Cartographie de l'artificialisation du trait de côte

Spécification technique du produit (version 1.0 – janvier 2018)

1. Généralités

Dans le cadre du programme d'actions 2017-2019 de la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte[1], le Cerema a identifié et cartographié près de 16 000 ouvrages et aménagements littoraux susceptibles d'impacter le trait de côte de métropole et des DROM. Les données et les spécifications techniques[2] de cette cartographie sont disponibles depuis novembre 2017 sur le portail internet Géolittral[3].

Une première estimation nationale des portions de trait de côte directement ou indirectement influencées par les ouvrages et aménagements littoraux peut être produite à partir d'hypothèses très simplificatrices concernant les zones d'influence des ouvrages.

La détermination d'un linéaire de trait de côte artificialisé sur une emprise connue permet également d'estimer un taux artificialisation du trait de côte.

2. Spécifications générales

2.1. Citation du présent document

Toute référence aux présentes spécifications techniques se fera selon la forme suivante : *Cerema, janvier 2018, « Spécification technique de la cartographie de l'artificialisation du trait de côte) ». En ligne sur le site internet Géolittoral [*http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-de-gestion-integree-du-trait-r434.html*].*

2.2. Dénomination du produit

La dénomination du produit est : **Cartographie de l'artificialisation du trait de côte**.

2.3. Définition du produit

Pour cette cartographie, le trait de côte est considéré comme artificialisé lorsqu'il supporte des ouvrages et des aménagements littoraux ou que son évolution est potentiellement influencée par ces constructions.

2.4. Emprise géographique

La cartographie de l'artificialisation du trait de côte couvre l'ensemble du littoral de la métropole. L'emprise géographique prise en compte au niveau du trait de côte est définie dans la cartographie de l'artificialisation du trait de côte. (voir les attributs du champ « artif_tot »).

---

1 http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/sngitc_pg2017-2019_web_cle73e4c7.pdf

2 Cerema, août 2017, « Spécification technique de la cartographie des ouvrages et aménagements littoraux (métropole et outre-mer) ». En ligne sur le site internet Géolittoral [http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/strategie-nationale-de-gestion-integree-du-trait-r434.html]

3 http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/presentation-r532.html

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement
Direction technique eau, mer et fleuves – Technopôle Brest Iroise - BP 5 - 155, rue Pierre Bouguer - 29280 Plouzané- Tél : +33(0)2 98 05 67 50
Siège social : Cité des Mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30
Établissement public - Siret 130 018 310 00032 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 - www.cerema.fr

2.5. Système de référence

La cartographie des ouvrages et aménagements littoraux a été produite selon les dispositions du décret n° 2006-272 du 3 mars 2006 modifiant le décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 portant application de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 :

Zone	Système géodésique	Ellipsoïde	Projections
France métropolitaine	RGF93	IAG GRS 80	Lambert 93

2.6. Métadonnées du produit

Les métadonnées géographiques sont créées sous Géosource selon les normes internationales et selon les règles de mise en œuvre de la directive INSPIRE. Elles sont diffusées sur Géocatalogue, le catalogue national des données géospatiales publiques.

3. Élaboration du produit

3.1. Étape 1 : Détermination de l'artificialisation du trait de côte Histolitt®

Le trait de côte de référence choisi pour cette étude est le trait de côte Histolitt® co-produit par le Shom et l'IGN.

Les entités visibles (ouvrages non disparus) de la « cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux » sont projetés géographiquement sur le trait de côte Histolitt®. Cette projection détermine l'artificialisation du trait de côte et tient compte de l'orientation des ouvrages :

- Les ouvrages longitudinaux de la cartographie nationale sont projetés géographiquement sur le trait de côte Histolitt®. Ce trait de côte est ensuite segmenté au début et à la fin de chaque ouvrage.
- Les ouvrages transversaux de la cartographie nationale, qui influencent le transit sédimentaire, sont aussi pris en compte dans cette étude. La zone d'influence de ces ouvrages est complexe à définir et ne peut être approchée au niveau national qu'à partir d'hypothèses très simplificatrices. Il est ici retenu que le trait de côte est considéré artificialisé sur un linéaire de deux fois la longueur de l'ouvrage transversal réparti de part et d'autre de son point central projeté sur Histolitt®.

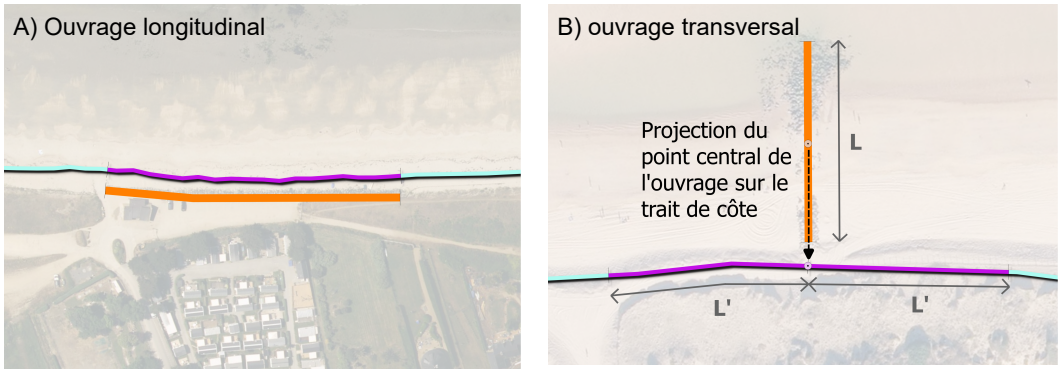

Figure 1 : Principe de projection des ouvrages littoraux sur le trait de côte Histolitt®. En A, cas d'un ouvrage longitudinal et en B, ouvrage transversal. Ouvrages en orange, trait de côte artificialisé en magenta, et trait de côte non artificialisé en bleu. Cerema, 2018.

D'autres choix méthodologiques plus détaillés sont exposés en annexe 1.

3.2. Étape 2 : Éléments pour le calcul du taux d'artificialisation

Le taux d'artificialisation du trait de côte est le rapport entre le linéaire artificialisé et le linéaire total. Ce taux n'est pas directement accessible, car la zone d'étude de la « cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux » est bien plus restreinte que l'emprise de Histolitt® remontant très loin dans les estuaires, les ports et les marais maritimes.

Comme la délimitation géographique précise de la zone d'étude de la « cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux » demanderait un énorme travail de photo-interprétation, une solution alternative est développée ci-dessous.

Pour les besoins du projet « Dynamiques et évolution du littoral – Synthèse des connaissances »[4], le trait de côte Histolitt® a été segmenté selon la nature du trait de côte définie par le projet européen Eurosion. Cette couche d'information géographique est disponible sur le portail internet Géolittoral. Elle comprend 8 125 kilomètres renseignés avec la nature du trait de côte et 5 929 kilomètres sans rattachement (estuaires, marais maritimes, fond de ports, etc).

Seuls les segments du trait de côte Histolitt renseignés avec la nature du trait de côte Eurosion (8 125 km) sont utilisés pour le calcul du taux artificialisation et ils constituent pour la présente étude la longueur totale du trait de côte.

La nature du trait de côte définie par le projet Eurosion comprend elle aussi une catégorie « côte artificialisée » définie à dires d'expert. Cette catégorie concerne particulièrement les secteurs portuaires. Les segments de « côte artificialisée » selon le projet Eurosion complètent donc l'artificialisation définie lors de l'étape 1.

Un dernier ajustement est nécessaire pour un nombre limité de segments artificialisés lors de l'étape 1 pouvant être superposés à des zones non étudiées par le projet Eurosion (zones « sans rattachement ») : Dans cette situation, les segments artificialisés seront bien affichés sur les rendus cartographiques, mais ils ne seront pas comptabilisés pour le calcul du taux d'artificialisation (une distinction est faite dans la table attributaire, attribut « 2 » de « artif_cer »).

3.3. Étape 3 : Contrôle final

Un contrôle visuel est effectué par des vérifications croisées entre deux opérateurs.

Le contrôle se poursuit par l'identification d'incohérences dans la table attributaire avec l'application de filtres.

Le contrôle s'achève avec une vérification topologique (recherche de doublons, d'entités multi-géométriques, d'intersections) et un contrôle des données attachées à chaque entité (attributs anormalement vides, au mauvais format ...).

3.4. Étape 4 :Calcul du taux d'artificialisation

Après traitements géomatiques, sur l'emprise étudiée (Histolitt® renseigné par les

4 http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/dynamiques-et-evolution-du-littoral-synthese-des-r462.html

données du projet Eurosion, 8 125 km), le linéaire artificialisé est de 2 832 kilomètres et est décomposé de la façon suivante :

- 2 464 kilomètres de trait de côte Histolitt® découpé en segments artificialisés (étape 1) sur l'emprise étudiée (pour information, 134 km hors emprise ne sont pas comptabilisés ici) ;
- 368 km de segments de « côte artificialisée » complémentaires provenant du projet Eurosion.

Sur l'emprise étudiée, le taux d'artificialisation est estimé à 35 %.

4. Précautions d'usage

4.1. Limites méthodologiques et techniques sur les données d'entrée

La cartographie de l'artificialisation du trait côte est le résultat du traitement des données issues de la « cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux ». Cette dernière cartographie comprend des limites méthodologiques et techniques consultables dans le document « Spécification technique de la cartographie des ouvrages et aménagements littoraux (métropole et outre-mer)» (http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20171107-specif-tech-carto-ouvrages-littoraux.pdf).

4.2. Utilisation des données

Cette cartographie résulte de l'application d'hypothèses très simplificatrices pour déterminer l'artificialisation du trait de côte. Elle constitue donc une première approche au niveau national sur cette thématique. Les études locales, lorsqu'elles existent, demeurent donc les données de référence.

5. Structuration des données

Les informations principales contenues dans la cartographie de l'artificialisation du trait de côte sont les suivantes :

- **Nombre d'ouvrages** : distinction entre ouvrages longitudinaux et ceux transversaux ;
- **Identification des segments de trait de côte artificialisé :** distinction entre l'artificialisation calculée selon la méthodologie développée par le Cerema et les compléments issus du projet Eurosion ;
- **Longueur des segments de trait de côte artificialisé :** distinction entre les longueurs de segments artificialisés et celles utiles au calcul du taux d'artificialisation.

La structuration complète de la cartographie de l'artificialisation du trait de côte est consultable en annexe 2.

6. Livraison du produit

6.1. Étendue géographique

La version de la cartographie livrée comprend la métropole.

6.2. Format de mise à disposition

Le format de mise à disposition est le « Shapefile de polylignes » en fichiers « zippés », encodé en UTF-8.

6.3. Système de coordonnées

La cartographie est livrée dans le référentiel suivant : RGF93 / Lambert 93 (EPSG:2154).

6.4. Diffusion et limites d'utilisation

Le produit est diffusé sous « Licence Ouverte / Open Licence » Version 2.0 (avril 2017), définie par la mission Etalab placée sous l'autorité du Premier ministre. Utilisation libre sous réserve de mentionner la source (« Source : © Artificialisation du trait de côte – Cerema / ministère chargé de l'environnement ») et la date de sa dernière mise à jour.

7. Mise à jour

La cartographie sera complétée courant 2018 avec les départements et régions d'outre-mer (Guadeloupe, Martinique, Guyane, La Réunion, Mayotte).

Les modalités de mise à jour des données restent à étudier en relation avec le réseau national des observatoires du trait de côte.

8. Annexe 1 : Choix méthodologiques

8.1. Typologie des ouvrages et aménagements pris en compte

Type d'ouvrages et aménagements pris en compte pour le calcul de l'artificialisation

- **Digues côtières** : Les digues côtières sont des ouvrages longitudinaux ayant comme fonction principale la protection contre la submersion. Elles forment un point haut entre l'estran et les zone basses qu'elles protègent ;
- **Murs, murs de soutènement** : Ils servent à délimiter le haut de l'estran et/ou au maintien direct du trait de côte en s'opposant à la poussée des terres
- **Perrés** : Ce sont des ouvrages longitudinaux inclinés, constitués d'un revêtement (en maçonnerie, béton, enrochements liés ou non) recouvrant un talus autostable ;
- **Brise-lames** : Les brise-lames sont des dispositifs orientés parallèlement au trait de côte (ouvrages longitudinaux), mais non rattachés à celui-ci, conçus pour diminuer l'énergie de la houle incidente. Les brise-lames, tous considérés comme des ouvrages longitudinaux dans la cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux, sont directement projetés sur le trait de côte (cf 3.1). Cette étude ne prend pas en compte de l'atténuation de la houle sur une zone géographiquement plus étendue derrière l'ouvrage ;
- **Épis** : Les épis sont des dispositifs placés sur l'estran, de manière transversale par rapport au trait de côte. Ils jouent le rôle de barrière plus ou moins perméable capable de piéger une partie des sédiments en transit ;
- **Accès, chemins, voies submersibles** : Seuls les accès principaux au littoral sont pris en compte dans la cartographie ;
- **Cales** : Les cales, généralement en maçonnerie, permettent un accès à la mer ;
- **Bâtiments, fortifications** : Les bâtiments et les fortifications ne sont recensés que s'ils sont situés sur le trait de côte. Les blockhaus ont été exclus du calcul de artificialisation ;
- **Protections individuelles** : Elles sont utilisées pour les aménagements en limite de propriété ;
- **Jetées** : Les jetées sont rattachées au trait de côte et servent principalement à protéger les ports et à canaliser les eaux au niveau des estuaires ;
- **Quais** : Les quais permettent l'accostage des bateaux. Les zones portuaires protégées par des jetées n'étant pas traitées, peu de quais sont présents dans la cartographie ;
- **Aménagements hydrauliques** : Ils comprennent notamment les vannes, les écluses, les barrages et sont difficilement identifiables au 1/2500 ;
- **Autres ou indéterminés** : Ce type concerne les ouvrages ou aménagements difficilement identifiables sur photographies aériennes.

Type d'ouvrages et aménagements non pris en compte pour le calcul de l'artificialisation

- les grillages ;

- les ganivelles (barrière en bois piégeant le sable transporté par le vent) ;
- les reconstitutions de cordons dunaires ;
- les aménagements enfouis (drainage de plage, géotextile) ;
- les aménagements ennoyés non visibles par transparence sur les supports de numérisation ;
- les aménagements et bassins ostréicoles sauf si ceux-ci sont présents en haut d'estran ;
- les pontons flottants et les aménagements sur pilotis (ils sont très difficilement distinguables sur les photographies aériennes) ;
- les blockhaus ;
- la signalisation maritime.

8.2. Cas particuliers

Plusieurs ouvrages et aménagements relevés dans la cartographie nationale ne sont pas pris en compte pour la détermination de l'artificialisation du trait de côte. Il s'agit en particulier :

- de 2 ouvrages dans le chenal de l'estuaire de la Seine ;
- d'un ouvrage dans le chenal de l'embouchure de la Canche ;
- des ruines du port artificiel d'Arromanches ;
- des digues à la mer en Camargue.

9. Annexe 2 : Structuration des données

La table attributaire du produit est la suivante :

N°	Nom	Type	Longueur	Précision	Commentaire	Outil d'édition
1	nb_trans	Entier	10	-	Nombre d'ouvrages transversaux projetés sur Histolitt®	Édition de ligne
2	nb_long	Entier	10	-	Nombre d'ouvrages longitudinaux projetés sur Histolitt®	Édition de ligne
3	nb_ouv	Entier	10	-	Nombre total d'ouvrages projetés sur Histolitt®	Édition de ligne
4	artif_cer	Entier	10	-	Artificialisation du trait de côte calculée selon la méthodologie développée par le Cerema	Liste de valeurs
5	artif_eur	Entier	10	-	Complément à « artif_cer » avec l'artificialisation du trait de côte selon le projet Eurosion	Liste de valeurs
6	artif_tot	Entier	10	-	Artificialisation du trait de côte (méthodologie Cerema + projet Eurosion)	Liste de valeurs
7	l_artif	Decimal	10	2	Longueur des entités considérées comme artificialisées	Édition de ligne
8	l_tx_arti	Decimal	10	2	Longueur des entités considérées comme artificialisées et présentes dans l'emprise de l'étude	Édition de ligne
9	l_emprise	Decimal	10	2	Longueur totale de l'emprise de l'étude	Édition de ligne

Listes de valeurs :

- « artif_cer » :

1	Trait de côte artificialisé
2	Trait de côte artificialisé, mais hors emprise pour le calcul du taux d'artificialisation
4	Non renseigné

- « artif_eur » :

1	Trait de côte artificialisé (complément issus de Eurosion)
3	Sections non étudiées par Eurosion
4	Non renseigné

– « artif_tot » :

1	Trait de côte artificialisé
2	Trait de côte artificialisé, mais hors emprise pour le calcul du taux d'artificialisation
3	Sections non étudiées par Eurosion (hors emprise de l'étude)
4	Pas d'artificialisation