



Risques Côtiers

La lettre de l'Observatoire Régional des Risques Côtiers en Pays de la Loire

Editorial (p. 1)

Retour sur le colloque OR2C 2018
« l'observation du littoral au service des politiques publiques »

Actualités (p. 2)

Le lancement de l'outil de géotraitement :
un outil innovant pour l'observation du littoral

Entretien (p. 3)

Entretien avec Morgane Audère
(doctorante, Université de Nantes)

Focus (p. 4)

Le trait de côte Haute Résolution des Plus Hautes Marées Astronomiques
(par Aude Tychensky, Agnès Laure et Didier Bénêteau, SHOM)

recul du trait de côte à la pointe du Castelli
(commune de Piriac-sur-Mer, Loire-Atlantique)
© OR2C - R. Kerguillec, mars 2018

L'OR2C lance son outil de géotraitement

Informations utiles



Adresse :

OR2C
Institut de Géographie et d'Aménagement
Régional de l'Université de Nantes
Campus du Tertre,
Chemin de la censive du Tertre
BP 81 227
44312 Nantes cedex 3



Contact :

Riwan Kerguillec, coordinateur du projet
riwan.kerguillec@univ-nantes.fr
06-72-19-59-81

Marc Robin, responsable du projet
marc.robin@univ-nantes.fr



Le 1er juin 2018, l'OR2C a organisé à l'occasion des Journées Scientifiques de l'Université de Nantes, un colloque sur le thème de « l'observation du littoral au service des politiques publiques ». Cette journée a rassemblé une vingtaine d'interventions et de communications réalisées par les partenaires de l'OR2C (comité de pilotage et comité technique) ou par des personnalités investies dans cette thématique.

la plage de Préfailles
(commune de Préfailles, Loire-Atlantique)
© OR2C - R. Kerquillec, juillet 2018

Retour sur le colloque « l'observation du littoral au service des politiques publiques » (Journées Scientifiques de l'Université de Nantes, 1er juin 2018)

Par Riwan Kerquillec,
Ingénieur de recherche, Coordination de l'OR2C

Au terme de deux ans de travail et sur avis du comité technique, l'OR2C a organisé en juin dernier un colloque sur le thème de « l'observation du littoral au service des politiques publiques » (**Photographie 1**). Cette journée de réflexion et d'échanges, qui avait lieu dans le cadre des Journées Scientifiques de l'Université de Nantes, a été ouverte par Stéphane Buchou, député de la 3ème circonscription de Vendée et Président du comité national de suivi pour la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte, qui a rappelé tout l'intérêt d'observer nos littoraux sur le long terme pour mieux comprendre leur évolution et les aléas côtiers. A ce titre, Stéphane Buchou a salué les travaux effectués par l'ensemble des observatoires du littoral français, dont l'OR2C (**photographie 2**). Ont suivi les propos introductifs des membres du comité de pilotage de l'OR2C et de l'Université de Nantes, avec l'intervention de Jean-Louis Bergey (directeur de la Transition énergétique et de l'environnement, Région Pays de la Loire), de Philippe Viroulaud (directeur régional adjoint de la DREAL Pays de la Loire), de Françoise Haméon (Vice-présidente du département de Loire-Atlantique au tourisme, à la mer et au littoral) et de Paul Fattal, professeur des universités, Vice-président de l'Université de Nantes Qualité et Développement Durable et responsable-adjoint de l'OR2C. Cette introduction à la thématique de l'observation du littoral a été suivie par une présentation générale de l'Observatoire Régional des Risques Côtiers réalisée par Marc Robin, professeur des universités et responsable scientifique de l'observatoire.

La journée était ensuite organisée en deux sessions. La première s'intitulait « Le besoin d'observation du littoral : retour d'expérience du niveau national au niveau local ». Au cours de leurs présentations, les intervenants ont insisté sur la nécessité de suivre le littoral de manière pérenne afin d'appréhender son évolution et son fonctionnement sur le long terme. Ils ont également souligné l'intérêt essentiel de créer des synergies entre tous les acteurs investis sur le littoral et dans la thématique des risques côtiers et de renforcer les dynamiques existentes. C'est d'ailleurs l'un des objectifs des observatoires régionaux qui étaient représentés, en dehors de l'OR2C, par Cyril Mallet (Observatoire de la Côte Aquitaine) et par Arnaud Thulie (Réseau d'Observation du Littoral Normandie-Hauts-de-France). C'est également l'un des objectifs fondateurs du Réseau National des Observatoire du Trait de Côte, comme l'a rappelé Sabine Moraud (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire). Organisée en début d'après midi, la seconde session portait plus spécifiquement sur les travaux réalisés dans le cadre des différents modules de l'OR2C. Ces présentations ont permis aux participants au colloque de mieux connaître les actions en cours, les lignes de force et les perspectives de l'OR2C.

Le colloque s'est achevé par une table ronde qui a réuni Cyril Bellouard (Chef du pôle Biodiversité et Littoral, Région Pays de la Loire), Paul Fattal (professeur des universités, Vice-président de l'Université de Nantes Qualité et Développement Durable et responsable-adjoint de l'OR2C), Jean Magne (chef du pôle environnement de la Communauté de communes Océan-Marais-de-Monts) et Thibault Novarese (adjoint au Chef du Service Risques naturels et technologiques, Chef de la Division risques naturels, hydrauliques et sous-sol, DREAL Pays de la Loire) (**photographie 3**).

En définitive, cette journée a été une réussite par la qualité et la diversité des communications proposées. Elle a compté près de 90 participants, dont 25 % en provenance des collectivités, 25 % de l'enseignement supérieur et de la recherche, et 25 % des structures partenaires. L'OR2C envisage d'ores et déjà de proposer une manifestation de ce type tous les 2 ans.



Photographie 1 (ci-dessus) :
Plus de 90 personnes ont assisté au colloque de l'OR2C organisé le 1er juin 2018 sur le thème de « l'observation du littoral au service des politiques publiques » (© Service photo Université de Nantes).



Photographie 2 (ci-contre) :
Ouverture du colloque OR2C par Stéphane Buchou, député de la 3ème circonscription de Vendée et Président du comité national de suivi pour la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (© Service photo Université de Nantes).



Photographie 3 (ci-dessus) :
Une table ronde animée par le journaliste Vincent Joly, a clôturé le colloque OR2C. Elle a réuni Cyril Bellouard (Région Pays de la Loire), Paul Fattal (Université de Nantes), Thibault Novarese (DREAL) et Jean Magne (CCOM Océan Marais de Monts). Cette table ronde peut être visionnée sur le site de l'OR2C (© OR2C - R. Kerquillec).

Pour information :

Les présentations accompagnant les communications orales ainsi que plusieurs posters sont disponibles sur le site de l'OR2C au format pdf, rubrique « Actualités ». La table ronde peut également être visionnée dans cette rubrique (durée : 1h10).



L'OR2C a officiellement lancé son outil de géotraitement au mois de septembre 2018, après 18 mois de développement à l'Université de Nantes. Accessible au grand public, il a pour principale fonction de mettre à disposition des indicateurs conçus pour épauler les structures assistant les acteurs du littoral dans la gestion du linéaire côtier.

Erosion hivernale sur la plage de Sainte-Marguerite (Pornichet, Loire-Atlantique)
© OR2C - R. Kerguillec, mars 2018

Le lancement de l'outil de géotraitement

Par *Martin Juigner*, ingénieur de recherche OR2C, Risques-SIG, et *Florent Luquet*, ingénieur de recherche OR2C, SIG-Développement web

L'OR2C a lancé son outil de géotraitement des risques côtiers au mois de septembre. Cet outil est intégré à la plateforme web de l'OR2C où il est accessible à partir de la rubrique «Données et ressources». Il s'agit d'un système automatisé qui a la capacité de fournir en quelques secondes un indicateur calculé pour une unité spatiale de 25 m de large (également appelé «boîte») à l'échelle de la région, d'un département, d'un EPCI, d'un territoire PAPI ou d'une commune. La finesse cartographique qu'il propose rend possible une détection précise des secteurs exposés, ce qui permet d'anticiper la gestion de crise et d'orienter sur le terrain les acteurs chargés de la gestion du littoral (collectivités, structures,...).

4 indicateurs sont actuellement disponibles :

- « Emprise du bâti de la 1ère ligne d'urbanisation » (figure 1) ;
- « Distance du bâti au trait de côte » (figure 2) ;
- « Volume de terrain au-dessus d'une cote » ;
- « Evolution du trait de côte entre 2 dates, en surface ».

La parution de ces indicateurs est le résultat du travail de développement SIG et post-SIG mené depuis 18 mois par Martin Juigner (Université de Nantes, OR2C) et Florent Luquet (Université de Nantes, OR2C). Ce développement s'est appliqué à automatiser l'ensemble des traitements nécessaires à la production des indicateurs (création automatique des entités surfaciques de 25 m, digitalisation du trait de côte à différentes dates, calcul des indicateurs, rédaction des métadonnées,...). Cette phase visait également à intégrer les différentes améliorations demandées en



Figure 1 (ci-dessus) : L'indicateur «emprise du bâti de la 1ère ligne d'urbanisation». (Le Croisic, Loire-Atlantique).

comité technique et en comité de pilotage OR2C, mais aussi lors des réunions spécialement organisées dans ce cadre.

A terme, l'outil sera en mesure de combiner ensemble plusieurs indicateurs afin d'affiner la connaissance des aléas côtiers. L'un des prochains objectifs sera également d'intégrer au calcul des indicateurs les données acquises lors des campagnes LiDAR effectuées dans le cadre de l'OR2C et qui ont été mises à disposition sur une plateforme dédiée, accessible sur le site web OR2C.

En définitive, la parution de cet outil est le fruit d'un long travail, de sa conception dans le cadre d'une thèse (Juigner M., 2013 - *La géomatique au service de l'observation du trait de côte : contribution à l'étude des aléas côtiers sur les littoraux dunaires de la région Pays de la Loire (France)*, Thèse, Université de Nantes, 230 pp.) à la phase de développement avant déploiement. Elle n'aurait pas été possible sans la gouvernance de l'OR2C qui a permis d'asseoir l'outil sur près d'un an de réflexions et d'échanges en comité technique, en comité de pilotage, ou lors de groupes de travail spécialement organisés. A titre d'exemple, les métadonnées associées à l'indicateur « Evolution du trait de côte entre 2 dates, en surface » résultent d'une collaboration étroite entre la DDTM 44 (Françoise Denis, Claire Bracht), la DDTM 85 (Patrick Martineau, Rodolphe Jarry, Camille Burban), la DREAL Pays de la Loire (Etienne Simon, Benoît Squiban) et l'Université de Nantes.

Depuis janvier 2018, l'outil de géotraitement fait l'objet d'une application à d'autres littoraux métropolitains dans le cadre d'un partenariat OR2C-ROL Normandie-Hauts de France. Des unités d'observations ont été déployées le long de la côte ouest du département de la Manche, selon la même méthode utilisée en Pays de la Loire. Les indicateurs « distance bâti / trait de côte », « emprise du bâti de première ligne » et « évolution du trait de côte entre deux dates, en surface » ont été calculés sur un linéaire côtier de 120 km. Ces essais permettent d'envisager l'exportation de l'outil sur d'autres littoraux, et attestent donc sa capacité à s'adapter à des problématiques spécifiques.



Figure 2 (ci-dessous) : L'indicateur «distance du bâti au trait de côte» (pointe de l'Herbaudière, Noirmoutier, Vendée).



Morgane Audère, doctorante à l'Université de Nantes, répond à quelques questions au sujet de la thèse qu'elle mène sur le littoral des Pays de la Loire.

Estuaire du Payré
(commune de Saint-Vincent-sur-Jard, Vendée)
© Paul Gaborit, juin 2018

Entretien avec Morgane Audère, Doctorante, Université de Nantes, LETG Nantes UMR CNRS 6554

Propos recueillis par Riwan Kerguillec

Sur quoi porte la thèse ?

Morgane Audère : La région Pays de la Loire compte environ 190 km de côtes sableuses. Ce type de côte est particulièrement soumis au phénomène d'érosion côtière et fait l'objet d'une surveillance renforcée notamment en présence d'enjeux. Ma thèse a démarré en septembre 2018. Elle porte sur la «**spatialisation des enjeux en zone côtière sous l'emprise de l'aléa érosion observé et scénarisé en fonction des changements climatiques en région Pays de la Loire**». Son objectif est de tendre vers une amélioration de la spatialisation de l'aléa érosion et par conséquent de la spatialisation des enjeux. Je suis encadrée par Marc Robin, Professeur à l'université de Nantes et responsable de l'OR2C. Mon comité de suivi de thèse se compose de Stéphane Costa (Professeur des Universités, Co-Président du conseil scientifique de l'axe A de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte, président du ROL Normandie-Hauts-de-France) et de Virginie Duvat (Professeure des Universités, membre du GIEC et membre du comité scientifique de la Stratégie Nationale).

Quelles sont les hypothèses de la thèse et les méthodes utilisées ?

Morgane Audère : Il y a trois hypothèses principales :

1^{ère} hypothèse : le L_{max} , qui désigne le recul maximal lié à un événement extrême, peut être adapté à la région Pays de la Loire.

Il s'agit de proposer un « L_{max} régional » en documentant les événements extrêmes ayant impacté le littoral de notre région. La tempête Xynthia n'est pas le seul événement ayant touché le littoral des Pays de la Loire. Les tempêtes Martin et Lothar en 1999 ont également causé de nombreux dégâts. C'est en déterminant les reculs les plus importants lors de ces deux épisodes que l'on pourra définir un L_{max} correspondant d'une part à nos types de côte, d'autre part à des faits connus et ayant eu lieu en région.

2^{ème} hypothèse : l'évolution historique du trait de côte et la définition de sa position future peuvent être évalués de manière plus précise en utilisant des résolutions temporelles et spatiales fines.

L'objectif est de définir l'évolution historique de la position du trait de côte sur la base de plusieurs dates depuis 1950 et avec une résolution spatiale fine (unités spatiales de 25 m de large). A partir de ces tendances passées, le trait de côte est projeté à un horizon souhaité (ex : horizon 100 ans). Une marge d'incertitude afférente à la méthode de projection est calculée en tenant compte de :

- La résolution des images aériennes (erreur pixel) ;
- La qualité du géoréférencement (erreur d'orthorectification) ;
- La qualité de la numérisation du trait de côte (erreur de digitalisation).

3^{ème} hypothèse : La spatialisation des enjeux découle de la définition de la bande d'aléa érosion.

La spatialisation et la reclassification des enjeux seront donc réalisées en fonction de la bande d'aléa préalablement définie. Il sera possible ensuite de définir la vulnérabilité de ces enjeux face à l'aléa érosion.

Quels sont les résultats attendus ?

Morgane Audère : La thèse a d'abord une dimension fondamentale. En ce sens, elle a pour objectif de faire avancer la recherche en publiant des articles scientifiques. Ces articles porteront en particulier sur l'amélioration de la prise en compte de l'aléa dans les documents réglementaires (L_{max} + méthodes de détermination de l'évolution historique de trait de côte). La réflexion portera également sur la détermination de nouveaux indicateurs de risque dans le cadre de la spatialisation de la vulnérabilité des enjeux dans la bande d'aléa.

La thèse a également une dimension appliquée puisqu'elle doit aboutir à la diffusion d'un outil opérationnel pour spatialiser l'aléa et cartographier les enjeux, en se basant sur l'outil de géotraitement déployé dans le cadre de l'OR2C à l'automne 2018. A termes, il pourra aussi être envisagé de transposer la méthode sur d'autres territoires.

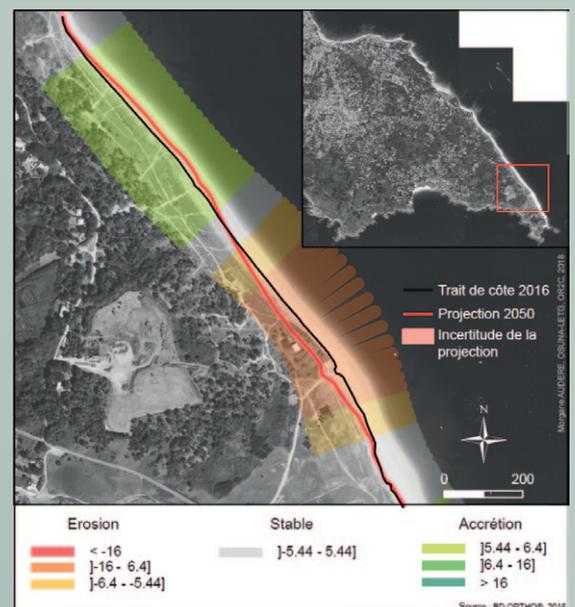


Figure 1 (ci-dessus) :
Projection du trait de côte actuel (2016) à l'horizon 2050 (plage de la grande Conche, île d'Yeu).



Le littoral est un environnement extrêmement complexe et variable où interagissent de nombreux mécanismes qui opèrent à différentes échelles d'espace et de temps.

Il concentre par ailleurs des enjeux socio-économiques et environnementaux particulièrement forts : prévention et gestion des risques littoraux, protection de l'environnement, aménagement du littoral, développement économique harmonieux et maîtrisé.

C'est précisément dans ce domaine littoral que les besoins de connaissance et de maîtrise de l'information environnementale sont particulièrement cruciaux et déterminants, et qu'en raison des enjeux évoqués, la nécessité de disposer d'un socle de données de référence, homogène et qualifié, devient indispensable. L'objectif est de mettre à la disposition des pouvoirs publics, des collectivités territoriales et des usagers de la mer et du littoral, des informations géoréférencées, qualifiées, et mises à jour régulièrement.

Pour cela, le Shom intervient comme expert en soutien de l'action de l'Etat et des collectivités en mer et sur le littoral. Depuis les travaux qui ont présidé à la mise en place de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (SNGITC), il participe au recueil et à la mise à disposition des données numériques nécessaires à la gestion intégrée des zones côtières, notamment au sein du groupe de travail Géo-Informations pour la Mer et le Littoral (GIMEl) piloté par le Conseil National de l'Information Géographique (CNIG). Au titre de sa connaissance et de son expertise sur l'observation du niveau marin, le Shom y pilote le groupe de travail « trait de côte », visant à définir un trait de côte national de référence.

Trait de côte Haute Résolution
© Shom

Le trait de côte des plus hautes mers astronomiques ⁽¹⁾

Par A. Tychensky (docteur en océanographie et ingénieur hydrographe, chargée de développement au Shom)

A. Laure (experte en géomatique appliquée et photogrammétrie maritime au Shom)

D. Bénétéau (ingénieur hydrographe, expert photogrammétrie du domaine littoral au Shom).

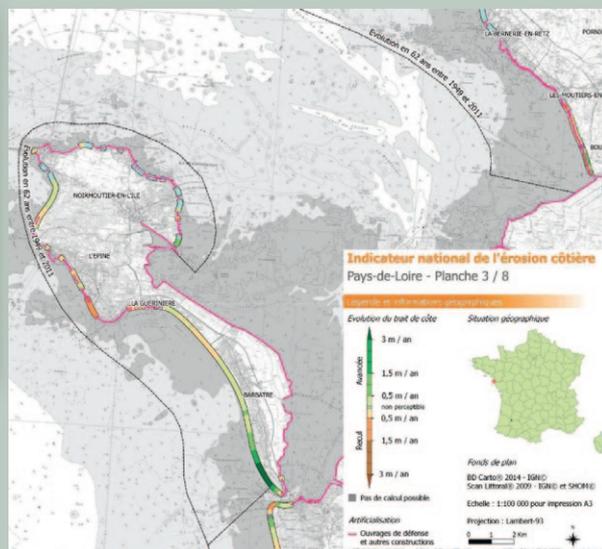


Figure 1 : L'indicateur national d'érosion côtière (Source Géolittoral, CEREMA).

Les différentes tempêtes qu'ont connues les côtes françaises ces dernières années ont conduit les acteurs des politiques publiques maritimes et littorales à une prise de conscience accrue de la variabilité et de la vulnérabilité du littoral français, notamment de son recul sous l'action de l'érosion marine. Mais le littoral est un système dynamique et son trait de côte est naturellement mobile. C'est ainsi qu'une Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte a été construite, afin d'améliorer la connaissance des dynamiques littorales, et proposer des réponses concrètes, à la fois cohérentes et raisonnées, au profit d'une meilleure gestion du trait de côte dans un souci de développement durable des territoires.

Dans ce contexte, le sous-groupe « trait de côte » issu du groupe de travail Géo-Informations pour la Mer et le Littoral (GIMEl) du Conseil National de l'Information Géographique (CNIG) a été constitué début 2017, et un important travail de recensement des besoins des utilisateurs dans ce domaine a été entrepris. Un questionnaire « sur les usages et besoins relatifs au trait de côte » a été envoyé aux membres identifiés de ce sous-groupe (DREAL/DEAL, DDTM/DML, Conservatoire du littoral, AFB, BRGM, IGN, IFREMER, ONF, MNHN, Shom, etc.), ainsi qu'aux principaux acteurs de la sphère privée. Il a fait émerger deux macro-usages, complémentaires par leur approche :



OÙ SITUER LE TRAIT DE CÔTE ?



- Une limite terre / mer avec le trait de côte des plus hautes mers astronomiques, «TCPHMA» (1), qui servira de donnée de référence pour les délimitations et fermeture des zones réglementaires et administratives, pour les arrêtés PREMAR, les décrets, les délimitations des aires marines protégées, etc. Cette limite n'existe pas encore. Elle correspond à la définition du trait de côte en tant que laisse des plus hautes mers atteinte lors d'un coefficient de marée de 120, dans des conditions météorologiques « normales » ;

- Un marqueur de la position du trait de côte avec l'indicateur national d'érosion côtière défini par le MTES (Ministère Transition Ecologique et Solidaire) (le terme de « trait de côte » n'est volontairement pas utilisé pour ce thème), qui sert à étudier très régulièrement (mensuellement, après chaque tempêtes, tous les ans, etc.) les déplacements d'objets sur le terrain (par exemple, pieds de dune, galets) et qui constitue un indicateur du déplacement de cette ligne, sans que le lien avec la définition précédente du trait de côte soit quantifié. Il doit servir à mesurer l'érosion, et identifier les zones où mettre à jour le trait des plus hautes mers astronomiques. La cartographie est élaborée et tenue à jour par le Centre d'Etudes et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) et mise à disposition sur le site Géolittoral du MTES (http://www.geolittoral.developpement_durable.gouv.fr/indicateur-national-de-l-erosion-cotiere-r473.html) (figure 1).

(1) Le nom définitif de ce futur trait de côte n'est pas encore adopté ; des propositions (trait de côte des plus hautes mers astronomiques, trait de côte de référence français, trait de côte haute résolution, trait de côte national haute résolution, berges de la mer, etc.) ont été faites lors de l'enquête réalisée par le groupe de travail.



Analyse des besoins et avis des utilisateurs

Les principales remarques exprimées dans le questionnaire réalisé ont porté sur les points suivants :

- On constate l'absence d'une base historique nationale harmonisée ;
- Les données existantes (par exemple le trait de côte Histolitt ® Shom/IGN) sont anciennes, non mises à jour, insuffisamment précises, et par conséquent inadaptées aux usages actuels (**figure 2**) ;
- Les finalités ayant justifié la production de multiples jeux de données, inhomogènes les uns par rapport aux autres, sont souvent différentes (par exemple, limites photo-interprétées, limites relevées par les observatoires ou les bureaux d'études, par les DREAL, par l'indicateur national d'érosion côtière, etc.) ;
- Les métadonnées correspondantes sont manquantes ou incomplètes.

Est-ce-que le nouveau projet «trait de côte» proposé vous convient ?

■ Oui ■ Non ■ Sans réponse

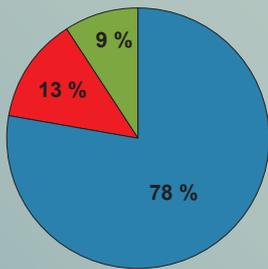


Figure 3 : un des résultats de l'enquête.

Shom-IGN. Le TCHR-PHMA se détermine ainsi comme l'intersection d'un modèle de marée fournissant les plus hautes mers astronomiques (surfaces BATHYELLI disponibles sur data.shom.fr), étendues au maximum « dans les terres » (jusqu'à la limite d'effet de la marée), et d'un modèle numérique de terrain continu topo-bathymétrique haute résolution du littoral (**figure 4**).

Une méthodologie de production expérimentale a été testée sur les départements de l'Aude, du Var (par le Shom) et de Loire-Atlantique (par l'IGN), grâce à la disponibilité des données Litto3D ® terrestre et/ou maritime sur ces territoires. Les TC-PHMA produits respectifs sont disponibles en open data en téléchargement libre sur data.shom.fr (sur le Var et l'Aude actuellement).

Le TCHR-PHMA présente l'avantage d'être continu, homogène, et cohérent spatialement, avec une précision planimétrique de 2 à 7 m. Il est produit par une méthode scientifique, robuste et reproductible à l'échelle du territoire national. Il constitue en ce sens une donnée de référence, pérenne, utilisable par l'ensemble des usagers de la mer et du littoral, dont les collectivités et les services de l'administration par exemple.

Le TCHR-PHMA est actuellement en phase d'évaluation et d'amélioration (ajout d'attributs sur la nature de tronçons naturels, algorithmes de lissage automatique (**figure 5**), prise en compte des limites administratives principales, etc.) au sein du GIMeL. Il pourrait être produit, une fois son financement acquis, par le Shom et l'IGN dans un délai de deux ans pour la métropole. Les DOM sont envisagés à partir de 2020/2021, lorsque les données nécessaires seront disponibles.

L'ensemble de ces constats met en évidence la nécessité de disposer pour l'objet « trait de côte » d'un socle de données géographiques de référence qui puisse être partagé et compris, interprété à l'identique, par l'ensemble des acteurs concernés (**figure 3**).

Le travail réalisé par le Shom en relation avec l'IGN ces dernières années sur la définition d'un trait de côte à haute résolution des plus hautes mers astronomiques l'a amené à le proposer aux membres du GIMeL. Conformément à la définition donnée ci-avant, ce trait de côte nécessite la connaissance précise du niveau des plus hautes mers et du continuum précis terre – mer le long du littoral. Ce dernier s'appuie notamment sur le programme national Litto3D ® porté conjointement par un partenariat

Trait de côte Haute Résolution
© Shom

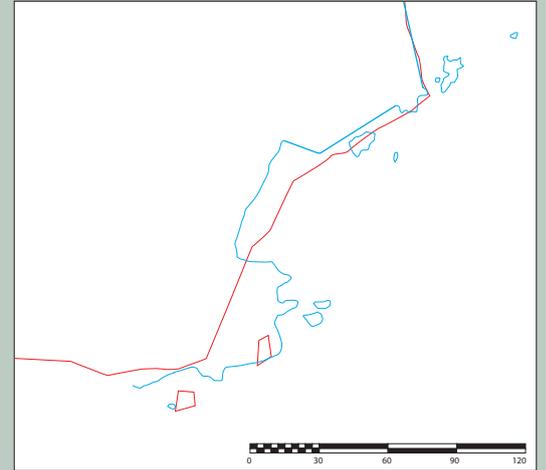


Figure 2 (ci-dessus) : Corse : comparaison trait de côte Histolitt (rouge) et TCHR-PHMA (bleu).

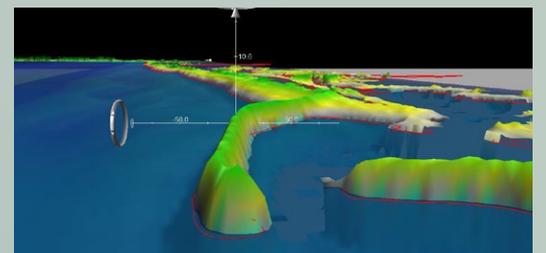


Figure 4 (ci-dessus) : l'intersection géomatique de ces deux entités (MNT et surface PHMA) produit le vecteur brut du futur TC-PHMA.



Figure 5 : Ce vecteur brut en (jaune) est ensuite lissé automatiquement (en rouge), principalement lorsqu'il se trouve en zone naturelle (environs de Port La Nouvelle dans l'Aude).