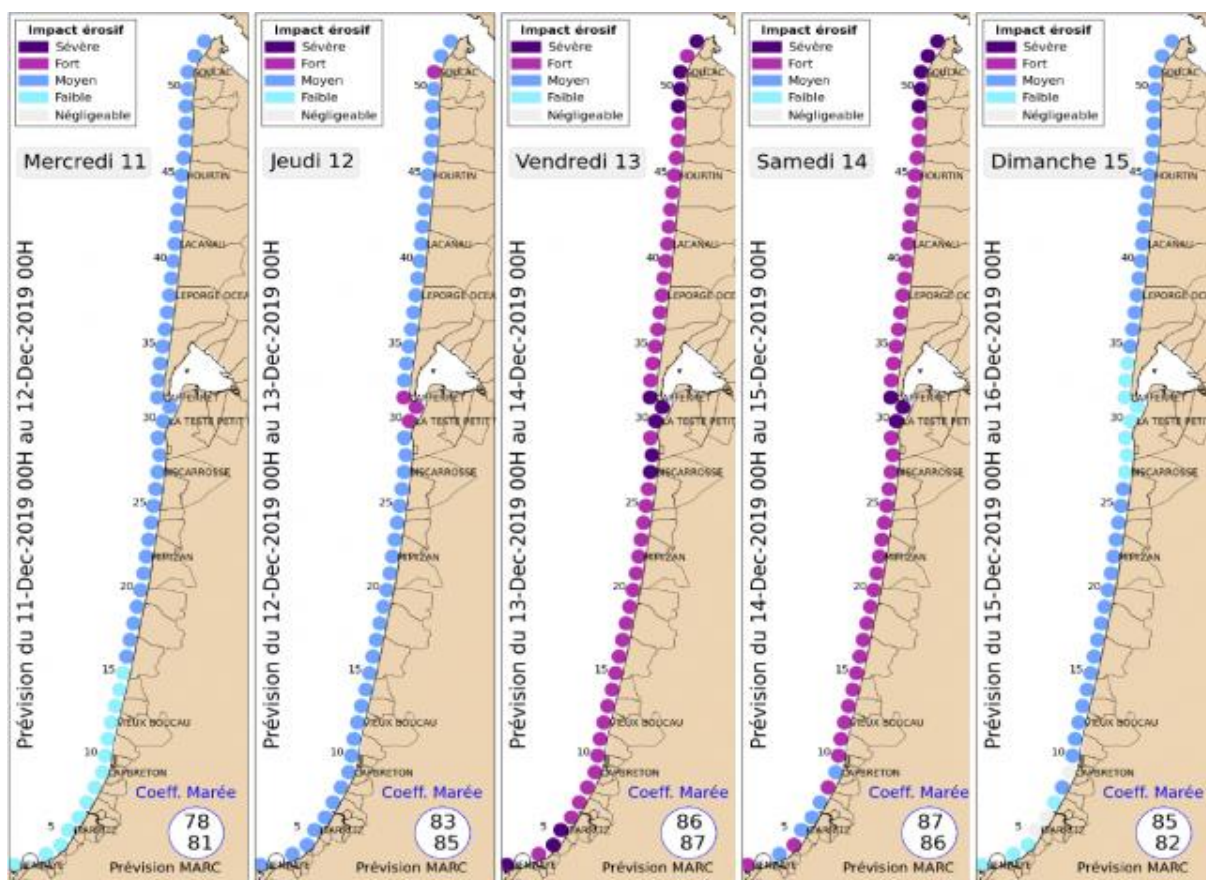


Figure 9 - Exemple de bulletin « surveillance érosion » généré quotidiennement par le dispositif : il présente les évolutions de l'indice érosif calculé par l'OCNA et les prévisions marines dans les 5 jours à venir. Il est diffusé aux membres du réseau quand un certain seuil de l'indice érosif est dépassé.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Depuis 2013, le [Réseau d'Observation du Littoral de Normandie et des Hauts-de-France](#) (ROL) assure également un suivi des événements tempétueux en lien avec les missions RDI sur le littoral, pour mettre en évidence les secteurs touchés par l'érosion et la submersion marine sur son territoire. Il propose d'une [carte actualisée](#) des conséquences des événements tempétueux et coups de vent et permettant la consultation des dégâts occasionnés (Figure 10). L'objectif étant de fédérer les acteurs autour d'un projet participatif. Le recensement d'informations est le résultat d'une collaboration entre de nombreuses structures, au sein d'un réseau de sentinelles actives regroupant une trentaine de structures. Cette démarche étant basée sur le volontariat, l'information recensée n'est pas exhaustive et dépend quantitativement des remontées du terrain. En lien avec Météo-France dans le cadre de la diffusion de ses bulletins Vague Vigilance Submersion et/ou alerte jaune, le ROL transmet par mail le formulaire de saisie, de remontée d'observations, des impacts et dégâts à l'ensemble de ses sentinelles.

Les outils qui sont mis en place :

- Un formulaire de saisie, de remontée d'observations, des impacts et dégâts recensés à l'échelle des deux régions ;
- Processus de validation interne ROL-DDTM, pour chaque événement ;
- Mise à disposition du flux de données alors validées à l'ensemble des sentinelles intéressées ;
- Publication dans l'application web cartographique et diffusion via le portail internet du ROL. Celle-ci permet une consultation des dégâts recensés par le ROL et les sentinelles du littoral, à partir de filtres lors d'une tempête, d'une saison hivernale ou pour une année spécifique.

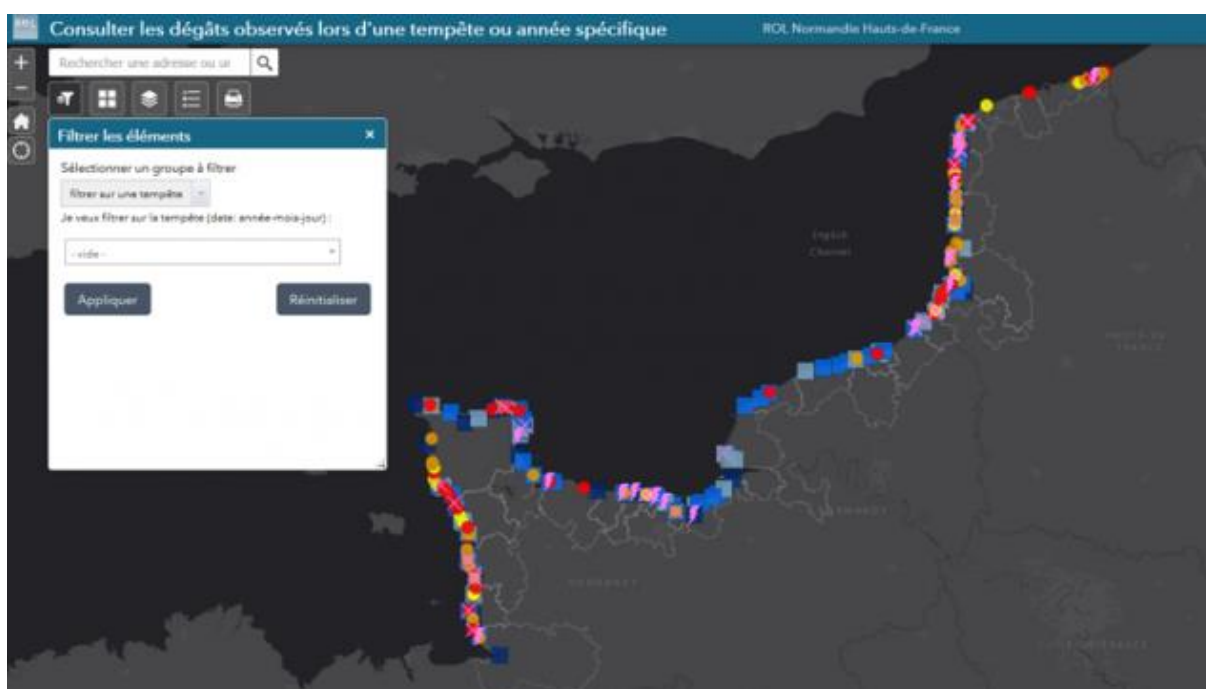


Figure 10 - Application web cartographique et diffusion via le portail internet du ROL de Normandie et des Hauts-de-France. Celle-ci permet une consultation des dégâts recensés par le ROL et les sentinelles du littoral, à partir de filtres lors d'une tempête, d'une saison hivernale ou pour une année spécifique.



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Sources, vecteurs de diffusion/de porter à connaissance

La plupart des structures en charge du suivi de l'évolution du littoral sont dotées de leur propre site internet ou portail de diffusion de données et de porter à connaissance. A leurs côtés, des « systèmes d'information géographique », ou « systèmes d'information sur le littoral » (régionaux ou thématiques, par exemple) sont souvent déployés, tels que [Géolittoral](#) à l'échelle nationale, [PIGMA en Nouvelle-Aquitaine](#), [CRIGE PACA](#), [CRIGE Normandie](#), [GEOPAL Pays de la Loire](#), [GéoBretagne](#), etc. Ceux-ci sont mis en place pour donner accès à des documents d'analyse et de synthèse, à des diagnostics et des indicateurs sur l'évolution du littoral (tableaux, diagrammes, cartes), accessibles non seulement aux décideurs, mais aussi à des non-spécialistes, par la production de jeux de données de référence.

Le [portail internet du Réseau national des observatoires du trait de côte \(RNOTC\)](#) partage désormais un désormais [un répertoire des catalogues de données des observatoires](#). Ce répertoire constitue un relais direct vers les catalogues de données et bases de ressources documentaires des structures membres du réseau national. Il est organisé par façade géographique (façade atlantique Manche Mer du Nord, façade Méditerranée, outre-mer, plateformes nationales) et fournit, pour chaque observatoire, une fiche d'identité de ses catalogues ou plateformes disponibles, ainsi qu'un premier niveau d'information sur leur contenu (fonctions des catalogues et grands types de données de couvertes). Ce répertoire est notamment destiné aux services de l'Etat et aux collectivités littorales qui souhaitent accéder à des données pour leur gestion de la bande littorale, et pour la mise en place de stratégies d'adaptation de leur territoire, en particulier dans le cadre du volet « trait de côte » de la loi Climat et résilience du 22 août 2021, qui consacre l'existence de la Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte (SNGITC) et met en place des outils à disposition des collectivités territoriales pour adapter leur action en matière d'urbanisme et leur politique d'aménagement au recul du trait de côte².

Egalement, de nombreuses vidéos disponibles sur les sites des observatoires côtiers, mais également dans la rubrique dédiée du portail du RNOTC³.

Autres usages de la donnée

Les données et la connaissance acquises sur le trait de côte, et plus largement sur la bande littorale, peuvent être produites par un ou plusieurs organisme(s) coordonnés, dit opérateur(s) de l'observation ou du suivi. Mais ces informations intéressent un très grand nombre d'acteurs : les organismes de recherche eux-mêmes (et parfois eux-mêmes opérateurs de suivi), les bureaux d'études, les associations de protection de la nature et de l'environnement, les acteurs institutionnels et leurs représentants (Etat, gouvernement, collectivités territoriales, communes), ainsi que tout citoyen intéressé par les risques associés au littoral, sa préservation, et les questions d'adaptation des territoires et de résilience des littoraux. L'observation du littoral ainsi réalisée apporte les éléments d'aide à la décision pour la gestion intégrée de la bande côtière. Ceci est d'autant plus important que l'on s'interroge de plus en plus sur les conséquences du changement climatique et le devenir des territoires littoraux, tempérés comme tropicaux.

² <https://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/recommandations-pour-l-elaboration-des-cartes-a1533.html>

³ <http://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/videotheque-a34.html>



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Références clés

Abessolo Ondo G., Almar R., Kestenare E., Bahini A., Houngue GH., 2016. Potential of video cameras in assessing event and seasonal coastline behaviour: Grand Popo, Benin (Gulf of Guinea), *Journal of Coastal Research*, 442-446.

Balouin Y., De La Torre Y., Tirard E., 2011. Les tempêtes marines sur le littoral du Languedoc-Roussillon – Caractérisation et faisabilité d'un réseau de surveillance des tempêtes et de leurs impacts. Rapport BRGM/RP-59516-FR, 75 p., 32 ill., 3 ann.

Bulteau T., Paris F., Nicolae-Lerma A., Muller H., 2019. Le réseau tempêtes de l'Observatoire de la Côte Aquitaine. Rapport final. BRGM/RP-67418-FR, 72 p., 6 ann.

De La Torre Y., Balouin Y., 2012. Mise en oeuvre opérationnelle du « Réseau Tempête » sur le littoral du Languedoc-Roussillon. Rapport BRGM/RP-60694-FR, 97 p., 15 ill., 5 ann.

De La Torre Y., Balouin Y., Morel O., 2013. « Réseau Tempête » Languedoc-Roussillon : activités 2012-2013 et développement des outils en ligne. Rapport final. Rapport BRGM/RP-62731-FR, 30 p., 22 ill.

Mallet C., Garnier C., Maugard F., Millescamps B., Mugica J., Nahon A., Rosebery D., avec la collaboration de Bassibey A., Bouchet C., Capdeville B., Chartier E., Devoti J., Duport B., Maia J., Perrocheau E., Rambaud D., Raynaud V., Robert D., 2014. Compte-rendu des observations post-tempêtes sur le littoral aquitain (décembre 2013 – janvier 2014). Rapport final. BRGM/RP-63182-FR, 81 p., 109 fig., 1 ann.

Mallet C., Michot A., avec la collaboration de De La Torre Y., Lafon V., Robin M. et B. Prevotiaux, 2012. Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte – Rapport BRGM/RP-60616-FR, 162 p., 100 fig., 7 ann Téléchargeable [ici](#) en pdf.

Maspataud A. (2011). Impacts des tempêtes sur la morphodynamique du profil côtier en milieu macrotidal. Thèse de Géosciences, Géologie, Paléontologie, Océanographie, Université du Littoral Côte d'Opale, 470 p

Maspataud A. (2020) – Mobilisation des démarches de sciences participatives dans l'observation de l'évolution du littoral. Rapport final. BRGM/RP-70063-FR, 69 p., 7 ill., 10 ann.

Maspataud A., Mallet C., Duvat V., G. Le Cozannet (2021). La démarche d'observatoire littoral. Fiche n°7, Formation INSeaPTION (lien direct : http://www.inseaption.eu/images/pdf_fr/Module1_Fiche7_Demarche_d_observatoire_cotier.pdf)

Mugica J. et Laigre T., 2019. Rapport d'observation post-tempête sur le littoral Corse. Evènement Adrian – 29 octobre 2018. Rapport final. BRGM/RP-69445-FR, 79p., 55ill., 2 ann.

Stepanian A., Mugica J., Balouin Y., Bulteau T., Nicolae Lerma A., 2019. Réseaux de suivis des tempêtes et de leurs impacts sur le littoral français : les expériences du BRGM. Conference « Gestione e prevenzione del rischio costiero di un territorio in evoluzione », Pise, 8 octobre 2019. [Lien direct](#)

Valentini N., Balouin Y., 2020. Assessment of a Smartphone-Based Camera System for Coastal Image Segmentation and Sargassum monitoring. *J. Mar. Sci. Eng.* 2020, 8, 23. <https://doi.org/10.3390/jmse8010023>



TRAIT DE CÔTE ET GEOMORPHOLOGIE LITTORALE

Valentini N., Balouin Y., Bouvier C., 2020. Exploiting the capabilities of Surfcam for coastal morphodynamic analysis. Proceedings from the International Coastal Symposium (ICS) 2020. Journal of Coastal Research, Special Issue No. 95, pp. 1–5. Seville (Spain), ISSN 0749-0208.

Fiches en lien

Fiche « Données sédimentologiques »

Fiche « Surcote »

Fiche « Etats de mer »

Fiche « Données de vent »

Fiche « Mesures de pression atmosphérique »

Fiche « Mesure de niveau d'eau »

Fiche « Sédimentologie »

