

OBSERVATION ET INDICATEURS DE L'ÉVOLUTION DU TRAIT DE CÔTE DES LITTORAUX URBANISÉS

Présentation de l'Indicateur National de l'Érosion Côtière
(v2025) en PACA

Journées scientifiques du trait de
côte – 5 juin 2025

Sommaire

1 - Contexte et Historique de l'Indicateur National de l'Érosion Côtière

- Introduction de l'indicateur
- Mise à jour de l'indicateur (v2025)

2 – Méthodologie

- Choix des supports et des marqueurs du trait de côte
- Traits de côte utilisés en PACA
- Calcul des taux d'évolution

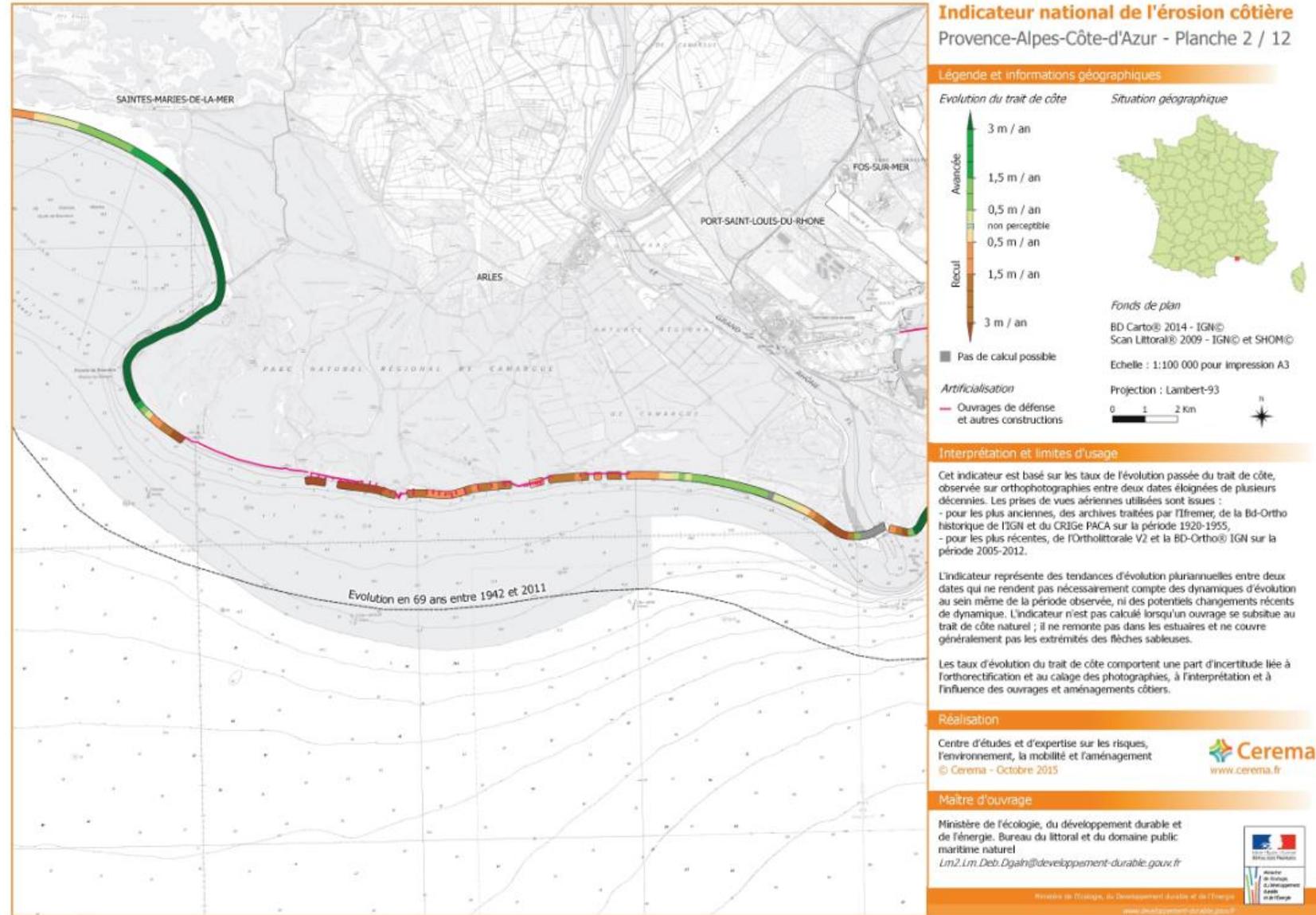
3 – Limites et incertitudes

4 – Présentation des résultats provisoires

1 - Contexte et Historique de l'Indicateur National de l'Érosion Côtière

INTRODUCTION DE L'INDICATEUR

- Introduit dans le premier plan d'actions de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (2012-2015)
- Première version publiée en 2016 pour la métropole
- Article L321-13 du code de l'Environnement: « Afin d'anticiper l'évolution du trait de côte et de prendre en compte les phénomènes hydrosédimentaires entraînant l'érosion et l'accrétion littorale dans les politiques publiques, l'État établit une cartographie fondée sur un indicateur national d'érosion littorale »



MISE À JOUR DE L'INDICATEUR (V 2025)

- Mise à jour de l'indicateur à la demande du ministère en charge de la transition écologique → Discussion autour de la méthodologie en 2022 au sein du RNOTC
- Nouvelle version présente les tendances d'évolution du trait de côte en métropole et dans les cinq départements et régions d'outre-mer (DROM)
- Intégration de données récentes (prises de vues et relevés de trait de côte effectués localement) et de plusieurs périodes temporelles
- Exclusion des estuaires et des zones portuaires intérieures → « front de mer » uniquement
- Comparaison de la position de plusieurs traits de côte datés et numérisés, obtenus grâce à l'interprétation d'orthophotographies ou relevés terrain
- Zone d'étude commune à la cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux réalisée simultanément

Étude « Mon Littoral » de l'évolution passée du trait de côte des plages du golfe de Fos à Menton (2022)

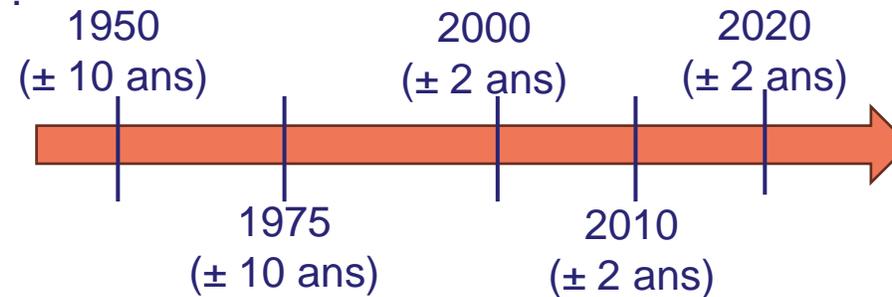
- Production Cerema pour le compte de la DREAL PACA pour mise en ligne sur la plateforme « Mon Littoral »
- Méthodologie et outils utilisés très proches de l'indicateur v2025
- Données de l'étude 2022 ont été utilisées pour la mise en place de l'indicateur v2025
- L'indicateur vient mettre à jour et préciser l'étude de 2022

2 - Méthodologie

CHOIX DES SUPPORTS ET DES MARQUEURS DU TRAIT DE CÔTE

Sélection des supports

- Orthophotographies couvrant plusieurs décennies (depuis les années 1950)
- Dates de traits de côte (à minima) :



→ Choix guidés par la disponibilité des orthophotographies au niveau national depuis les années 1950 (BD ORTHO®/Ortholittorale/ORTHO HR®)

- Autres sources : images satellites, prises de vue locales, levés terrain par GPS

Marqueurs naturels pour la Méditerranée (marnage faible)

- Limite supérieure du jet de rive (côte basse meuble)
 - Limite de la végétation pérenne côté mer (côte à falaise)
- Bonne visibilité sur les photographies aériennes récentes et anciennes pour une digitalisation

Étude « Mon Littoral » 2022

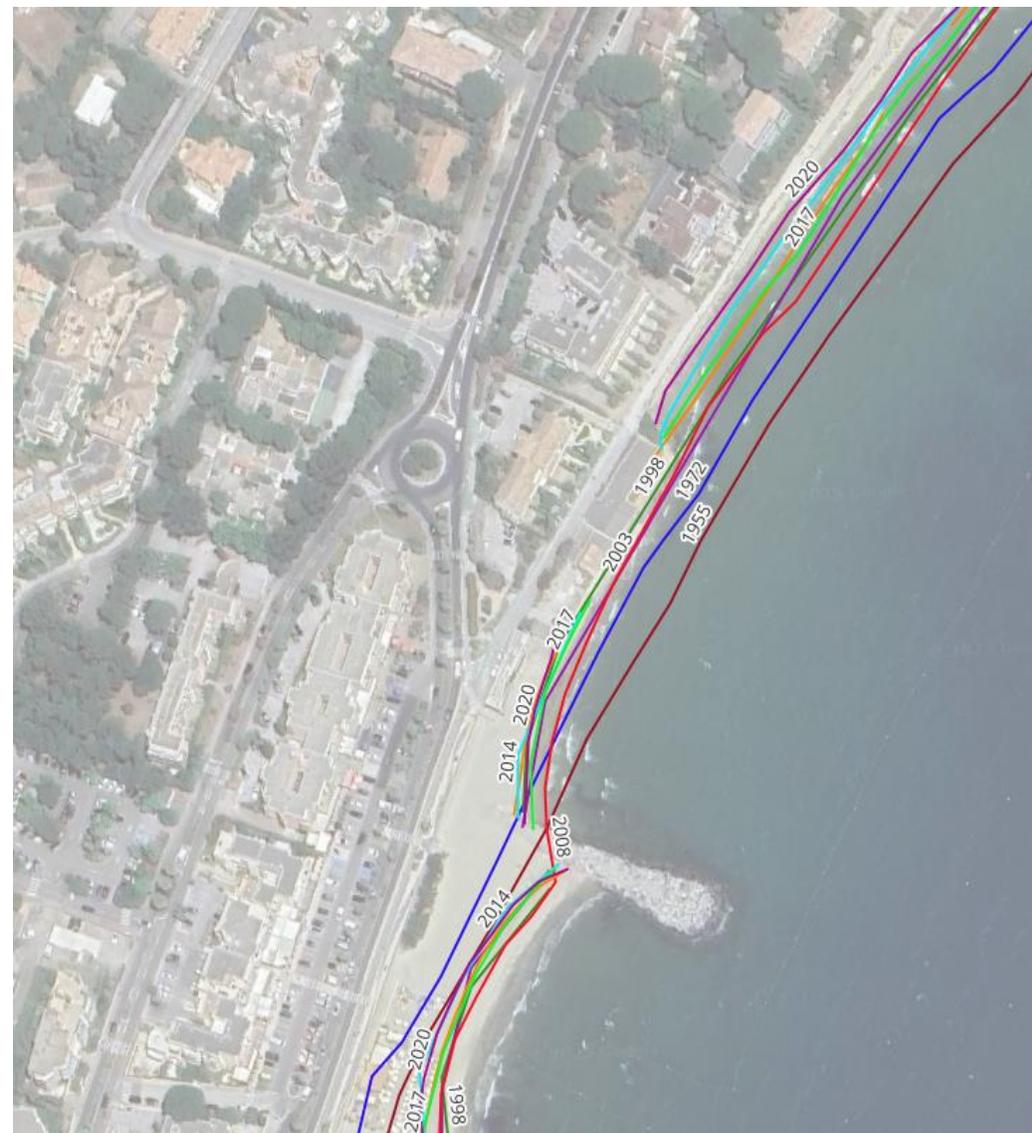
Comprend uniquement la limite supérieure jet de rive (côte basse meuble)

TRAITS DE CÔTE UTILISÉS EN PACA

- Dates homogènes à l'échelle nationale puis ajout des données locales (non modifiées) → vérifications visuelles croisées entre plusieurs opérateurs pour assurer la cohérence des évolutions
- Var (83) :

Trait de côte	Producteurs trait de côte	Description
1924 -1955	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux
1955	CRIGE	Secteurs sableux
1955	Cerema	Secteurs rocheux
1972	CD83 BRGM	Secteurs sableux
1998	CD83 BRGM	Secteurs sableux
2003	Cerema	Secteurs rocheux
2003	Cerege CD83	Secteurs sableux
2008	CD83 BRGM Cerema	Secteurs sableux
2011	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux
2014	CD83 Cerema	Secteurs sableux
2017	CD83	Secteurs sableux
2020	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux

- 10 traits de côte (9 dans m'étude « Mon Littoral » 2022)
- 5 producteurs



Traits de côte sur la plage de Cavalaire sur Mer (83)

TRAITS DE CÔTE UTILISÉS EN PACA

- Bouches du Rhône (13)

Trait de côte	Producteurs trait de côte	Description
1947-1950	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
1953-1955	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
1955-1960	Cerema	Secteurs rocheux
1977	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
1977	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
1987	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
1992	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
1998	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
1998	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2002	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2003	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
2004	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2006	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2008	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2008	Safege	Secteurs sableux hors Camargue
2009	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2011	Cerema	Secteurs rocheux
2014	Cerema	Secteurs sableux hors Camargue
2014	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2016	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2017	Cerema	Secteurs sableux hors Camargue
2018	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2019	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2020	Cerema	Secteurs rocheux
2021	CEREGE	Secteurs sableux Camargue
2022	CEREGE	Secteurs sableux Camargue

- Alpes Maritimes (06)

Trait de côte	Producteurs trait de côte	Description
1950	BCEOM	Secteurs sableux
1955 - 1958	Cerema	Secteurs rocheux
1965	BCEOM	Secteurs sableux
1974	BCEOM	Secteurs sableux
1983	BCEOM	Secteurs sableux
1990	BCEOM	Secteurs sableux
1994	BCEOM	Secteurs sableux
1999	BCEOM	Secteurs sableux
2004	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux
2011	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux
2017	Cerema	Secteurs sableux
2020	Cerema	Secteurs sableux et secteurs rocheux

→ 12 traits de côte
→ 2 producteurs

Étude « Mon Littoral » 2022

- 11 tdc pour le 06
- 11 tdc pour le 13
- Utilisation des tdc locaux (infra-départementaux)
 - Camargue non traitée

→ 22 traits de côte
→ 3 producteurs

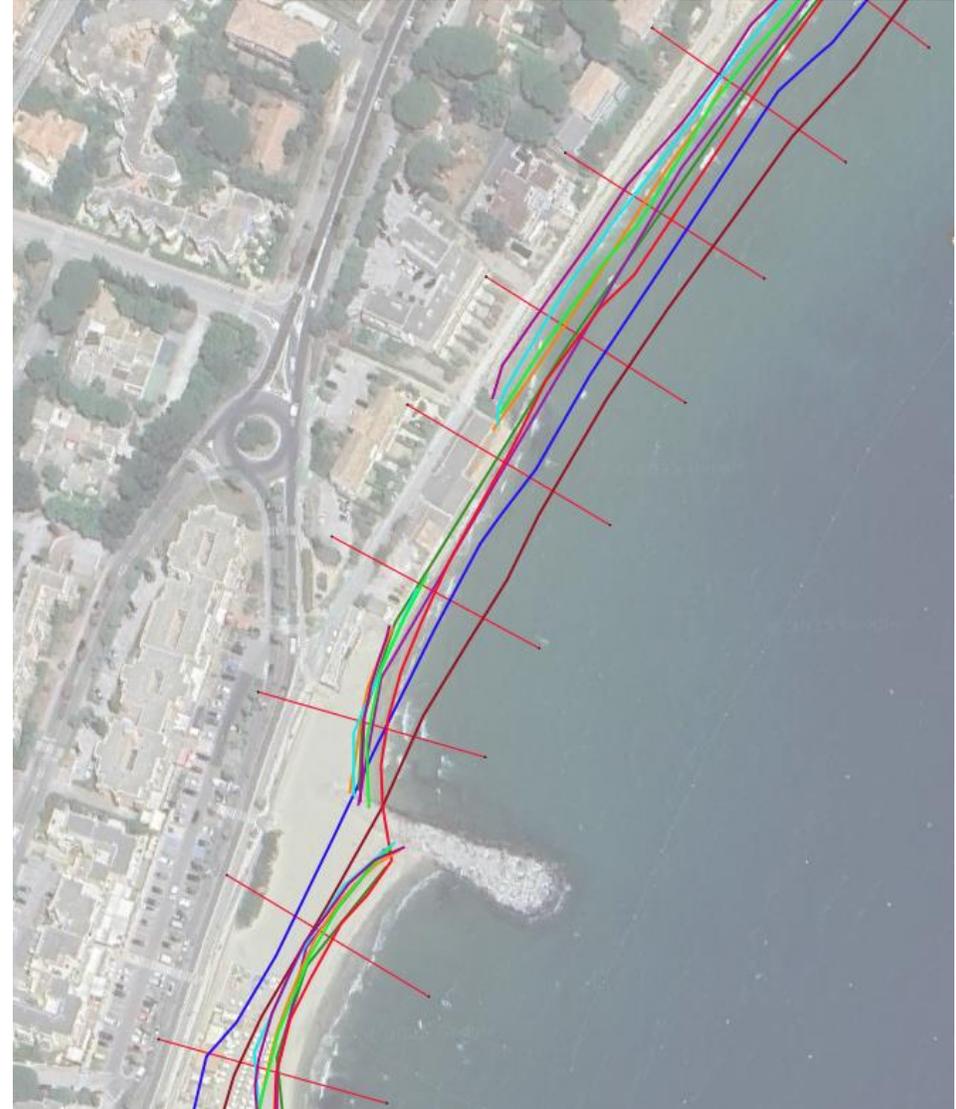
Présentation de l'Indicateur National de l'Erosion Côtère (v2025) en PACA

CALCUL DES TAUX D'ÉVOLUTION

Méthode de calcul du taux

- Profils espacés de 50 mètres le long du rivage (contre 200 mètres dans la première version de l'indicateur)
- Mesure de la distance entre les traits de côte datés pour chaque profil
- Taux d'évolution moyen exprimé en mètres par an
- Calculs réalisés à l'aide du logiciel MobiTC, développé par le Cerema

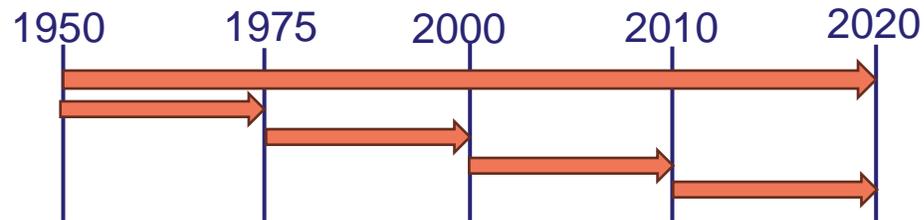
Profils où les taux sont calculés sur la plage de Cavalaire sur Mer (83)



CALCUL DES TAUX D'ÉVOLUTION

Périodes temporelles :

- Période globale (70 ans) : entre les années 1950 et 2020
- Périodes consécutives:
 - 1950-1975
 - 1975-2000
 - 2000-2010
 - 2010-2020



* Résultats provisoires, des périodes pourront être ajoutées ou supprimées

- Calculs seulement si au moins deux traits de côte présentent le même marqueur (référence commune)
- Calcul sur plusieurs périodes temporelles permet une meilleure compréhension des évolutions du trait de côte

Étude « Mon Littoral » 2022

- Périodes : toutes dates (depuis 1920), depuis 1950, depuis 1980, depuis 2000 et depuis 2010
- Compréhension sur une période donnée (construction d'ouvrage) moins appréciable

CALCUL DES TAUX D'ÉVOLUTION

Représentation des résultats :

- Histogrammes proportionnels aux taux d'évolution calculés (100 m pour 1 m/an)
- Orientation des histogrammes vers les terres en cas de recul et vers la mer en cas d'avancée
- Troncature pour les taux d'évolution supérieurs à 3 m/an pour assurer la bonne visibilité du fond de plan
- Classes de couleurs pour les valeurs en érosion (jaune à marron) et en accrétion (dégradé de vert)
- Classe de couleur bleu pour les valeurs non perceptibles (-0,1 à 0,1 m/an)
- Cercles symbolisant les profils non calculés :
 - Gris: Moins de 2 traits de côte présents ou traits de côte possédant des marqueurs différents
 - Violet: Présence d'un ouvrage littoral longitudinal
 - Magenta: Présence d'installation portuaire



Taux d'évolution entre 1950 et 1975 sur la plage de Cavalaire sur Mer (83)

3 - Limites et incertitudes

LIMITES

Représentation des résultats :

- Utilisation d'une simple ligne pour représenter l'évolution d'un environnement complexe
- Choix du marqueur crucial pour la représentation de la position du trait de côte
- Ouvrages côtiers (remplaçant parfois le trait de côte naturel) relevés sont les ouvrages visibles sur les photographies aériennes → inventaire non exhaustif

Domaine de validité des taux calculés :

- Calculs réalisés sur des périodes allant de plusieurs années à plusieurs décennies
 - évolution pluriannuelle : effets ponctuels des tempêtes sur l'évolution et variabilité intra-annuelle du trait de côte atténués
 - dynamiques d'évolution du trait de côte au sein de la période observée non étudiées, et les potentiels changements récents de dynamique peuvent ne pas être correctement restitués
- Résultats représentatifs de la mobilité du trait de côte sur plusieurs dizaines de mètres autour du point de calcul mais peuvent représenter un éboulement ponctuel de falaise si le profil est placé sur celui-ci
- Influence des aménagements côtiers sur l'évolution du trait de côte sans qualifier leur contribution aux processus érosifs précisément

INCERTITUDES

Incertitudes :

- Qualité des images
- Ortho-rectification (en fonction du relief et de l'angle de prise de vue)
- Interprétation de l'opérateur (notamment dans les zones à végétation clairsemée)

Erreur sur la position des traits de côte:

- Récents (post-2000) : 2 à 10 mètres de part et d'autre du tracé
- Anciens (pré-2000) : jusqu'à 25 mètres
- Environnements difficiles à interpréter (cordons de galets ou la limite haute du rivage) : erreur plus importante

4 - Présentation des résultats provisoires

RÉSULTATS

Légende

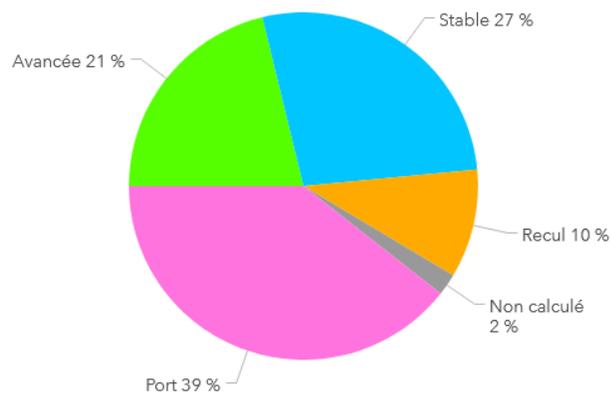
- Recul supérieur à 3 m/an
- Recul entre 1,5 et 3 m/an
- Recul entre 0,5 et 1,5 m/an
- Recul entre 0,1 et 0,5 m/an
- Non perceptible
- Avancée entre 0,1 et 0,5 m/an
- Avancée entre 0,5 et 1,5 m/an
- Avancée entre 1,5 et 3 m/an
- Avancée supérieure à 3 m/an
- Ouvrage
- Zone portuaire
- Trait(s) de côte manquant(s)



Taux d'évolution entre 1950 et 2020 sur Saint-Raphaël et Fréjus (83)

99 profils à l'écran

→ Globalement (1950 → 2000) : accrétion ou stable entre les 2 ports



RÉSULTATS

Légende

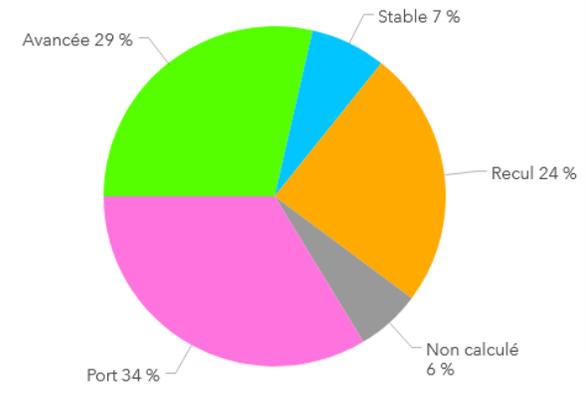
- Recul supérieur à 3 m/an
- Recul entre 1,5 et 3 m/an
- Recul entre 0,5 et 1,5 m/an
- Recul entre 0,1 et 0,5 m/an
- Non perceptible
- Avancée entre 0,1 et 0,5 m/a
- Avancée entre 0,5 et 1,5 m/a
- Avancée entre 1,5 et 3 m/an
- Avancée supérieure à 3 m/a
- Ouvrage
- Zone portuaire
- Trait(s) de côte manquant(s)



Taux d'évolution entre 1950 et 1975 sur Saint-Raphaël et Fréjus (83)

99 profils à l'écran

→ Construction des ports et constitution des plages des années 50 à 2000



RÉSULTATS

Légende

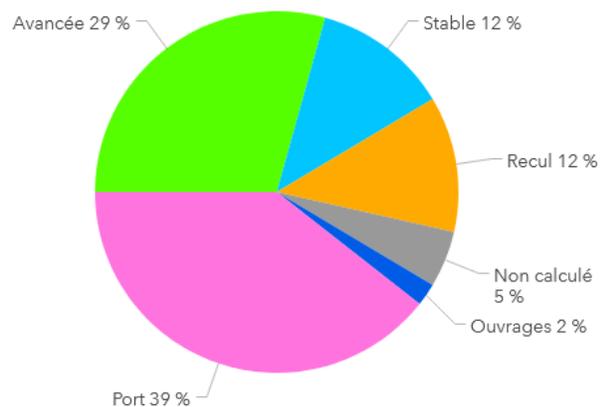
- Recul supérieur à 3 m/an
- Recul entre 1,5 et 3 m/an
- Recul entre 0,5 et 1,5 m/an
- Recul entre 0,1 et 0,5 m/an
- Non perceptible
- Avancée entre 0,1 et 0,5 m/an
- Avancée entre 0,5 et 1,5 m/an
- Avancée entre 1,5 et 3 m/an
- Avancée supérieure à 3 m/an
- Ouvrage
- Zone portuaire
- Trait(s) de côte manquant(s)



Taux d'évolution entre 1975 et 2000 sur Saint-Raphaël et Fréjus (83)

99 profils à l'écran

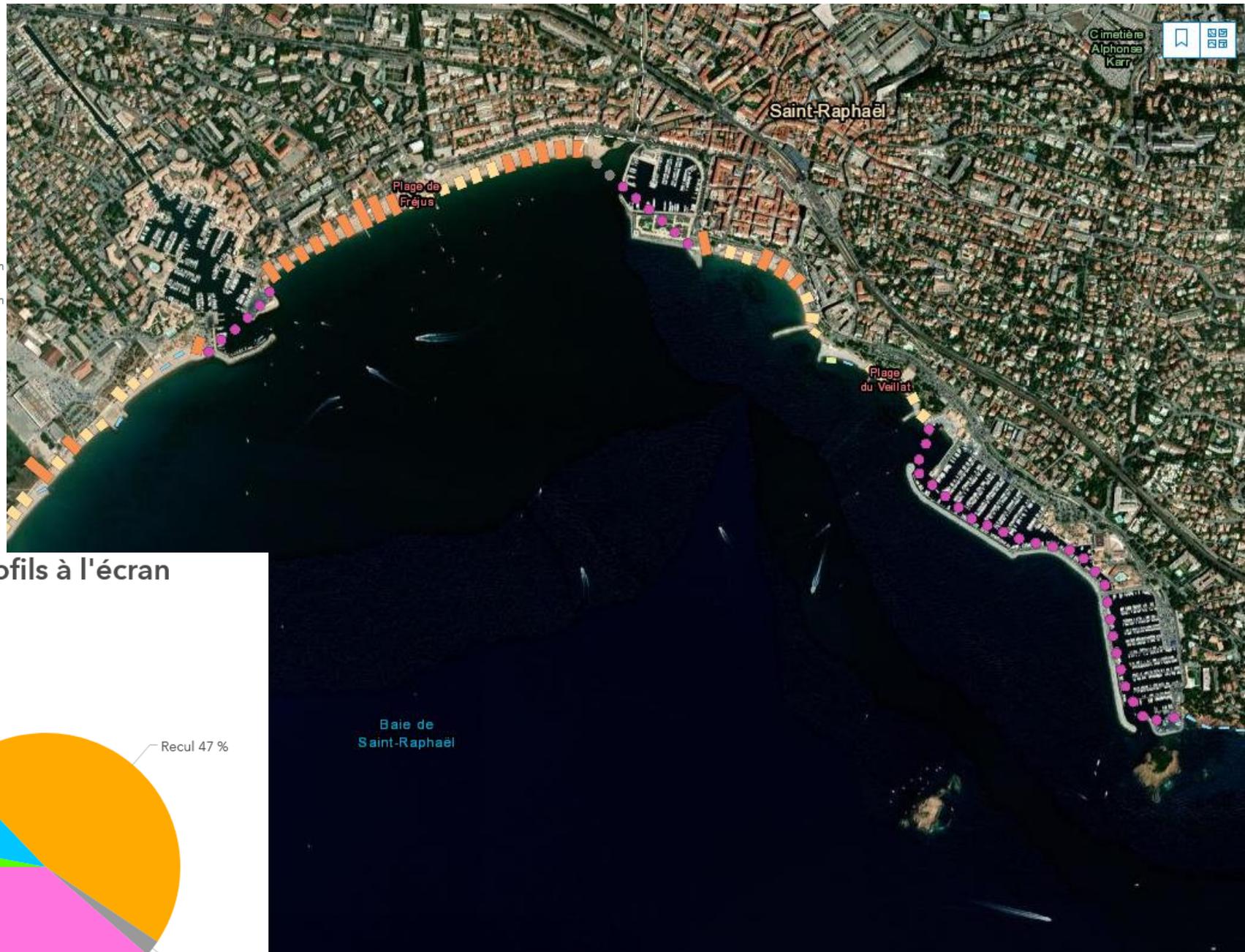
→ Construction des ports et constitution des plages des années 50 à 2000



Présentation de l'Indicateur National de l'Erosion Côtière (v2025) en PACA

RÉSULTATS

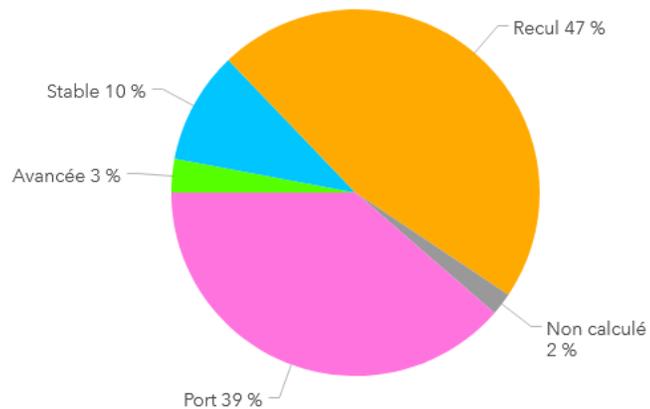
- Légende
- Recul supérieur à 3 m/an
 - Recul entre 1,5 et 3 m/an
 - Recul entre 0,5 et 1,5 m/an
 - Recul entre 0,1 et 0,5 m/an
 - Non perceptible
 - Avancée entre 0,1 et 0,5 m/an
 - Avancée entre 0,5 et 1,5 m/an
 - Avancée entre 1,5 et 3 m/an
 - Avancée supérieure à 3 m/an
 - Ouvrage
 - Zone portuaire
 - Trait(s) de côte manquant(s)



Taux d'évolution entre 2000 et 2010 sur Saint-Raphaël et Fréjus (83)

99 profils à l'écran

→ Puis recul ou stable après la construction des ouvrages (2000 à 2020)



RÉSULTATS

Légende

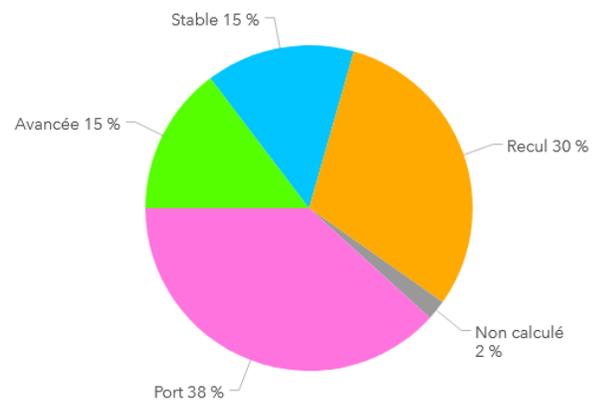
- Recul supérieur à 3 m/an
- Recul entre 1,5 et 3 m/an
- Recul entre 0,5 et 1,5 m/an
- Recul entre 0,1 et 0,5 m/an
- Non perceptible
- Avancée entre 0,1 et 0,5 m/an
- Avancée entre 0,5 et 1,5 m/an
- Avancée entre 1,5 et 3 m/an
- Avancée supérieure à 3 m/an
- Ouvrage
- Zone portuaire
- Trait(s) de côte manquant(s)

Taux d'évolution entre 2010 et 2020 sur Saint-Raphaël et Fréjus (83)



→ Puis recul ou stable après la construction des ouvrages (2000 à 2020)

99 profils à l'écran



RÉSULTATS

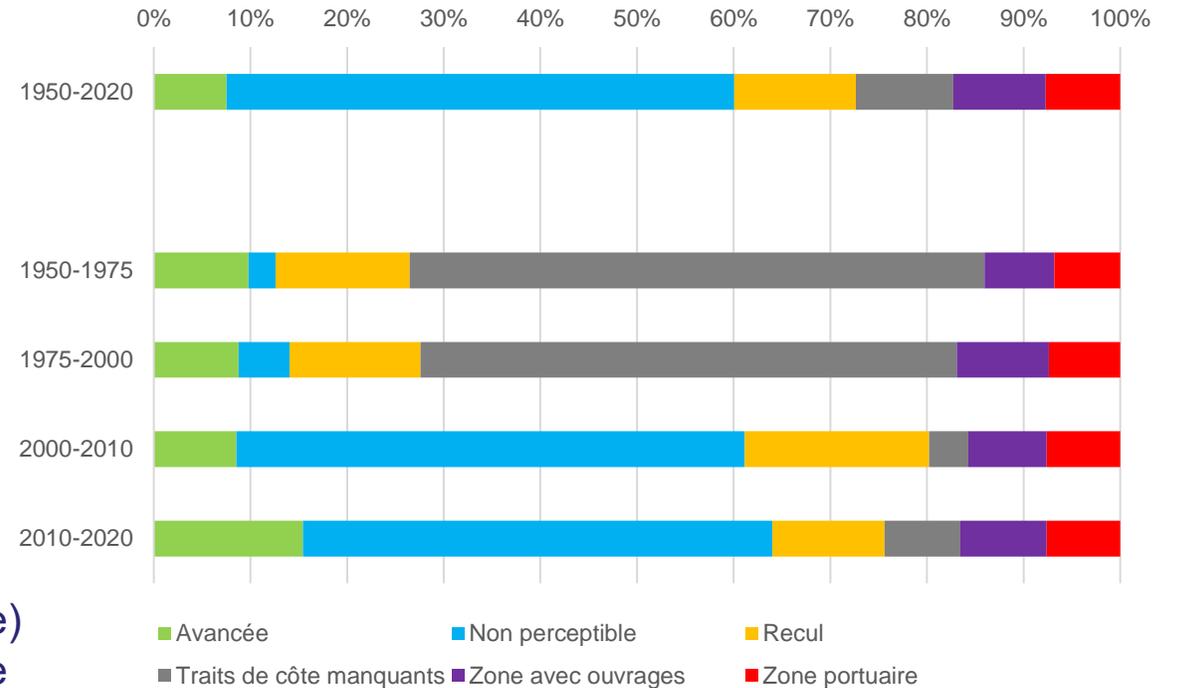
- En PACA (environ 13 500 profils) :

→ littoral PACA urbanisé : 2 800 ouvrages côtiers (fixation du trait de cote : murs, perrés, jetées)

→ Camargue (environ 1 700 profils) : concentre une grande partie de l'accrétion naturelle en 2000-2020

→ Phénomène d'accrétion ou de stabilité (autre que Camargue) qui peut ne pas être naturel : rechargement, création d'ouvrage

- Indicateur v2025 fourni un constat des tendances moyennes de l'évolution passée du trait de côte sur plusieurs périodes temporelles longues (de 10 à plus de 70 ans), couvrant une période s'étendant des années 1950 aux années 2020
- Informations homogènes et comparables sur l'ensemble des côtes françaises
- Différences possibles avec les études locales en raison des échelles de temps et d'espace utilisées
- L'indicateur n'a pas vocation à remplacer les études locales qui permettent de caractériser plus précisément les phénomènes et processus érosifs





Merci de votre attention