

# Estimation de l'évolution prévisible du trait de côte aux horizons 2040 et 2100 De Bastia à Solenzara (Haute-Corse)

*Webinaire RNOTC 30/05/2023*

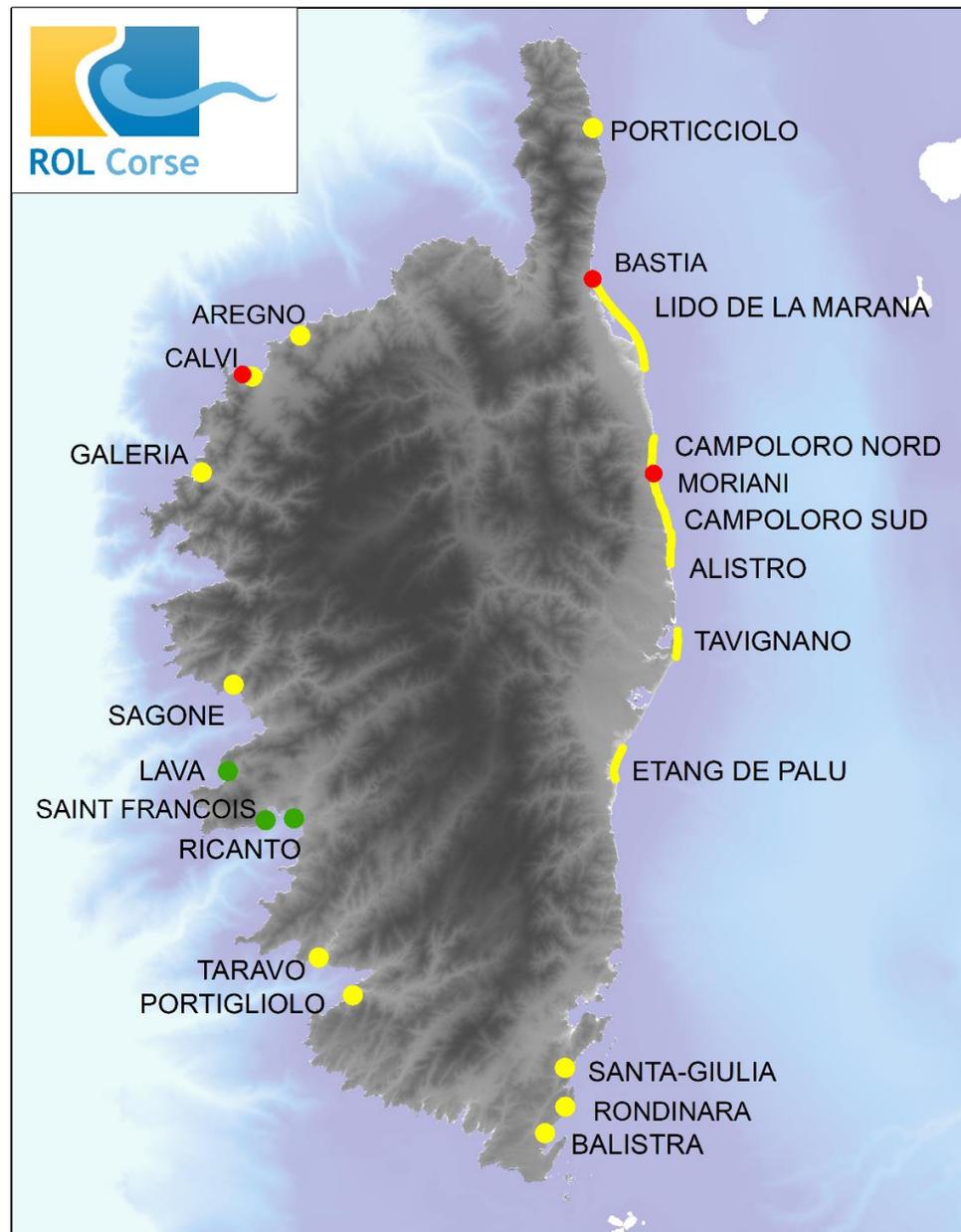
*Julie Mugica [j.mugica@brgm.fr](mailto:j.mugica@brgm.fr)  
Anne-Eléonore Paquier [ae.paquier@brgm.fr](mailto:ae.paquier@brgm.fr)*



# ETAT DES CONNAISSANCES

## Le Réseau d'Observation du Littoral de Corse

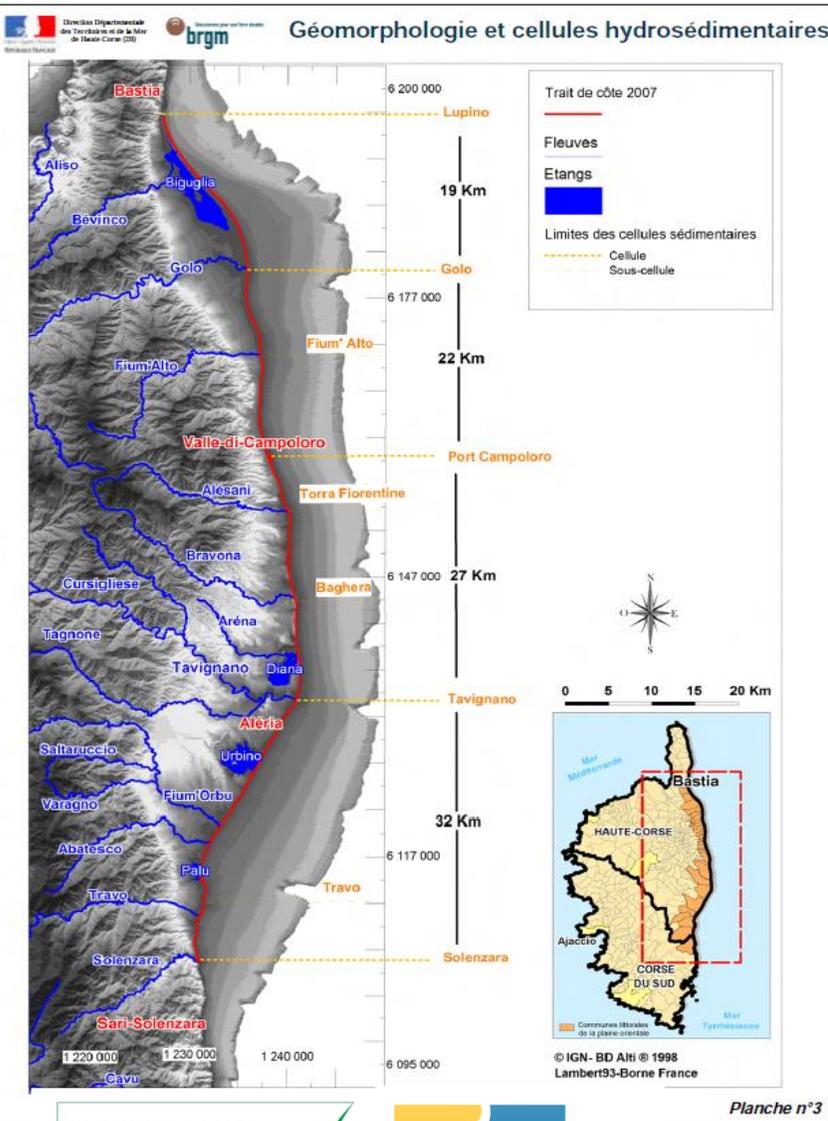
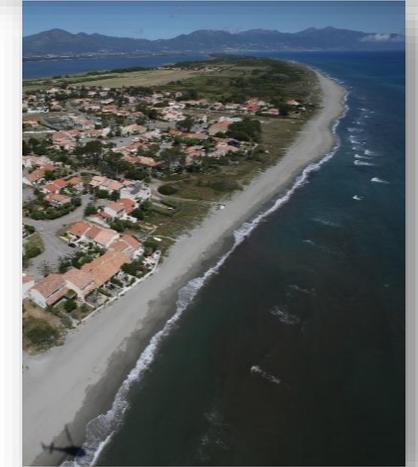
- ✓ Initié en 2000 par l'Office de l'Environnement de la Corse
- ✓ BRGM opérateur technique
- ✓ Evolution du nombre de sites suivis au fil des ans => 17 sites depuis 2020
- ✓ Intégration de la CAPA en 2012 : 3 sites
- ✓ Ses missions :
  - Suivi évolution géomorphologique du littoral meuble : TC, MNT, caméras
  - Mutualisation et partage des connaissance : <https://www.littoral-corse.fr/> (en cours de maintenance)
  - Expertise et appui technique



Sites OEC	● Camera	● Baies et plages de poche	— Côte basse meuble
Sites CAPA	● Baies et plages de poche		



# Cadre géomorphologique du littoral Corse



- ✓ **Une côte basse meuble** interrompue par des embouchures de fleuves (Golo, Fium'Alto, Tavignano, etc.) et d'étangs côtiers (Biguglia, Diane, Urbinu, Palu)
- ✓ 4 cellules sédimentaires délimitées par des embouchures et des infrastructures portuaires (Taverna, Solenzara)
- ✓ Cordon dunaire par endroit très anthropisé
- ✓ Taux d'érosion globalement  $\sim 0,2$  et  $0,75$  m/an,  $> 1$  m/an localement (zone embouchure)
- ✓ Grande variabilité spatiale et temporelle
  - forte exposition aux tempêtes  $\rightarrow$  recul brutaux et ponctuels du trait de côte  $< 15$  m
  - dynamique des barres sous-marines

# Estimation de l'évolution potentielle du trait de côte aux horizons 2040 et 2100



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA HAUTE-CORSE

- ✓ **Estimation de l'emprise de la zone exposée à l'érosion marine**
- ✓ Etape 1 - Projection des évolutions passées dans le futur
- ✓ Etape 2 - Prise en compte de l'impact d'un évènement de tempête majeur
- ✓ Etape 3 - Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique sur la base des scénarios du GIEC
- ✓ **Restitution cartographique 1/10 000**

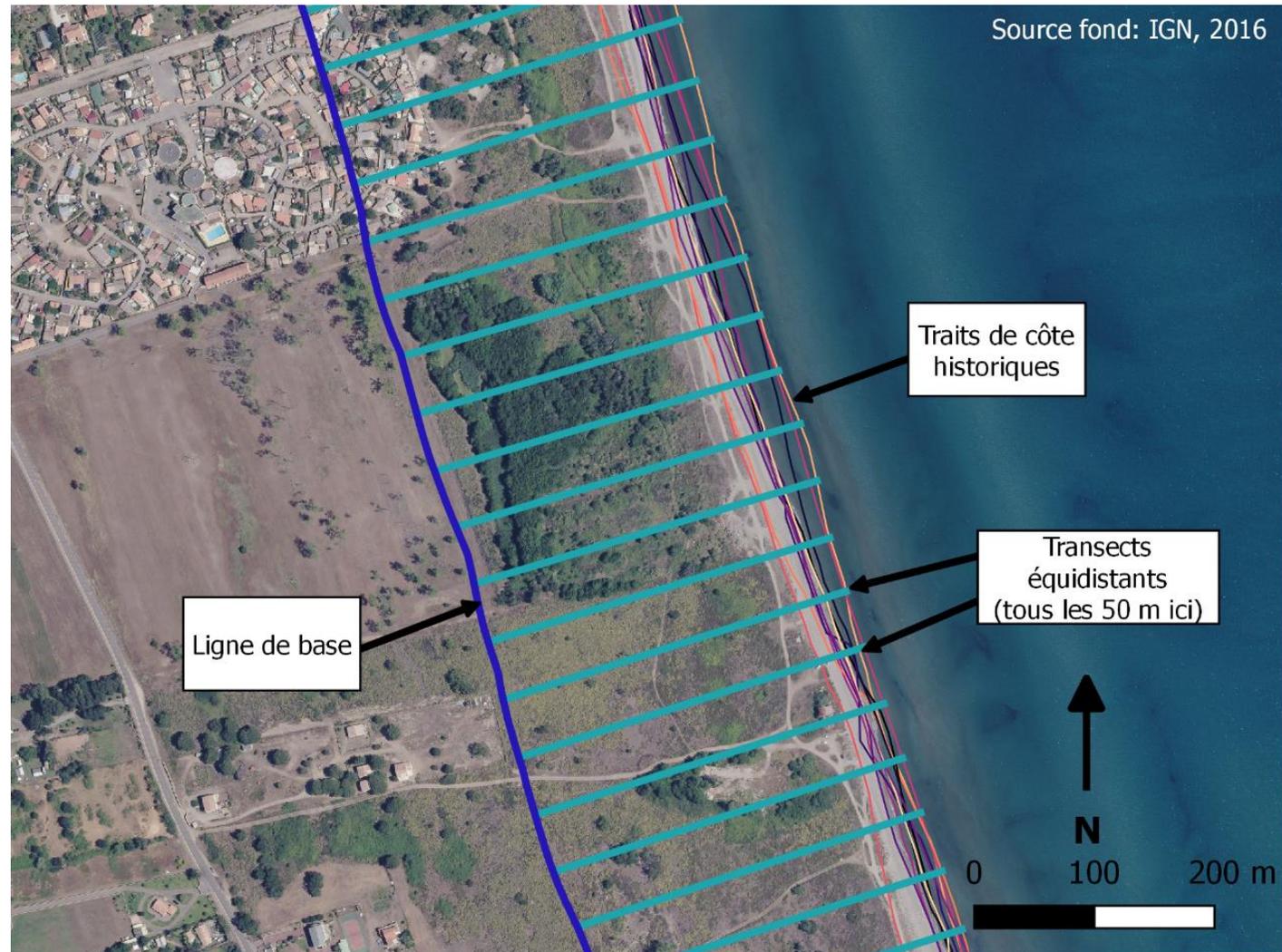


- ☞ *Méthode conforme aux consignes ministérielles*
- ☞ *Mise en œuvre dans d'autres régions*
- ☞ *Prend en compte les spécificités géomorphologiques locales*

*Paquier Anne Eleonore, Julie Mugica et Aurélie Maspataud (2021) – Estimation de l'évolution potentielle du trait de côte aux horizons 2040 & 2100 sur la Plaine orientale (Haute-Corse). Rapport Final V3. BRGM/RP-70722-FR, 212 p.*

## Etape 1 – Projection des évolutions passées aux échéances 2040 et 2100

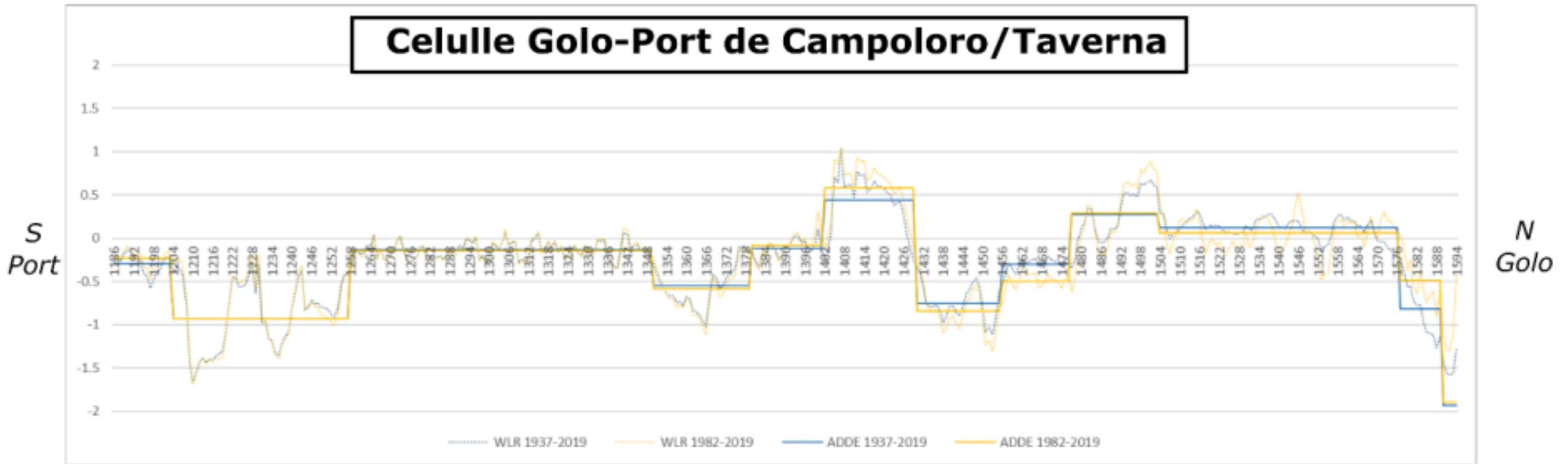
- ✓ 11 traits de côte digitalisés
- ✓ 2016 = année de référence
- ✓ Evaluation de l'incertitude sur chaque trait de côte digitalisé → 31 points de contrôle
- ✓ Module DSAS d'ArcGIS (Thieler et al., 2009)
- ✓ Modèles permettant d'intégrer les incertitudes :
  - TC digitalisés → Méthode WLR (Weighted Linear Rate) : distance de chaque TC à la ligne de base associée à un coefficient représentatif de l'incertitude de chaque TC
  - TC du ROL → Méthode LRR (Linear Regression Rate) car incertitude identique



## Etape 1 – Projection des évolutions passées aux échéances 2040 et 2100

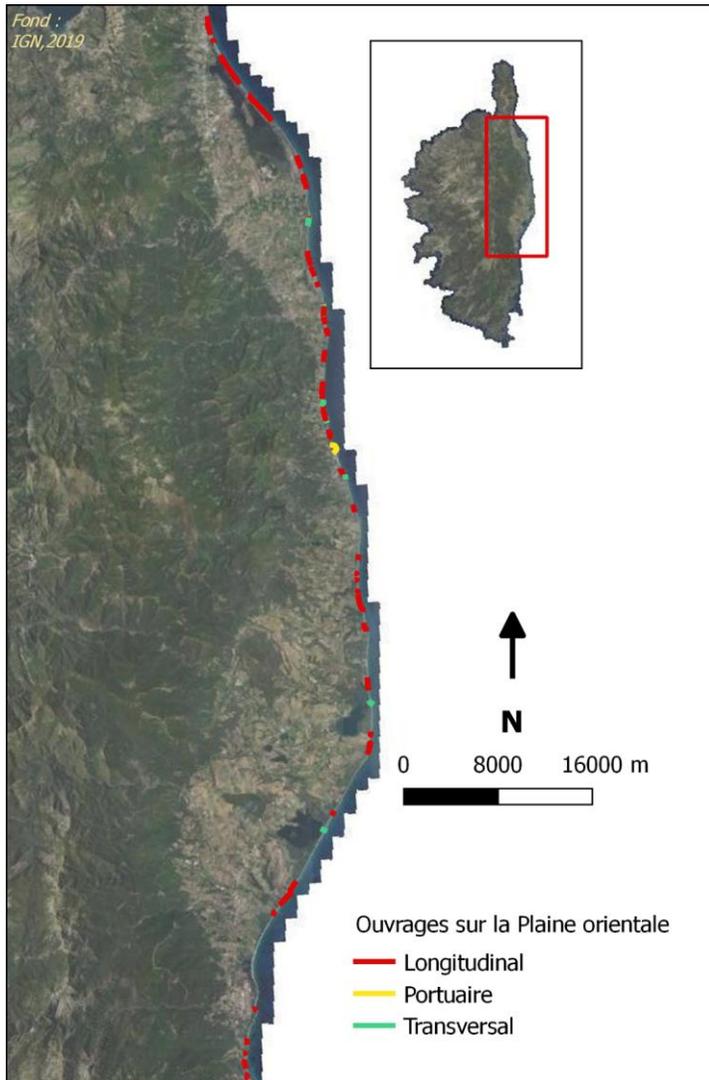
### ✓ Ajustement des taux d'évolution à dire d'expert:

- Période de calcul : 1937 à 2019 ou 1982 à 2019
- Ajustement au niveau de secteurs homogènes → paramètres géographiques, géologiques, anthropiques

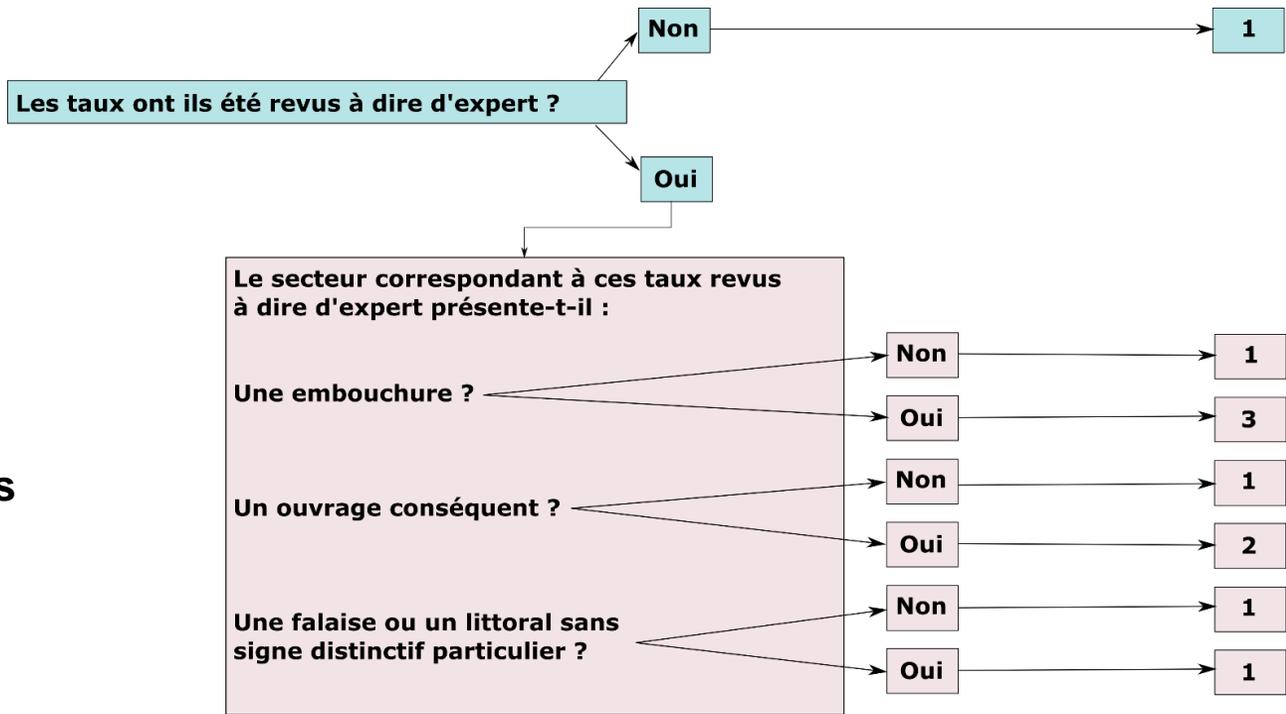


# Etape 1 – Projection des évolutions passées aux échéances 2040 et 2100

- ✓ Tous les ouvrages considérés inexistants sauf le port de Taverna

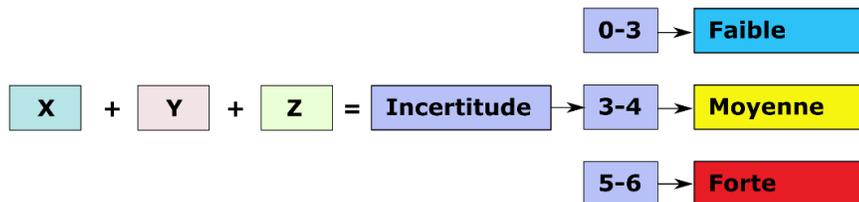
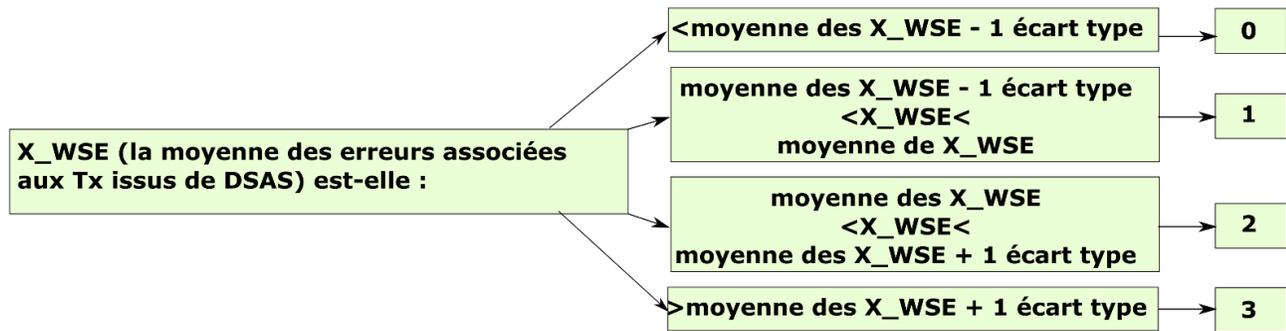


# Etape 1 – Projection des évolutions passées aux échéances 2040 et 2100



## ✓ Evaluation et cartographie des incertitudes

- Organigramme de décisions
- Méthode de scoring
- Approche qualitative : incertitude faible, moyenne, forte



## Etape 2 – Détermination du recul maximal lié à un évènement de tempête majeur (Lmax)



**Lmax = 15 m**

Mesure après tempête Adrian (29/10/2018)

Recul quasi généralisé



Figure 21 : Photo avant (haut) et après (bas) la tempête Adrian (29/10/2018) du front de mer de Moriani-Plage (commune de San Nicolao).

## Etape 3 – Détermination de l'impact de l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique

### ✓ Modèle COASTAUD (COASTAL Uncertainties Demystification, Le Cozannet et al., 2019)

- Calcul des valeurs locales d'élévation du niveau de la mer
- Prise en compte des scénarios du GIEC, des incertitudes sur les futurs changements du niveau moyen de la mer, des mouvements verticaux du sol
- Non prise en compte de la modification d'autres facteurs hydrométéorologiques (vagues par ex.)
- Choix de considérer les valeurs dites « vraisemblables »

### ✓ Règle de Bruun (1962)

$$R = S \frac{L}{B + h} = \frac{1}{\tan \alpha}$$

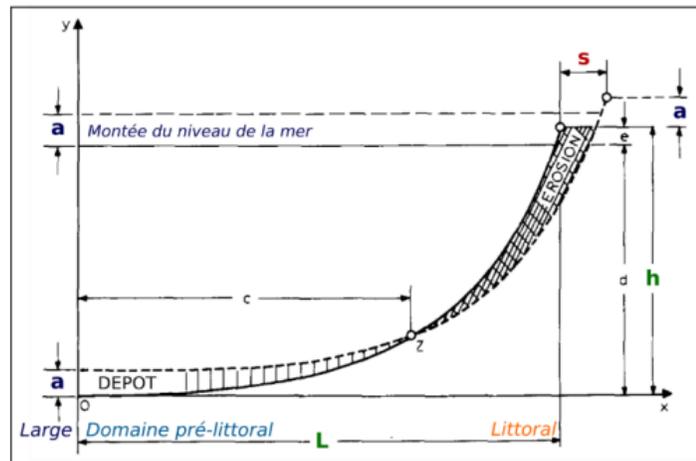
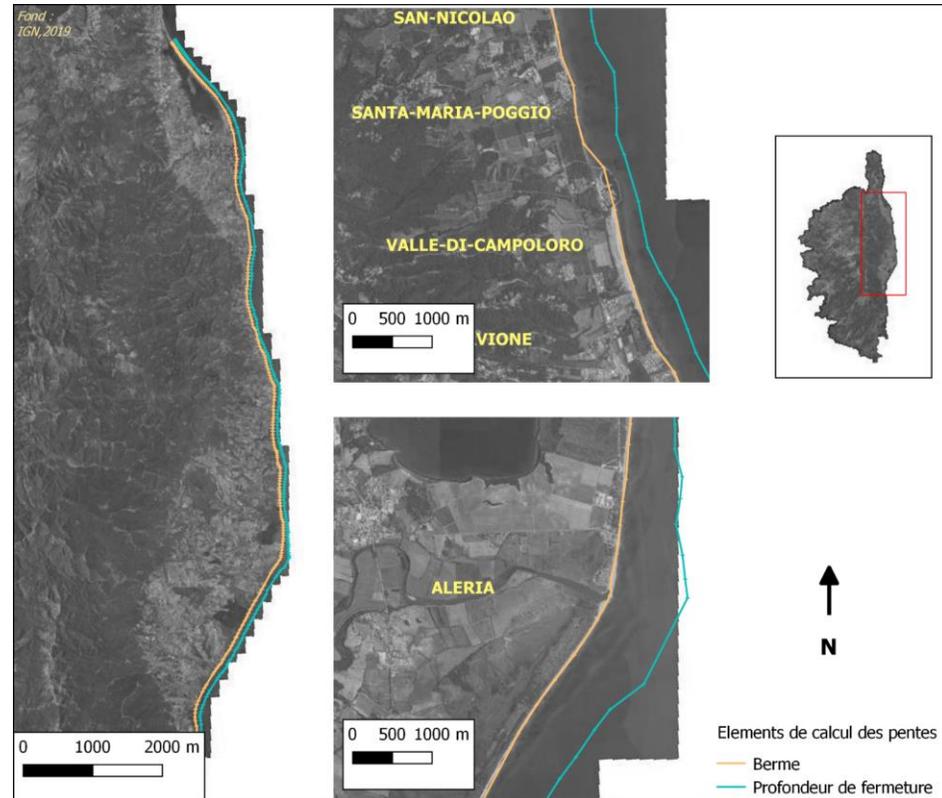


Figure 23 : Règle d'érosion du littoral sous l'effet de l'ENM (Bruun, 1983). Hypothèse d'évolution du profil de plage et principaux paramètres descriptifs : a, montée du niveau de la mer ; L, longueur du profil de plage soumis à l'influence de vagues ; h, hauteur entre le trait de côte et le bas du domaine pré-littoral.

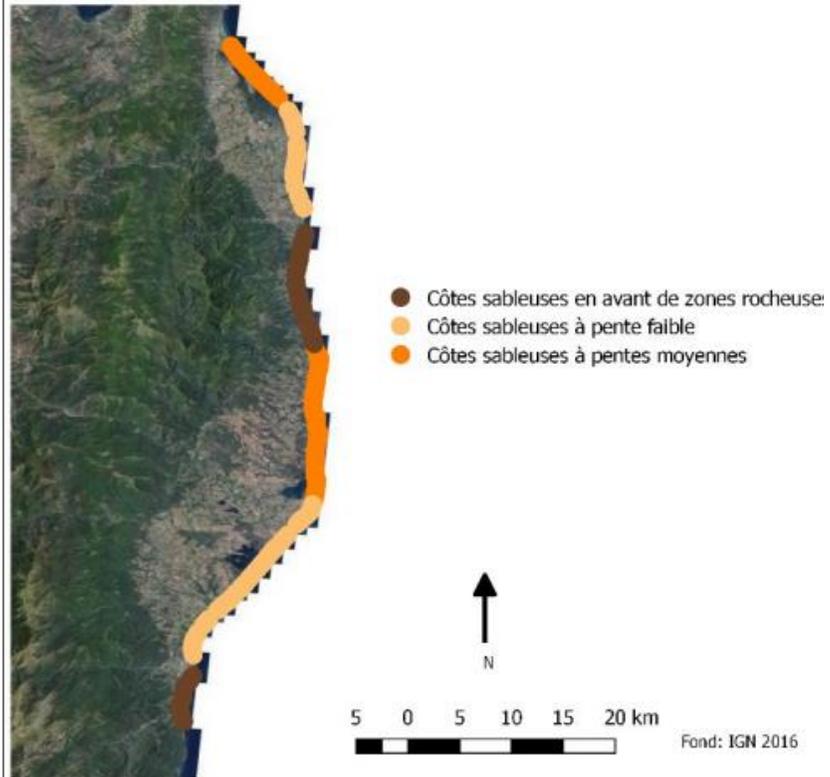
En 2100 :  
RCP 2.6 → 44 cm  
RCP 4.5 → 53 cm  
RCP 8.5 → 70 cm

# Etape 3 – Détermination de l'impact de l'élévation du niveau de la mer liée au changement climatique

## ✓ Estimation des pentes



Répartition des pentes par catégories le long de la plaine orientale



Configuration : "Pentes faibles" [0.9 / 1.78 / 1.31] [min max moy]

Scénarios de changement climatique	Projections de recul du trait de côte			
	Valeur médiane	Valeurs vraisemblables	Valeurs très vraisemblables	Valeurs pratiquement certaines
	<b>2040</b>			
RCP 2.6	14 m	6 à 22 m	1 à 28 m	-7 à 38 m
RCP 4.5	14 m	6 à 22 m	0 à 29 m	-7 à 39 m
RCP 8.5	15 m	7 à 23 m	1 à 30 m	-6 à 40 m
	<b>2100</b>			
RCP 2.6	34 m	15 à 56 m	2 à 76 m	-15 à 120 m
RCP 4.5	41 m	20 à 64 m	6 à 84 m	-13 à 126 m
RCP 8.5	53 m	30 à 79 m	15 à 102 m	-5 à 143 m

Configuration : "Pentes moyennes" [1.17 / 2.31 / 1.69] [min max moy]

Scénarios de changement climatique	Projections de recul du trait de côte			
	Valeur médiane	Valeurs vraisemblables	Valeurs très vraisemblables	Valeurs pratiquement certaines
	<b>2040</b>			
RCP 2.6	11 m	5 à 17 m	1 à 22 m	-5 à 29 m
RCP 4.5	11 m	5 à 17 m	0 à 22 m	-5 à 30 m
RCP 8.5	11 m	5 à 18 m	1 à 23 m	-5 à 31 m
	<b>2100</b>			
RCP 2.6	26 m	12 à 43 m	1 à 58 m	-1 à 92 m
RCP 4.5	31 m	16 à 49 m	4 à 65 m	-10 à 97 m
RCP 8.5	41 m	23 à 61 m	11 à 78 m	-4 à 110 m

Configuration : "Pentes + fortes" [1.31 / 2.81 / 1.95] [min max moy]

Scénarios de changement climatique	Projections de recul du trait de côte			
	Valeur médiane	Valeurs vraisemblables	Valeurs très vraisemblables	Valeurs pratiquement certaines
	<b>2040</b>			
RCP 2.6	9 m	4 à 14 m	0 à 19 m	-4 à 25 m
RCP 4.5	9 m	4 à 15 m	0 à 19 m	-4 à 26 m
RCP 8.5	10 m	4 à 15 m	0 à 20 m	-4 à 27 m
	<b>2100</b>			
RCP 2.6	22 m	10 à 37 m	1 à 50 m	-10 à 79 m
RCP 4.5	27 m	13 à 42 m	4 à 56 m	-8 à 52 m
RCP 8.5	35 m	20 à 53 m	10 à 67 m	-3 à 95 m

# Restitution cartographique

Carte principale représentant les évolutions potentielles du trait de côte

Localisation de la carte principale sur la Plaine orientale

Carte annexe représentant la période de calcul considérée pour la carte principale

$$Lr = Tx * Na + Lmax + CC$$

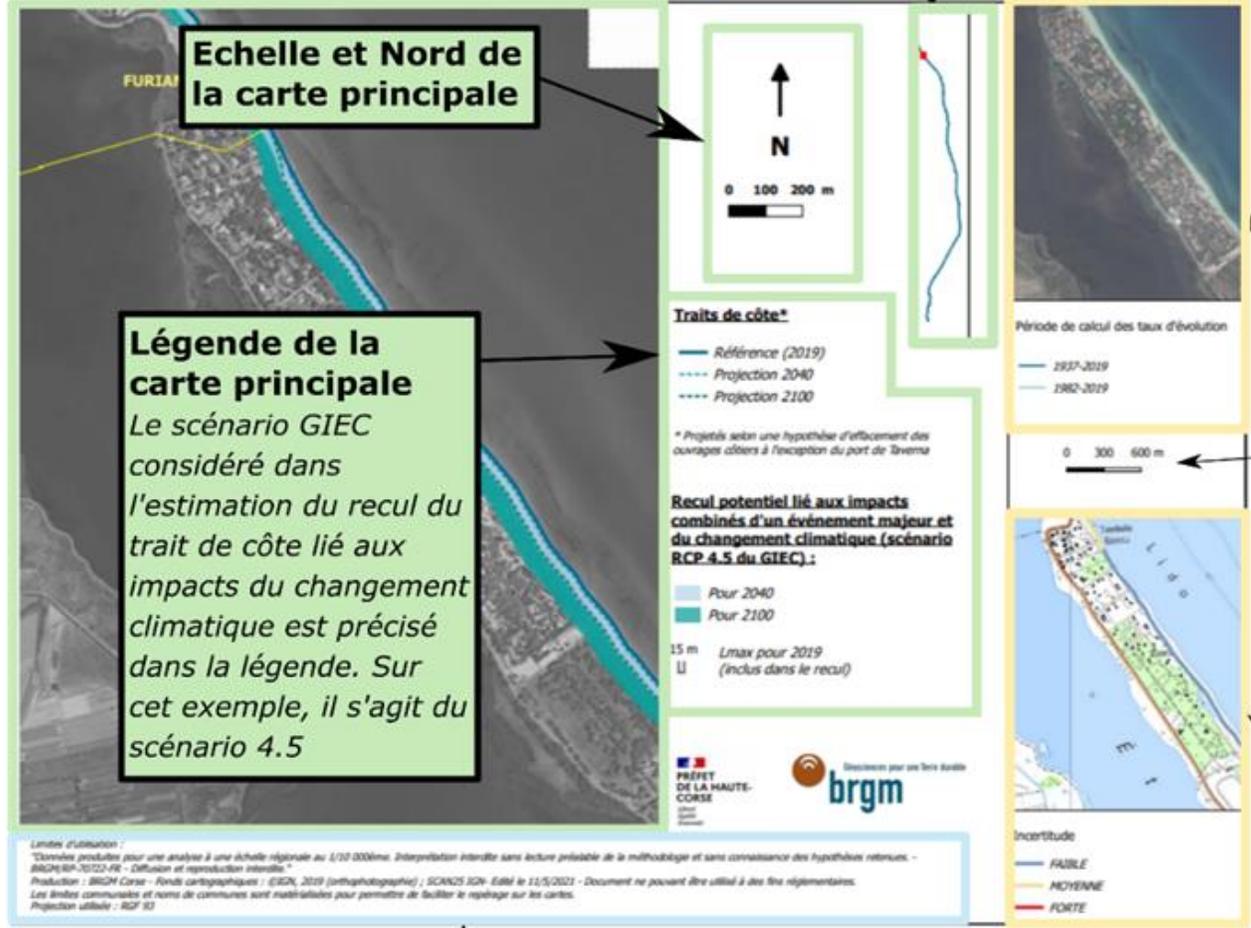
**Lr** : largeur de la zone potentiellement exposée à l'érosion marine

**Tx** : taux d'évolution du trait de côte calculés sur la période historique revus à dire d'expert

**Na** : nombre d'années entre la date du trait de côte de référence (2019) et l'échéance (2040 ou 2100)

**Lmax** : recul maximal du trait de côte lié à un évènement majeur (15 m)

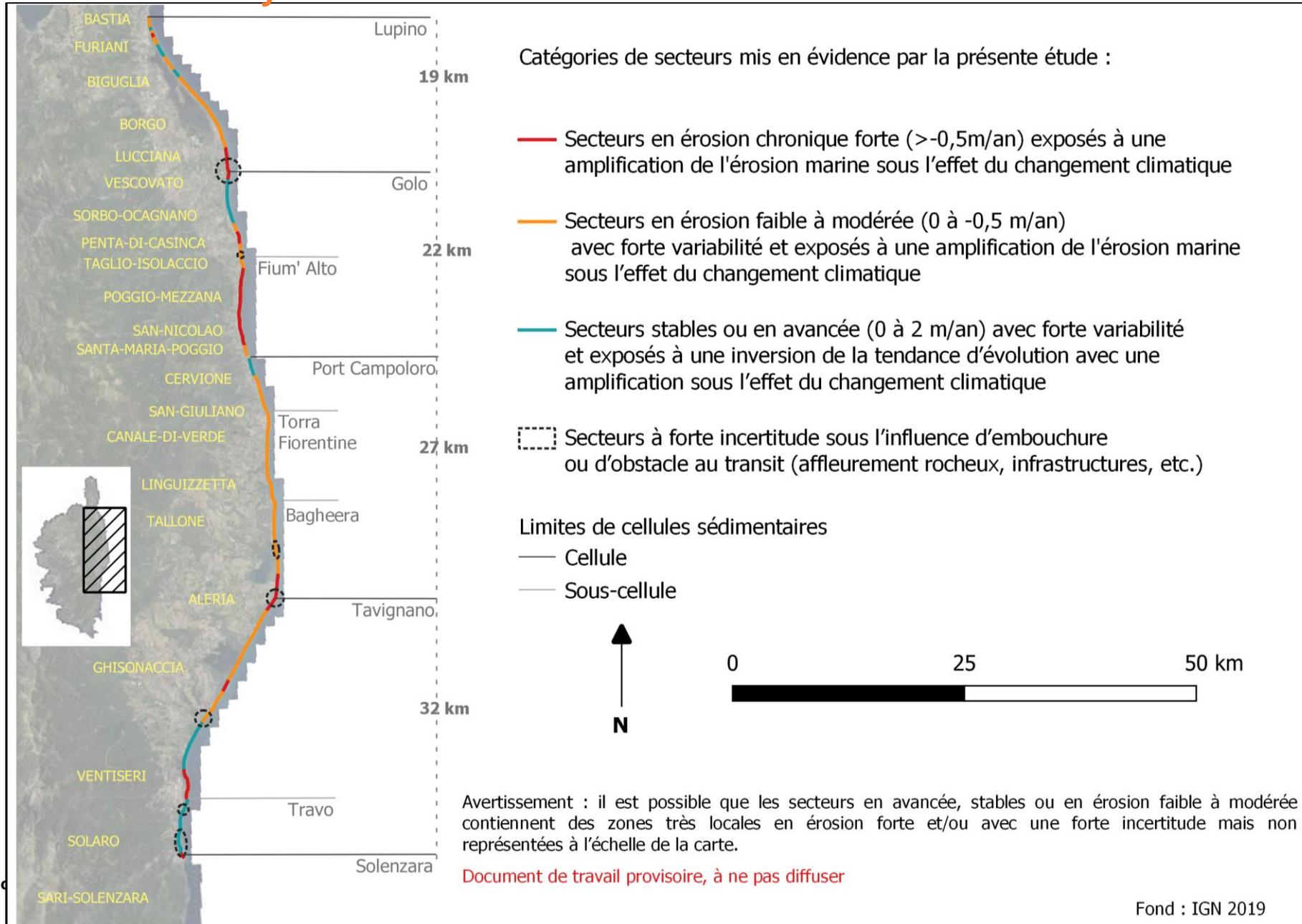
**CC** : recul du trait de côte lié à l'élévation du niveau de la mer sous l'effet du changement climatique



Carte annexe représentant l'incertitude finale sur les projections considérées pour la carte principale

Limites d'utilisation et détails de production

# Conclusion et synthèse



## Conclusion et synthèse

- ✓ Choix de l'indicateur du trait de côte = berme de bas de plage et/ou limite du jet de rive car :
  - Facilement observable sur les ortho et identifiable sur le terrain
  - Mais grande variabilité liée à la dynamique des barres sédimentaires => bonne représentativité malgré tout des tendances sur le long terme
- ✓ Estimation qualitative et représentation des incertitudes possibles grâce à la nature des données et outils utilisés
- ✓ Limite spatiale d'application de la méthode → besoin d'ajustement à une échelle plus locale (prise en compte influence embouchure, ouvrages, opérations de gestion, etc.)
- ✓ L'analyse des résultats obtenus montre que quatre types de secteurs se distinguent à l'échelle de la plaine :
  - **des secteurs relativement stables ou avec des taux de recul faibles** mais exposés à des reculs brutaux (< 15 m) et ponctuels qui peuvent survenir et être ensuite récupérés les années suivantes
  - **des secteurs en érosion chronique** mais également exposés à des reculs brutaux et ponctuels ;
  - **des secteurs sous l'influence des embouchures fluviales** généralement soumis à une érosion dont la variabilité est étroitement liée au fonctionnement de l'embouchure ;
  - **des secteurs en légère accrétion** mais exposés à des reculs brutaux (< 15 m) et ponctuels qui sont ensuite récupérés les années suivantes.

**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**