



AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



De l'océan à la côte : l'information géographique en mouvement

Analyse spatiale de l'évolution de la ligne de rivage autour de l'embouchure de Rio de Cacheu (Guinée Bissau) entre 1990 et 2020

Présentée par :



Mamadou THIOR

25/11/2020



- **Le littoral**, siège de multiples enjeux environnementaux, économiques et sociaux;
- enjeux complexes, conjugués **aux changements globaux** et aux **interventions humaines**, contribuent à la **vulnérabilité** des régions côtières sur lesquelles repose une bonne partie de la survie de l'humanité.
- Afrique de l'Ouest, région fortement menacée par les changements climatiques et ses corolaires (MOLOA, 2013),
- **Les changements climatiques en milieu côtier :**
 - niveau de la mer qui ne cesse d'augmenter ; 1,5 à 2mm au 21ème siècle (GIEC 2014),
 - augmentation de la fréquence et de la force des tempêtes et des vents de +10m/s (Ruë, 2005 ; Roques *et al.*, 2010) ;
 - changement des conditions hydrodynamiques naturelles ;

- **Caractéristiques des côtes vulnérables** : sédiments faiblement consolidés ont tendance à s'éroder plus rapidement que celles ayant une composition plus dure... topographie, **Cacheu/Mansoa**.
- **Conséquence!** Avancée de la mer, submersion des plages, salinisation des terres agricoles etc.
- **Les principaux agents dynamiques:**
 - ◆ **Les houles et courants de houle:** Responsables d'engraissement, d'érosion, et transit sédimentaire/ courants et/ou vagues induites;
 - ◆ **Les vagues: NW** (environ 20%) pendant toute l'année notamment entre décembre et avril (40%) tandis qu'entre juillet et septembre elle est dans le sens SSW (45%) (Royal Haskonig DHV, 2015) ;
 - ◆ **La dérive littorale:** circule latéralement en zone de déferlement des vagues qui arrivent obliquement au rivage (agent principal dans le transit);
 - ◆ **Les courants de marée, le niveau marin, bathymétrie, relief...**

II. Données et démarche méthodologique

Données *géospaciales* utilisées

Tableau 1: Les données géospaciales utilisées et leurs caractéristiques

Satellite	Série	capteur	Date d'acquisition	Résolution spatiale
Landsat	L5	TM	15/12/1990	30 m
Landsat	L7	ETM+	01/01/2000	
Landsat	L7	ETM+	01/03/2010	
Landsat	L8	OLI_TIRS	01/03/2020	



II. Données et démarche méthodologique

Cinématique du trait de côte

une méthode statistique d'extrapolation et de calcul de tendances est mise en place **basée sur la superposition d'image**

Sur 4 dates :

✓ *Landsat, 1990, 2000, 2010, 2020*

Définition et choix du référentiel:

Définition du trait de côte est tout aussi délicate que son espace reste dynamique;

Il existe plus **d'une douzaine de limites** de référence d'usage;

En fonction de l'objet, plusieurs critères/ disciplines: **Géomorphologiques, marégraphiques, botaniques**, etc.

Ligne instantanée de rivage (retenue)

Extraction de la ligne de référence / par photo interprétation

✓ *Digitalisation du linéaire côtier sur ArcGis 10.5*



II. Données et démarche méthodologique

Méthode de calcul de l'évolution du TDC

[Les statistiques d'évolution du trait de côte /Plugin](#)

DSAS: « *Digital Shoreline Analysis System* » extension qui permet de faire des calculs sur les écarts des traits de cote déjà digitalisés à partir des images retenues;

Les opérations de pré calcul

une **Géodatabase personnelle** composée de:

- ✓ *Baseline* une ligne de base imaginaire à partir de laquelle DSAS crée des transects qui coupent les différents traits de côtes;
- ✓ *Shorelines* représentent les traits de côte déjà numérisés sur Arcmap;
- ✓ *Buffersholines* zone de tampon qui permet de définir de quel côté de la *baseline* seront tracés les profils.

Les calculs statistiques

Les transects: perpendiculaires à la ligne de base (*baseline*) qui permettent de mesurer la variation des taux d'évolution des traits de côtes;

Equidistance 10m pour les segments courts et 15m pour les plus longs.

Indices calculés

- ✓ *EPR: End Point Rate* permet de mesurer l'écart entre deux traits de côte successifs;
- ✓ *LRR: Linear Regression Rate-of-change* lui permet d'estimer l'évolution de chaque segment sur l'ensemble de la période considérée;



II. Données et démarche méthodologique

La prise en compte des marges d'erreur/interprétation des résultats

Estimation des marges d'incertitude

ERREURS: La précision des résultats des analyses du trait de côte souffre parfois de plusieurs sources d'erreurs, surtout lorsque la position du trait de côte est historique (Crowell *et al.*, 1994 ; Moore, 2000 ; Robin, 2002 ; Juigner, 2012);

Trois sources d'erreurs

- l'erreur de géoréférencement (*RMS Root Mean Square Error*);
- l'erreur liée à la variation de la marée: rapport de la hauteur de la marée sur la pente de la plage. (le marnage est de 1,1 en moyenne et la pente de 7,83%)(Sadio, 2017) ;
- l'erreur liée à la digitalisation : aléatoires qu'il faut intégrer dans l'analyse des résultats (Morton *et al.*, 2004 ; Thieler *et al.*, 2009). *Cumul de sa moyenne + 2 écarts-types + taille pixel.*

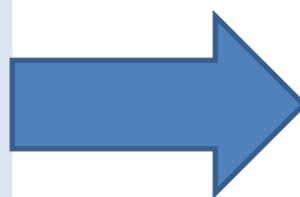
E_{pt}: Erreur de position globale du trait de côte

E_g : Erreur de Géoréférencement (RMS)

E_d : Erreur de digitalisation

E_o : Erreur de l'oscillation de marée

E_α : Erreur globale en moyenne en m/an



$$E_{pt} = \sqrt{E_g^2 + E_d^2 + E_o^2}$$

Et

$$E_{\alpha} = \frac{\sqrt{E_{pt_1}^2 + E_{pt_2}^2}}{\text{Période}(t)}$$



III. Résultats

Cinématique du trait de côte

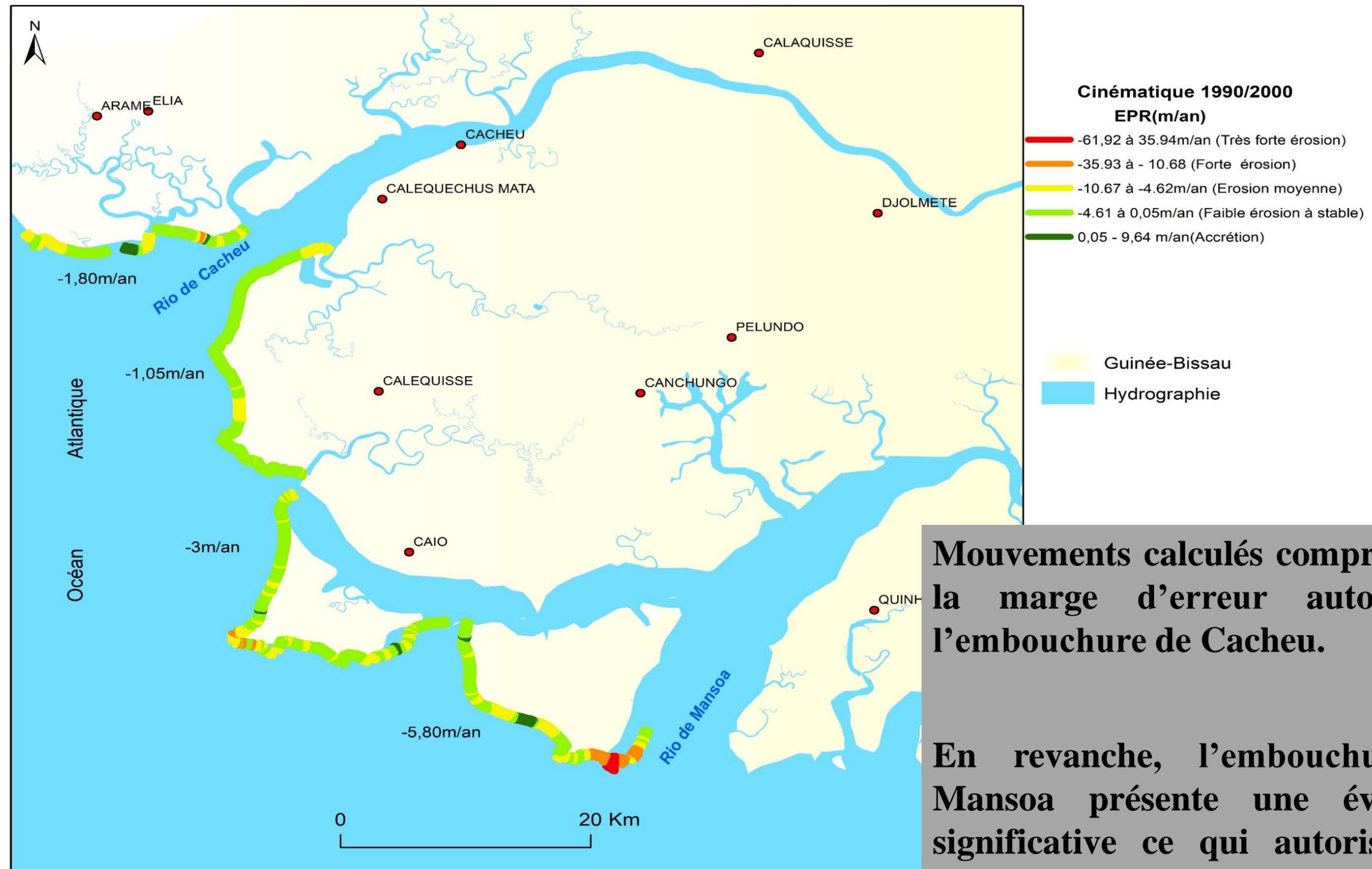


Figure 1: Evolution de la ligne de rivage entre 1990 et 2000

III. Résultats

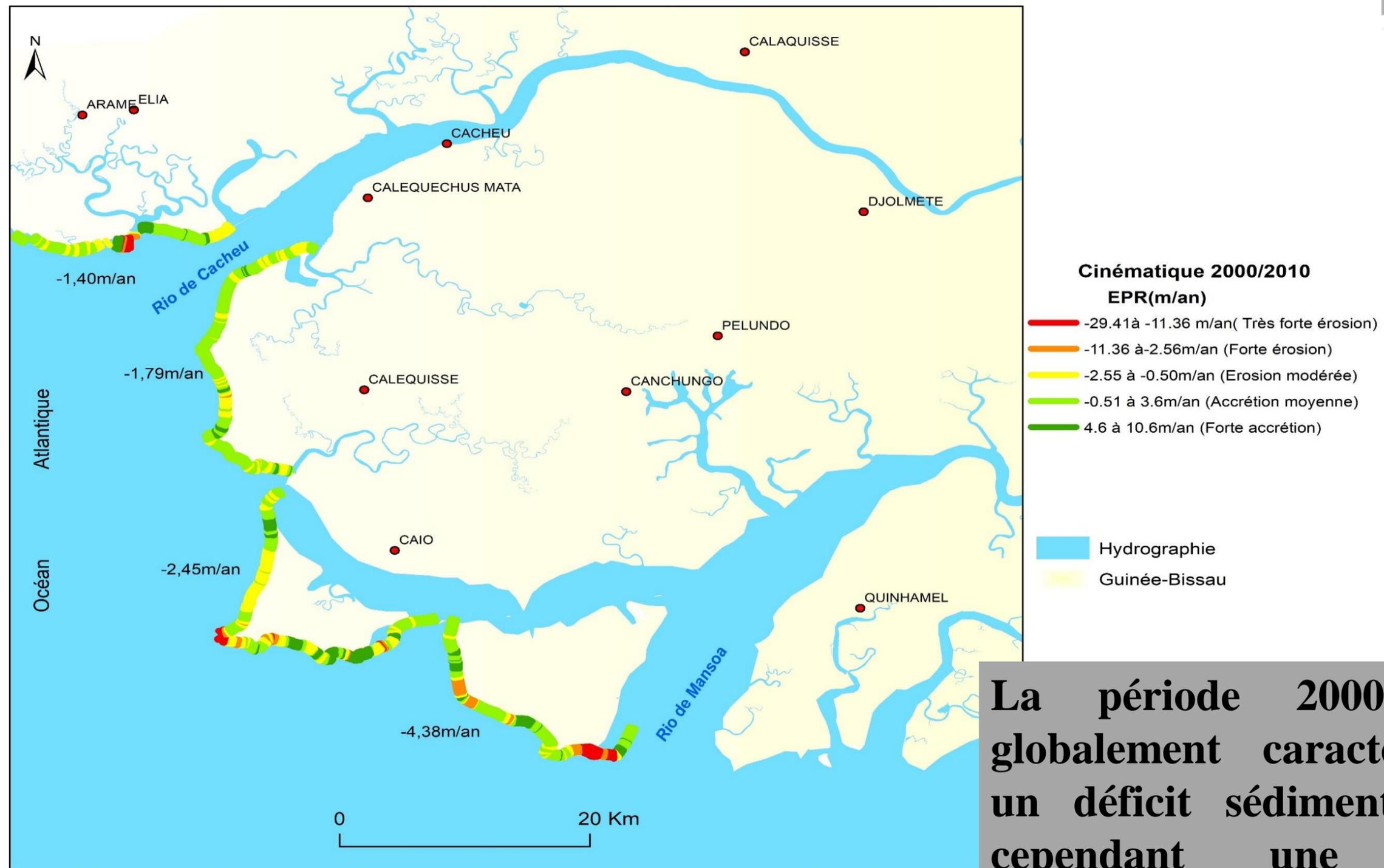
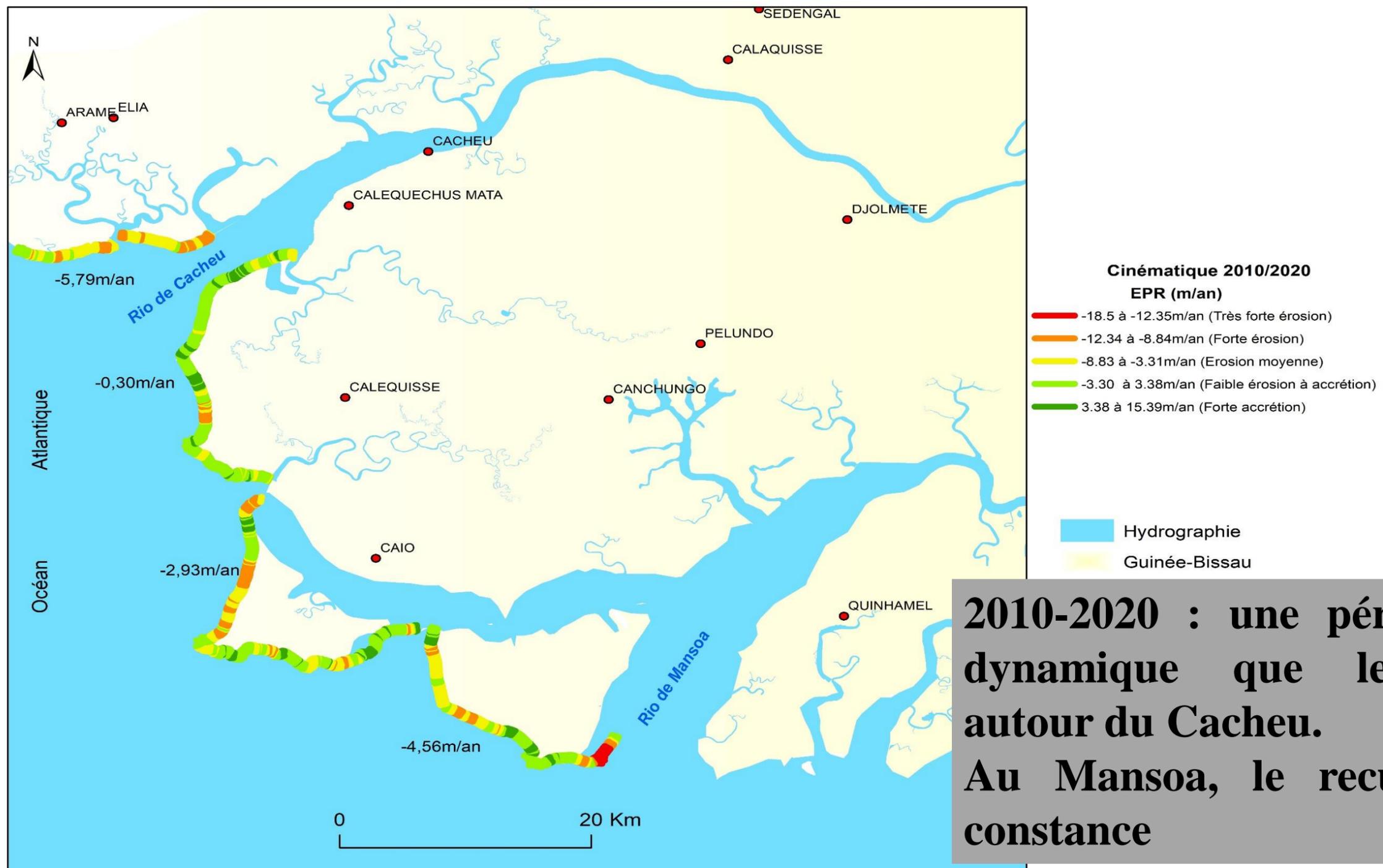


Figure 2: Evolution de la ligne de rivage entre 2000 et 2010

La période 2000-2010 est globalement caractérisée par un déficit sédimentaire, avec cependant une variation irrégulière de la ligne de rivage

III. Résultats



2010-2020 : une période plus dynamique que les autres autour du Cacheu. Au Mansoa, le recul est en constance

Figure 5: Evolution de la ligne de rivage entre 2012-2016

Conclusion et Perspectives

□ Conclusion

- ✓ L'évolution du littoral bissau-guinéen plusieurs processus morphodynamiques, et de changements socio-environnementaux;
- ✓ Cette évolution a fait naître un besoin de connaissances des mécanismes de la dynamique pour une évaluation pertinente des enjeux et des vulnérabilités ainsi que la mise en place d'un cadre de gestion efficace et durable faisant appel inévitablement à l'information géographique



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**