

Modélisation de l'élévation du niveau de la mer : conséquences sur les infrastructures et les populations à la Martinique

Note méthodologique

Les projections climatiques à la Martinique (modélisation Météo France 2071 -2100)

A partir de modèles et de scénarios du GIEC, des projections (régionalisées) ont été récemment produites pour la Martinique ou les Antilles. Elles donnent une première vision des changements possibles du climat de Martinique à la fin du XXI^e siècle avec :

- une hausse des températures prévues entre + 1,5 et + 2,3° C ;
- une hausse de la température de la mer attendue entre + 1 et + 3° C ;
- une intensification des tempêtes et cyclones sur le bassin Atlantique ;
- une hausse du niveau de la mer comprise entre + 0,18 m et + 1,15 m.

Ainsi, face à de telles menaces, les effets du changement climatique généreront toute une série d'autres impacts, sur la biodiversité, les conditions sanitaires, le cadre de vie ou encore sur les infrastructures (fragilisation des routes, des réseaux d'eau, du réseau électrique, etc.).

Conséquences des surcotes marines

Les effets conjugués de l'élévation du niveau de la mer accompagnée des marées de tempêtes devraient étendre progressivement, et de manière irrémédiable, le champ de submersion des zones subhorizontales littorales et des côtes fragiles (sensibles actions érosives). Ainsi, selon le modèle théorique illustré, ci-dessous, les phénomènes d'intrusions marines (avancée de la mer à l'intérieur des terres) se développeront plus fréquemment et à des rythmes plus soutenus (figure 1).

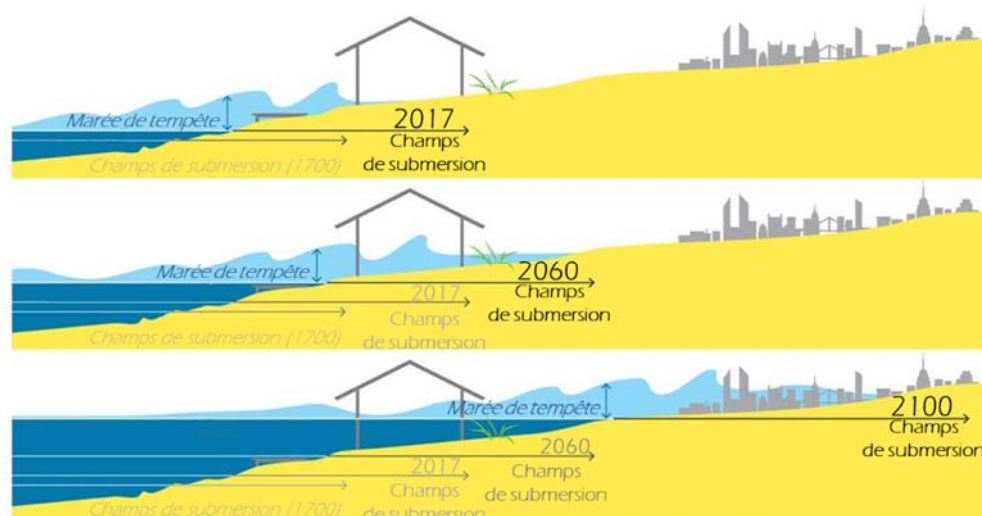


Figure 1. Conséquences des surcotes marines dans la Caraïbe insulaire dans le cadre des effets du changement climatique

Des travaux menés à la Martinique (Bragance *et al.*, 2016¹) ont permis de faire ressortir que d'après les tendances d'évolution du niveau de la mer déterminées par les experts du GIEC, le littoral martiniquais devrait perdre 1 % environ de sa superficie, soit environ 7,1 km² (figure 2). Si l'on surimpose à cette tendance, le passage d'un ouragan « modéré », marqué par une onde de tempête de + 3 m, la perte côtière avoisinerait 2,5 % de sa superficie actuelle, soit 21,4 km² (Figure 2). Dans le cas d'un phénomène climatique majeur, marqué par une onde de tempête de + 5 m, le territoire martiniquais serait amputé de 5% environ de sa superficie actuelle, soit 42,4 km² (Figure 2).

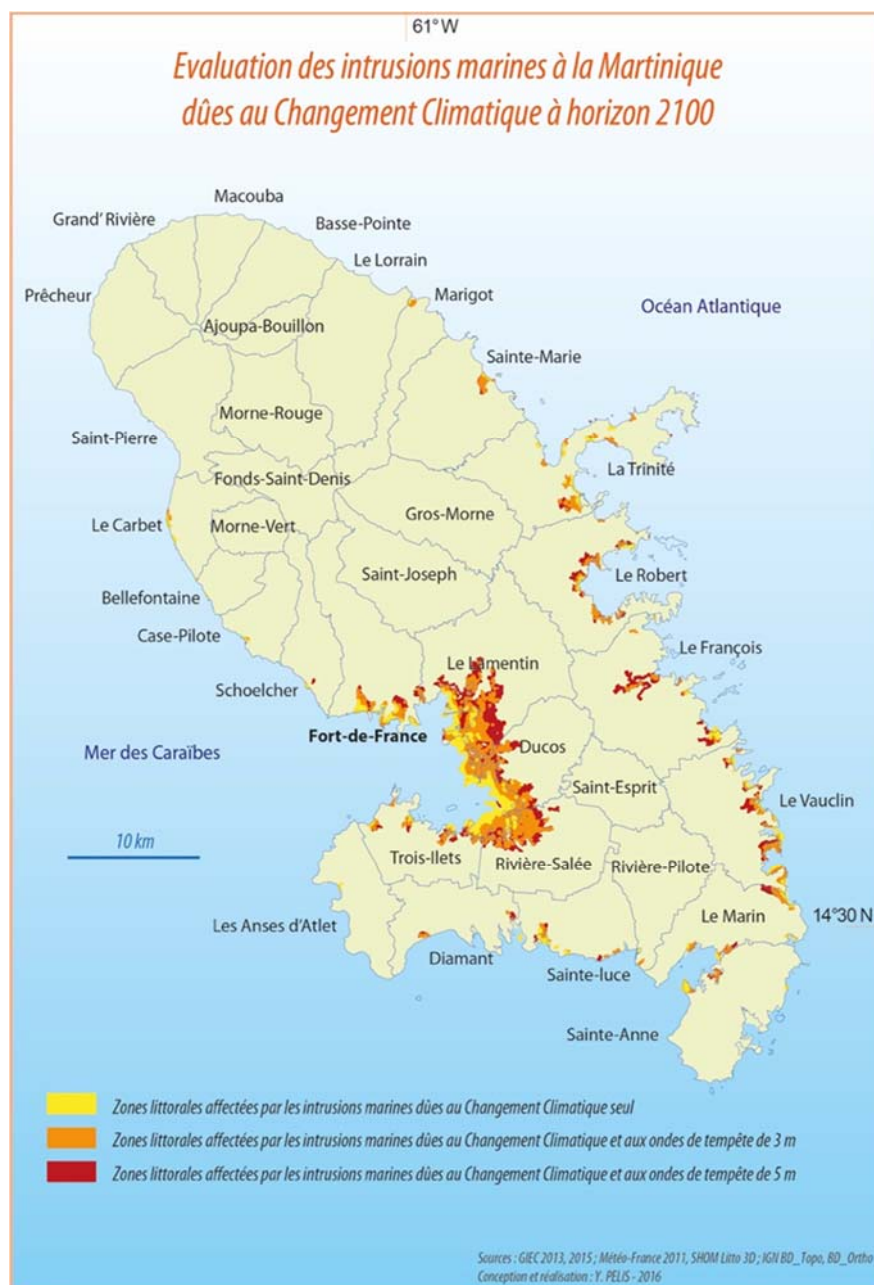


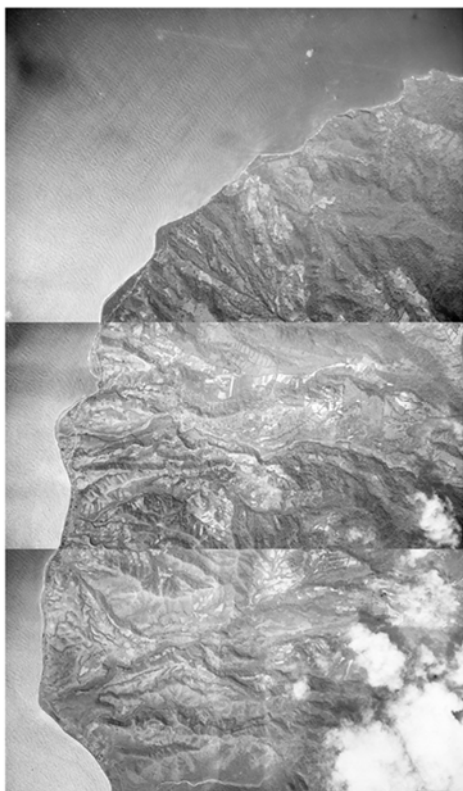
Figure 2. Caractérisation du risque climatique (Intrusions marines liées au Changement Climatique)

¹ Nicolas-Bragance F., Saffache P., Pélis Y. 2016. *Centralité et vulnérabilité des marges côtières des petits territoires insulaires caribéens : le cas de la Martinique*, p. 389-410. In : Wackermann G. (dir.). 2016. *La France des marges*. Paris : Éditions Ellipses, collection Capes/Agrégation, 525 p.

Méthodologie de l'évaluation du recul du trait de côte

A partir de l'outil informatique (SIG ou Système d'Information Géographique), la démarche retenue est la suivante :

- reproduire la mission (littorale) complète IGN de 1947 ;
- puis par traitement stéréoscopique avec les orthophotos IGN de 2010, analyser les variations du linéaire côtier ;
- le but est de déterminer l'évolution du Trait de Côte (TdC) au regard des dynamiques d'érosion présentes localement (Figures 3, 4, 5 et 6).



Campagne IGN (1947)



Géotraitement de la campagne
IGN de 1947 et des orthophotos
HR de 2010

Figure3. L'exemple du littoral préchotin



Figure 4. Bloc diagramme du recul du trait de côte au Prêcheur

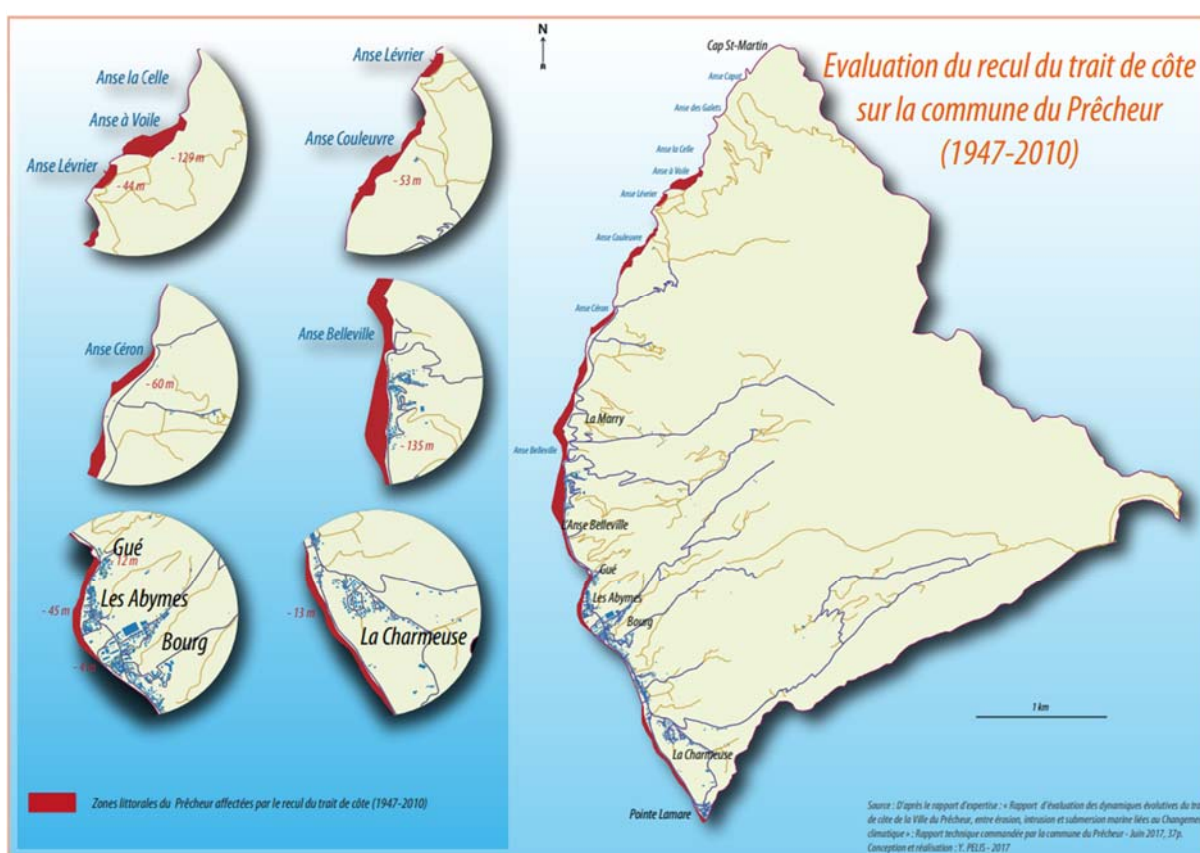


Figure 5. Exemple de cartographie de synthèse

Commune	Lieux-dits	Superficie recul côte 1947-210 en m ²	Superficie recul côte 1947-210 en ha	Superficie recul côte 1947-210 en km ²	Recul maximal TdC 1947-2010	Evolution annuelle recul TdC 1947-2010	Linéaire côtier affecté par le recul du TdC 1947-2010 en m
Prêcheur	ANSE A VOILE	31 171	31,2	0,312	-129	-2,08	520
Prêcheur	ANSE LEVRIER	5 322	5,3	0,053	-44	-2,06	242
Prêcheur	ANSE COULEUVRE	18 858	18,9	0,189	-53	-2,07	729
Prêcheur	ANSE COULEUVRE / ANSE BELLEVILLE	20 205	20,2	0,202	-60	-2,07	489
Prêcheur	ANSE BELLEVILLE	16 115	16,1	0,161	-135	-2,08	2 644
Prêcheur	GUE	333	0,3	0,003	-12	-2,04	39
Prêcheur	ABYMES	16 388	16,4	0,164	-45	-2,06	616
Prêcheur	BOURG	88	0,1	0,001	-4	-2,02	28
Prêcheur	BOISVILLE	2 926	2,9	0,029	-13	-2,04	434
Prêcheur	LA CHARMEUSE	38 099	38,1	0,381	-62	-2,07	1 254
Prêcheur	POINTE LAMARE	48 135	48,1	0,481	-75	-2,07	230
	PRECHEUR	197 640	197,6	1,976	-57,5	-2,07	7 225

Figure 6. Exemple de tableau de synthèse des dynamiques de recul

Méthodologie relative à la caractérisation et à l'évaluation du recul du trait de côte

Le présent chapitre précise la méthode de travail qui pourrait être utilisée, dans le cadre de la caractérisation du risque climatique pour les toutes les communes de la Martinique.

A partir de l'outil informatique (SIG ou Système d'Information Géographique) la démarche retenue est de :

- reproduire la morphologie littorale précise des territoires insulaires,
- simuler les forces hydrodynamiques qui affectent les espaces côtiers,
- déterminer l'évolution du Trait de Côte (TdC) liée aux incidences du changement climatique notamment l'élévation du niveau marin.

Les hypothèses retenues pour la réalisation des modélisations s'appuient sur les éléments suivants :

1. Faire évoluer les dynamiques hydro-isostatiques et leur diffusion spatiale, à partir des paramètres du GIEC :
 - Scenarii retenus pour les simulations à horizon 2090 – 2099 :
 - RCP 4.5 (anciennement B1) : avec une élévation moyenne du niveau de la mer de +0,18 à +0,38 m
 - et RCP 8.5 (anciennement A2) : avec une élévation moyenne du niveau de la mer de +0,23 à +0,51 m
2. Coupler les éléments précédents aux incidences des Marées de Tempêtes (MdT) liées au passage d'ouragans potentiels :
 - MdT moyenne sur l'Atlantique Nord : + 2m - Événement climatique « récurrent »
 - MdT moyenne sur l'Atlantique Nord : + 3m et +5m - Événement climatique « extrême »
3. Cartographier les zones sensibles, comme suit :
 - TdC « actuel » - base Niveau Général Marin (NGM) : 0 m
 - TdC « CC » - base Niveau Général Marin (NGM) : +0,51 m max horizon 2090-2099 => zones d'impacts directes liées au CC

- TdC « CC +2 » – base NGM : CC (+0,51 m max) + OdT (+ 2 m) => zones sensibles au CC + risque « récurrent » de submersion
- TdC « CC +3 » – base NGM : CC (+0,51 m max) + OdT (+ 3 m) => zones sensibles au CC + risque « extrême » de submersion.
- TdC « CC +5 » – base NGM : CC (+0,51 m max) + OdT (+ 5 m) => zones sensibles au CC + risque « extrême » de submersion.

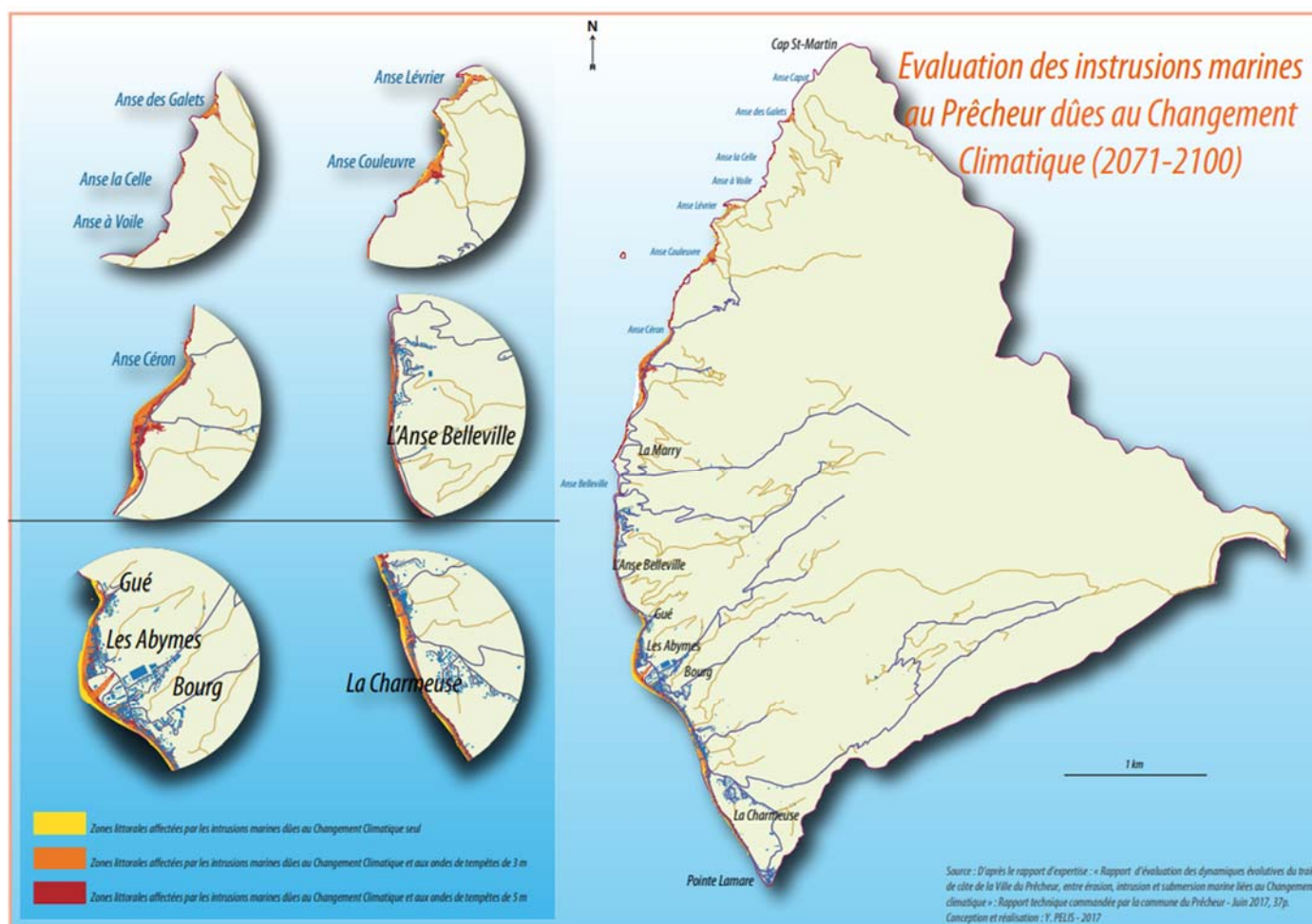


Figure 7. Exemple de la caractérisation du risque climatique intrusions marines (ex. Prêcheur)

Les ressources affectées

La présentation de l'équipe pour cette proposition

- **Pascal SAFFACHE**
Professeur des Universités, Directeur de l'UR 6-1 GEODE-Caraïbe.

- **Yoann PÉLIS**
Cartographe – Géomaticien (UR 6-1 GEODE-Caraïbe)

- **Audrey PASTEL**
Docteure en aménagement (UR 6-1 GEODE-Caraïbe)