université de bretagne occidentale

MASTER SML

SCIENCES DE LA MER ET DU LITTORAL

MENTION

EXPERTISE ET GESTION DE L'ENVIRONNEMENT LITTORAL

SPÉCIALITÉ

RISQUES CÔTIERS

Louis PORTIER

Les risques côtiers et leur gestion en Martinique

Mémoire de stage de Master1

Année Universitaire 2013-2014

Structure d'accueil : Laboratoire LETG-Brest Géomer UMR 6554 CNRS

Tuteur universitaire : Catherine Meur-Ferec, professeur de géographie, Géomer – UBO

Maître de stage : Mathilde de Cacqueray, post doctorante Géomer

"A l'instar de la Grande Caraïbe, La Martinique est un archipel d'esthétiques singulières façonnées par les instabilités d'une nature impitoyable."

Alex ALLARD-SAINT-ALBIN

REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire, je souhaite adresser mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidé à son élaboration.

En premier lieu, je remercie Mathilde de Cacqueray, post-doctorante au laboratoire Géomer pour m'avoir proposé ce stage et m'avoir fait confiance et également m'avoir guidé dans mon travail tout au long de ces trois mois de stage. Je tiens à remercier son soutien, sa disponibilité ainsi que la transmission de données de terrain qui m'ont permis d'avancer dans l'élaboration de ce rapport.

Je remercie également Catherine Meur-Ferec, ma tutrice de stage, pour son investissement et ses conseils avisés tout au long de ce stage.

Nicolas Rocle m'a également fait part de ses connaissances du terrain et de ses recherches en matière de gouvernance sur la question des risques naturels en Martinique.

Je tiens également à joindre à ces remerciements toute l'équipe du laboratoire Géomer pour leur accueil, leur écoute et leur disponibilité.

SOMMAIRE

I. LE CONTEXTE DE L'ETUDE 7

A. LE PROJET DE RECHERCHE ATOUMO 7
B. LA METHODOLOGIE 9
C. LA MARTINIQUE : UN SYSTEME INSULAIRE ET TROPICAL 10

II. LES RISQUES COTIERS EN MARTINIQUE ET LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 19

A. DEFINITIONS DES ALEAS, ENJEUX, RISQUES ET VULNERABILITE 19
B. LES ALEAS NATURELS COTIERS EN MARTINIQUE 20
C. LES ENJEUX LITTORAUX EN MARTINIQUE 34
D. LES DOMMAGES 41

III. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES CÔTIERS FRANÇAIS ET LEUR DECLINAISON EN MARTINIQUE ET SUR LA COMMUNE DU PRÊCHEUR 43

1. L'EVOLUTION DE LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES COTIERS PAR LES POPULATIONS MONDIALES, FRANÇAISES ET MARTINIQUAISES 43
B. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES COTIERS DISPONIBLES EN FRANCE ET APPLIQUES EN MARTINIQUE ET AU PRECHEUR 44
C. DISCUSSION 62

LISTE DES ABREVIATIONS

ACB : Analyse Coût Bénéfice

ADUAM : Agence d'Urbanisme et d'Aménagement de la Martinique

AEM : Action de l'État en Mer

AMOS : Association de Maîtres d'Ouvrages Sociaux

APRM : Association de Prévention des Risques Majeurs

ARS : Agence Régionale de Santé

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CCNM : Communauté de Communes du Nord de la Martinique

CGCT : Code Général des Collectivités Territoriales

CSOH : Contrôle de la Sécurité des Ouvrages Hydraulique

DAAF : Direction de l'alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

DCE : Directive Cadre Européenne

DCP : Dispositif de Concentration de Poissons

DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs

DDSP : Direction Départementale de la Sécurité Publique

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement

DGPR : Direction Générale de la Prévention des Risques

DGSC : Direction Générale de la Sécurité Civile

DI : Directive Inondation

DICRIM : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs

DIPCN : Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles

DOG : Document d'Orientations Générales

DOM : Département d'Outre-Mer

DOS : Directeur des Opérations de secours

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EAIP : Enveloppes Approchées des Inondations

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

EPRI : Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

EZIMA : Etat-Major Interministériel de Zone Antilles

FAA : Forces Armées aux Antilles

FPRNM : Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs

GEMAPI : GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

GIEC : Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

GIZC : Gestion Intégrée de la Zone Côtière

IFREMER : Institut Française de Recherche et d'Exploitation de la MER

IPPC: Integrated Pollution Prevention and Control

IRSTEA : Institut Nationale de Recherche en Sciences et Technologie pour l'Environnement

LOF : Loi d'Orientation Foncière

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

ODE : Office De l'Eau

OMM : Organisation Mondiale de la Météorologie

ONERC : Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

ONF : Office Nationale des Forêts

ORSEC : Organisation de la Réponse de SEcurité Civile

OVSM : Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe

OVSM : Observatoire Volcanologique et Sismologique de la Martinique

PADD : Projet d'Aménagement et de Développement Durable

PAPI : Programme d'Actions de Prévention des Inondations

PCS : Plan Communal de Sauvegarde

PER : Plan d'Exposition aux Risques

PGRI : Plan de Gestion des Risques d'Inondation

PIB : Produit Intérieur Brut

PLU : Plan Local d'Urbanisme

POS : Plan d'Occupation des Sols

PPR : Plan de Prévention des Risques

PPRn : Plan de Prévention des Risques naturels

PSR : Plan Submersions Rapides

PSUC : Plan Spécialisé Urgence Cyclone

RUP : Régions UltraPériphériques

SAMU : Service d'Ade Médicale d'Urgence

SAR : Schéma d'Aménagement Régional

SCoT : Schéma de Cohérence Territorial

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SHOM: Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

SIDPC : Service Interministériel de Défense et de Protection Civile

SIUOH : Système d'Information dédié aux Ouvrages Hydrauliques

SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer

SNGRI : Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation

SPC : Service de Prévention des Crues

SPRN : Schémas de Prévention des Risques Naturels

SRC: Seismic Research Center

TFUE : Traité sur le Fonctionnement de l'Union Européenne

TOM : Territoire d'Outre-Mer

TRE : Territoires à Risque d'Erosion

TRI : Territoires à Risque Important d'Inondation

TSUAREG : TSUnami Alerte REgional

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

VET : Valeur Economique Totale

ZCIT : Zone de Convergence InterTropicale

ZEE : Zone Economique Exclusive

INTRODUCTION

« *Elle s'appelait Xynthia (…) elle fut meurtrière ! Lorsque les éléments se déchainent (…) Au cœur d'une nuit ordinaire, une terre de paix et de tranquillité a basculé dans la tragédie (…) les hommes diminués se tournent vers le ciel, pour appeler, supplier, hurler leur impuissance* » (Viollier, Y., 2011).

La tempête Xynthia de 2010 a entrainé la mort de 53 personnes et plus de 2.5 milliards d'euros de dommages. Le tsunami de décembre 2004, qui a touché l'Indonésie a été le plus meurtrier qu'ait connu l'Homme en faisant près de 230 000 victimes (http://geoconfluences.ens-lyon.fr). Ces chiffres conduisent à s'interroger sur la place des « risques naturels» dans la société actuelle. Le nombre de catastrophes naturelles augmente-il ? Ou bien est-ce la société qui est plus vulnérable face à ces fléaux ? Il convient également de s'attarder sur les mesures de gestion du risque mises en œuvre avant et après la tempête Xynthia de 2010 afin de comprendre comment les sociétés ont composé avec ces phénomènes. Cet évènement a alerté le gouvernement qui a pris conscience de la nécessité de mieux intégrer les risques côtiers dans les politiques de prévention et de gestion des risques. En effet, la vulnérabilité des populations face aux risques côtiers dépend essentiellement de l'urbanisation de la frange littorale. L'amélioration de la gestion du risque passe donc par l'élaboration d'une politique d'aménagement claire et intégrée par tous les acteurs et l'identification des zones à protéger (Thiriat, C., 2008).

Ce travail, de synthèse bibliographique, s'inscrit dans le projet de recherche ATOUMO (Analyse des trajectoires de gouvernance en réponse aux changements systémiques marins et littoraux de Martinique) qui a pour objectif de faire une analyse des évolutions passées et présentes du littoral et de l'espace maritime martiniquais. Ce territoire insulaire antillais est particulièrement exposé aux aléas climatiques de forte intensité, tempêtes, cyclones ou tsunamis. Il parait donc nécessaire d'analyser comment les politiques françaises en matière de prévention et de gestion des risques sont appliquées dans ce département d'outre-mer. Ce rapport présente, dans un premier temps les particularités de la Martinique et plus précisément celles de la commune du Prêcheur. Il expose ensuite les différents aléas climatiques, les enjeux et les risques côtiers présents sur ce territoire. Enfin, il dresse un inventaire des outils de gestion des risques côtiers existants en France et appliqués en Martinique. Ces outils sont-ils adaptés à un territoire ultra-marin exposé à des aléas climatiques extrêmes rencontrés dans les tropiques et prennent-ils en compte les effets du changement climatique ?

I. Le contexte de l'étude

A. Le projet de recherche ATOUMO

1. Les objectifs du projet de recherche ATOUMO

Le projet de recherche Atoumo a pour objectif d'analyser les relations entre les changements socio-économiques, environnementaux (liés au changement climatique), et les modes de gouvernance du littoral sur l'île, plus particulièrement sur la commune du Prêcheur. Par le biais de collecte de données, d'entretiens avec les acteurs locaux et d'ateliers de travail, le programme permettra donner une analyse des trajectoires de gouvernance passées et présentes. Il devrait faire ressortir les forces et les faiblesses, l'efficacité, l'adaptabilité de celles-ci, et contribuer à la co-construction de stratégies de gestion du littoral et de la mer.

Afin d'apporter un appui à la future politique maritime régionale, le projet tente de répondre aux questions sociales et de recherche suivantes:

- Quelle a été l'évolution de l'éco-socio-système littoral et marin martiniquais depuis un siècle ?
- Comment les systèmes de gouvernance ont-ils répondu à ces changements ?
- Quelle sera la future évolution de cet éco-socio-système et comment élaborer des scénarios de gouvernance adaptatifs à ces changements ?
- Quels seront les points clé à retenir de cette analyse afin de soutenir la gestion de la mer et du littoral ?
-

2. Les acteurs impliqués

Le projet a été élaboré en collaboration entre le laboratoire GEOMER, l'Institut Français de Recherche et d'Exploitation de la Mer (IFREMER) et l'Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) et LittOcéan.

Nom	Organisme	Rôles dans le programme
Catherine MEUR-FEREC Professeur de géographie	Géomer	Gestion et coordination générale du projet Suivi et encadrement du post-doctorat
Mathilde de CACQUERAY Post-doctorante en géographie	Géomer	Post-doctorante Coordination des différentes étapes et responsable des étapes 1 et 3
Jacques DENIS Docteur ingénieur en environnement côtier et marin	Expert GIZC et membre de LittOcéan	Responsable de l'étape 4 et appui aux autres étapes
Yves HENOCQUE	Ifremer et membre de LittOcéan	Appui et conseils sur les différentes étapes
Nicolas ROCLE Ingénieur chercheur sociologue	Irstea	Responsable de l'étape 2 et appui aux autres étapes

Le projet de recherche ATOUMO est soutenu par la Fondation de France. Une collaboration a également été mise en place avec l'Agence des cinquante pas géométriques de Martinique.

La fondation de France, créée en 1969 sous l'impulsion d'André Malraux, soutient des projets concrets et innovants qui répondent aux besoins des personnes face aux problèmes posés par les rapides changements sociétaux actuels. C'est un établissement privé et indépendant d'utilité publique. Elle a été créée pour réactualiser le mécénat en France. Elle s'intéresse à trois thématiques principales : l'aide aux personnes vulnérables, le développement de la connaissance et l'environnement. Elle collecte des fonds auprès de donateurs et mécènes et les redistribue afin de permettre la réalisation de projets philanthropiques.

Soucieuse de la préservation et la gestion efficace des milieux fragiles que sont les littoraux, la Fondation de France a voulu soutenir des recherches pluridisciplinaires en relation avec ces territoires (évolution des zones côtières, fonctionnement des éco-socio-systèmes littoraux, formes de gouvernance…). Les programmes retenus ont du présenter une approche transversale sur plusieurs problématiques (protection de l'environnement, risques naturels, aménagement du territoire…). C'est dans ce contexte que le projet de recherche Atoumo a été retenu pour l'appel à projet de 2012 « Quels littoraux pour demain ? »

L'agence des cinquante pas géométriques a été créée par la Loi n° 96-1241 du 30 décembre 1996, relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur de la zone dite des cinquante pas géométriques dans les départements d'outre-mer. Elle sert d'outil de coopération entre l'État et les communes pour régulariser les occupations foncières dans ces zones côtières et urbaines. Elle élabore des programmes d'équipement, réalise des travaux dans certains quartiers d'habitat spontané. Elle vérifie les demandes de cession des parcelles faites par leurs occupants. Les moyens financiers proviennent de subventions de la Communauté Européenne, de l'État et des collectivités territoriales, de redevances d'occupation du domaine public de l'État et des produits des cessions des parcelles.

3. La chronologie des différentes étapes du projet

Le projet de recherche Atoumo se déroule d'avril 2013 à mars 2015. Il se décompose en quatre étapes (*annexe1*).

4. Le sujet du stage et son positionnement au sein du projet de recherche

Ce stage s'inscrit dans la deuxième étape du projet de recherche. Dans ce contexte le stage vise à réaliser une synthèse bibliographique sur les risques côtiers (aléas et enjeux), les politiques et les pratiques de gestion et de prévention des risques côtiers (érosion et submersion marine) en Martinique et si possible à l'échelle de la commune du Prêcheur. Ce travail permet un premier « débroussaillage » de la question des risques côtiers et de leur gestion qui sera par la suite approfondie et complétée par Nicolas Rocle grâce à l'analyse d'entretiens avec les acteurs locaux qu'il a réalisé et les données collectées dans le cadre de son travail de doctorat de sociologie sur cette thématique.

B. La méthodologie

Les recherches bibliographiques dans la littérature grise, scientifique, les documents cadre ainsi que des articles de presse disponibles sur internet ont été la base de ce travail. Pour cela l'utilisation d'outils de recherche bibliographique s'est avérée indispensable. Les références présentes dans ce document sont issues notamment de :

http://apps.webofknowledge.com
http://scholar.google.fr
http://www.persee.fr, http://www.theses.fr

Ces sites permettent d'effectuer des recherches ciblées dans les domaines scolaires et universitaires, permettant ainsi de faire des recherches de documents et de livres électroniques tels que des articles scientifiques, des thèses, des livres, des prépublications, des résumés ou des rapports techniques dans plusieurs domaines de recherche.

Les références ont été archivées dans https://www.myendnoteweb.com, ce qui a permis d'établir la bibliographie de ce rapport. De plus une bibliographie par chapitre a été établie avec ce même outil informatique permettant de faire différents groupes bibliographique et de faciliter la recherche.

La démarche d'élaboration de ce mémoire a débuté par la définition précise des objectifs attendus par ce sujet de stage, dans le cadre du projet de recherche ATOUMO :

- Définition des risques côtiers présents en Martinique
- Définition des différents enjeux présents sur l'île
- Identification et caractérisation des outils de gestion de ces risques côtiers

Après avoir établi un plan validé par le maitre de stage et le tuteur, les recherches bibliographiques ont concerné chaque chapitre et sous-chapitre en entrant les mots-clefs sur les moteurs de recherche. Les références sont issues directement de ces recherches ou par la lecture de leur bibliographie.

En ce qui concerne la cartographie, les couches SIG proviennent de :

- http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
- http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr
- IGN BD TOPO 2013

Les cartes ont été produites avec le logiciel QGis 2.4.0 et la mise en page avec Adobe Illustrator CS3.

C. La Martinique : un système insulaire et tropical

La Martinique est une île des Antilles, c'est une région et un département français. Elle présente de multiples enjeux sociaux (forte densité de population), économiques (taux de chômage important, diversité des activités humaines, économie principalement basée sur le tourisme) et écologiques (réservoir de biodiversité, écosystèmes marins fragiles). La frange littorale accueille la majorité de l'urbanisation et des activités humaines. Le contexte insulaire et tropical de la Martinique lui confère une très forte vulnérabilité face aux aléas naturels. L'île est en effet exposée aux cyclones et tempêtes ainsi qu'aux houles. Le phénomène d'érosion côtière est visible sur l'ensemble de la frange littorale, et l'exposition à la submersion marine est très forte. Les effets du changement climatique (élévation du niveau des mers, réchauffement des eaux) perturbent l'équilibre et le fonctionnement des écosystèmes marins et côtiers.

1. La localisation

Située dans la mer des Caraïbes, entre la Dominique au nord et Sainte-Lucie au sud, la Martinique s'étend sur 1 100 km². Elle se situe entre 14°23' et 14°53' de latitude nord, et entre 60°50' et 61°15' de longitude ouest. Elle s'étire sur environ 70 km de long et 30 km de largeur. Elle se situe à 7 000 km de la France métropole et à 120 km de la Guadeloupe. La Martinique est bordée par 350 kilomètres de côtes réparties sur l'Océan Atlantique à l'est, et sur la mer des Caraïbes à l'ouest.

2. Le relief

Son relief est de type volcanique et montagneux, dominé par le massif de la montagne Pelée. Les plaines ne représentent que 10% de la superficie de l'île. La plaine du Lamentin, couvrant 75 km², est la plus étendue. Elle concentre une grande part de la population et des activités économiques. Les villes de Fort-de-France, Le Lamentin, Saint-Joseph et Schœlcher, constituant de la Communauté d'Agglomération du Centre de la Martinique (CACEM), concentrent en effet environ 43% de la population (soit 176 000 habitants) et 60% des emplois, sur seulement 15% du territoire de la Martinique (Pelis, Y., et *al*,. 2009). Les photos suivantes illustrent les différents types de reliefs que l'on peut trouver sur l'île.

On peut distinguer quatre unités d'un point de vue morphologique:

- La Montagne Pelée (*photo 1*), au nord-ouest, est le point culminant de la Martinique, à 1397 m d'altitude.

Photo 1 Le massif de la montagne Pelée depuis l'observatoire du Morne des Cadets (source: atlas-paysages.pnrmartinique.com)

- Au sud de la Montagne Pelée (*photo 2*), s'étend l'édifice du Morne Jacob (884 m) et les pitons du Carbet (Piton Lacroix à 1196 m).

Photo 2 Le massif des pitons du Carbet (haute rivière du Carbet) (source: atlas-paysages.pnrmartinique.com)

- Dans la partie centrale (*photo 3*), la plus étroite de l'île, on peut voir la plaine du Lamentin et une succession de sommets ne dépassant pas 500 mètres.

Photo 3 La plaine du Lamentin au loin Fort-de-France (source Claude Thévenaz)

- Dans la partie sud (*photo 4*), les reliefs reprennent légèrement de la hauteur, jusqu'à 477 m pour le Morne Larcher, et 504 m pour la montagne du Vauclin.

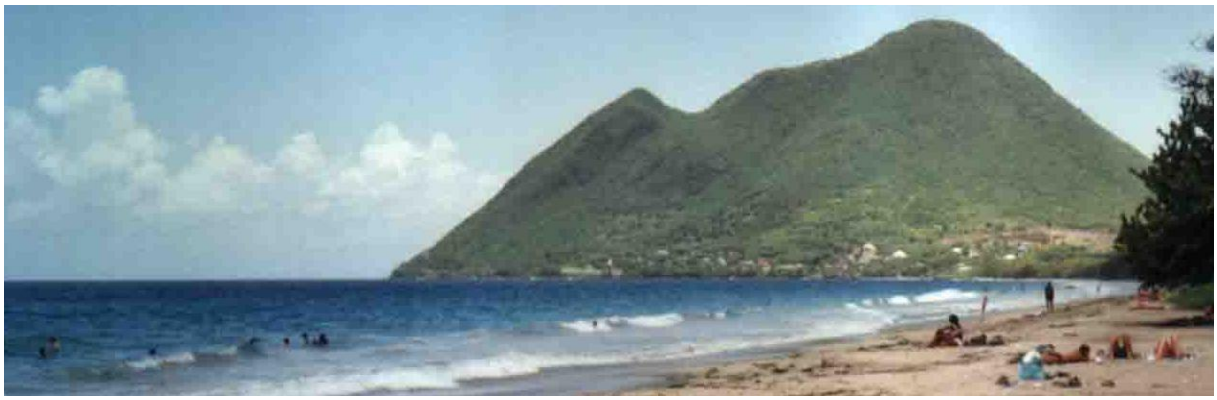

Photo 4 Plage du Diamant et le morne Larcher (source http://martiniqueileavivre.free.fr/)

Le relief est donc plus accentué dans la partie nord, au niveau du volcan. La différence entre l'est et l'ouest est encore plus marquée au niveau des côtes. Celles de l'est sont découpées et passent progressivement à un plateau insulaire s'étendant à plus de 30 km en mer. Celles de l'ouest, hormis l'échancrure de la baie de Fort-de-France, plongent rapidement (pente moyenne de 25%) à des profondeurs de 1 000 - 2 000 m (EPRI, 2011).

3. Le climat

L'île de la Martinique bénéficie d'un climat de type tropical. Les conditions climatiques dépendent des positions respectives de l'anticyclone des Açores, qui dirige l'alizé d'est à nord-est, et de la Zone de Convergence InterTropicale (Z.C.I.T.). Cette zone dépressionnaire suit avec un retard d'un mois ou deux le balancement saisonnier du soleil.
Les zones les plus arrosées correspondent aux reliefs les plus importants sur lesquels les masses d'air océaniques venant de l'est et chargées d'humidité viennent buter. Ainsi, les précipitations restent inférieures à 1m/an dans le sud de l'île et en bordure des côtes, pour atteindre 8 m/an au sommet de la Montagne Pelée (EPRI, 2011).
On peut distinguer deux saisons : « le carême », saison sèche, et « l'hivernage » caractérisé par des pluies fréquentes et intenses. Carême et hivernage sont séparés par deux intersaisons plus ou moins marquées. Ces saisons dépendent de la position de l'anticyclone des Açores (*figures 2 et 3*).

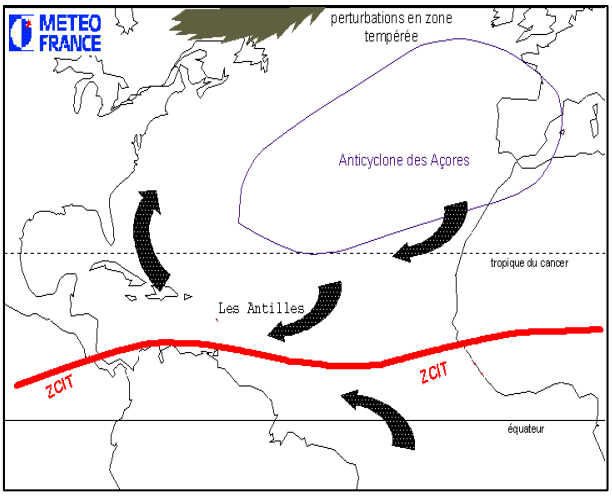

Figure 1 Position de l'anticyclone des Açores pendant l'hivernage (source: Météo-France)

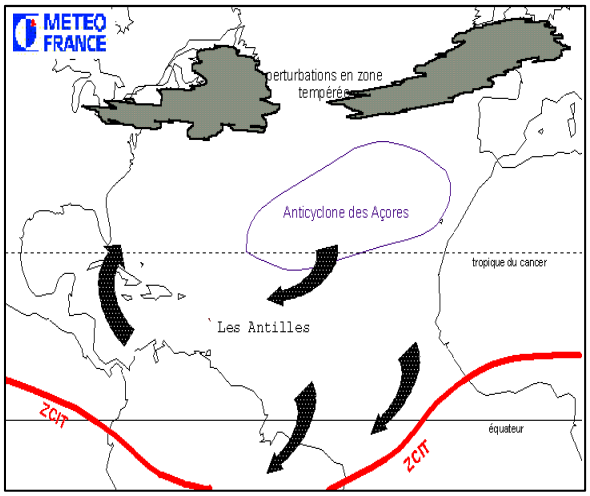

Figure 2 Position de l'anticyclone des Açores pendant le carême (source: Météo-France)

Le carême, de février à avril : régime anticyclonique. L'anticyclone des Açores s'est décalé vers le sud. Les différences de pression, bien marquées sur l'Atlantique tropical dirigent sur les Antilles un flux d'alizé régulier et soutenu. Les températures maximales atteignent 28 à 30 degrés l'après-midi. Le temps est ensoleillé et peu pluvieux. Les nuages, peu développés, donnent quelques averses, essentiellement en fin de nuit.

L'hivernage, de juillet à octobre : plus chaud et plus humide. L'anticyclone des Açores remonte vers le nord, la force de l'alizé diminue. La Z.C.I.T. se rapproche des Antilles. Les averses sont plus nombreuses et parfois intenses. Elles se produisent généralement en cours d'après-midi. Les températures sont plus élevées et atteignent 31 à 32 degrés l'après-midi. L'humidité est très forte, et le vent souvent faible.

4. La démographie

En 2011, la Martinique comptait 392 291 habitants (source INSEE). En dix ans la population a gagné 42 000 habitants, en raison d'un taux de natalité élevé et d'un faible taux de mortalité. La Martinique est le département français le plus densément peuplé avec 350 habitants par km², trois fois plus qu'en France hexagonale. Mais dans le centre de l'île, elle peut atteindre 900 hab/km² (et 2300 hab/km² à Fort-de-France) (source INSEE, 2010). Des projections à l'horizon 2030 prédisent un fort vieillissement de la population et un arrêt de la croissance démographique. Selon les scénarios, la Martinique pourrait alors compter entre 411 000 (scénario central) et 455 000 (variante haute) habitants (EPRI, 2011).

5. Morphologie et dynamique du littoral martiniquais

Le littoral martiniquais est très diversifié. On peut y observer à la fois des falaises ou côtes rocheuses, des côtes sableuses à sable corallien ou volcanique noir, et des baies plus vaseuses colonisées par la mangrove.

Les anses sablonneuses de la côte Atlantique sont soumises à des déferlements en volute qui aplanissent les plages. Du côté Caraïbe, le déferlement est déversant et crée la formation de monticules sableux.

Les anses vaseuses se situent sur des côtes plates et alimentées par des eaux de ruissellement et les crues des rivières. Elles abritent les mangroves et se situent dans la baie de Fort-de-France et dans les baies de la côte Atlantique.

Au nord de l'île, les falaises sont le résultat de l'érosion des planèzes (plateaux de basalte volcanique limités par des vallées convergentes) de la Montagne Pelée, assez récente, et présentent un fort dénivelé. Au sud, leur escarpement est moins important car les massifs dont elles proviennent sont beaucoup plus anciens (Saffache, P., 2005).

6. La biodiversité et les protections environnementales

Les îles Caraïbes sont un « hotspot » de biodiversité et l'un des plus grands centres d'endémisme du monde. La situation géographique de la Martinique lui procure une biodiversité remarquable. On n'y recense pas moins de 1 500 espèces végétales endémiques.

- 396 espèces d'arbres, 3 fois plus qu'en métropole
- 323 espèces de fougères
- 202 taxons d'orchidées

La diversité des écosystèmes marins est également très riche :

- Entre 30 et 48 espèces de coraux
- 35 espèces de gorgones
- 331 espèces de mollusques
- 143 espèces de poissons
- Une centaine espèces d'éponges

Néanmoins, ce patrimoine naturel est en danger. Certaines espèces animales ont déjà disparu : aras, perroquets, flamants roses ou lamantins. D'autres sont en danger : 56 espèces d'arbres, 2 espèces d'oiseaux, toutes les tortues marines, 42 taxons d'orchidées, certaines chauves-souris. Trente-huit plantes, 3 oiseaux, 2 reptiles et un mollusque terrestres sont inscrits comme menacés sur la liste rouge de l'UICN.

Cette biodiversité très riche a entraîné la mise en place de zones de protection et d'inventaire du patrimoine naturelle de l'île (*figure 1*). Comme le Parc Naturel Régional de la Martinique et différentes ZNIEFF.

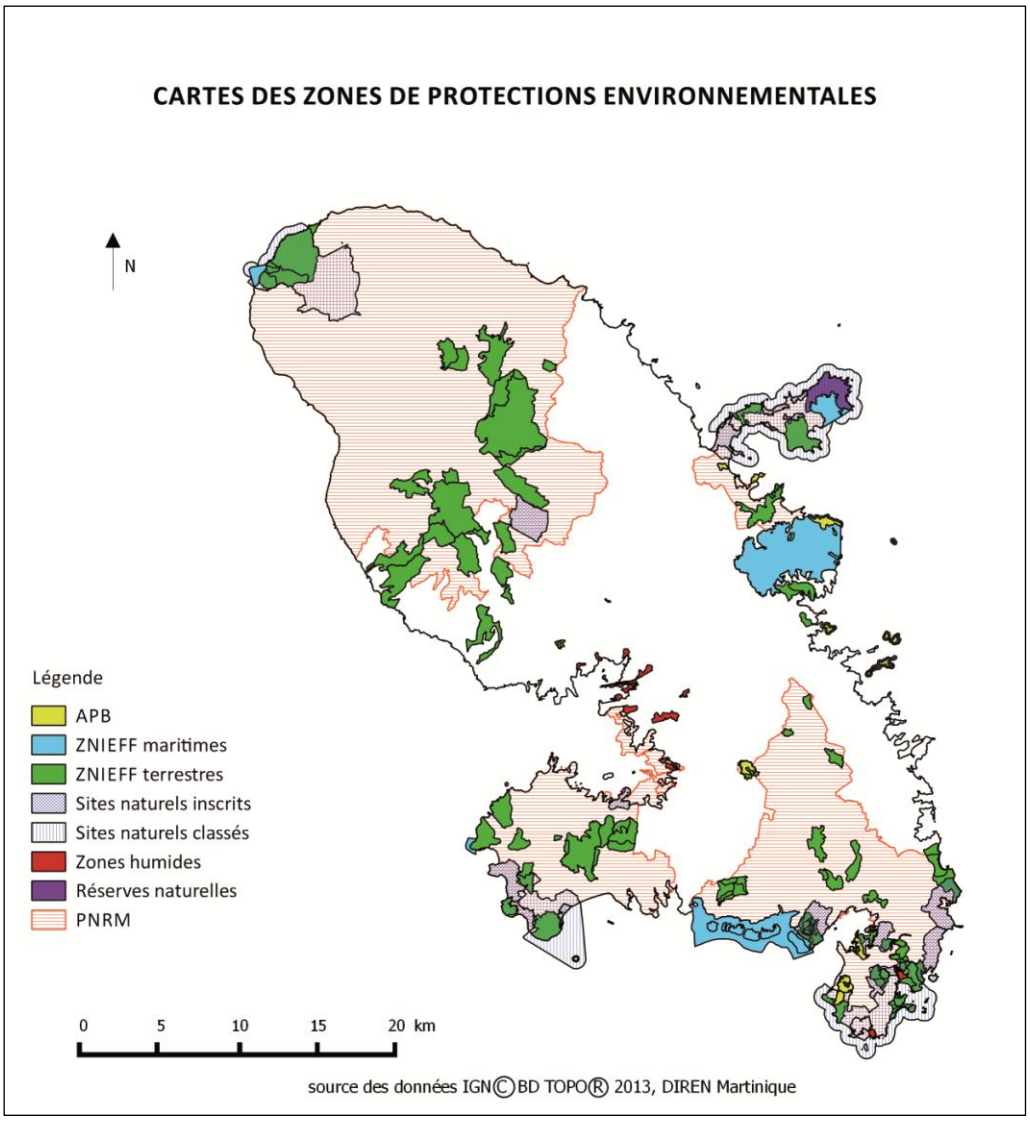

Figure 3 Carte des zones de protections environnementales en Martinique, auteur Louis PORTIER

Le Parc Naturel Régional de la Martinique (PNRM) couvre 70 150 ha et 15 547 ha bénéficient du régime forestier. Les Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) I et II couvraient, en 2011, 14 682 ha, dont 3823 ha en zone marines. Une étude menée par le PNRM, en 2005, a recensé 1 200 zones humides, d'une surface totale de 2 500 ha. Les ¾ étant des mares, et 80 % de cette surface étant occupés par les mangroves. Les 17 Arrêtés de Protection de Biotope (APB) couvraient, en 2005, 177 ha. La Martinique compte 2 réserves naturelles : la Réserve Naturelle de la Caravelle d'une superficie de 387 ha, et la Réserve Naturelle des Ilets de Saint-Anne d'une superficie de 5.8 ha. Les

trois sites classés et les douze sites inscrits de la Martinique protègent des zones parfois habitées, mais dont l'intérêt paysager, scientifique ou autre justifie une attention particulière (DEAL Martinique).

Le comité de concertation du projet de création d'un parc naturel marin en Martinique s'est réuni fin 2013. Le projet est mené par l'Agence des Aires Marines Protégées. Elle a deux ans pour proposer un dossier. Avant d'arriver à une enquête publique, l'équipe va établir un diagnostic et élaborer un projet plus précis. Le futur parc pourrait englober les 47 000 kilomètres carrés de la Zone Economique Exclusive (ZEE) martiniquaise.

La France s'est engagée à créer 10 parcs naturels marins. À ce jour, 6 ont été créés (Iroise, golfe du Lion, estuaires picards et mer d'Opale, Glorieuses et Mayotte et Arcachon).

Les herbiers et les communautés coralliennes font l'objet d'études et de suivis dans le cadre de l'IFRECOR (Initiative Française pour les Récifs CORalliens).

7. Le statut de la Martinique dans la politique territoriale française

La France compte cinq Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), régis par l'Article 73 de la Constitution (Guadeloupe, Martinique, Réunion, Guyane, Mayotte). Ce sont des régions monodépartementales qui possèdent deux assemblées : le conseil général pour le DOM et le conseil régional pour la ROM, pour un même territoire. Les DROM ne possèdent qu'un seul préfet et sont soumis aux lois françaises tout en ayant la possibilité d'avoir recours à certains «assouplissements» dus à leur éloignement, par exemple, la possibilité d'adapter les textes législatifs et leur organisation administrative. A compter des élections de 2014, une assemblée unique se substituera au conseil général et au conseil régional en Martinique et en Guyane (Loi n° 2011-884 du 27 juillet 2011). Les DROM deviendront donc des collectivités territoriales d'outre-mer. Leurs habitants sont des citoyens européens. Cependant, seules la Guadeloupe, la Martinique, la Guyane, la Réunion et Saint-Martin, ont le statut de Régions UltraPériphériques (RUP) de l'Union Européenne et bénéficient des mesures spécifiques qui s'y attachent (Ministère des Outre-mer). « *Elles peuvent donc adapter certaines politiques de l'Union aux caractéristiques et contraintes particulières de ces régions générées notamment par leur éloignement, leur insularité, leur climat, leur faible superficie et leur dépendance économique vis-à-vis d'un nombre limité de produits* » (Article 349 du Traité sur le Fonctionnement de l'Union européenne (TFUE)).

8. La présentation de la commune du Prêcheur

Notre étude s'intéresse plus particulièrement à la commune du Prêcheur, particulièrement exposée aux évènements météo-marins et aux phénomènes d'érosion et de submersion marines. Cette commune, située au nord-ouest de l'île (*figure 4*), s'étend sur 30 km² avec 12 km de côtes. Elle comptait 1 706 habitants en 2012, soit une densité de 57 hab/km². Le taux de chômage était de 36.4% en 2006 (chiffres INSEE, 2010). Le nord de l'île connait une baisse démographique. Les populations des quatre communes du Prêcheur, de Grand Rivière, de Saint Pierre et de Macouba ont baissé de 10.34% entre 1990 et 1999 (Delbond, V., et *al*., 2003). En effet cette région manque d'infrastructures, le relief étant très accidenté. Les principales activités économiques sont l'agriculture et la pêche (William, W., 2000).

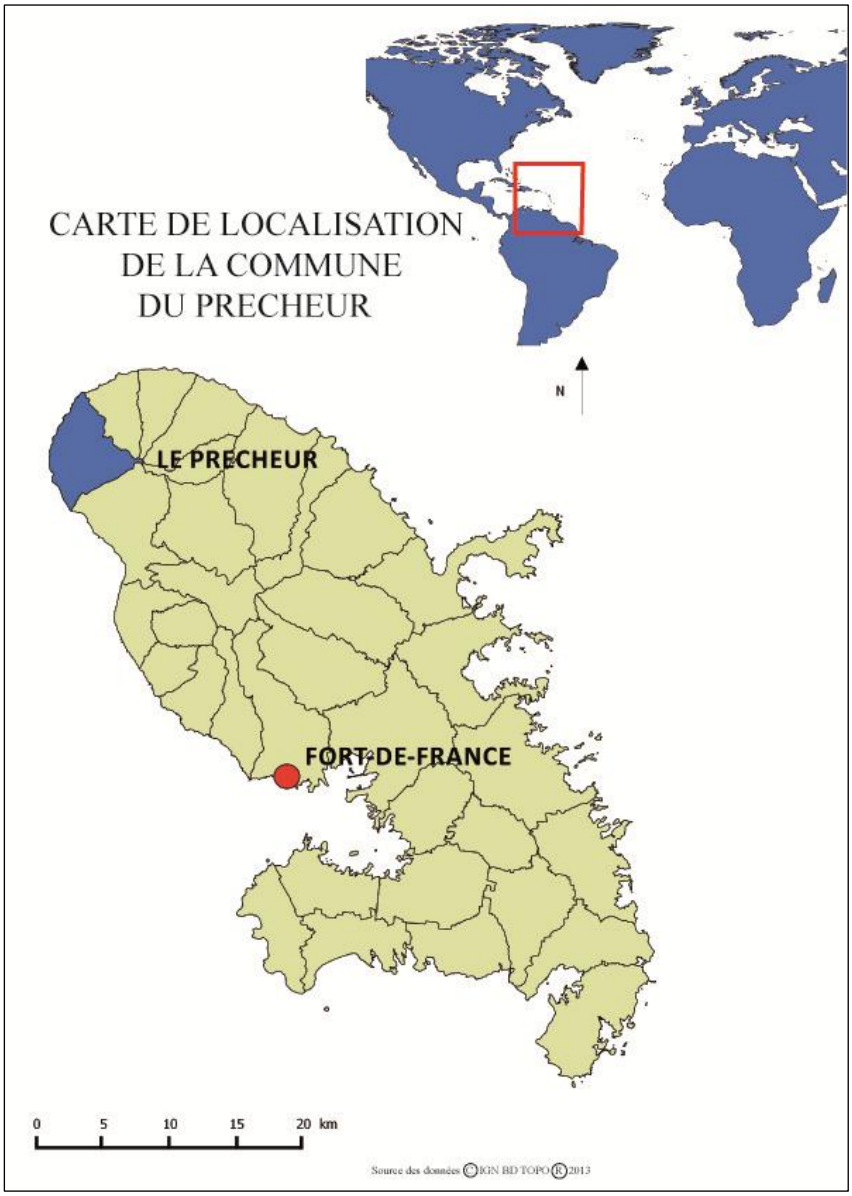

Figure 4 Carte de localisation de la commune du Prêcheur, auteur Louis PORTIER

La commune du Prêcheur fait partie de la communauté d'agglomération du Pays nord Martinique ou CAP Nord Martinique qui compte 18 communes et 108 470 habitants. Elle couvre près de la moitié de la surface de la Martinique et abrite plus du quart de sa population : la densité y est de 189 hab/km². Le territoire de la CCNM est partagé entre un espace urbain qui se développe et l'espace rural qui devient plus dépendant et moins attractif (La communauté de commune du Nord de la Martinique, vers un nouvel élan économique, 2007).

Les premiers colons s'installent sur la zone du Prêcheur dès 1640. C'est quarante ans plus tard que le bourg se constitue. Le Prêcheur sera totalement détruit le 8 Mai 1902 lors de l'éruption du volcan. Aujourd'hui, c'est un village de pêcheurs qui reste peu visité des touristes du fait de son isolement. Pourtant les deux plages de sable noir de l'Anse Céron et de l'Anse Couleuvre comptent parmi les plus sauvages et les plus belles de l'île. Le développement du village dépend de la préservation de son environnement, de la valorisation de son patrimoine historique et culturel et de la formation de sa population aux métiers liés au tourisme vert et bleu. Le relief de la commune est très marqué, les pentes de la montagne Pelée se jettent dans la mer, ne laissant qu'une étroite bande urbanisée.

Les paysages de la commune sont riches et variés. Les pentes raides de la montagne recouvertes d'une végétation dense, alternent avec les rivières encaissées ou les espaces agricoles offrant des ouvertures visuelles sur la mer des Caraïbes.

II. Les risques côtiers en Martinique et les effets du changement climatique

A. Définitions des aléas, enjeux, risques et vulnérabilité

1. Aléa

« *L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données*» (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable de France, 2004 b).

2. Enjeux

Les enjeux sont « *l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel*» (Ministère de l'Écologie et du Développement durable de la France, 2004a).

3. Risque

Le risque peut se définir comme étant la «*perte prévue (décès, blessés, dégâts aux propriétés et perturbations de l'activité économique) due à un aléa spécifique pour une zone donnée et pour une période de référence donnée. Sur la base de calculs mathématiques, le risque est le produit de l'aléa et de la vulnérabilité.*» (Agence européenne pour l'environnement, 2009; Mc Innes, 2006). Le risque est donc la confrontation d'un aléa (phénomène naturel dangereux) et d'une zone géographique où existent des enjeux humains, économiques ou environnementaux (*figure 5*).

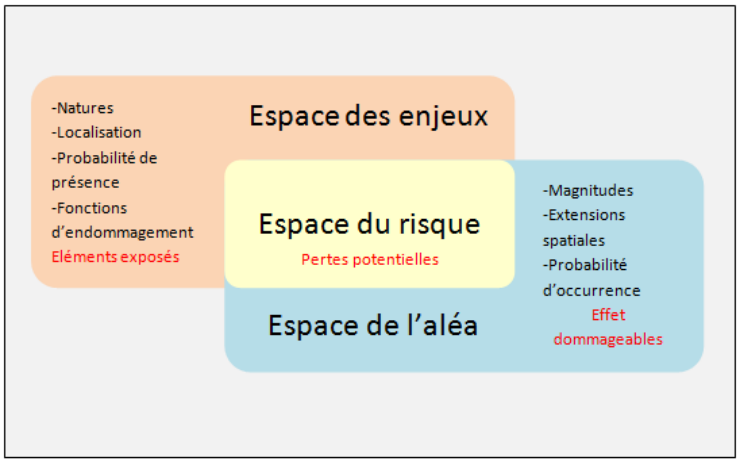

Figure 5 Les conditions de création d'un risque (source Léone, F., 2004)

4. Vulnérabilité

« *La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux*» (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable de France, 2004 b). La vulnérabilité dépend des éléments exposés et de leurs résistances, comportements, etc. Elle est caractéristique d'un site à un moment donné. Elle peut se définir également comme la fragilité d'un système dans son ensemble et sa capacité à surmonter la crise provoquée par l'aléa.

Le Dossier Départemental des risques Majeurs en Martinique (DDRM) définit les aléas, la vulnérabilité, les risques et la gravité selon le tableau suivant (*tableau 1*).

Dangerosité d'un aléa	= intensité x probabilité	La dangerosité d'un aléa dépend son intensité et de son occurrence.
Vulnérabilité d'un enjeu	= exposition x sensibilité	La vulnérabilité d'un enjeu se mesure par son exposition et sa sensibilité aux phénomènes.
Risque	= aléa x enjeux ➢ Gravité du risque	Le risque se définit par la combinaison de la dangerosité d'un aléa et de la vulnérabilité des enjeux.
Gravité du risque	= intensité x probabilité x exposition x sensibilité ➢ Impact du risque	La gravité du risque dépend de l'intensité et de la probabilité que l'aléa se produise et de l'exposition des enjeux. Elle se traduit en termes d'impact.

Tableau 1 Notion de risques majeurs (source Dossier Départemental des Risques Majeurs en Martinique, 2014)

B. Les aléas naturels côtiers en Martinique

1. Les processus de forçage

a. Les houles cycloniques et les « marées de tempête »

Les cyclones se forment à partir des perturbations pluvio-orageuses de quelques dizaines à quelques centaines de kilomètres de diamètre au-dessus des océans tropicaux (Gray, W.M., 1975). Ils sont le résultat de perturbations météorologiques qui se caractérisent par une chute barométrique et des vents plus ou moins violents (Estienne, P., 1953) qui se développent en circulation « fermée » en surface (Hirsch, N., 2008). Ils se forment sur les eaux tropicales à la température supérieure à 27 ou 28 °C. Lorsque des vents convergent vers les eaux chaudes, ils entraînent une évaporation et forment des nuages chargés de pluie. Le cyclone tropical apparaît comme une dépression accentuée, souvent très creuse, et de dimensions très variables (*Ibid*). C'est dans l'atlantique tropical et sub-tropical, dans le Golfe du Mexique, et sur la Caraïbe, que la cyclogénèse est la plus longue. Les cyclones peuvent toucher les côtes martiniquaises entre août et septembre (Dean, C., et *al*., 1973). Tous les facteurs favorables à la création des cyclones y sont alors réunis : humidité, instabilité de l'atmosphère, réchauffement de la surface de l'océan (Leone, F., 2002). Pendant ces quelques mois, des ondes tropicales plus ou moins énergétiques naissent dans la Zone de Convergence InterTropicale (ZCIT) et se dirigent vers les Antilles en s'amplifiant grâce à la chaleur de la couche superficielle océanique (Roger, J., et *al*., 2014). Certains cyclones prennent naissance au large des côtes africaines ou de l'archipel du Cap Vert et traversent l'océan d'est en ouest, ils remontent ensuite vers le nord-ouest au niveau des Antilles (cas de Hugo en 1989, Luis en 1995) (Sedan, O., et *al*,. 1999). D'autres prennent

naissance dans les eaux chaudes de la Caraïbe mais ne touchent généralement pas les Antilles (cas de Mitch en 1998) (Leone, F., 2002).

C'est la force du vent qui détermine l'intensité de la perturbation (Durand, F., 1996). On parle de cyclone tropical lorsque les vents sont supérieurs à 32 m/s (118 km/h) (Roux, F., et Viltard, N., 1997). L'échelle de Saffir-Simpson (*tableau 2*) détermine la classe des dépressions en fonction de l'intensité des vents.

Dépression tropicale	Vents moyens < 63km/h	
Tempête tropicale	63 < vents (km/h) < 117	Pluies très abondantes, forte houle.
Ouragan de classe 1	118 < vents (km/h) < 153 Poeil > 980 hPa	Pluies diluviennes, très forte houle, marée de tempête encore faible.
Ouragan de classe 2	154 < vents (km/h) < 177 965 < Poeil (hPa) < 980	Pluies diluviennes, très forte houle, marée de tempête < 2,5 m.
Ouragan de classe 3	178 < vents (km/h) < 209 945 < Poeil (hPa) < 964	Pluies torrentielles, très forte houle, marée de tempête de plusieurs mètres par endroits.
Ouragan de classe 4	210 < vents (km/h) < 248 920 < Poeil (hPa) < 944	Pluies torrentielles, très forte houle, marée de tempête allant jusqu'à 4 m par endroits.
Ouragan de classe 5	249 km/h < vents Poeil < 920 hPa	Pluies torrentielles, houle énorme, marée de tempête > 4 m.

Tableau 2 Echelle de Saffir-Simpson pour la classification des cyclones

La dépression atmosphérique provoque une surélévation du niveau de la mer, appelée marée de tempête qui peut provoquer des submersions marines et des phénomènes d'érosion. (Barras A.V., et *al*., 2008). La marée de tempête est le phénomène le plus destructeur lié à un cyclone (Durand, F., 1996).

La houle cyclonique est formée par les vents violents proches de l'œil. La houle se propage plus vite que le cyclone et se transforme en vagues de plusieurs mètres de haut à l'approche des côtes (Lorion, D., 2006). Les houles d'une hauteur de 8,5 m sont fréquentes lors du passage d'un cyclone (*Ibid*) et peuvent parfois atteindre 10 à 12 m de hauteur ((Barras A.V., et *al*., 2008).

Les cyclones sont souvent accompagnés de fortes pluies qui entraînent des matériaux terrigènes et des pollutions diverses de la mer (Desse, M., 2006). Les perturbations cycloniques sont fréquentes et peuvent avoir un impact significatif sur la dynamique des communautés des récifs coralliens des Caraïbes (Adams, A.J., et *al*., 2004). Elles sont meurtrières et dévastatrices par leurs effets anémométriques mais également par des phénomènes induits : inondations, mouvements de terrain, houle, marées de tempête (Leone, F., 2002). Historiquement, les cyclones ont joué un rôle important dans l'évolution morphologique des îles Caraïbes en raison des fortes houles qu'ils provoquent (Bosser, K., et *al*., 2000).

Le changement climatique augmente la température des eaux de surface et donc le potentiel destructeur des cyclones tropicaux (Emanuel, K., 2005 ; Oouchi, K., 2006). L'augmentation de cette température de surface et de l'humidité pourraient donc provoquer des tempêtes plus intenses (Bengtsson, L., et *al*., 2007). En effet, d'après les scénarios de l'ONERC, il y aurait une augmentation de l'intensité des cyclones tropicaux (ONERC, 2012), ainsi que des ouragans et des tempêtes tropicales (Schleupner, C., 2008). Les projections futures indiquent systématiquement que

l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre pourrait entraîner une augmentation de l'intensité des cyclones tropicaux de 2 à 11 % en 2100 (Knutson, T.R., et *al*., 2010 ; Oouchi, K., 2006). L'activité cyclonique intense a augmenté dans l'Atlantique nord depuis 1970 (André J.C., et *al*., 2008). Entre 1975 et 2004, le nombre de cyclones de catégories 4 et 5 aurait fortement augmenté dans le Pacifique Sud (Webster P.J., *et al.*, 2005). Le potentiel destructeur des cyclones tropicaux a presque doublé au cours des 30 dernières années (Emanuel, K., 2005).

Cependant une réduction substantielle du nombre de tempêtes, en particulier dans l'hémisphère sud, est possible (Bengtsson, L., et *al*., 1996). Plusieurs études montrent qu'une diminution significative de la fréquence des cyclones tropicaux est possible en réponse au réchauffement climatique (Sugi, M., et *al*., 2002 ; Oouchi, K., 2006). Depuis 35 ans, le nombre de cyclones et leur durée ont diminué dans toutes les mers hormis dans l'océan Atlantique nord (Webster, P.J., *et al.*, 2005), leur fréquence pourrait diminuer d'environ 30 % (Oouchi, K., 2006). Inversement, l'intensité de ces phénomènes pourrait augmenter. L'augmentation la plus importante a eu lieu dans le Pacifique nord, Indien, Pacifique sud-ouest alors que la plus faible concerne l'océan Atlantique nord (Webster, P.J., *et al.*, 2005).

Aux Antilles, la façade Atlantique est relativement protégée par les îlets, les récifs et un plateau sous-marin de faible profondeur et large de plusieurs kilomètres, qui amortissent la puissance de la houle. En revanche, sur la côte Caraïbe peu protégée et dont les fonds marins descendent selon une pente rapide et abrupte, les vagues d'une houle cyclonique arrivant de l'ouest peuvent faire des dégâts importants (Audoin, M., 2012). Sur la commune du Prêcheur, comme sur la majorité des communes du nord-ouest de la Martinique, la remontée des fonds est très rapide. La côte est donc particulièrement exposée aux houles cycloniques. Même si les tempêtes et les cyclones frappent plus fréquemment la Martinique par l'est, le passé a cependant démontré que le littoral de la commune du Prêcheur n'est pas à l'abri des aléas cycloniques, notamment à l'occasion du passage des cyclones Lenny, Iris, David ou Gilbert (Rapport de présentation PPR Prêcheur).

La Martinique a connu près de 80 cyclones dévastateurs depuis les premières traces de la colonisation en 1635 (Leone, F., 2002). Mais elle est l'une des îles les moins touchées de la région Caraïbe avec en moyenne un cyclone tous les 15 ans (Rousseau, Y., et *al.*, 2010). Le nombre des ouragans de classe 4 en Martinique est inférieure à un par siècle. Depuis 1635, aucun ouragan de classe 5 n'a été observé, mais la probabilité d'un tel phénomène n'est pas nulle (BRGM, 1999).

b. Les tsunamis

Un tsunami (du japonais tsu « port », et nami « vague ») est une onde provoquée par un mouvement rapide d'un grand volume d'eau (océan ou mer). Ce mouvement est en général dû à un séisme, à une éruption volcanique sous-marine ou à un glissement de terrain sous-marin de grande ampleur. Un impact météoritique peut aussi en être la cause, de même qu'une explosion atomique sous-marine (Accary, F., et *al*., 2010). Ainsi, un tsunami n'est pas la conséquence d'éléments météorologiques. Pour éviter l'association fausse avec les « raz-de-marée », les scientifiques préfèrent le mot tsunami, officialisé en 1963 (*Ibid*). Il se manifeste par un ensemble de vagues de grandes longueurs d'ondes, c'est-à-dire atteignant jusqu'à 300 km (Sahal, A., 2011).

Les îles des Caraïbes sont vulnérables aux risques géologiques comme les tremblements de terre, glissements de terrain et éruptions volcaniques causés par l'activité tectonique complexe de la région

(Accary, F., et *al*., 2010). L'arc des Petites Antilles se situe sur la bordure nord-est de la plaque Caraïbe. Il marque la subduction de la lithosphère Atlantique sous cette plaque dans une direction sud-ouest, à la vitesse de ~2cm/an (Feuillet, N., et *al*., 2001) (*figure 6*). Dans cette région, onze volcans sont toujours actifs aujourd'hui, comme la Soufrière en Guadeloupe, la Montagne Pelée en Martinique et la Soufrière Hills à Montserrat (dont l'éruption dure depuis 15 ans) (Mompelat, J.M., et *al*., 2011). Le littoral martiniquais est donc potentiellement soumis au risque « tsunami » (Pedreros, R., *et al*., 2008).

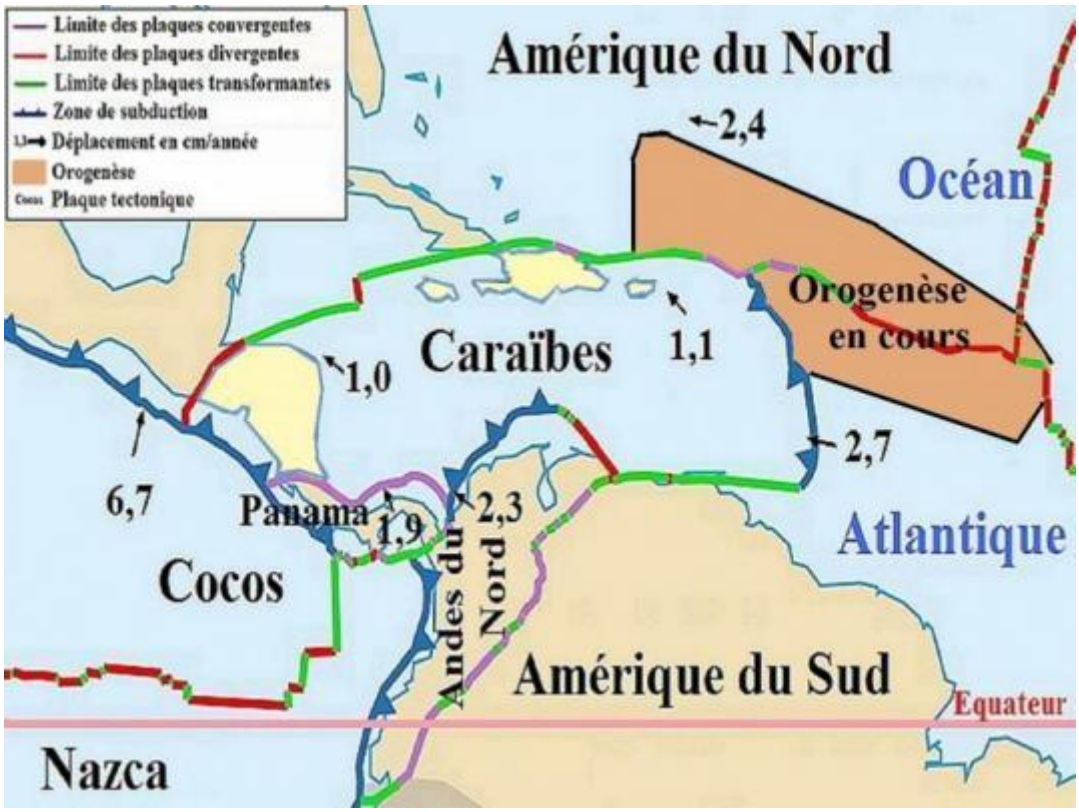

Figure 6 Répartition des plaques lithosphériques en Amérique centrale. D'après Sting and Remih.

La majorité des tsunamis ayant touché la Martinique seraient d'origine sismique (Accary, F., et *al*., 2010).

L'occurrence des tsunamis en Martinique reste imprécise. D'après certains documents l'île aurait été frappée par une douzaine de tsunamis depuis la moitié du XVIII° siècle (Saffache, P., 2005). D'autres font mention de 24 évènements depuis 400 ans aux petites Antilles (Zahibo, N., et *al*., 2001), enfin, des études montrent que, depuis sa découverte en 1502, la Martinique aurait connu seulement vingt-huit vrais tsunamis. Ces différences peuvent s'expliquer par la confusion, dans certaines sources, entre tsunami ou raz-de-marée, ou la prise en compte des faux tsunamis (Accary, F., et *al*., 2010). Les noms des villages martiniquais ont changé au cours des siècles créant également une certaine confusion pour la localisation des lieux dans les archives (Lambolez, C.L., 1905). Un autre critère d'incertitude peut venir de l'utilisation de plusieurs sources donnant différentes dates à un seul et même évènement (O'loughlin K. F., et *al*., 2003).

Deux évènements tsunamigènes majeurs ont frappé la Martinique. Le premier remonte à novembre 1755, lors du tremblement de terre de Lisbonne, qui provoqua le déferlement de vagues importantes et un run-up de plusieurs mètres sur la côte Atlantique de l'île (Roger, J., et *al*., 2010). Le deuxième se

déroula en 1902, lors de l'éruption de la Montagne Pelée, qui toucha le littoral martiniquais et notamment la commune du Prêcheur (Accary F., et *al*., 2010). Cette éruption créa un tsunami local affectant une partie de la côte occidentale de l'île, et atteignant une amplitude de 3-4 m, voire 4-5 m et un retrait de 25-30 m (Pararas-Carayannis, G., 2004). Deux autres tsunamis, le 8 mai, puis le 20 mai de la même année auraient causé des dégâts importants à Fort-de-France, au Carbet, au Prêcheur et jusqu'à Basse-Pointe (Zahibo, N., et al., 1999).

La présence d'un volcan sous-marin (Kick'em) actif au large de la côte de Grenade et d'une chaîne de montagnes volcaniques (Cumbre Vieja) dans les îles Canaries présentent une réelle menace pour l'île (Saffache, P., 2005). Les glissements de terrain sous-marins sont une source commune de tsunamis à petite échelle dans les zones côtières. En effet l'effondrement de 500 km3 de roches volcaniques du Cumbre Vieja générerait une vague d'une amplitude de 650 m (susceptibles de submerger toutes les îles des Petites Antilles et une partie de la côte nord-américaine) (Jiang, L., et *al*., 1992). Dans le cas d'une éruption majeure du Kick'em, un tsunami d'une amplitude importante pourrait atteindre les îles proches (les îles Grenadines, Saint-Vincent, Sainte-Lucie, la Martinique), mais aussi des territoires plus éloignés comme la Barbade, Margarita, Trinidad-et-Tobago, la côte vénézuélienne, l'archipel guadeloupéen et même Porto Rico (*Ibid*).

c. La météo marine

Aux Antilles, une autre situation météorologique peut être à l'origine de fortes houles. En fonction de la position des anticyclones au-dessus de l'Atlantique, des tempêtes liées aux renforcements du régime des alizés peuvent se produire (Bosser, K., et *al*., 2000). Le déplacement de ces anticyclones, notamment celui des Açores, pendant la saison sèche, induit des modifications de la direction et de l'intensité des alizés à l'origine de la formation des épisodes de renforcement (11 à 19 m/s), qui soulèvent de fortes houles (Pagney, F., 1992). Elles sont trois fois plus fréquentes que les houles cycloniques sur la côte de Grand'Rivière (Bosser, K., et *al*., 2000), et peuvent provoquer des houles parfois comparable à celle de cyclones. Des études ont par ailleurs montré qu'environ 20 % de ces tempêtes étaient en catégorie III (hauteur significative moyenne de 3,2 m), c'est-à-dire pouvant causer des dégâts aux structures côtières et provoquer une sérieuse érosion des plages (Bosser, K., et *al*., 2000). Au large 85% des houles proviennent du secteur nord-est à est, elles ne sont significatives que sur la côte nord-est (Durand, F., 1996). Elles arrivent presque parallèlement aux isobathes, elles conservent leur hauteur jusqu'à la cote - 20 m, et s'amplifient en se rapprochant de la côte. Les houles venant d'est et d'est sud-est sont déjà considérablement amorties quand elles abordent le plateau insulaire en raison de la forte réfraction qu'elles subissent (Bosser, K., et *al*., 2000). Lors d'un épisode de renforcement des alizés, certains secteurs du nord de l'île peuvent subir des phénomènes d'érosion (*Ibid*), mais le bilan sédimentaire sur la totalité de la saison sèche présente un déficit résiduel modéré estimé à environ un millier de mètres cube de sédiments (*Ibid*).

La position géographique de l'île l'expose à des aléas naturels particulièrement fréquents et intenses, tsunamis, cyclones et tempêtes. Même si l'île n'est pas la plus exposées des Caraïbes, le passé a montré que la Martinique pouvait être gravement frappée par ces phénomènes naturels.

2. Les conséquences du changement climatique sur les océans

De tout temps, le niveau des mers a connu des variations plus ou moins importantes en fonction de l'évolution naturelle des climats (Fairbanks, R.G., 1989). Mais le changement climatique actuel a tendance à provoquer une forte élévation. Depuis le milieu du XIXe siècle, le rythme d'élévation du niveau moyen des mers est supérieur au rythme moyen des deux derniers millénaires (degré de confiance élevé) (GIEC, 2013). Les connaissances mondiales sur le niveau des océans ont permis de chiffrer de plus en plus précisément l'évolution récente du niveau marin ainsi que la contribution des différents facteurs climatiques dans ces variations. (Planton, S., et *al*, 2012). Entre 1901 et 2010, le niveau moyen des mers à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 m (de 0,17 à 0,21 m) (GIEC, 2013). L'élévation est encore plus rapide depuis les années 1990, période où elle est mesurée par altimétrie spatiale (Cabanes, C., *et al.*, 2001). Le taux d'élévation du niveau marin s'est accéléré durant les dernières décennies et s'élève à 3,2 ± 0,4 mm/an sur la période 1993-2011 (Planton, S., et *al*., 2012).

Ces mesures montrent aussi que l'augmentation du niveau des mers n'est pas uniforme d'un océan à l'autre ni même d'une partie à l'autre d'un même océan. Ces différences régionales sont dues, en partie, à la position dominante des alizés et aux variations isostatiques. Pour la période 1993-2011, l'élévation du niveau de la mer a été de l'ordre de 0 à 3 mm/an pour la Martinique (Planton, S., et *al*, 2012). Ces valeurs doivent cependant être prises avec précaution compte tenu des limites de précision des données cartographiques utilisées (Beltrando, G., 2012).

Les projections du Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) prennent en compte l'augmentation attendue du niveau de la mer en réponse au réchauffement des océans, à la fonte des glaciers et celle des calottes polaires (ou Inlandsis) (Planton, S., et *al*, 2012). Mais la contribution de l'augmentation de l'écoulement des Inlandsis du Groenland et de l'Antarctique reste très incertaine. Il faudrait ajouter une marge supplémentaire de l'ordre de 10 à 20 cm d'augmentation pour tenir compte d'une accélération de cette fonte avec le réchauffement climatique. (*Ibid*). De plus, les modèles numériques ne sont pas capables d'intégrer tous les processus locaux et régionaux, ce qui provoque une incertitude notoire (Beltrando, G., 2012).

Les glaciers de montagne et les calottes polaires fondent, générant un apport d'eau douce aux océans (Planton, S., et *al*, 2012), plus important depuis le début des années 1990 (Duyrgerov, M.B., et Meier, M.F., 2005). Le Rapport AR4 du GIEC met en évidence une tendance à une perte de masse glaciaire dans le Groenland et dans l'Antarctique. Depuis 1979, l'étendue de la banquise arctique a diminuée à un rythme de 11% par décennie (Van Dorland, R., et *al*., 2009). Dans l'hémisphère nord, depuis les années 1950, la couverture de glaces recouvrant la mer a diminué de 10 à 15 % en été. Ce phénomène a tendance à s'intensifier avec un record de baisse de 42% en été 2007 (*Ibid*). La surface de la couverture neigeuse a diminué d'environ 10 % depuis la fin des années 60 et la période de glaciation des lacs et des rivières a diminué d'environ 2 semaines au cours du XXe siècle. Par contre, l'extension des glaces de l'Antarctique ne montre pas de tendance significative (GIEC, 1995).

La montée des températures dans les basses couches de l'atmosphère entraîne une augmentation du niveau marin car les océans se dilatent (Planton, S., et *al*, 2012).

L'élévation du niveau de la mer viendra surtout renforcer un ensemble de phénomènes naturels et se traduira probablement par une accentuation de l'érosion côtière et/ou une extension des submersions marines. Elle accroît le risque de submersion des côtes basses sur lesquelles l'homme s'est installé et a

construit des infrastructures urbaines, portuaires ou industrielles. Ce sont surtout les phénomènes de surcotes lors des perturbations atmosphériques qui présentent le plus grand danger pour les populations vivant près du littoral (Beltrando, G., 2012).

Si l'élévation prévue pour le XXIe siècle se confirme dans les proportions annoncées, des millions de personnes vivant sur les littoraux seront obligés soit de s'adapter, soit de se protéger, soit d'abandonner les littoraux (Beltrando, G., 2012). Sur la côte nord-est de l'île de la Martinique, l'urbanisation s'est faite juste entre la mer et les pentes abruptes de la Montagne Pelée. 83% des plages touristiques de l'île sont menacées par l'élévation du niveau de la mer (Schleupner, C., 2008).

Selon M. Chris Field, coprésident du Groupe de travail II du GIEC, « *une adaptation visant à réduire les risques dus aux changements climatiques commence à se produire, mais elle est axée davantage sur une réaction à des événements passés que sur une préparation à un avenir en évolution* » (mars 2014).

La situation des îles est prise en compte dans l'Article 17.125 de l'Agenda 21 du sommet de Rio de 1992 : « *Les petits Etats insulaires en développement sont confrontés aux mêmes problèmes d'environnement que les zones côtières, mais ceux-ci sont concentrés sur un territoire restreint. On considère qu'ils sont extrêmement vulnérables au réchauffement de la planète et à l'élévation du niveau des mers, et certaines petites îles de faible altitude sont de plus en plus menacées de perdre la totalité de leur territoire national. La plupart des îles tropicales subissent aussi désormais les effets plus immédiats de cyclones dont la fréquence croissante est liée au changement climatique et qui provoquent des reculs considérables dans leur développement socio-économique* ».

Les prévisions du GIEC donnent des scénarios qui laissent supposer une accélération de l'augmentation de la température des océans et de l'augmentation du niveau des mers. Ces processus, s'ils venaient à suivre ces prévisions, pourraient perturber la fréquence et l'intensité des phénomènes naturels.

3. Les phénomènes

a. *L'érosion côtière*

L'élévation actuelle du niveau de la mer est une des causes non négligeables de l'érosion des plages un peu partout dans le monde (Paskoff, R., 1993). Liée à l'augmentation de la température et à la fonte de la calotte glacière, il participe fortement au renforcement des aléas côtiers (recul du trait de côte, submersion marine) (Bastone, V., et *al*., 2011).

C'est un facteur aggravant de l'érosion des plages dans une période de pénurie sédimentaire (Paskoff, R., 1998). Les activités humaines mais aussi l'hypothèse d'une pénurie de sédiments sur le littoral sont généralement évoquées pour expliquer l'ampleur que prend actuellement l'érosion côtière à l'échelle mondiale. Avec le changement climatique, il est généralement admis par la communauté scientifique en géomorphologie côtière que la crise érosive subie actuellement par les littoraux, plages et falaises va s'accentuer (Planton S., et *al*, 2012; Gornitz, V., 1991). En effet, les vagues déferlent plus près du

rivage, libèrent leur énergie sur le haut de l'estran et modifient donc le profil des plages ; ces dernières peuvent s'ammaigrir ou disparaitre si de nouveaux apports ne viennent compenser les pertes (Saffache, P., 2002). Mais les incertitudes associées aux impacts de l'élévation du niveau de la mer sont importantes et les approches permettant une quantification de l'impact sur l'érosion restent à améliorer (Planton S., et *al*, 2012). Si au XX° siècle, l'élévation du niveau de la mer n'a pas été un facteur majeur dans l'évolution du trait de côte, il n'en sera probablement pas de même si le processus s'accélère (Le Cozannet, G., 2011).

Les îles tropicales sont de véritables laboratoires, où les phénomènes physiques (érosion, engraissement, etc.) qui se développent sur plusieurs années en milieu continental, peuvent être observés en quelques mois (Dehoorne, O., et Saffache, P., 2008). Ces espaces sont particulièrement sensibles aux processus d'érosion (Beltrando, G., 2012). Ils sont dûs à la houle astronomique et/ou cyclonique, mais peuvent être exacerbés par l'action anthropique (les prélèvements des carriers) (Saffache, P., 1998). L'érosion du trait de côte induit trois types de risques : la perte de terrain, la fragilisation par érosion de défenses côtières naturelles ou artificielles et l'endommagement d'ouvrages de protection par affouillement (Planton S., et *al*, 2012).

En Martinique, 110 ha seraient concernés par l'aléa érosion (Les zones rouges du PPR - ADUAM, programme partenarial, 2007). Une étude de 200 plages dans neuf îles des Caraïbes, entre 1985 et 1995, montre que 70 % des plages étudiées se sont érodées (Petit, J., et Prudent, G., 2010). Cette étude du BRGM, faite à partir de septembre 2007, montre que le recul le plus important a été constaté sur la plage des Abymes au Prêcheur où ¾ de la plage ont disparu. *A contrario* la plage du Bourg du Prêcheur s'est engraissée et le trait de côte a avancé de plus de 15 mètres, ceci est le résultat d'un important dépôt de galets (Barras, A.V., et *al*., 2008).

Les tempêtes côtières sont considérées comme des agents significatifs impliqués dans l'érosion des plages (Durand, F., 1996). De plus, lors d'événements cycloniques, le recul du trait de côte peut être très important. L'œil du cyclone Dean, du 17 Août 2007 est passé au sud de l'île, à 15 km de la Pointe de Sainte-Anne. Des vents allant jusqu'à 209 km/h ont été enregistrés ainsi que de fortes pluies et des vagues de plus de 8 m au nord de l'île (houlographe de Basse-Pointe) qui ont affecté le littoral. Tous ces phénomènes ont conduit localement à un recul du trait de côte pouvant atteindre 20 m, ce fut le cas sur la commune du Prêcheur (CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest, 2012). Lors du passage du cyclone Édith (1963), la plage de l'anse Belleville a reculé de près de 5 m. Lors du passage des cyclones Dorothy (1970), David (1979), Allen (1980), Hugo (1989) et Klaus (1990) la côte a pu perdre chaque fois 2,5 à 7 m en moins d'une demi-journée. Les houles peuvent être très érosives, n'étant pas amorties par des récifs, elles conservent l'essentiel de leur énergie. Les talwegs sous-marins favorisent leur canalisation, et accroissent leur vitesse de propagation et donc leur capacité érosive. Le littoral nord-ouest est très escarpé, la profondeur augmente brusquement de 40 m à100m du rivage. Le littoral qui fait face à ces couloirs d'accélération (La Charmeuse, Les Abymes, etc.) s'érode à une vitesse de l'ordre de 1 à 1,5 m/an environ. Les vagues attaquent frontalement les formations peu cohérentes et de faible densité ; or les nuées, les ponces et les dépôts alluviaux s'étendent ici sur plus de 8 km (Saffache, P., et *al*., 1999).

La plage du quartier du Cimetière au Prêcheur subit une érosion progressive sous l'action des vagues et des courants. A l'occasion d'un cyclone, elle peut également subir un recul brutal susceptible d'atteindre les bâtiments du front de mer. Plusieurs bâtiments sont concernés par ce risque de forte érosion. Sur la portion côtière qui s'étend sur 11 km, de la rivière du Carbet au Cap Saint-Martin (Prêcheur), le rivage a reculé de 25 à 35 m en 40 ans, soit 0,6 à 0,9 m par an en moyenne. Certains secteurs sont plus gravement touchés : à l'anse Belleville où le recul dépasse 70 m, la pointe

Gribouldin, la pointe Lamare et les quartiers de la Charmeuse et Fond Corré ont perdu près de 40 m. L'ensemble du secteur a perdu 30 hectares. La plage du bourg du Prêcheur subit une érosion progressive sous l'action des vagues et des courants. A l'occasion d'un cyclone, cette plage peut également subir un recul brutal susceptible d'atteindre le pied du mur de front de mer, protégé par un enrochement qui en cas de houle cyclonique pourrait se révéler trop léger (Rapport de présentation PPR Prêcheur). Cette situation semble paradoxale, puisque les torrents qui drainent le Nord de l'île transportent beaucoup de particules jusqu'à la côte (Meunier, 1997). En Martinique ce sont, chaque année, 70 000 à 100 000 tonnes de sables qui sont extraites des torrents de la côte nord-ouest (Saffache, P., 1998). Pourtant cet apport sédimentaire devrait en principe réapprovisionner les plages (Saffache, P., et *al*., 1999).

L'érosion côtière peut amener une communauté à remettre en question la valeur du littoral, parce qu'elle menace les biens et engendre à la fois des coûts importants (reconstruction) et un sentiment d'insécurité. L'augmentation du niveau des océans pourrait accentuer ce phénomène à l'avenir et risque de faire baisser la valeur foncière du littoral au bénéfice de celle des terres plus reculées (Magnan, A., 2008).

Le Plan de Prévention des risques de la Martinique montre qu'aucune zone n'est concernée par l'aléa érosion sur la commune du Prêcheur d'après le PPR de 2004 (*figure 7*). Néanmoins ce plan est en révision et un nouveau zonage devrait être établi.

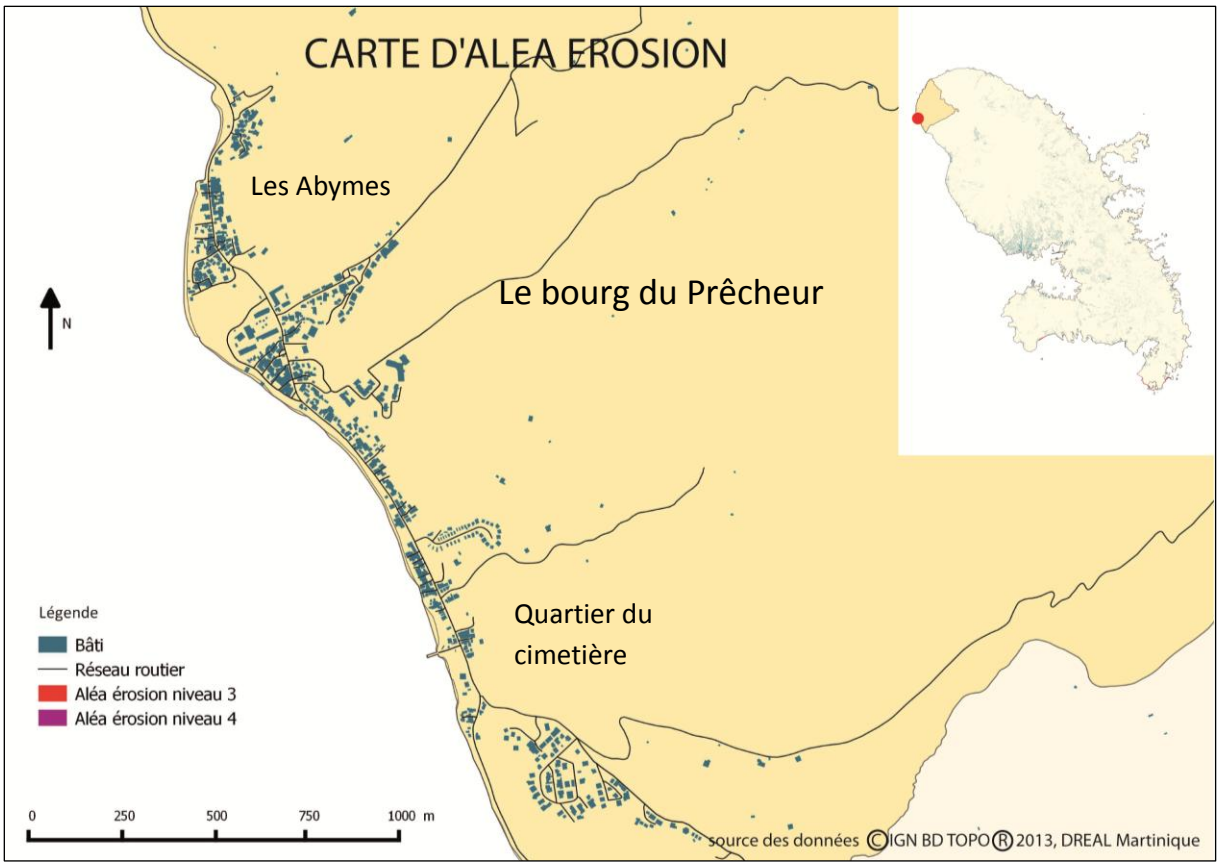

Figure 7 Carte de l'aléa érosion sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER

b. La submersion marine

L'élévation du niveau de la mer pourra progressivement accroître les submersions marines sur les côtes basses surtout lorsqu'elles sont accompagnées d'un fort coefficient de marée (Beltrando, G., 2012). En Martinique, le marnage moyen vartie entre 0.20 et 0.30 mètres (Kjerfve, B., 1981). Il pourra induire ou aggraver deux types de submersions : des submersions permanentes de zones basses et des submersions de tempêtes marines temporaires (Planton, S., et *al*, 2012). Les conséquences que l'on peut attendre sur les côtes sont principalement l'aggravation des submersions sur les littoraux bas, en particulier les espaces deltaïques, les rivages lagunaires, les marais maritimes, les récifs coralliens (Paskoff, R., 1998). Ces submersions auront des conséquences grandissantes d'autant plus que depuis le milieu du XXe siècle, la population et les activités économiques ont augmenté plus vite sur le littoral que sur les autres territoires. La submersion par la mer d'une portion du territoire et l'augmentation de l'érosion sont des risques qu'il faut envisager et qui amènent déjà certaines communautés à agir ou à se poser des questions sur les meilleures réponses à apporter (Beltrando, G., 2012).

Le phénomène de submersion marine associé au passage d'un cyclone tient à trois facteurs : la hauteur des vagues, qui est généralement comprise entre 4 et 8 m ; la surcote barométrique, la baisse de pression atmosphérique produisant une élévation du niveau de la mer (– 1 hPa = + 1 cm) ; et la poussée de vent qui a pour effet l'accumulation d'eau au contact des côtes (Paskoff, R., 1996).

Dans les Antilles et à la Réunion, les épisodes de houle cyclonique sont à l'origine de submersions et de dégâts aux infrastructures (Planton S., et *al*, 2012). L'élévation du niveau de la mer pourrait provoquer la submersion temporaire de près de 3 à 4 % du territoire de la Martinique (CETMEF-CET Méditerranée, 2012). En Martinique, 3000 ha sont concernés par l'aléa submersion (Les zones rouges du PPR - ADUAM, programme partenarial, 2007).
Le cyclone Dean (17 août 2007) a provoqué une submersion marine des ports de pêche de Grand-Rivière et de Basse-Pointe. L'impact du cyclone a été fort sur l'ensemble des bourgs de la côte au vent avec des dégâts matériels importants sur les constructions et les aménagements (Barras, A.V., et *al*., 2008).

Afin d'évaluer le risque de submersion marine, on classe les états de mer caractéristiques des épisodes cycloniques en deux catégories :

- Onde de tempête : élévation du niveau de la mer résultant d'une modification de la pression atmosphérique et de vents violents agissant sur la surface de la mer.
- Marée de tempête : phénomène provoqué par la pression des vents cycloniques sur la surface de la mer (Damlamian, H., et *al*., 2013)

La submersion marine résulte de la marée de tempête et du déferlement de la houle cyclonique sur le rivage (Barras, A.V., et *al*., 2008).

Le PPR de la Martinique tient compte de l'aléa houle en plus des aléas érosion et submersion. Il différencie quatre niveaux d'aléa. Pour l'aléa houle, pratiquement la totalité du littoral de l'île est concerné par les niveaux 2 et 3 (*figure 8*).

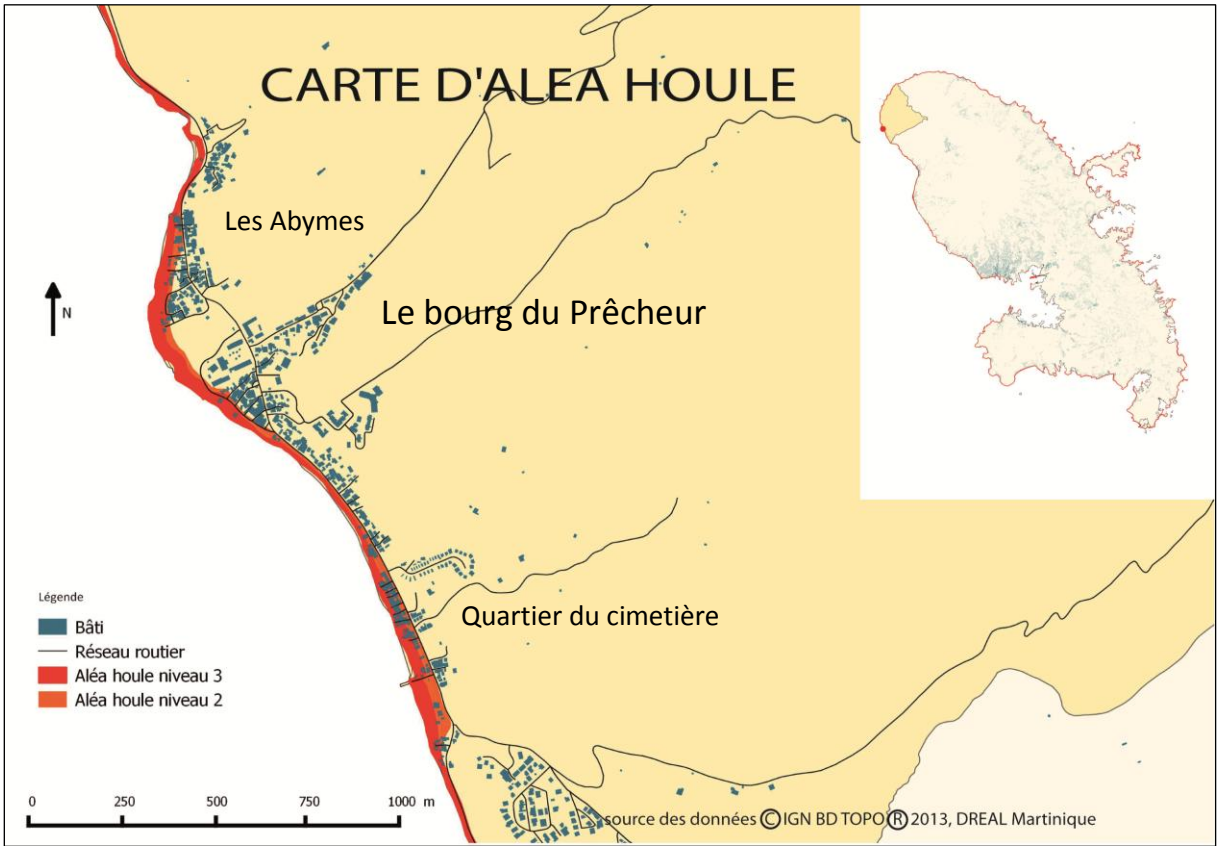

Figure 8 Carte de l'aléa houle sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER

Le risque submersion marine n'est donc pas négligeable pour l'île de la Martinique. Cependant, il se manifeste essentiellement lors des cyclones. Or, les cyclones d'importance (de classe 4) ont une probabilité de toucher l'île inférieure à une fois par siècle (ANTEA- BRGM, 1996-1999) (Pedreros, R., et *al*., 2008). Même sans que ne se produise une augmentation de la force et de la fréquence des tempêtes, une élévation du niveau de la mer a pour conséquence un accroissement de l'occurrence des surcotes marines (Paskoff, R., 1998), qui pourront faciliter la submersion par débordement (Planton S., et *al*, 2012). Une étude de Schleupner (2007) classe les niveaux de vulnérabilité, en tenant compte de la densité de population et d'infrastructures (*tableau 3*).

Niveau	Risque de submersion	Densité de population et d'infrastructures	Risque d'érosion
1	Très élevé (inondations à chaque événement de tempête dans les conditions actuelles)	Zones extrêmement peuplées (> 750 habitants/km2), ports et industries	Très élevé (dans les conditions actuelles et scénario slr[1], même sans cas de tempête)
2	Elevé (inondations à des tempêtes de la catégorie 2 dans les conditions actuelles ou à tout cas d'orage sous les scénarios de slr)	Zone très densément peuplée (250 à 749habitants/km2), infrastructures importantes	Elevé (dans les conditions actuelles et futures en tout cas de tempête)
3	Moyen (inondations par tempêtes de catégorie3 dans les conditions actuelles et de catégorie 1 ou 2 avec le scénario slr)	densité moyenne (100-249 habitants/km2) et densité des infrastructures moyenne	Moyen (érosion que dans les épisodes de tempêtes)
4	Faible (inondations que lors d'événements extrêmes comme tsunamis, ouragans ou cyclones d'intensités de 4 ou 5 à tous les scénarios)	peu peuplées (20-99 habitants/km2), utilisations agricoles, rares infrastructures	Faible (résistance de la roche contre l'érosion, l'érosion que pendant les tempêtes extrêmes)
5	Pas de risque d'inondation (à tout scénario)	Utilisation humaine négligeable (0-19 habitants/km2)	Pas de risque d'érosion (à tout scénario)

Tableau 3 Description des niveaux de vulnérabilité (source: Schleupner, C., 2007)

13% des côtes de la Martinique, qui en compte 350 km, seraient classés en sensibilité faible face au risque d'érosion côtière, 43% en sensibilité moyenne, 44% en sensibilité élevée. Cette même étude montre que 58 km² de l'île présentent un risque d'impact très élevé d'inondation, 55 km² un risque élevé, 57 km² un risque moyen. Cela représente un total de 170 km², soit 16 % du territoire. De plus, 53% de la population se situent dans cette zone ainsi que 62 % des infrastructures. 106 km de côtes, soit près du quart, seraient affectés par l'érosion si le niveau de la mer augmente de 50 cm, principalement au nord-ouest de l'île. Suivant un tel scénario, 221 km² se trouveraient dans la zone affectée par les inondations, soit 20.5 % de l'île, accueillant 68 % des infrastructures et 65 % de la population (Schleupner, C., 2007).

L'aléa submersion marine concerne davantage le centre de l'île en raison de son relief de plaine plus bas qu'au nord. L'aléa submersion concerne d'avantage les côtes basses de la baie de Fort-de-France, néanmoins le bourg du Prêcheur l'est également (*figure 9*).

[1] Sea level rise (l'élévation du niveau de la mer)

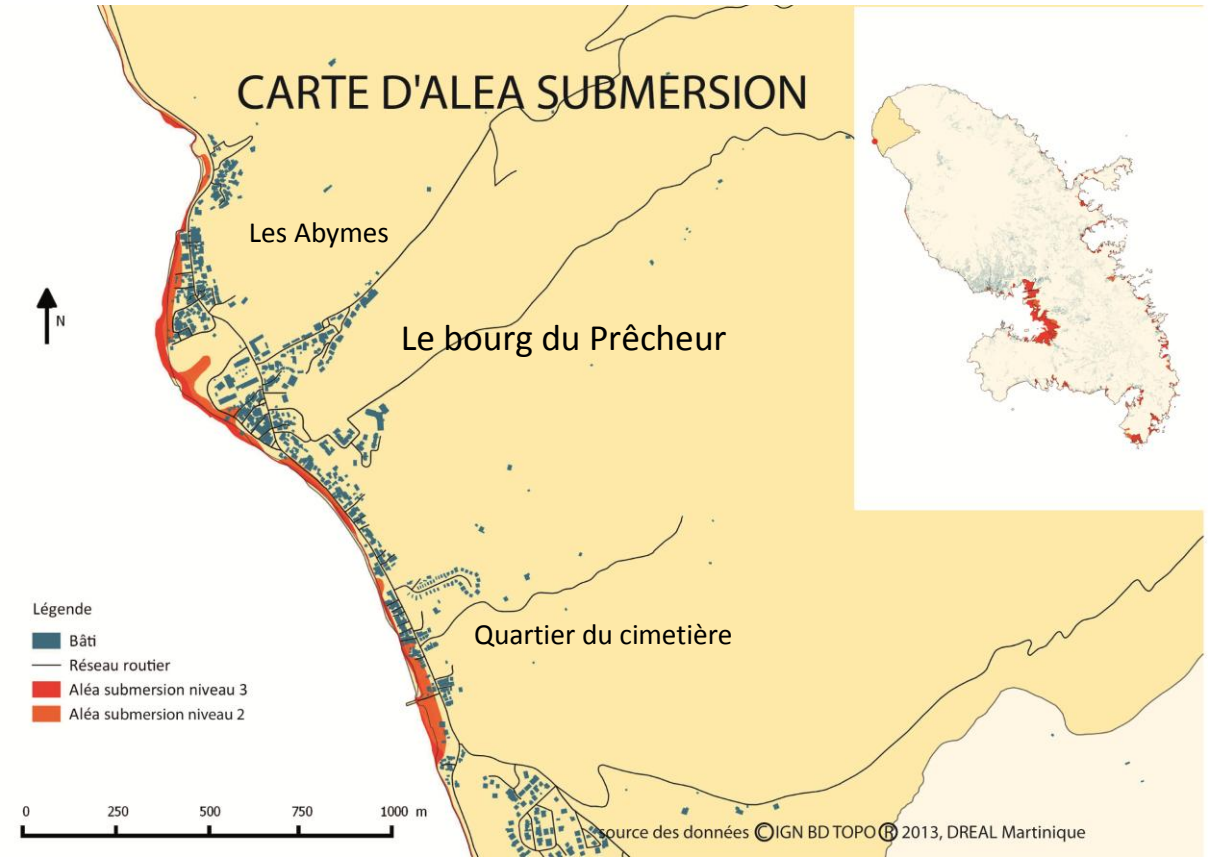

Figure 9 Carte de l'aléa submersion sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER

La fréquence et l'intensité des phénomènes naturels sont la cause d'érosion côtière et de submersion marine sur une majeure partie du littoral martiniquais. Les côtes hautes du nord ne sont pas touchées de la même manière que les côtes basses du centre. A part l'aléa érosion, la submersion et la houle concerne presque la totalité du littoral.

C. Les enjeux littoraux en Martinique

1. Les enjeux humains

Il s'agit de personnes physiques qui peuvent être directement ou indirectement exposées aux aléas. Depuis le développement des moyens de prévention et de protection, les bilans humains tendent à diminuer mais le phénomène cyclonique fait encore en moyenne 6 000 morts par an, ainsi qu'un nombre de blessés et de sans-abris considérable (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, 2004).

Le relief montagneux des îles antillaises a favorisé l'implantation des hommes et des activités sur ces terres basses exposées qui concentrent aujourd'hui l'ensemble des infrastructures et la majorité du bâti résidentiel et touristique (Duvat, V., 2008). La petite taille de ces États insulaires est une véritable contrainte pour leur extension horizontale, ce qui sous-tend la formation de villes compactes sur le littoral (Moullet, D., et *al*., 2007). Le peuplement de l'île s'est préférentiellement localisé sur la frange côtière (27 communes sur 34 disposent d'une façade littorale), pour des raisons historiques (défense militaire à l'origine des 50 pas géométriques du XVIIème) et économiques (implantation des ports et activités de pêche) (EPRI, 2011). L'actuelle forte littoralisation de l'habitat et des activités économiques crée un niveau de risque élevé (ORNEC, 2012). Le déclin de l'activité agricole, au détriment de l'activité du tourisme, s'accompagne d'un exode rural important. Ces mutations sont observables dans toutes les îles de la Caraïbe (Moullet, D., et *al*., 2007). Elles doivent accueillir une population rurale importante qui n'arrive pas à s'intégrer, provoquant une augmentation de la pauvreté urbaine (*Ibid*). La médiocrité de l'habitat populaire, qui en découle, décuple les risques cycloniques (Benito-Espinal, F., et *al*., 2004).

L'urbanisation est considérée comme un phénomène important depuis les années cinquante car si elle concernait 40 % de la population insulaire des Caraïbes à l'époque, aujourd'hui, elle en concerne 60 % (Moullet, D., et *al*., 2007). A la Martinique, 62% des infrastructures et 50% de la population se concentrent sur 170 km² fortement exposés aux risques (Schleupner, C., 2007). 30% du parc immobilier de la Martinique est exposé au moins à un aléa naturel fort (40% pour les bâtiments industriels et/ou agricoles). C'est pour l'aléa houle cyclonique et marée de tempête qu'on enregistre la plus forte densité avec 151 bâtiments/km² (Leone, F., 2002). 1 300 000 m² d'emprise de l'habitat (bâti non différencié) et 300 000 m² d'emprise du bâti d'activité, ainsi que 5000 m² d'emprise de bâtiments remarquables présentant une valeur patrimoniale se situent dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles par submersions marines (EPRI, 2011).

« Fondamentalement et naturellement, les populations et les activités se sont localisées sur la fange côtière. Cette très forte emprise côtière a sous-tendu et sous-tend encore des dégradations importantes de celle-ci puisque la forêt littorale originelle tend à disparaître. Des mécanismes d'érosion et d'envasement sont apparus (…). Les aménagements réalisés sur le littoral pendant les trois dernières décennies passées ont été nombreux, rarement réalisés de façon concertée et réfléchie. On a souvent agi au cas par cas, par à-coups, par petits bouts, répondant ainsi à la logique de l'instantanéité et pas du tout de façon globale, avec une vision totale du territoire. Cela a conduit à des vrais incidences environnementales de type érosion côtière, déforestation ou encore aberration paysagère. » (Saffache, P., 2009).

On peut remarquer cependant une différence d'occupation du sol entre le nord et le sud de la Martinique. La population et les activités sont concentrées dans la partie centre, plus basse et le long des littoraux, où se trouve Fort-de-France, le chef-lieu du département. (CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest, Sept. 2012). Depuis quelques décennies, c'est à la périphérie des grandes unités urbaines, essentiellement littorales, que s'agglutinent les exploitants agricoles frappés par la déprise agricole (Dehoorne, O., et *al*., 2004). L'effet polarisant de la « ville-port » favorise les migrations centripètes des zones rurales vers les centres urbains (Moullet, D., et *al*., 2007).

Le relief de la commune du Prêcheur ne laisse qu'une étroite bande de terre propice à l'urbanisation (*photo 5*).

Photo 5 Le bourg du Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013)

Dans la commune du Prêcheur, 70% des habitants vivent dans la zone des cinquante pas géométriques, très vulnérable aux houles cycloniques et à l'érosion côtière. Les soubassements du restaurant localisé à l'extrémité nord de l'aménagement de front de mer sont concernés par un risque moyen de submersion marine. Les maisons les plus exposées ont été placées en risque moyen de submersion marine, il s'agit du quartier situé au sud du débouché de la Rivière du Prêcheur. Sur la section non aménagée du front de mer, des terrains sur lesquels sont construits des cabanes de pêcheurs ont été cartographiés en risque fort (Rapport de présentation PPR Prêcheur).

2. Les réseaux et infrastructures à risques

Sur les îles volcaniques des Antilles, les voies de communication se situent le long des côtes. Les sections littorales de ces axes font en général tout le tour de l'île (Antigue, B., et al., 2007).

En Martinique, le réseau routier représente 2077 km de routes, répartis en 254 km de routes nationales, 619 km de routes départementales, 1197 km pour les voies communales et 7 km d'autoroute (Pelis, Y., et *al*., 2009). Selon l'Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation (EPRI) de 2011, 20 km de routes principales se situent dans l'enveloppe approchée des inondations potentielles de submersions marines (EAIPsm) et 140 km de routes secondaires. Au Prêcheur, la submersion marine est susceptible de toucher la promenade de front de mer et la route par franchissement du mur de protection (EPRI, 2011).

L'aéroport du Lamentin, dans la baie de Fort-de-France, est situé dans l'emprise de l'EAIP. L'infrastructure représente un enjeu majeur pour l'économie martiniquaise. Il accueillait 1,7 million de passagers sur des vols commerciaux et 130 000 tonnes de fret en 1996. D'intérêt national et multifonctionnel, le port de Fort-de-France occupe une place primordiale dans l'économie de l'île. Les infrastructures portuaires en zone EAIP accueillent la quasi-totalité du trafic commercial, une partie de la pêche, la totalité du tourisme de croisière, une partie de la plaisance ainsi que la marine nationale. Un millier d'emplois directs ou indirects sont générés par l'activité portuaire (EPRI, 2011).

Les IPPC sont des établissements soumis à la directive « Integrated Pollution Prevention and Control », ils sont soit de type agricole soit industriel et représentent un fort potentiel de pollution pour l'environnement. Ils peuvent être destinés à l'industrie chimique, à la gestion des déchets, à la transformation des métaux ou à l'élevage d'animaux. En Martinique, 2 établissements de ce type se situent dans l'EAIPsm (EPRI, 2011). De plus 8 stations d'épuration se trouvent également dans cette zone et pourraient disfonctionner en cas de submersions marines (EPRI, 2011).

3. Les activités économiques

La Martinique et la Guadeloupe sont les deux départements français les plus exposés aux menaces d'origines naturelles .Tous les aléas naturels y sont représentés avec des intensités, des fréquences différentes. La moitié de la superficie de l'île de la Martinique est concernée par des aléas naturels forts. Toute la frange littorale est exposée aux aléas inondation, houle cyclonique, marée de tempête (Leone F., 2002). Cependant, la côte ouest semble la plus sujette aux catastrophes naturelles, dans la baie de Fort-de-France en particulier. (CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest, septembre 2012). Cette exposition génère des conditions de risque socio-économique d'autant plus marquées que ce sont des territoires insulaires de petite dimension, fortement anthropisés, aux ressources limitées et à l'économie fragile (Leone F., 2002). Les perturbations climatiques tropicales peuvent provoquer d'importants dégâts particulièrement dans les systèmes insulaires (Barnett, J., et Adger, W.N., 2003). Les effets des cyclones, tempêtes, houles cycloniques et ouragans sont de plus en plus dramatiques et constituent un frein au développement socioéconomiques (Dehoorne, O., et Joseph, P., 2004). Le changement climatique va provoquer des phénomènes d'endommagement graduel des enjeux, donc des pertes matérielles et économiques plus importantes qu'aujourd'hui. Les vagues de tempête atteindront des zones aujourd'hui hors d'atteinte, elles entraineront une salinisation des nappes

phréatiques et le risque de pénurie d'eau sera exacerbé en Martinique où l'approvisionnement dépend de captage (ORNEC, 2012).

L'impact économique des catastrophes et la restructuration des éléments socio-économiques vitaux des territoires caraïbes sont en relation avec leur niveau de développement (Dehoorne, O., et *al*., 2004). Il est apparu que le risque était considérablement plus faible dans les pays à fort revenu que dans les pays à revenu faible ou moyen (Galali, T., 2008). La gestion de l'après cyclone est nettement plus simple pour des îles intégrées à des puissances continentales comme les Antilles françaises (Dehoorne, O., et *al*., 2008). Elles sont les plus menacées par les cyclones, mais également les plus riches (DROM) et disposent de moyens plus importants que les petits États insulaires indépendants pour faire face à ces phénomènes (Benito-Espinal, F., et *al.*, 2004).

a. Le tourisme

Le tourisme est particulièrement important sur le plan économique, social, culturel et environnemental en Martinique (Dehoorne, O., et *al*., 2008). Les emplois liés au tourisme étaient estimés à 400 000 en 1990, pour les Caraïbes (Gayle, D. J., et *al*., 1993). En 2002, le tourisme employait 6 537 personnes, directement ou indirectement, à la Martinique (Schleupner, C., 2008). Entre 1996 et 2001, environ 66 000 chambres hôtelières ont été mises en service dans la Caraïbe qui en compte désormais plus de 250 000 (hors Colombie et Venezuela) (Dehoorne, O., et *al*., 2008). Afin de développer le tourisme international, les différents plans de développement économique entre 1956 et 1970, ont encouragé la construction de grands complexes hôteliers (Desse, M., 2008).

La fréquentation touristique de l'île a presque triplé depuis 1995, et les 2/3 des capacités d'accueil se concentrent dans la Côte sud et les Trois-Îlets (EPRI, 2011). L'industrie du tourisme représente, pour la commune du Prêcheur, plus de 1 million d'euros, répartis ainsi : 600 000 € pour la plongée en club, 270 000 € pour les excursions et 330 000 € pour les activités d'hébergement et de restauration (Binet, T., et *al*, 2014). L'impact du changement climatique sur les écosystèmes des îles tropicales pourrait modifier leur attractivité touristique (Wilkinson, C. R., et *al*., 2008). D'autre part, le tourisme fait vivre quelques 10% des patrons de pêche pendant une partie de l'année. Ils organisent des excursions sur les îlets surtout entre janvier et mars (Carrier, S., 2002). L'activité cyclonique peut perturber les saisons touristiques, soit par la destruction des infrastructures, soit par la fermeture de l'aéroport.

b. La pêche

Les activités de pêche à la Martinique restent essentiellement artisanales et côtières (Blanchet, G., 2002). En Martinique, cette activité vient en troisième position, derrière le tourisme et la production bananière. Cependant les pêcheurs de Grand-Rivière et des Anses d'Arlet s'ouvrent à la pêche hauturière dans les canaux qui séparent les îles (Bolopion, J., et *al*., 2000).

Les pêcheurs professionnels représentent ainsi aujourd'hui 5% de la population active du Prêcheur. Le nombre des emplois de patrons pêcheurs équivaut aujourd'hui à près de la moitié du nombre d'emplois masculins indépendants non-salariés de la commune (29 pour 79) (*Ibid*). La zone du

Prêcheur (anse Belleville, bourg du Prêcheur, Charmeuse, Cimetière, Les Abymes et Sainte Philomène) compte 44 embarcations de pêche professionnelle (IFREMER, 2010).

En Martinique, en 1994, la production était chiffrée à environ 5 500 tonnes avec un chiffre d'affaires évalué à environ 33,5 M€ pour les activités de pêche (chiffres : Conseil général 972), et de l'ordre de 6 000 tonnes en 2 000 (Blanchet, G., 2002). En 2007, les ventes totales des produits de la mer (pêche fraîche, congelée, hors algues et hors pêche en eau douce) étaient estimées à 6 200 tonnes pour une valeur de 52.4 M€, l'aquaculture marine représentait une production de 75 tonnes en 2004 (chiffres : Franceagrimer).

Les captures réalisées par les pêcheurs du Prêcheur représentaient, en 2009, 85 tonnes, obtenu pour l'essentiel lors de la pêche autour des Dispositif de Concentration de Poissons (DCP) et de la pêche à Miquelon (au large) utilisant la ligne trainante. La valeur totale des captures est de l'ordre de 750 000 €. La pêche côtière, pour l'essentiel des petits pélagiques, s'élevait à 22 tonnes pour une valeur de 180 000 € (Failler, P., et *al*., 2014). Dans l'ensemble des collectivités d'outre-mer, la production est mal connue parce qu'elle sert à l'autoconsommation et qu'elle est écoulée sur des circuits de commercialisation qui ne sont pas organisés (Gascuel, D., et *al*., 2010).

L'ensemble des trois écosystèmes marins (herbiers, mangroves et coraux) ont une influence sur la ressource halieutique exploitée par les pêcheurs de côte sous-le-vent, on imagine donc bien leur importance pour l'économie de la pêche (Bolopion, J., et *al*., 2000).

Les herbiers constituent l'habitat de nombreuses espèces appréciées des pêcheurs (Ramdine, G., 2004). Ils sont une réserve d'alimentation et une zone d'alevinage pour beaucoup d'espèces utilisées pour le commerce et la pêche de subsistance locale (Short, F. T., et *al*., 1999). 65 espèces de poissons ont été recensées dans les herbiers martiniquais, les familles les plus retrouvées sont les *Scaridae*, les *Lutjanidae* et les *Haemulidae* (Bouchon-Navaro, Y., et *al*., 1992). Quelques espèces de poissons résident en permanence dans les mangroves (Robertson, A. I., et *al*., 1992). Elles sont des zones d'alevinage importantes pour beaucoup d'espèces de crevettes et de crabes et de mollusques, commercialement intéressantes dans les tropiques (MacNae, W., 1974).

Les plages jouent un rôle important pour la pêche martiniquaise. Elles rendent possible la pratique de certains métiers de pêche comme ceux du filet (sennes de plage, filets de surface) ainsi que le débarquement et le halage des bateaux (Ramdine, G., 2004). Les pêcheurs installent sur les plages des cabanes pour remiser les filets et les embarcations. Leur érosion voir leur disparition seraient donc préjudiciable pour cette activité. Or, 98% de toutes les plages de la Martinique seraient vulnérable aux risques d'érosion et d'inondations si le niveau de la mer continuait de monter (Schleupner, C., 2008). Lors du passage du cyclone Dean en Martinique (17 août 2007) les filets des DCP mouillés au large, sont perdus pour 471 pêcheurs de la Martinique (Lassailly-Jacob, V., et al., 2012). Les cyclones menacent également directement les embarcations.

4. Les enjeux environnementaux

La pression économique liée au tourisme balnéaire international se traduit par une utilisation de l'espace dommageable pour l'environnement littoral et accroit la sensibilité des écosystèmes marins face aux aléas érosion et submersion (ORNEC, 2012). Les écosystèmes des Antilles sont exposés aux aléas volcaniques, sismiques, géotechniques et atmosphériques (Dehoorne, O., et Joseph, P., 2004).

a. La valeur des écosystèmes marins du Prêcheur

La Valeur Economique Totale (VET) des Ecosystèmes Marins du Prêcheur (EMP) est estimée annuellement à 58 millions d'euros. Elle représente l'équivalent monétaire du bien-être que résidents et touristes retirent des usages liés aux EMP (pêche, plongée, activités ludiques, etc.) ainsi que de leur usage passif ou non-usage (associé à l'existence des EMP pour eux-mêmes et comme patrimoine, à leur transmission aux générations futures, à la culture, etc.)

La valeur estimée de non-usage de EMP est 55 millions €, soit 95% de la VET. La population résidente et touristique s'élève à plus d'un million de personnes par an sur la commune participant à la valeur de non-usage. L'attachement culturel et social des résidents aux EMP représente 28 millions d'euros. La valeur d'usage direct représente la valeur monétaire des activités liées aux EMP. Elle s'élève à 3 millions d'euros, répartis entre les activités récréatives, la pêche professionnelle et la pêche plaisancière et de subsistance. La valeur d'usage indirect, lié aux services écosystémiques des EMP s'élève à 200 000 €, répartie entre le traitement des eaux et nutriments, la production de biomasse capturable et la séquestration de carbone atmosphérique (Binet, T., 2014).

b. Les mangroves

En Martinique, la mangrove ne s'étend plus que sur 18% du linéaire côtier, soit environ 79 km, pour une superficie d'environ 1.850 ha soit seulement 6% de la surface totale de l'île (Schleupner, C., 2008), en raison des nombreuses pressions anthropiques subies (Saffache, P., et al., 2007).

Environ 13 % de la surface des mangroves du Pacifique sud pourraient disparaître d'ici 2100 avec une élévation globale du niveau marin de 88 centimètres (Petit, J., et *al*., 2010). Au total, 78% des mangroves seraient vulnérables aux risques d'érosion et d'inondations si le niveau de la mer continuait de monter (Schleupner, C., 2008).

Les forêts de mangroves atténuent les ondes de houle car elles fonctionnent comme des puits pour les sédiments en suspension (Woodroffe, C., 1992). La mangrove stabilise le trait de côte, en effet en passant à travers 200 mètres de mangroves, 75 % de la puissance d'une vague est dissipée (Petit J., et *al*., 2010). Elles ont donc une fonction protectrice contre l'inondation lors d'évènements cycloniques et les tsunamis (Ndour, N., et *al*., 2012 ; Petit, J., et *al*., 2010). Les mangroves servent d'amortisseurs naturels et protègent les infrastructures côtières (Schleupner, C., 2008). Dans la baie de Fort-de-France, comme dans le Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe, la présence de mangroves a permis une extension de rivage de 300 à 400 mètres au cours des cinquante dernières années (Saffache, P., 2002). Les mangroves, comme les herbiers et les lagunes, aident à réduire le degré d'impact d'un tsunami en ralentissant sa propagation et en absorbant ou en réfléchissant une partie de son énergie (Kathiresan, K., et *al*., 2005). Les palétuviers protègent les herbiers marins contre l'envasement (Ndour, N., et *al*., 2012). Elles contribuent aujourd'hui à la promotion du tourisme (*Ibid*) et contribuent à la création d'une valeur estimée à 1,87 million €/km^2 (Failler, P., et *al*., 2010).

c. *Les récifs coralliens*

Dans les Caraïbes, la couverture des récifs a diminuée d'environ 80% au cours des trois dernières décennies (Gardner, T., et *al*., 2005). Les récifs coralliens de Martinique s'étendent sur une longueur de 70 km et couvrent une superficie de 197 km² environ, ils se scindent en trois types distincts : les récifs frangeants, les récifs barrière et les formations récifales d'origine algale (non bio-constructrices) (Bouchon, C., et *al*., 1986).

Ainsi, en Martinique, plus de 80% des communautés coralliennes sont considérées comme dégradées. Les communautés de récifs en bon état se trouvent sur les fonds du littoral nord-Caraïbe au nord du Prêcheur (la Perle) (Failler, P., et *al*., 2010), et comptent environ 30 espèces (Battistini, R., 1978). Ils abritent environ 150 espèces de poissons (Bouchon, C., et *al*., 1987).

Certaines tempêtes tropicales, accompagnées de pluies diluviennes, ont eu un impact sur les récifs de l'île : Klaus en 1990, Cindy en 1993 et Debby en 1994 et par les cyclones David en 1978 et Allen en 1980 (Blanchet, G., 2002). Les récifs du sud de l'île ont subi l'action des fortes houles engendrées par le passage des ouragans Dean en 2007 et Omar l'année suivante (Failler, P., et *al*., 2010). La houle cyclonique peut casser les coraux branchus, les gorgones et les éponges. Elle peut également endommager les barrières récifales et arracher des blocs du bourrelet.

Les récifs coralliens constituent aussi une ressource emblématique des littoraux tropicaux. Dans la Caraïbe, ils font vivre jusqu'à 34 millions de personnes et génèrent annuellement 9 milliards de dollars US de chiffre d'affaires à travers l'industrie du tourisme (Dehoorne, O., et *al*., 2008). La disparition de la totalité des récifs coralliens de Martinique représenterait une perte économique annuelle de l'ordre de 100 M € (Laubier, L., 2003). Ils participent à la création d'une valeur de 1,78 million €/km^2 (Failler, P., et *al*., 2010).

d. *Les herbiers*

En Martinique, les herbiers couvrent approximativement 4.956 ha (Legrand, H., 2009). Ils sont essentiellement composés de *Thalassia testudinum* (herbe à tortue) et de *Syringodium filiforme* (herbe à lamantin) (Hily, C., et *al*., 2010).

Les ouragans ou les cyclones tropicaux de la mer des Caraïbes et le golfe du Mexique causent souvent de lourds dommages aux herbiers (Wanless, H.R., et *al*., 1988), affouillement, ensevelissement, arrachage (Hily, C., et *al*., 2010). Les vagues et les courants provoqués par les vents peuvent briser les feuilles d'herbiers ou déraciner des plantes entières (Short, F T., et *al*., 1996). Lors de très fortes pluies tropicales, l'apport d'eau douce important chargé en boue et en polluants issu du ruissellement accentue leur dégradation (lrlandi, E., et *al*., 2002). La disparition des herbiers sous-marins participe aussi à l'érosion côtière. Ces formations sont fortement dégradées par les chaluts, les ancres des bateaux de plaisance (Saffache, P., 2001), et part l'hyper-sédimentation, notamment en profondeur (Failler, P., et *al*., 2010). Cette situation est dommageable, car les longs rhizomes des posidonies (*Posidonia oceanica*) et des phanérogames marines (*Thalassia testudinum*, par exemple) augmentent la viscosité de l'eau et réduisent l'énergie susceptible d'être libérée par les vagues (- 40 % d'énergie érosive lorsque les herbiers sont denses) (Saffache, P., 2002). Ils contribuent à la création d'une valeur de 2,16 millions €/km^2 (Failler, P., et *al*., 2010).

D. Les dommages

En 2007, l'île a été sévèrement frappée par le cyclone Dean dans la nuit du 16 au 17 août. Il a été le phénomène le plus violent enregistré depuis les années 80. Les vent moyens atteignaient 150 à 180 km/h, et des pointes jusqu'à 209 km/h (Barras A.V., et *al*., 2008). D'après les données enregistrées par le houlographe du canal de Sainte Lucie (sud de la Martinique), les hauteurs maximales de houles enregistrées ont atteint 7 m de hauteur (Rousseau Y., et *al.*, 2010). Les dégâts ont été très importants et ont bouleversé la vie de l'île. Dean a causé la mort de 34 personnes dont 3 en Martinique. 1 300 habitations ont été détruites et plus de 7 500 endommagées. 2 000 familles ont dû être relogées, 145 bateaux sont coulés ou échoués. Le réseau routier a été touché sur près de 930 km. Deux centrales électriques ont été endommagées touchant 125 000 foyers, une ligne à haute tension s'est rompue et le réseau électrique est hors service à 70%, 8 000 poteaux sont à terre, ceci a entrainé la coupure du réseau téléphonique ainsi que l'approvisionnement en eau courante pour la moitié de la population (Guénon, C., 2009). La production du secteur secondaire a diminué de 10% et a touché surtout la petite hôtellerie qui a perdu l'essentiel de sa clientèle pendant plusieurs semaines (Lassailly-Jacob, V., et *al*., 2012). Le cyclone a eu un impact significatif sur les récifs du sud de l'île, principalement en raison de la forte houle sud/sud-est générée dans le canal de Sainte Lucie (Rousseau Y., et *al.*, 2010). Les impacts post-cycloniques ont également été très importants. Les hôpitaux ont accueilli pas moins de 220 personnes pour des affections directement ou indirectement liées au cyclone (manipulation de tronçonneuses ou de tôles).

Le 13 Octobre 2008, l'ouragan Omar se dirige vers les Antilles et touche la Martinique avec une houle orientée nord-ouest et des creux moyens de 1 à 2 m (*photo 6*) (Barras, A.V., 2008). La houle frappe la commune du Prêcheur à 14h00. Au sud du phare, elle se brise sur le muret, les gerbes d'eau et les déchets atteignent la route. La plage est sous les eaux, un restaurant est touché, la chaussée est coupée au niveau de la plage des Abymes et certaines maisons sont inondées (*Ibid*).

Photo 6 L'Anse Mitan (Trois-Ilets, Martinique), lors du passage du cyclone Omar (Photo, Météo-France, 2008)

La houle a endommagé les ouvrages portuaires des communes de Schoelcher et Saint-Pierre. Des équipements touristiques de Case-Pilote, Carbet et Saint Pierre ont été détruits, le ponton de l'hôtel « Le Bakoua », aux Trois-Ilets, a été emporté et certaines chambres inondées. Le réseau routier a été coupé en plusieurs endroits ainsi que le réseau électrique notamment sur la commune du Prêcheur.

Plusieurs écoles ont été fermées (Article Le Parisien, 17/10/2008, *Ouragan Omar : nombreux dégâts sur le littoral caraïbe de la Martinique*).

L'ouragan Hugo a provoqué, en Guadeloupe, des dégâts matériels très importants dans le secteur du tourisme, de l'ordre de 230 millions de francs (108 millions en grande hôtellerie, 26 millions en petite hôtellerie et 100 millions pour les gîtes ruraux) Cette catastrophe a provoqué un brutal coup de frein pour l'activité touristique (Chardon, J.P., 1990).

La tempête tropicale « Iris » a atteint les côtes de la Martinique le 26 Août 1995. Elle est responsable de trois morts, de nombreux mouvements de terrains, d'inondations et d'une destruction partielle de la bananeraie (BRGM, 1995).

La forte densité de population ainsi que le relief de l'île a provoqué un phénomène de littoralisation. Cela expose fortement les populations et les infrastructures (économiques, sociales) aux aléas naturels. La vulnérabilité des habitants est donc très forte. Les infrastructures touristiques, sur lesquels une importante partie de l'économie repose, sont également très vulnérables. L'île possède une importante biodiversité d'écosystèmes marins (mangrove, herbiers, récifs coralliens), ayant une grande valeur économique et patrimoniale, qui se trouve également menacée par ces phénomènes naturels (houles cycloniques).

III. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES CÔTIERS FRANÇAIS ET LEUR DECLINAISON EN MARTINIQUE ET SUR LA COMMUNE DU PRÊCHEUR

1. L'évolution de la prise en compte des risques côtiers par les populations mondiales, françaises et martiniquaises

Dès le XVIII° siècle, une mutation sociologique et économique va favoriser la naissance d'un courant d'opinion qui va entraîner la création de textes législatifs modifiant la gestion de la sécurité (Besson, L., 1985).

On assiste à l'émergence d'un véritable « monde » de la gestion des risques et des catastrophes naturels (Revet, S., 2009). Pour le sociologue allemand Ülrich Beck, on serait entré dans la « société du risque », dans la mesure où, même si le danger n'est pas plus important qu'auparavant, le risque serait devenu la mesure de nombreuses actions (Besson, L., 1985). Mais la prise en compte des risques dans les politiques publiques se heurte le plus souvent à une difficulté de coordination (Galali, T., 2008).

Néanmoins il aura fallu des grandes catastrophes climatiques comme le cyclone Katrina aux États-Unis en 2005 pour qu'enfin les autorités admettent la nécessité de prendre en compte ces questions de risques naturels qui menacent l'humanité (Niang, I., 2009). L'impact économique des catastrophes naturelles a amené les pouvoirs publics à réglementer la construction et l'occupation du sol d'une manière plus générale dans les zones exposées (Besson L., 1985). Les pouvoirs publics ont encouragé l'essor de textes et mesures législatifs pour réduire la vulnérabilité des territoires (Meschinet de Richemond, N., et *al*., 2010). Ainsi la prévention des risques naturels vise à protéger les enjeux en prescrivant des règles d'urbanisme, le contrôle de l'occupation du territoire, la sensibilisation, l'information et la formation de tous les acteurs locaux (Leone, F., 2002).

En 1990, dans l'objectif de mieux connaître ces problématiques, les Nations Unies ont lancé une Décennie Internationale de la Prévention des Catastrophes Naturelles (DIPCN). Les différents points abordés par cette initiative étaient la meilleure connaissance des risques et catastrophes, le développement de la culture de la prévention, la mise en place de politiques adéquates et la diffusion rapide de l'information (Ozer, P., 2009). Selon M. Vicente Barros, coprésident du Groupe de travail II du GIEC, «*Nous vivons à une époque marquée par des changements climatiques d'origine humaine. Dans de nombreux cas, nous ne sommes pas préparés aux risques climatologiques auxquels nous faisons déjà face. Investir dans une meilleure préparation peut être payant tant à l'heure actuelle qu'à l'avenir*» (PO FEDER 2007-2013).

En France, le décret-loi du 30 octobre 1935 crée les plans de surface submersible pour la gestion des inondations. Ils sont à l'origine des actuels plans de prévention des risques naturels prévisible (Tifine, P., 2013). C'est, en 1967 qu'apparaissent, en France, les premières cartes officielles de risques naturels, en application du R 111-3 (Besson, L., 1985). Ensuite en 1970 l'article 5 du Titre XI de la loi des 16 et 24 août 1790 donne compétence aux autorités municipales pour « *prévenir et faire cesser les accidents et les fléaux calamiteux* ». Mais la prise en compte technique et réglementaire des risques naturels majeurs a pris un tournant décisif en 1982, avec la loi du 13 juillet relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles qui crée les Plans d'Exposition aux Risques (PER) (Leone, F., 2002). IL faudra attendre le passage de l'ouragan Hugo en 1989 et la loi du 25 juin 1990 pour étendre

la garantie légale des catastrophes naturelles aux quatre départements d'outre-mer. Cette politique réglementaire fixée par la métropole s'accompagne de nombreuses mesures et initiatives, parfois locales, qui témoignent que la Martinique est entrée dans une logique de prévention et de culture « du risque naturel » (*Ibid*).

Le littoral suscite l'intérêt croissant d'une multitude d'acteurs, comme en témoigne le concept de Gestion Intégrée de la Zone Côtière (GIZC) qui exprime le besoin d'agir collectivement sur les processus naturels et anthropiques qui pourraient menacer la qualité de l'environnement et des activités du littoral (Dauvin, JC., 2004). Malgré les outils d'aménagement et de protection mis en place, on assiste à un phénomène de « *mal-littoralisation* » qui met en évidence les disfonctionnements du mode de gestion en vigueur. (Goiffon, M., 2003).

Aux Antilles françaises, les risques majeurs sont intégrés dans des outils de planification (Dehoorne, O., et *al*., 2004). L'élaboration de plan de secours spécialisés, les campagnes d'information, les simulations de crises, la mise en place de schémas de couverture des risques et la formation aux risques majeurs dans quelques établissements scolaires sont de plus en plus fréquents. Malgré l'effort de sensibilisation aux risques naturels, depuis le début des années 80, certaines communes ont abusivement laissé construire sur des zones dangereuses (Leone, F., 2002).

La prise en compte de l'aléa tsunami présente un réel défaut aux Antilles. Il n'existe pas de culture de ce risque aussi développée que pour les cyclones (Roger, J., et *al*., 2014). Cet aléa ne prenait qu'une petite place dans le décor Martiniquais et dans les outils réglementaires, jusqu'à ce que survienne l'événement de 2004 à Sumatra. A la question : «En cas de nouvelle éruption, quels sont les phénomènes susceptibles de se manifester? », les «raz de marée» sont évoqués par 10% environ des populations antillaises (Mas, M., 2012). Ce n'est que depuis quelques années (après le tsunami de 2004 dans l'océan indien, le séisme de Haïti de 2010 et le tsunami du Japon de 2011) que se fait la prise de conscience du risque tsunami encouru dans la Caraïbe (Roger, J., et *al*., 2014). Mais 70 à 85 % des personnes interrogées classent les aléas dans cet ordre : les «séismes», le «volcanisme» puis les «cyclones». Les «raz de marées» n'apparaissent qu'ensuite (entre 10 et 35 %) (Mas, M., 2012).

B. Les outils de gestion des risques côtiers disponibles en France et appliqués en Martinique et au Prêcheur

Les différents outils de prévention et de gestion des risques côtiers s'articulent autour de :

- La connaissance du risque
- La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire
- Sécuriser et informer la population
- Les ouvrages de protection
- La diffusion de l'alerte
- La planification et l'organisation des secours

1. La connaissance du risque

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations. La Commission Européenne a donc adopté en 2007 la **Directive inondation** (2007/60/CE). Cette directive est relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. Elle propose une méthode de travail afin de permettre aux territoires exposés aux risques d'inondations, de submersions marines et de débordements des cours d'eau d'en déduire les conséquences néfastes. L'objectif de l'Etat est de parvenir à mener une politique intégrée de gestion des risques d'inondation sur chaque territoire, partagée par l'ensemble des acteurs.

Cette directive a été transcrite en droit national par la Directive du 23 octobre 2007 relative aux risques d'inondation. Elle se traduit par la création de nouveaux outils pour améliorer la connaissance de ce risque (identification et cartographie des territoires à risque) et sa gestion (évaluation, stratégie nationale, stratégies locales). Ces dispositions se retrouvent dans l'Article 211 de la Loi Grenelle II du 12 juillet 2010 et dans le Décret n°2011-227 du 2 mars 2011 qui ont été codifiés au Code de l'environnement (Art. L.566-1 à L.566-13 et art. R.566-1 à R.566-18 du code l'environnement) (source : EauFrance). La directive indique la réalisation concertée d'une **Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation** (SNGRI).

Le décret n°2011-277 détermine les actions à mener pour réaliser :

- Une **Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation** (EPRI) sur chaque district hydrographique.
- Une sélection des **Territoires à Risque d'Inondation** important.
- Une cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation pour ces territoires.
- Un plan de gestion des risques d'inondation pour chaque district hydrographique.

Cette stratégie nationale se décline jusqu'au niveau local (*figure 10*).

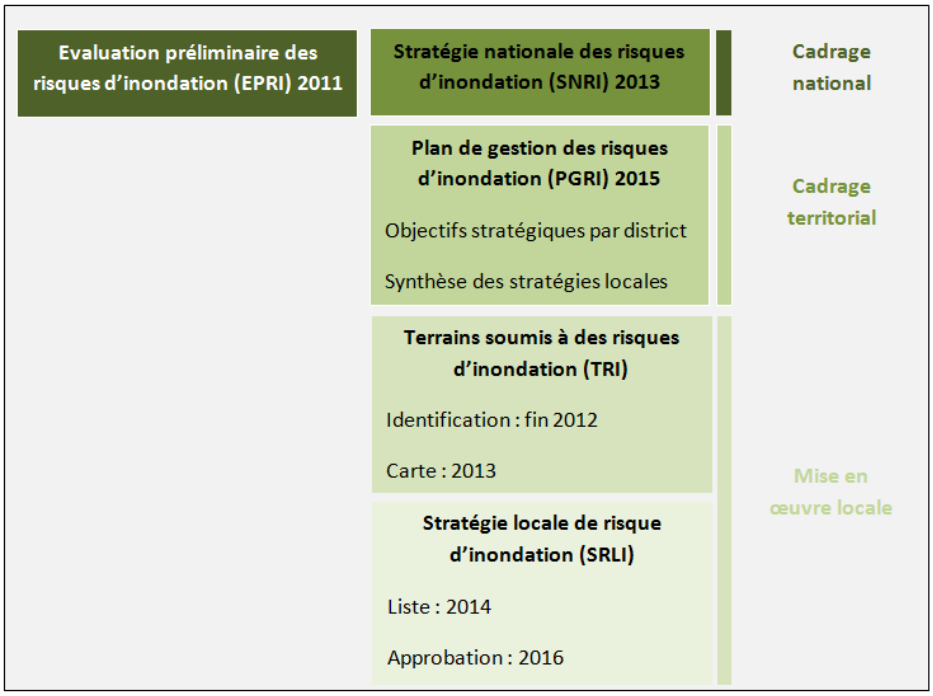

Figure 10 Schéma de planification de la Directive des risques d'inondation (source : EauFrance)

L'EPRI permet d'identifier des **Territoires à Risque Important d'Inondation** (TRI). Ils sont déterminés en prenant compte des impacts potentiels sur la santé humaine et sur les activités économiques. Ce sont donc des zones de concentration d'enjeux potentiellement inondables. L'EPRI permet de répertorier et de comptabiliser les enjeux situés dans les **Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles** (EAIP). Elles représentent les contours des évènements extrêmes, en intégrant les informations disponibles sur l'emprise des inondations (atlas, cartes d'aléas des PPR…). Deux EAIP ont été constituées :

- EAIPce pour les inondations par débordements de cours d'eau
- EAIPsm pour les inondations par submersions marines

L'EAIPsm représente l'emprise potentielle des inondations par les submersions marines en intégrant la rupture d'ouvrage de protection, mais sans prendre en compte les tsunamis ou l'érosion côtière. L'EAIPsm tient compte du changement climatique et intègre le scénario extrême du GIEC à l'horizon 2100 sur le niveau marin. Au total, pour la Martinique, 4800 ha sont concernés par l'EAIPsm, 14 200 hab et 27 ha d'emprise d'habitations de plain-pied. L'EPRI 2011 de la Martinique a été validé par arrêté préfectoral n°2012-072-0001 du 12 mars 2012.

Le **Plan de Gestion des Risques d'Inondation** (PGRI) est un nouvel outil de gestion des risques d'inondation. Il est élaboré par le préfet, il doit être approuvé avant décembre 2015 afin de respecter la directive inondation.

Le PGRI comprend :

- Des mesures de surveillance, prévision, information sur les inondations.
- Une synthèse des stratégies locales.
- Les mesures des stratégies locales pour les territoires soumis à un risque d'inondation important.
- Les cartes des zones inondables et des risques d'inondation.

Après la tempête Xynthia de 2010, les pouvoirs publics ont pris conscience de l'importance que représente le trait de côte. En 2012, la France a adopté une **Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte** (SNGITC). Cette stratégie comporte des axes relatifs à tous les champs d'application énumérés dans cette partie (prévention, aménagement, ouvrages de protection). Mais dans son Axe 1, elle préconise le développement de l'observation du trait de côte et l'identification des Territoires à Risque d'Erosion (TRE). Cela permet par la suite de cartographier et de hiérarchiser les territoires en fonction de l'intensité de l'érosion et de la densité d'implantation des biens et des activités.

2. La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire

a. Le Plan de Prévention des Risques

Les importantes inondations de la Gironde et de l'Ain au cours de l'automne 1981 ont incité le gouvernement à créer un Commissariat à l'étude et à la Prévention des risques naturels majeurs (Décret 81-1012 du 12 novembre 1981, le Décret n° 84-284 du 10 avril 1984 le transforme en une

délégation aux risques majeurs; secrétariat d'État et délégation étant rattachés au Premier Ministre (Besson, L., 1985). La Loi du 22 juillet 1987, modifiée par celle du 2 février 1995 et complétée par le Décret du 5 octobre 1995, dite « Loi Barnier », crée les **Plan de Prévention des Risques naturels** (PPRn) qui ont pour objectif de renforcer l'action de prévention et une meilleure connaissance des risques. Ce sont des documents réalisés par l'État qui réglementent l'utilisation des sols en fonction des risques naturels auxquels ils sont soumis. Ils veillent à ce que les nouvelles constructions ne soient pas vulnérables en cas de catastrophe naturelle (Article 40-1 de la loi du 22 juillet 1987 codifiée : article L562-1 du code de l'environnement).

C'est le préfet qui est compétent pour arrêter les PPRn. Ils sont néanmoins réalisés en concertation avec les communes concernées. Une circulaire interministérielle du 20 juillet 2006 recommande l'élaboration de ce type de plans en zones littorales en vue de traiter en même temps des risques d'inondations et de mouvements de terrain (Tifine, P., 2013). Le plan approuvé « *vaut servitude d'utilité publique et il est annexé au plan local d'urbanisme* ». La Loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages a créé les **Schémas de Prévention des Risques Naturels** (SPRN). Selon l'Article R. 561-5 du Code de l'environnement il s'agit de « *documents d'orientation quinquennaux fixant des objectifs généraux à partir d'un bilan et définissant un programme d'actions* ». Ce programme d'actions concerne selon l'Article L. 565-2 du même code : « *la connaissance du risque ; la surveillance et prévision des phénomènes ; l'information et l'éducation sur les risques ; la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire ; la mise en œuvre de travaux permettant de réduire le risque ; des retours d'expériences* ».

Le PPRn Littoral concerne la prévention des aléas érosion du trait de côte et submersion marine. Une Circulaire du 30 avril 2002, puis une note en mai 2004, indiquent les orientations de l'État pour la gestion de l'évolution du trait de côte. Les ministres demandent aux préfets la prescription de PPRn Littoraux et une prescription systématique pour les zones endiguées, qui représentent en cas de rupture de digue les zones les plus exposées au risque de submersion marine (Deboudt, P., 2010). La Circulaire du 27 juillet 2011 relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les PPR Littoraux prend en compte le changement climatique en stipulant « *Pour les risques littoraux, prendre en compte dès à présent l'impact du changement climatique sur les aléas pour l'élaboration des documents d'urbanisme et des PPRN littoraux, et donc fixer au préalable des hypothèses cohérentes.* »

En Martinique, le préfet a voulu suivre une démarche de concertation entre l'État et les communes en créant, en 2001, le « comité de pilotage pour une politique concertée des risques naturels en Martinique » et la décision a été d'établir ces PPR à l'échelle communale.

Pour la commune du Prêcheur, le PPR dispose du volet littoral. Trois types d'aléas ont été définis :

- L'aléa submersion marine
- L'aléa houle cyclonique
- L'aléa érosion marine

Les aléas sont classés en quatre niveaux en fonction de leur intensité et de leur occurrence:

- Aléa majeur : les risques de dommage sont de gravité extrême et immédiate.
- Aléa fort : les risques de dommage sont très redoutables.
- Aléa moyen : zones concernées par des manifestations physiques très dommageables mais supportables.
- Aléa faible : zones concernées par des manifestations très limitées.

Les enjeux ont été définis selon les critères suivants :

- Enjeux très forts : centre historique, zone urbanisée dense des centres villes.
- Enjeux forts : zones à enjeux y compris zone des 50 pas géométriques d'urbanisation dense ou diffuse.
- Enjeux modérés : zones naturelles ou agricoles, peu urbanisées.

En croisant les aléas et les enjeux, cinq types de zone ont été définis :

- Zone blanche : pas de contrainte particulière mais application des règles parasismiques et paracycloniques en vigueur.
- Zone jaune : application de prescriptions particulières.
- Zone orange : application de prescriptions particulières et nécessité de réaliser au préalable un aménagement global.
- Zone rouge : pas de construction autorisée sauf exceptions précisées au règlement joint liées à l'activité de la pêche ou de l'agriculture).
- Zone violette : pas de construction autorisée, possibilité d'expropriation.

La définition du zonage selon le règlement du PPR est établie par le Comité de Réflexion pour la mise en œuvre d'une politique concertée de prévention des risques naturels en Martinique (*tableau 4*).

	Alea majeur	Alea fort	Alea moyen
Enjeux très forts	Pas de construction autorisée, possibilité d'expropriation **Zone violette**	Houle et Erosion : application de prescriptions particulières et réalisation d'un aménagement global **Zone orange**	Houle et Erosion : application de prescriptions particulières et réalisation d'un aménagement global **Zone orange**
		Submersion : application de prescriptions particulières **Zone jaune**	Submersion : application de prescriptions particulières **Zone jaune**
Enjeux forts	Pas de construction autorisée, possibilité d'expropriation **Zone violette**	Houle et Erosion : pas de construction autorisée sauf exceptions précisées au règlement **Zone rouge**	Houle et Erosion : application de prescriptions particulières et réalisation d'un aménagement global **Zone orange**
		Submersion : application de prescriptions particulières et réalisation d'un aménagement global **Zone orange**	Submersion : application de prescriptions particulières et réalisation d'un aménagement global **Zone orange**
Enjeux modérés	Pas de construction autorisée, possibilité d'expropriation **Zone violette**	Pas de construction autorisée sauf exceptions précisées au règlement **Zone rouge** (par exemple constructions légères type cabane de pêcheur	Pas de construction autorisée sauf exceptions précisées au règlement **Zone rouge** (par exemple constructions légères type cabane de pêcheur

Tableau 4 Définition du zonage littoral (source PPR Martinique)

Les objectifs de renforcement de la politique de prévention des risques majeurs, inscrits notamment dans les textes découlant du Grenelle de l'environnement et du Grenelle de la mer, ont conduit l'État à proposer une évaluation et une mise à jour des PPRn de Martinique. Ce travail, engagé en 2010 aboutira à des plans actualisés qui intègreront les doctrines les plus récentes, notamment en matière de risque de submersion marine, dont la connaissance de l'aléa pourra être affinée avec les nouveaux outils de connaissance topographique (programme Litto3D).

b. Les documents d'urbanisme et la délivrance des permis de construire

En Martinique, l'urbanisation se développe le long du littoral de manière anarchique et diffuse. L'île subit un phénomène de littoralisation et d'hypertrophie urbaine côtière (Goiffon, M., 2003). Dans ce contexte, la maîtrise de l'urbanisation devient un enjeu majeur pour limiter la vulnérabilité des populations face aux risques côtiers.

Lorsque la commune est dotée d'un **Plan d'Occupation des Sols** (POS), ce qui est le cas pour la commune du Prêcheur ou d'un **Plan Local d'Urbanisme** (PLU) approuvé, « *le permis de construire est délivré par le maire au nom de la commune* » (Article L. 422-1 du Code de l'urbanisme). Les **Schéma de Cohérence Territoriale** (Scot), les POS et les PLU déterminent les conditions permettant d'assurer, dans le respect des objectifs du développement durable, la prévention des risques naturels prévisibles et des risques technologiques.

Le POS est un document d'urbanisme créé par la Loi d'Orientation Foncière (LOF) de 1967. La Loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) du 13 décembre 2000 les a modifiés en créant les PLU. Cependant les POS gardent leur validité juridique tant que les communes ne les ont pas remplacés par les nouveaux PLU. Pour la commune du Prêcheur, c'est encore le POS approuvé en 2002, qui est en vigueur.

Ce document juridique s'impose à toutes les propriétés, publiques ou privées. Il détermine les zones urbaines, constructibles, et les zones naturelles. Depuis la Loi de 1983, les communes dotées d'un POS ou d'un PLU délivrent elles-mêmes les permis de construire. Ce plan doit prendre en compte les particularités de chaque commune afin d'en déterminer les règles d'urbanisme. Les documents réglementant l'occupation du sol (PLU, POS, SCoT) doivent prendre en compte les risques naturels (Article L 121-10 du code de l'urbanisme).

Selon l'Article 2 du POS de la commune du Prêcheur : « *Les constructions nouvelles spécialement celles à usage d'habitation, devront être bâties : hors d'atteinte sur le littoral, des houles particulièrement fortes, et notamment, celles que pourrait provoquer, par exemple, un cyclone. (…) Ces constructions devront, de plus être conçues de manière à protéger, le plus efficacement possible leurs occupants contre les dangers dus aux séismes et aux cyclones et tempêtes tropicales.* »

La Communauté de Communes du Nord de la Martinique (CCNM), devenue en 2013 la Communauté d'Agglomération du Pays Nord Martinique (CAP Nord Martinique), a réalisé son SCoT pour fixer les grands principes d'aménagement du son territoire.

Ce document est « *la charte contractuelle régissant, dans les domaines du développement et de l'aménagement, les relations entre l'intercommunalité et ses 18 communes constitutives* ».

Il se compose de trois documents :

- Le Rapport de présentation comportant le diagnostic socio-économique et spatial et l'évaluation environnementale.
- Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).
- Le Document d'Orientations Générales (DOG).

Les risques naturels apparaissent dans le chapitre 3 de l'analyse de l'état initial de l'environnement « *Un territoire soumis à de nombreux risques* ». Ce chapitre reprend les résultats du PPRn de la Martinique.

L'objectif 9 du PADD est de « *diminuer l'exposition aux risques naturels* ». Le PADD, en complémentarité avec le PPRn, conseille de porter « *une attention particulière aux développements urbains afin de minimiser les risques liés aux aléas littoraux* », en particulier dans la zone des cinquante pas géométriques.

La recommandation 4 du DOG concerne les risques naturels. Elle prend en compte la révision du PPRn et les bâtiments existants concernés par le nouveau zonage. « *Les propriétaires des bâtiments existants qui se trouvent affectés par une servitude d'urbanisme très forte à l'occasion de l'adoption du prochain plan de prévention des risques naturels, voient les conséquences négatives de ce fait nouveau prises en charge en tout ou partie* ».

c. *Le Schéma d'Aménagement Régional*

Le **Schéma d'Aménagement Régional** (SAR) est un document « *qui fixe les orientations fondamentales en matière de développement, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement* » (Article 3 de la Loi n° 84-747 du 2 août 1984 relative aux compétences des régions de Guadeloupe, de Guyane, de Martinique et de la Réunion).

Les principales dispositions qui régissent le SAR sont contenues dans les Articles L.4433-7 à 11 et R4433-1 à 20 du Code Général des Collectivité Térritoriales (CGCT). Le SAR doit également intégrer des dispositions relevant du Code de l'environnement, du Code de l'urbanisme, du Code rural et des pêches maritimes et celles du Décret n° 86-1252 relatif au contenu et à l'élaboration du **Schéma de Mise en Valeur de la Mer** (SMVM). Les SMVM, créés par la Loi du 7 janvier 1983, sont des outils de gestion intégrée du littoral qui ont pour objectif le développement des activités liées à la mer et la préservation des espaces remarquables. Les PLU, POS et SCoT doivent être compatibles avec le SAR. En Martinique, il a été approuvé le 23 décembre 1998 et modifié en 2005.

d. *La maîtrise du foncier*

i. *La zone des cinquante pas géométriques*

La zone des cinquante pas géométriques est une bande de terre de 81.20 mètres à partir de la limite haute du rivage et faisant tout le tour de l'île. Au XVIIe siècle, cette zone a été créée pour disposer d'un espace pour la défense de l'île et le déchargement des navires. Appartenant à la couronne de France, elle fut néanmoins déclarée domaine national en 1791 en la rendant donc inaliénable et

imprescriptible. La population, en manque d'espace, a très vite occupé cette bande de terre, surtout après l'abolition de l'esclavage en 1848. Plusieurs lois ont tenté de pallier les problèmes posés par cette occupation anarchique. En 1955, une loi et son décret d'application ont déclassé la zone des cinquante pas dans le domaine privé de l'État, ce qui a permis la vente de parcelles à des particuliers. En sens inverse, la Loi Littoral du 3 janvier 1986 a replacé la zone dans le domaine public maritime de l'État, annulant la possibilité de cession ouverte par la loi de 1955. La Loi n° 96-1241 du 30 décembre 1996 a prévu des aménagements au principe d'inaliénabilité de la zone des cinquante pas géométriques afin de régulariser l'utilisation illégale de cette zone. Elle crée l'Agence des cinquante pas géométriques pour la mise en valeur des espaces urbains de cette zone. C'est un établissement public d'État à caractère industriel et commercial, doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Il est dirigé par un conseil d'administration composé d'élus, de hauts fonctionnaires de diverses spécialités et de scientifiques. La commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale a prolongé la durée de vie des agences, initialement prévues pour 10 ans, jusqu'au 1er janvier 2016.

Cette loi a pour objectif de transférer et contrôler des terrains appartenant au domaine public maritime au bénéfice des communes, des occupants privatifs ou d'organismes ayant pour objet la réalisation d'opérations d'habitat social.

ii. La loi littoral

La « **Loi littoral** » du 3 janvier 1986 détermine les conditions d'utilisation et de mise en valeur des espaces terrestres, maritimes et lacustres. Elle s'applique aux communes riveraines des océans, mers, étangs de plus de 1 000 ha. C'est une loi d'aménagement qui vise à maîtriser l'urbanisme. Elle permet les extensions en continuité ou en hameau, elle limite les constructions dans les espaces proches du rivage et dans les coupures d'urbanisation et elle les interdit dans la bande littorale des 100 mètres à partir de la limite haute du rivage. Les dispositions particulières de la loi « Littoral » sont opposables aux documents d'urbanisme qui doivent leur être compatibles suivant le principe de compatibilité limitée.

iii. Le conservatoire du littoral

La Loi de 1975 a créé le conservatoire du littoral et des rivages lacustres afin de protéger les espaces naturels. C'est un établissement public national qui a pour objectif de mener une politique foncière pour la préservation définitive de sites répondant à un cahier des charges et à des critères particuliers (qualité paysagère, écologie, géologie, biodiversité, patrimoine). Ces lieux sont ainsi préservés de toute urbanisation. Les sites les plus fragiles sont définis et acquis par le conservatoire. Cette acquisition se fait après négociations amiables et parfois grâce au droit de préemption. La gestion des sites peut être confiée aux collectivités territoriales ou aux associations pour développer et animer des activités relatives à l'environnement.

Pour les DOM, le conservatoire dispose d'un budget d'un million d'euros (30 million au niveau national). En Martinique, le conservatoire a fait l'acquisition de 1 800 ha (*figure 11*). Depuis 1996, le périmètre d'acquisition a été étendu à la zone des 50 pas géométriques et en 2002 au domaine public

maritime. Ce qui permet l'intervention du conservatoire sur les forêts d'altitudes, les forêts sèches, les mangroves et les herbiers.

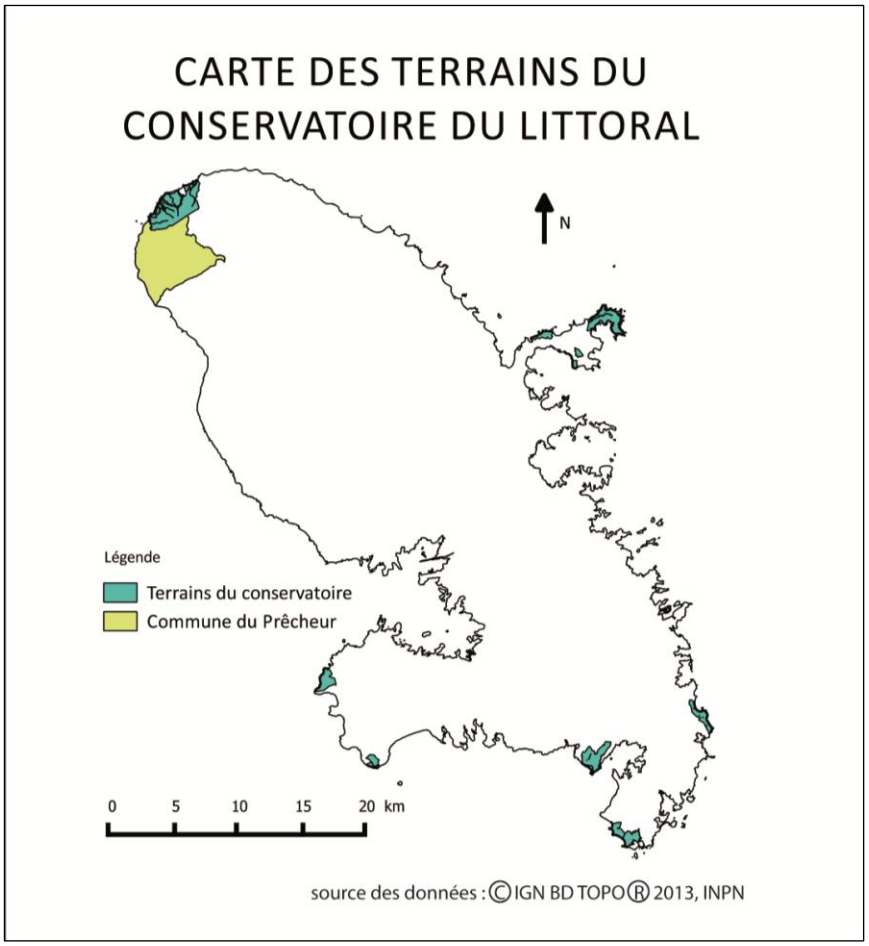

Figure 11 Carte des territoires du conservatoire, auteur Louis PORTIER

e. Eloigner les enjeux des zones d'aléas

En se protégeant des risques, les sociétés ont augmenté leur vulnérabilité (Heurtefeux, H., et *al*., 2007). Elles ont cru maîtriser le risque mais « *l'homme ne peut rien contre la nature, il peut s'en protéger mais non la maîtriser* » (Rivière-Honegger, A., et *al*., 2007). Afin de réduire cette vulnérabilité, il peut être judicieux, dans certains cas, de supprimer les enjeux ou de les éloigner des aléas (Meur-Ferec, C., et Rabuteau, Y., 2014).

i. Par l'expropriation

L'article L. 561-1 du Code de l'environnement précise que l'expropriation peut être justifiée pour les risques naturels mouvements de terrain, avalanches, crues et submersions marines. En revanche,

l'utilisation de cet outil ne concerne pas les risques séismes et tempêtes. Cet article ne mentionne pas le risque érosion, mais la jurisprudence fait ressortir que ce risque peut être assimilé aux mouvements de terrain[2].

L'article R. 561-2 du code de l'environnement mentionne que le recours à l'expropriation n'est possible que si les risques menacent gravement les vies humaines. La gravité du danger est évaluée aux vues de sa probabilité d'occurrence et des délais nécessaires d'évacuation. Le dossier d'expropriation est soumis à enquête publique et le juge administratif vérifie que le Préfet a bien apprécié la gravité du danger ainsi que la valeur des biens exposés. Mais l'article L. 561-1 du Code de l'environnement ne définit pas de manière précise la nature des biens pouvant faire l'objet d'une telle procédure.

L'utilisation de l'expropriation n'est applicable que dans les situations où il n'existe pas d'autres mesures de sauvegarde et de protection fiables et moins coûteuses. L'autorité titulaire du droit d'expropriation est l'État ou les communes. Le préfet analyse la demande et, si il la juge recevable, la transfert au Ministre chargé de la prévention des risques majeurs.

ii. Par la relocalisation

Le Grenelle de la mer, en 2009, a recommandé l'adoption d'une « *stratégie nationale de gestion du trait de côte, de recul stratégique et de défense contre la mer* » sur le littoral français. Suite à la tempête Xynthia en 2010, un rapport a été remis au gouvernement (Cousin, A., 2011) qui préconise la mise en œuvre de la relocalisation des biens et des activités exposés aux risques littoraux en définissant notamment les territoires à risques d'érosion. Ce document est sous-titré « *Vers la relocalisation des activités et des biens* ». L'État et les collectivités territoriales s'engagent à mieux prendre en compte les risques littoraux dans les politiques d'aménagement et de gestion des territoires.

La relocalisation consiste à déplacer, à reculer les activités et les biens sur le territoire à une distance suffisante afin de les mettre à l'abri des risques qu'ils peuvent encourir face à la mer. Lorsque le coût-bénéfices excède la valeur des biens à protéger, le déplacement des activités et des biens peut constituer une véritable opportunité budgétaire. Les principes d'une gestion intégrée et durable de la frange côtière impose la planification et la préparation des acteurs à la mise en œuvre de la relocalisation des activités et des biens (Cousin, A., 2011). Dans un contexte de changement climatique, la question de « retrait stratégique » se pose et fait l'objet d'une réflexion nationale.

Il parait nécessaire, dans le cadre d'une perspective d'aménagement du territoire, de mettre en place une réflexion sur la capacité d'accueil des espaces littoraux et d'arrêter l'implantation de biens et d'activités dans les secteurs où les risques littoraux sont forts (Cousin, A., 2011). L'appel à projets pour le repli stratégique et la relocalisation des biens et des activités a été lancé en 2012 et cinq sites ont été retenus en février 2013 pour lesquels les travaux de réflexion et d'échanges sont en cours.

La prévention et la gestion des risques côtiers dépendent donc de la gestion de l'occupation du sol. Les différents documents d'urbanisme intègrent ces risques notamment en annexant les PPR. La maîtrise du foncier contribue également à réduire la vulnérabilité des populations.

[2] Cour de cassation, Chambre civile 3, 21 mai 2003, 02-70099

3. Sécuriser et informer la population

a. Le rôle et la responsabilité de la police de l'ordre public

Selon l'Article L.2212-2-5° du Code général des collectivités territoriales, « *Le maire concourt par son pouvoir de police à l'exercice des missions de sécurité publique* ». Il est donc titulaire des pouvoirs de police municipale et a obligation de prévention des accidents naturels. Ce même article prévoit que la police municipale « *comprend notamment le soin de prévenir, par des précautions convenables, et de faire cesser par la distribution des secours nécessaires, les accidents et les fléaux calamiteux tels que les incendies, les inondations, les ruptures de digues (...) de pourvoir d'urgence à toutes les mesures d'assistance et de secours et, s'il y a lieu, de provoquer l'intervention de l'administration supérieure* ». C'est donc un champ d'intervention très large pour le maire qui peut également, selon l'Article L. 2212-4 du même code, en cas de danger grave ou imminent « *prescrire l'exécution des mesures de sûreté exigées par les circonstances* ». Ces mesures peuvent également être prises par le préfet, lorsque le territoire menacé s'étend sur plusieurs communes ou en cas de carence du maire (Tifine, P., 2013).

Depuis la Loi du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, le maire est responsable de la gestion de la crise au même titre que l'État. Il doit prendre les mesures conservatoires pour protéger la population et les biens. Il peut voir sa responsabilité engagée, pour faute lourde, s'il n'a pas usé de ses pouvoirs pour atténuer le risque (Frémaux, C., 2002). Le maire a la possibilité de créer une réserve communale de sécurité civile. Elle se compose de citoyens bénévoles qui peuvent être mobilisés en appui des pouvoirs publics pour faire face aux conditions de crise (Articles L.1424-8-1 à L.1424-8-8 du Code général des collectivités territoriales et articles L.3142-108 à L.3142-111 du Code du travail). Elle est susceptible d'apporter son soutien aux populations sinistrées, en complément des actions menées par les services municipaux et les services de secours.

b. Les documents de prévention des risques majeurs

i. Le Dossier Départemental des Risques Majeurs

La sécurité des populations représente une mission essentielle des pouvoirs publics. Elle commence par l'information et la prévention des risques de toute nature. La Loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent (Article L 125-2 du Code de l'environnement).

Dans ce cadre, il appartient au préfet de réaliser le **Dossier Départemental des Risques Majeurs** (DDRM). Il identifie les risques, connus ou prévisibles, particuliers au département. Il présente les actions de prévention et de secours mises en place pour y faire face.

Ce document a été établi, pour la Martinique, par une équipe de rédaction composée de : SIDPC 972 (Service Interministériel de Défense et de Protection Civiles), Météo-France Martinique, OVSM (Observatoire Volcanologique et Sismologique de la Martinique), BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), DEAL (Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement),

DAAF (Direction de l'alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt), EMIZA (Etat-Major Interministériel de Zone Antilles), SDIS (Service Départemental d'Incendie et de Secours), ARS (Agence Régionale de Santé), DDSP (Direction Départementale de la Sécurité Publique), Gendarmerie, SAMU (Service d'Ade Médicale d'Urgence), FAA (Forces Armées aux Antilles), AEM (Action de l'État en Mer).

Le DDRM prend en compte les risques naturels (les cyclones, les fortes pluies et inondations, les sécheresses, les mouvements de terrain, les submersions marines, les éruptions volcaniques et les séismes) et technologiques (le risque industriel et le risque de transport de matières dangereuses) (DDRM Martinique, 2013). Il doit être mis à jour au maximum tous les cinq ans et est transmis aux maires du département

ii. Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs

Le **Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs** (DICRIM). Ce document reprend les consignes du DDRM, il doit de plus détailler les consignes de sécurité devant être mis en œuvre en cas de danger, ainsi que les modalités d'affichage des consignes de sécurité (Article R.125-12 du Code de l'environnement).

iii. Le Plan d'Action pour le Développement de la Martinique

Les passages successifs des cyclones Dean en 2007 et Thomas en 2010 ont profondément affecté le territoire et la population de la Martinique. Consciente de sa vulnérabilité face aux risques côtiers, elle a donc mis en place l'élaboration d'un **Plan d'Action pour le Développement de la Martinique**. Il s'agit d'un programme d'actions menées autour de 8 thématiques et 25 ateliers pour établir un constat du territoire et les enjeux prioritaires de la région pour son développement à l'horizon 2020. Cette démarche a débuté en octobre 2012 et la publication du projet se finalisera en 2014. Ce plan intègre un atelier thématique « économie du risque ». Il liste des actions afin de préparer la population aux risques naturels majeurs. Elles ont été décidées en concertation avec tous les acteurs locaux et la population. Ces pistes d'actions se déclinent autour de cinq thématiques dont une stratégie de retrait vis-à-vis du littoral, le développement d'une culture du risque et le déploiement de systèmes de prévention organisés autour des quartiers.

iv. L'information des acquéreurs et des locataires

L'Article 77 de la Loi du 30 Juillet 2003 relative à la prévention des risques naturels a instauré une obligation d'**Information de l'Acheteur ou du Locataire** (IAL) de tout bien immobilier situé en zone à risque. L'information concerne les biens situés sur une commune ayant un PPR approuvé ou prescrit et sur les sinistres résultant de catastrophes naturels approuvées.

La sécurité de la population dépend de l'information divulguée par le maire, les obligations d'affichage et du porter à connaissance des risques présents sur la commune. L'adoption de plans tels que le DDRM et le DICRIM entrent également largement dans la sécurisation des populations.

4. Les ouvrages de protection

a. La gestion des systèmes de protection

De 1950 à 1975, l'urbanisation du littoral s'est faite au détriment de toutes les règles de sécurité, puisque des maisons ont été construites en bordure de mer sans que ne soient pris en compte les risques d'érosion auxquels elles étaient exposées. Face à l'importance du recul des côtes, mais plus encore face à l'augmentation de la vulnérabilité des populations riveraines, il s'est avéré nécessaire de protéger ces constructions en réalisant des ouvrages de défense (Saffache, P., 1999).

La Circulaire du 8 juillet 2008 relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques définit l'action des services de l'État en matière de contrôle de la sécurité des ouvrages construits en vue de prévenir les inondations et les submersions. Elle est complétée par la circulaire du 7 avril 2010, élaborée après la tempête Xynthia, pour les ouvrages littoraux. Elle notifie l'identification des ouvrages de protection.

La responsabilité de l'entretien, l'exploitation et la sécurité des ouvrages de protection revient à son gestionnaire, exploitant ou propriétaire. Ils doivent faire appel à des organismes agréés pour leur conception ou lors de travaux de réfection. Le contrôle de ces ouvrages revient à l'Etat. Depuis 2008, le Contrôle de la Sécurité des Ouvrages Hydrauliques (CSOH) revient à la DGPR au sein du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE). Depuis 2011, ces contrôles sont effectués par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), sauf en outre-mer où ce sont les Directions de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) qui s'en charge.

Les ouvrages sont classés en quatre catégories en fonction de leur hauteur et de la population protégée. Depuis 2011, un Système d'Information dédié aux OUvrages Hydrauliques (SIOUH) est en cours de déploiement. Selon le bilan du contrôle des ouvrages hydrauliques 2012, édité par le MEDDE en mars 2014, 8299 km de digue toute classe ont été recensé en France, seulement 1 km de digue Classe C en Martinique. La Circulaire du 20 octobre 2011 demande que soit effectué le recensement des zones à enjeux importants et dépourvues de gestionnaire. Mais à cette rubrique, dans le même bilan, est mentionné pour l'ensemble des DOM-TOM : « non connu ».

Le recensement des digues n'est pas terminé car elles sont disséminées sur l'ensemble du territoire et parfois mal connues par les propriétaires des terrains où elles se trouvent, surtout pour les ouvrages anciens. La circulaire du 20 octobre 2011 a défini le recensement des digues de classe A et B comme prioritaire (MEDDE, 2014). Ces ouvrages sont mal connus en Martinique car beaucoup ont été élaboré de façon spontanée.

b. La Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations

Le projet de Loi, adopté le 19 décembre 2013, a créé la compétence **Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations** (GEMAPI). Elle concerne :

- L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique
- L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris leurs accès

- La défense contre les inondations et contre la mer
- La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines

Cette compétence est transférée aux communes ou, le cas échéant, aux EPCI à fiscalité propre, communautés de communes, communautés d'agglomération, communautés urbaines ou métropoles. Ils peuvent instaurer une taxe, appelée « Aquataxe » (facultative), dont le produit est affecté aux charges de fonctionnement et d'investissement résultant de la compétence GEMAPI. La Loi prévoit que les ouvrages existants peuvent être mis à la disposition des EPCI s'ils en font la demande. Les ouvrages gérés par une personne morale de droit public sont mis à disposition par convention entre le gestionnaire et l'EPCI. Pour les remblais gérés par un gestionnaire d'infrastructure la convention prévoit une gestion conjointe. Pour les digues privées, une mise en servitude est notifiée et le juge d'expropriation définit les indemnités (Réunion des présidents des commissions locales de l'eau du bassin Rhône-Méditerranée, janvier 2014).

c. Le financement des ouvrages de protection

L'Union européenne a mis en place en 2004 le programme **EUROSION** (Commission européenne, 2004 ; Ferreira, 2006) qui donne des propositions de stratégies de gestion des risques naturels côtiers en prévision de l'élévation du niveau de la mer. Ce programme préconise notamment de renforcer la résistance côtière, de prendre en compte le coût de l'érosion côtière dans les décisions d'aménagement, d'anticiper et de planifier des solutions pour contrer les effets de l'érosion et de renforcer les connaissances de gestion et de planification de l'érosion (Deboudt, P., 2010).

La stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte précise notamment les principes de financement et les modalités d'interventions financières. Ces principes avaient déjà été mentionnés dans le **Plan Submersions Rapides** (PSR) élaboré après la tempête Xynthia de 2010, qui avait révélé la fragilité des ouvrages de protection contre les submersions marines en cas d'événements climatiques exceptionnels. Le PSR, adopté le 17 février 2011, a pour objectif de financer la modernisation des ouvrages de protection. Il incite les territoires à élaborer des projets de prévention des risques liés aux submersions marines et aux crues fluviales. Il propose un programme particulier pour le littoral en intégrant les submersions marines et estuariennes et l'érosion. Ce plan interministériel définit les contractualisations entre l'État et les collectivités territoriales qui élaborent des projets en matière de protection et de sauvegarde des populations. Pour la période 2011-2016, l'État pourra ainsi mobiliser 500 M€ sur les fonds de prévention des risques naturels majeurs, dit fonds « Barnier », pour financer des travaux d'ouvrages de protection.

Sur la commune du Prêcheur, suite aux houles du cyclone Lenny, la collectivité départementale a investi dans des ouvrages de protection le long de la route départementale 10 (*photos 7 et 8*) (Conseil Général de la Martinique, 2006):

- Mur anti houle du Prêcheur : 1 500 000 €
- Protection par enrochement : 9 000 000 €
- Protection blocs artificiels (acropodes + blocs CG) : 6 000 000 €
- Chaussées : 3 000 000 €

Photo 7 Blocs préfabriqués au Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013)

Photo 8 Enrochements au Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013)

Les annexes 2, 3, 4 et 5 illustrent les cartes des ouvrages hydrauliques de protection situés sur le littoral du Prêcheur.

d. L'obtention de subventions supplémentaires

A la suite des inondations qui ont frappé l'Aude, la Bretagne, la Somme ou le sud-est de la France, entre 1999 et 2002, le ministère du Développement durable a élaboré un nouvel outil de prévention des risques en créant les **Programmes d'Actions de Prévention des Inondations** (PAPI). C'est un outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, il permet la mise en œuvre d'une politique globale, pensée à l'échelle du bassin de risque. Initialement prévus pour les inondations continentales, ils se sont élargis aux risques côtiers suite à la tempête Xynthia, avec les PAPI seconde génération. Un projet labellisé présente des garanties qui en font un projet prioritaire pour le bénéfice des financements de l'État. A la suite de l'obtention du label PAPI, la contractualisation entre le porteur de

projet, l'État et les cofinanceurs sera formalisée par la signature d'une convention détaillant les modalités de financement et de suivi du projet. Ce contrat devra notamment porter sur le financement et les modalités prévues pour assurer la pérennité de l'entretien des ouvrages de protections.

La nouvelle démarche PAPI est liée au lancement du plan national relatif aux submersions rapides. Dans ce cadre, si le projet de PAPI comporte un volet relatif aux ouvrages de protection, il devra répondre aux exigences formulées par le Plan Submersions Rapides (PSR) en matière de gestion des ouvrages. Cependant, la mise en place effective des financements de l'État est conditionnée à l'obtention du label « PSR ». 350 millions d'euros seront alloués par l'État aux PAPI pour la période 2011-2015, budget alimenté par les fonds Barnier et le programme prévention des risques du MEDDE. Les évaluations des disfonctionnements des ouvrages doivent identifier les conséquences hydrauliques en termes de hauteur d'eau, de vitesse d'écoulement, de vitesse de montée du niveau d'eau et leur impact sur la sécurité des personnes.

La protection de la population dépend de la gestion des ouvrages hydrauliques, digues, berges. La tempête Xynthia de 2010 a incité les politiques à mettre en place des systèmes d'inventaire et de financement de leur entretien.

5. La diffusion de l'alerte

Le maire a la responsabilité d'alerter, d'informer et d'évacuer la population (Article 2212-5 du Code général des collectivités territoriales). Il doit disposer de moyens d'alerte fiables afin que ses administrés puissent être avertis. L'article L. 2212-4 du Code général des collectivités territoriales stipule : « *en cas de danger grave ou imminent, tels que les accidents naturels prévus au 5e alinéa de l'article L.2212-2, le maire prescrit l'exécution des mesures de sûreté exigées par les circonstances. Il informe d'urgence le représentant de l'Etat dans le département et lui fait connaître les mesures qu'il a prescrites* ». Le maire assure la fonction de **Directeur des Opérations de Secours** (DOS) lors d'un accident provoqué par un risque naturel..

La tempête Xynthia a incité les autorités à mettre en place un dispositif d'alerte spécifique aux risques côtiers. Annoncée par le plan interministériel submersions marines, la « vigilance vagues-submersion marine » s'ajoute aux cartes de vigilance météorologiques déjà existantes. La carte contient quatre couleurs et deux bulletins sont publiés par jour. La commune est informée via la préfecture de tout classement en zone rouge de son territoire. La vigilance vagues-submersion marine est conduite conjointement par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM), Météo-France, la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) et la Direction Générale de la Sécurité Civile (DGSC).

Dans la région Caraïbe/Amérique centrale, sous l'égide de l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM), les régions soumises aux cyclones se sont regroupées afin de mettre en place des systèmes d'alerte. Elles ont adopté un plan d'opérations pour les cyclones appelé **Plan Spécialisé Urgence Cyclone** (PSUC). Depuis 2006, aux Antilles, la procédure Vigilance Météorologique a été adoptée. Elle concerne les cyclones et les risques météorologiques « classiques » (fortes pluies, mer forte…). Elle prévoit trois état de vigilance (jaune, orange, rouge) et trois niveaux supplémentaires en cas de cyclone : violet en cas de danger cyclonique imminent, gris juste après le passage du cyclone et vert lorsqu'il n'y a plus de danger.

Le **Pacific Tsunami Warning Center**, basé à Hawaii, surveille les tsunamis autour de l'océan Pacifique. En cas de séisme, ce centre émet un bulletin de surveillance qui informe toutes les régions susceptibles d'être touchées autour du Pacifique. S'il constate la formation d'un tsunami, le centre émet un bulletin d'alerte afin que les autorités civiles des régions menacées puissent prendre les mesures adaptées.

Le programme **Tsuareg** (TSUnami Alerte REGional) a pour objectif de coordonner les réseaux de surveillance de l'Arc des Petites Antilles. Ce programme est conduit par l'Observatoire volcanologique et sismologique de Martinique (OVSM), l'Observatoire volcanologique et sismologique de Guadeloupe (OVSG), le Seismic Research Center (SRC), University of West Indies (à Trinidad et Tobago), le Conseil général de la Martinique, Météo-France et le SHOM. Il est financé par le programme européen Interreg IV à hauteur de 73% (2 130 000 €) et par l'Etat. Il finance l'installation d'un nouveau marégraphe en Martinique et la modernisation de quatre marégraphes du conseil général de la Martinique ou du SHOM. Il vise également à optimiser le temps de transmission des messages d'alerte en provenance du centre d'Alerte aux Tsunamis d'Hawaï en installant trois automates dans les centres régionaux de Météo-France Guadeloupe, Martinique et Guyane.

Le Prêcheur est exposé aux risques de tsunamis. Ce risque est avéré et a donné lieu à une stratégie de prévention sous la forme d'un dispositif appelé « Itinéraires d'évacuation ». Ce dispositif permet, grâce à une signalétique adaptée, avec des panneaux rédigés en français et en anglais, de prévoir des itinéraires d'évacuation en cas de risques de tsunamis. Il a été mis en œuvre par trois communes de Martinique, mais reste encore limité à une échelle trop restreinte en l'état actuel (Nadeau, M., conseillé général de la Martinique, maire du Prêcheur, 2013, Assises Nationales des Risques Naturels).

La diffusion de l'alerte est sous la responsabilité du maire. Des systèmes d'alerte spécifiques aux risques côtiers ont été élaborés depuis la tempête Xynthia de 2010. Aux Antilles, des alertes tsunamis et cyclones existent et la collaboration internationale permet de les améliorer.

6. La planification et l'organisation des secours

La Loi n° 2004-811 du 13 août 2004 rend obligatoire l'élaboration d'un **Plan Communal de Sauvegarde** (PCS) pour les communes ayant un PPR approuvé, ce qui est le cas du Prêcheur. Le Décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 stipule que le PCS s'intègre dans l'organisation générale des secours. C'est un outil complémentaire au dispositif **ORSEC** (Organisation de la Réponse de Sécurité Civile) pour aider le maire à apporter une réponse de proximité à tout évènement de sécurité civile. Il est élaboré à l'initiative du maire et sous sa responsabilité. Il a pour objectif de prévoir, organiser et structurer les mesures à prendre en cas de danger pour la sécurité civile et de définir une stratégie communale pour coordonner les actions de sauvegarde, d'aide et de protection des personnes et des biens exposés.

Cette obligation d'information permet de bien appréhender le risque, elle définit les comportements à adopter en cas d'évènement. Les maires peuvent se tourner vers l'intercommunalité ou l'intervention des établissements publics de coopération intercommunale dans l'élaboration des PC.

La figure présente un schéma récapitulatif des différents principaux outils de gestion, leur champ d'application ainsi que l'échelle à laquelle ils sont destinés. L'annexe 7 présente les responsabilités et les obligations des acteurs de la prévention des risques naturels en France.

Les principaux outils, textes règlementaires, stratégies politiques de gestion des risques côtiers

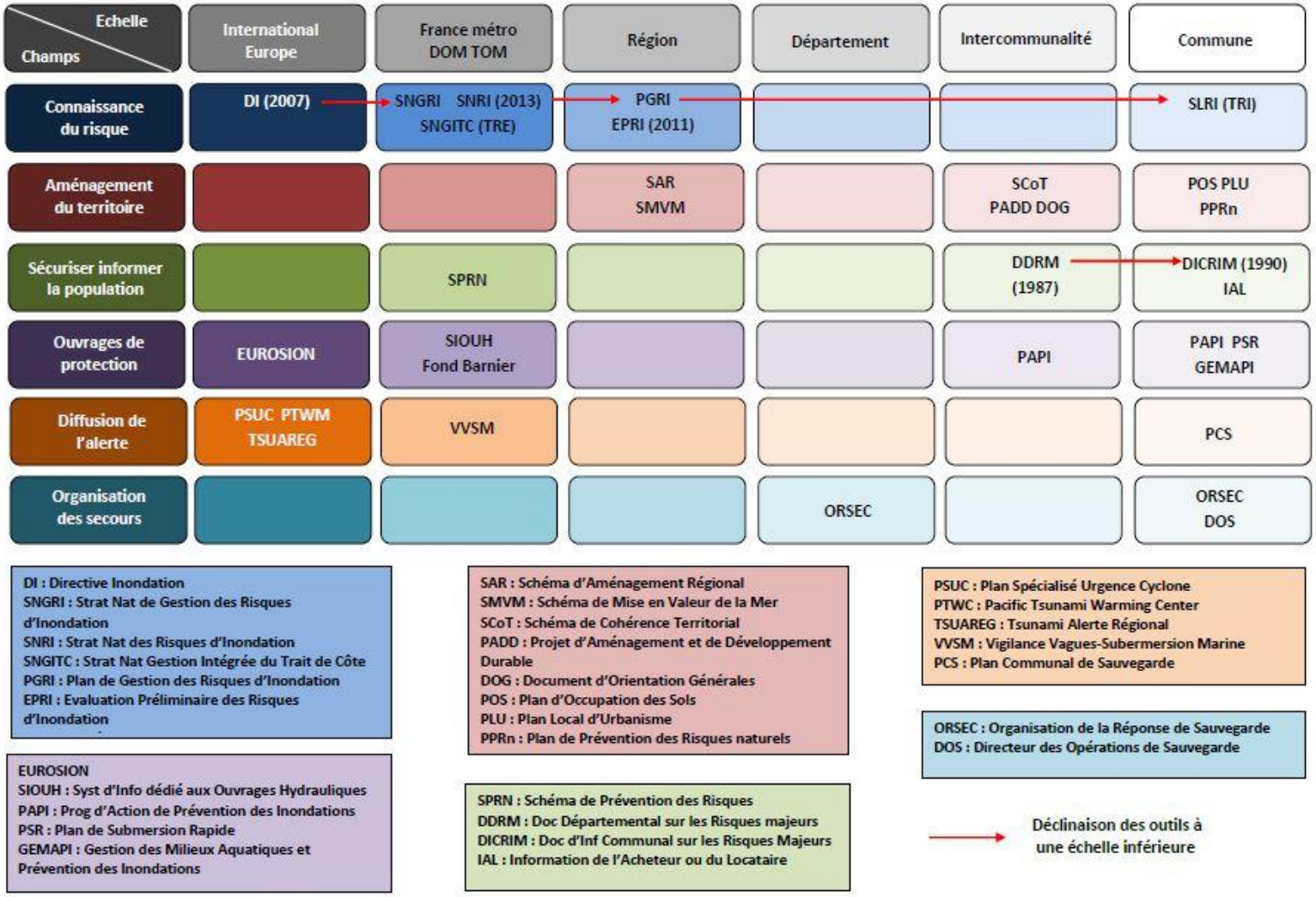

Figure 10 Schéma de l'organisation des outils de gestion des risques côtiers, auteur Louis PORTIER

C. Discussion

La prévention et la gestion des risques côtiers sont une nécessité sur ce territoire exposé à des aléas naturels aussi fréquents que violents. Néanmoins certaines particularités de cette île peuvent expliquer quelques lacunes dans leur mise en œuvre.

Tout d'abord il faut remarquer que le maintien de deux collectivités locales sur un même territoire a contribué à créer dans les DOM une carte administrative qui a favorisé la concurrence. En effet, les territoires où s'appliquaient les politiques régionales et départementales étaient identiques. Cette segmentation a conduit chacune des collectivités à développer un certain nombre d'actions, sans qu'il y ait eu nécessairement concertation avec l'autre collectivité (Cantacuzene, R., 2002). Le cloisonnement des différents acteurs reste notable. Les chevauchements d'initiatives sont fréquents et la coordination est encore limitée au sein du dispositif de gestion et de prévention des risques. La grande diversité des acteurs impliqués dans ce domaine ne facilite pas les démarches de collaboration car leurs modes de fonctionnement sont distincts. Cela est essentiellement dû à leur différence de statut, établissement public, société de statut privé ou association.

L'État met à disposition le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM dîts « fonds Barnier »). Mais il ne couvre que 40 % des dépenses alors que les coûts d'entretien et de construction des ouvrages de protection se chiffrent à plusieurs milliards d'euros (Assises Nationales des Risques Naturels, 2013).

Un des enjeux concerne les moyens financiers, notamment pour les petites communes comme celles du Prêcheur. Ces communes connaissent des difficultés pour s'inscrire dans le cadre du PAPI dans la mesure où leurs populations ne sont pas suffisamment importantes pour bénéficier de cette approche contractuelle permettant de bénéficier de moyens financiers au titre du fonds Barnier (Assises Nationales des Risques Naturels, 2013).

La cours des comptes a établi, dans son rapport annuel de 2011, un bilan critique sur la gestion des risques en outre-mer. Il fait état de la réelle culture du risque présente dans ces départements soumis à de nombreux aléas, mais distingue tout de même les difficultés à sa mise en œuvre, notamment pour les communes, dans un contexte de crise financière et de moyens humains limités. L'aléa « houle et marée cyclonique » est trop peu pris en compte. La prise en compte des submersions marines dans les PPR est insuffisante, et « *les politiques systématiques d'aménagement du littoral font défaut* ». Les PPR martiniquais comprennent des zones orange dans lesquelles les constructions sont possibles sous réserve de réalisation d'ouvrages de prévention mal définis. Les PPR ne sont pas toujours appliqués de manière rigoureuse. L'absence de permis de construire est trop fréquente dans les DOM, cela serait le cas pour un cinquième à un tiers des constructions aux Antilles. Certains bâtiments administratifs, utiles en cas de crise ne sont pas aux normes. C'est le cas du centre interrégional de Météo-France ainsi que de l'observatoire sismologique.

Selon le PPRn actuellement en révision, l'aléa houle concerne l'ensemble du littoral martiniquais, mais il parait intéressant de noter qu'aucunes zones de la commune du Prêcheur n'était pas jusqu'à aujourd'hui concernées par l'aléa « érosion », alors que les observations post-évènement cyclonique font état de fortes érosions sur la commune, notamment sur la plage des Abymes (Cours des Comptes, 2011).

Chaque année, en Martinique, une campagne de sensibilisation au risque cyclonique a lieu. Néanmoins les habitations ne présentent en général pas de mesures particulières pour résister à des vents violents. Ces mesures n'apparaissent d'ailleurs dans aucun texte.

La surveillance et la prévision des inondations et des submersions marines ne sont effectuées que par Météo-France ce qui peut amener à des imperfections; contrairement à la métropole, il n'y a pas de Service de Prévision des Crues (SPC), initiés par la réforme de l'annonce des crues de 2003. On peut observer dans le système de vigilance et d'alerte météorologique en vigueur en outre-mer un certain retard entre le bulletin d'alerte communiqué par Météo-France au préfet et sa diffusion aux populations. De plus, il serait opportun de fusionner l'État-Major de Zone avec le Service Interministériel Départemental de Protection Civile (SIPC), dont les missions sont complémentaires.

En outre-mer, l'organisation des moyens humains et financiers peut être améliorée. Le système d'indemnisation, qui est spécifique aux DOM, apparait comme insuffisant et n'incite pas à la prévention (Assises Nationales des Risques Naturels, 2013).

En ce qui concerne la relocalisation des biens et des activités, l'expérience montre la difficulté à mettre en pratique ce concept en Martinique. En effet, après le passage du cyclone Lenny, 300 personnes se sont retrouvées sans logement sur la commune du Prêcheur. La municipalité a donc débuté une collaboration avec la DDE afin de les reloger. La mairie s'est chargée de trouver un terrain pour la construction du lotissement. La DDE a lancé un appel d'offre auprès d'entreprises. Elle a utilisé la Circulaire du 13 décembre 1995, relative au logement d'urgence dans les DOM, qui prévoit une dotation de l'État « *destinée à la construction ou la réhabilitation de logements face à une situation d'urgence* ». La cité de la Solidarité a été reconstruite en retrait du littoral. Les travaux ont duré cinq mois. Cependant, pendant la reconstruction, certains sinistrés ont progressivement réhabilité leurs logements détruits et finiront par relouer aux touristes les maisons reconstruites. « *En effet, pour la population locale, le littoral est une zone écologique, un patrimoine, une zone d'habitat. On ne pourra pas évacuer le littoral comme ça. Il faudrait plutôt voir comment aménager l'espace pour que le risque soit pris en compte* » (Sarant, P. M., et *al*., 2003). De plus, la contrainte foncière est un obstacle à la relocalisation. Au Prêcheur, 1 122 ha, sur les 2 992 que compte la commune, sont en espaces boisés protégés aux quels viennent s'ajouter le foncier agricole ce qui ne laisse que très peu d'espaces disponibles pour une telle mesure (Nadeau, M., 2013).

CONCLUSION

En janvier 2005, la deuxième Conférence Internationale sur la Prévention des Catastrophes à Kobé (Japon) a débouché sur le Cadre d'Action de Hyogo (CAH), dont l'objectif a été de « *réduire de manière substantielle les pertes en vies humaines et les dommages subis par les collectivités et les pays sur les plans social, économique, et environnemental à cause des catastrophe* ». Il a été adopté par 168 pays dont la France.

Les risques naturels sont nombreux dans les DOM, et la France a développé des capacités de répondre et de limiter les impacts liés à ces risques. Par rapport au changement global, la France a adopté un Plan national d'adaptation au changement climatique (2011-2015). Il a été élaboré en concertation avec l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC). Validée en 2006, il a pour objectif d'agir pour la sécurité, de réduire les inégalités face aux risques, de limiter les coûts et de préserver le patrimoine naturel. Ces dispositifs ont permis la mise en place de partenariats publics-privés et l'implication de deux ministères (le MEDDE et le Ministère de l'Intérieur) et également la prise en compte de la Politique du Risque dans les stratégies du Ministère des Affaires Etrangères et Européennes relatives à la prévention des risques. Néanmoins, il aura fallu attendre la tempête Xynthia et la Circulaire du 27 juillet 2011, relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux, pour que les effets du changement climatique y soient intégrés. L'aléa submersion marine est donc « *calculé sur la base de l'hypothèse pessimiste d'augmentation du niveau de la mer à l'horizon 2100* ».

Il apparaît que la principale difficulté liée à la gestion des risques naturels en Martinique réside dans le manque de concertation entre les services de l'État et les élus. Les problèmes politiques, le manque d'information des populations, la relative absence de culture générale du risque et le manque d'organisation des services publics sont autant de difficultés rencontrées par les acteurs locaux. L'utilisation du sol a changé dans les dernières décennies et a presque partout augmenté, générant un accroissement des situations de risques. Le changement climatique est un élément qui devrait pousser les gestionnaires à se préoccuper davantage de ces vulnérabilités (Peisser, C., et *al*., 2001). Il parait donc nécessaire que « *la réflexion stratégique sur la gestion des risques soit intégrer à tout processus d'aménagement spatial (aires marines protégées, projets de développement local ou urbain…).* » (Direction Générale de la Mondialisation, du Développement et des Partenariats, 2009).

Suite au Grenelle II de 2010, les régions doivent élaborer un Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) (Article L.222-1, 2 et 3 du Code de l'environnement) et un Plan Climat Energie Territorial (PCET) (Article L.229.6 du Code de l'environnement). Ces documents doivent prévoir des mesures concernant l'adaptation au changement climatique. Elles doivent être élaborées en cohérence avec les documents d'urbanisme. Mais il n'ya pas de lien juridique d'opposabilité entre ces documents et les Scot ou PLU, simplement une prise en compte. Or, en droit, la « prise en compte » est la notion d'opposabilité la plus faible. Il existe donc encore un grand flou sur l'impact de ces documents d'urbanisme dans les politiques locales d'adaptation au changement climatique (de Laburthe, C., 2014).

BIBLIOGRAPHIE

Accary, F., et Roger, J. (2010). Tsunami catalog and vulnerability of martinique (Lesser Antilles, France). *Science of Tsunami Hazards,* 29(3).

Adams, A. J., et Ebersole, J. P. (2004). Resistance of coral reef fishes in back reef and lagoon habitats to a hurricane. *Bulletin of Marine Science, 75*(1), 101-113.

Alban, N., et Lewis, N. (2005). Évaluation des processus de concertation et de gouvernance du territoire sur le littoral aquitain. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, 6*(3).

André, J.-C., Royer, J.-F., et Chauvin, F. (2008). Les cyclones tropicaux et le changement climatique. *Comptes Rendus Geoscience, 340*(9), 575-583.

Antigue, B., et Saint-Barthélemy, S. M. (2007). Les risques associés aux perturbations tropicales sur les littoraux des petites antilles volcaniques. *Les littoraux volcaniques: une approche environnementale*, 139.

Audoin, M. (2012). Cyclones des Antilles. *SCITEP édition*, 64.

Barnett, J., et Adger, W. N. (2003). Climate dangers and atoll countries. *Climatic change, 61*(3), 321-337.

Barras, A.V., Oliveros, C., Joseph, B., Maromoutou, C. (2008). Inventaire et caractérisation des impacts de la houle sur le littoral de la Martinique au passage de l'ouragan Dean (17 Aout 2007), *Rapport BRGM/RP-55954-FR,* 53.

Barras A.V. (2008). Inventaire des impacts de la houle cyclonique OMAR (16 octobre 2008) sur la côte caraïbe de la Martinique-Compte rendu du 18/10/2010. *Rapport BRGM/RP-56803-FR,* 25.

Bastone, V., De la Torre, Y. (2011). Etude préliminaire de l'impact du changement climatique sur les risques naturels à la Réunion, 135.

Battistini, R. (1978). Les récifs coralliens de la Martinique. *Comparaison avec ceux du sud-ouest de l'Océan Indien*, 21.

Beltrando, G. (2012). Elévation du niveau marin dans les îles intertropicales des océans Pacifique et Indien: responsabilité du changement climatique et des autres actions de l'Homme. *Territoire en mouvement. Revue de géographie et d'aménagement* (14-15), 120-137.

Bengtsson, L., Botzet, M., et Esch, M. (1996). Will greenhouse gas-induced warming over the next 50 years lead to higher frequency and greater intensity of hurricanes? *Tellus A, 48*(1), 57-73.

Bengtsson, L., Hodges, K. I., Esch, M., Keenlyside, N., Kornblueh, L., Luo, J. J., et al. (2007). How may tropical cyclones change in a warmer climate? *Tellus A, 59*(4), 539-561.

Benito-Espinal, F. P., de Beauville, C. A., Pontikis, C., et Dudon, B. (2004). Hiérarchisation des échelles spatiales du risque cyclonique dans la Caraïbe. *Espaces tropicaux et risques: du local au global*, 36.

Benoist, J. (1968). *Types de plantations et groupes sociaux à la Martinique*: Centre de recherches caraibe, 54.

Bertrand, F., et Richard, E. (2011). Adaptation des territoires insulaires: éléments de réflexion à partir de deux îles françaises (Ré et la Réunion). *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, 10*(3).

Besson, L. (1985). Les risques naturels. *Revue de géographie alpine, 73*(3), 321-333.

Binet, T., Battisti, A. B. d., Failler, P., et Maréchal, J.-P. (2014). Valeur économique totale des écosystèmes marins et côtiers de la future aire marine protégée régionale du Prêcheur (Martinique). *Études caribéennes*(26).

Blanchet, G. (2002). *La pêche aux Antilles, Martinique et Guadeloupe*: IRD Editions, 298.

Bolopion, J., Forest, A., et Sourd, L.-J. (2000). Rapport sur l'exercice de la pêche dans la zone côtière de la France, 137.

Bosser, K., Levoy, F., et Flageollet, J.-C. (2000). Évolution morphodynamique d'une plage soumise à des épisodes de renforcement des alizés en Martinique/Morphological evolution of a beach under Trade Wind intensification events in Martinique island. *Géomorphologie: relief, processus, environnement, 6*(2), 75-86.

Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., Louis, M., et Laborel, J. (1987). Influence of the degradation of coral assemblages on the fish communities of Martinique (French West Indies). *Proc. 38th Gulf Caribbean Fish. Inst., Martinique, 1985*, 452-458.

Bouchon, C., et Laborel, J. (1986). *Les peuplements coralliens des côtes de la Martinique.* Paper presented at the Annales de l'Institut océanographique, 199-238.

Bouchon-Navaro, Y., Bouchon, C., & Louis, M. (1992). L'ichtyofaune des herbiers de phanérogames marines de la baie de Fort-de-France (Martinique, Antilles française). *Cybium, 16*(4), 307-330.

Brial, F. (2010). Développement durable, gouvernance et insularité: le cas de la réserve naturelle marine de la Réunion. *Revue française d'administration publique*(2), 395-411.

BRGM, (1999). Atlas communal des risques naturels, cartographie des aléas, Commune : Le Prêcheur. *Rapport BRGM R 40161*, 53.

BRGM, (1995). Conséquences du passage des cyclones Iris, Luis et Marylin aux Antilles françaises (Guadeloupe et Martinque). *Rapport BRGM R 38 790*,14.

Burac, M. (2010). Gouvernance et biodiversité insulaire: le cas des Antilles françaises. *Biodiversité insulaire*, 260.

Cabanes, C., Cazenave, A., et Le Provost, C. (2001). Sea level rise during past 40 years determined from satellite and in situ observations. *Science, 294*(5543), 840-842.

Cantacuzène, R. (2002). III. La coordination des politiques publiques dans les départements-régions d'outre-mer. Le cas de la Martinique. *Annuaire des collectivités locales, 22*(1), 825-836.

Carrier, S. (2002). Le rôle des pêcheurs dans la conservation des îlets de la Martinique, 15.

Cazes-Duvat, V., et Paskoff, R. (2004). Les littoraux des Mascareignes entre nature et aménagement *Editions L'Harmattan, citation.*

Chardon J.-P. (1990) Hugo, le bilan économique. Dans La grande encyclopédie de la Caraïbe, tome 9. Desormaux, Fort-de-France, Martinique.

Conseil Général de la Martinique (2006). Point sommaire sur les protections littorales de la rd 10 au precheur, *Bureau GG*, 13.

Constant-Pujar, A. (2011). *Gestion responsable du foncier et développement durable outre-mer: contribution à une approche critique de l'espace martiniquais.* Antilles-Guyane, 351.

Cours des comptes. (2011). La gestion des risques naturels dans les départements d'outre-mer. *Rapport public annuel*, 37.

Cousin, A. (2011). Propositions pour une stratégie nationale de gestion du trait de côte, du recul stratégique et de la défense contre la mer, partagée entre l'État et les collectivités territoriales. *rapport remis en novembre*, 61.

Damlamian, H., Kruger, J., Turagabeci, M., & Kumar, S. (2013). Modélisation des submersions marines d'origine cyclonique dans les atolls d'Apataki, Arutua, Kauehi, Manihi et Rangiroa, en Polynésie française.

Dauvin, J.-C. (2004). Gestion intégrée des zones côtières: outils et perspectives pour la préservation du patrimoine naturel. *Natures Sciences Sociétés, 12*, 106-119.

de Guadeloupe, G.-T., Antigue, B., & Saint-Barthélemy, S.-M. (2007). Les risques associés aux perturbations tropicales sur les littoraux des petites antilles volcaniques. *Les littoraux volcaniques: une approche environnementale*, 139.

de Laburthe, C. (2014). Planification et adaptation au changement climatique. *Le centre de ressources du développement territorial*, 47.

de Miras, C. (1988). L'économie martiniquaise: croissance ou excroissance? *Tiers-Monde, 29*(114), 365-383.

Deane, C., Thom, M., Edmunds, H., & Britain, G. (1973). Eastern Caribbean Coastal Investigations (1970-73).

Deboudt, P. (2010). Vers la mise en œuvre d'une action collective pour gérer les risques naturels littoraux en France métropolitaine. *Cybergeo: Cybergeo : European Journal of Geography* [Online], Space, Society,Territory, document 491, Online since 03 March 2010. URL : http://cybergeo.revues.org/22964 ; DOI : 10.4000/cybergeo.22964

Dehoorne, O., et Joseph, P. (2004). Iles et littoraux des Caraïbes: entre risques naturels et vulnérabilité des sociétés. *Espaces tropicaux et risques: du local au global*, 58.

Dehoorne, O., et Saffache, P. (2008). Le tourisme dans les îles et littoraux tropicaux: ressources et enjeux de développement. *Études caribéennes*(9-10).

Delbond, V., Richer, Y., et Saffache, P. (2003). Enjeux et aménagements des littoraux dans les DOM, l'exemple de la Martinique. *Site officiel des géographes de la Martinique. www. martinique-online. com/histgeo (last viewed: 19 October 2003)*.

Delcroix, T., et Cravatte, S. (2009). Le changement climatique: une réalité pour l'outre-mer français, 6.

Desse, M. (2006). Niveau de développement et aménagement durable: l'exemple des récifs coralliens de la Caraïbe. *La Caraïbe, données environnementales, 5*, 81.

Desse, M. (2008). L'enclave, une discontinuité littorale nécessaire dans les îles de la Caraïbe ? *Journées de géographie tropicale, novembre 2005, Sous la direction de F Pagney, Schoelcher, novembre 2005, Espaces Tropicaux n°19, Presses Universitaires de Bordeaux,* 305-319.

Desse, M. (2012). Guadeloupe, Martinique, LKP, crise de 2009, crise économique, déclin économique: de crises en crises: la Guadeloupe et la Martinique. *Études caribéennes*(17). [En ligne], 17 | Décembre 2010, mis en ligne le 10 janvier 2012. URL : http://etudescaribeennes.revues.org/4880 ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.4880.

Direction Générale de la Mondialisation, du Développement et des Partenariats. (2009). Evaluation des actions de la France en matière de prévention des risques dans les pays en développement depuis 2000, *évaluation réalisée par : le cabinet EOS-D2C, M. Jean Jacques GOUSSARD, M. Raymond LABROUSSE*, 32.

Dupuis, P. (2009). La politique de la France en matière d'adaptation au changement climatique. *Responsabilité et environnement*(4), 59-65.

Durand, F. (1996). Hydrodynamique sédimentaire sur le plateau insulaire de la Martinique. PhD Thesis, Université Bordeaux 1. http://archimer.ifremer.fr/doc/00105/21587/

Duvat, V. (2008). Le système du risque à Saint-Martin (Petites Antilles françaises). *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie* (Dossier 11).

Dyurgerov, M. B., & Meier, M. F. (2005). Glaciers and the changing earth system: a 2004 snapshot, 118.

Emanuel, K. (2005). Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature, 436*(7051), 686-688.

Estienne, P. (1953). Les cyclones tropicaux. *L'information géographique, 17*(5), 191-193.

Failler, P., Pètre, É., & Maréchal, J.-P. (2010). Valeur économique totale des récifs coralliens, mangroves et herbiers de la Martinique. *Études caribéennes*(15). [En ligne], 15 | Avril 2010, mis en ligne le 21 décembre 2010. URL : http://etudescaribeennes.revues.org/4410 ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.441

Fairbanks, R. G. (1989). A 17, 000-year glacio-eustatic sea level record: influence of glacial melting rates on the Younger Dryas event and deep-ocean circulation. *Nature, 342*(6250), 637-642.

Feuillet, N., Manighetti, I., & Tapponnier, P. (2001). Extension active perpendiculaire à la subduction dans l'arc des Petites Antilles (Guadeloupe, Antilles françaises). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science, 333*(9), 583-590.

Fomoa-Adenet, M., & Rieutort, L. (2010). Territoires ruraux insulaires et développement durable. *Petits territoires insulaires et développement durable*(11), 53.

Frémaux, C. (2002). La responsabilité des maires face aux risques naturels. *Paper presented at the Annales des mines, 6.*

Galali, T. (2008). Gestion des risques naturels, 91.

Gardner, T. A., Cote, I. M., Gill, J. A., Grant, A., & Watkinson, A. R. (2005). Hurricanes and Caribbean coral reefs: impacts, recovery patterns, and role in long-term decline. *Ecology, 86*(1), 174-184.

Gascuel, D., Lesueur, M., Mesnildrey, L., & Le Pape, O. (2010). Analyse des effets des réserves de pêche, 114.

Gayle, D. J., et Goodrich, J. N. (1993). Tourism marketing and management in the Caribbean, *Routledge*, 270.

Guénon, C. (2009). La fureur de Dean, ouragan dévastateur, *article dans Risques et Savoirs*.

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, (1995). Seconde évaluation du GIEC, Changement de climat, 74.

Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. (2013). Volume 1 « Changement climatique 2013 : les éléments scientifiques », *5° Rapport d'évaluation*, 1552.

Goiffon, M. (2003). Pression foncière et littoralisation à la Martinique. *Les Cahiers d'Outre-Mer. Revue de géographie de Bordeaux, 56*(223), 351-374.

Gornitz, V. (1991). Global coastal hazards from future sea level rise. *Global and Planetary Change, 3*(4), 379-398.

Gray, W. M. (1975). Tropical Cyclone Genesis in the Western North Pacific, 73.

Heurtefeux, H., Grosset, S., & Valantin, P.-Y. (2007). Une approche alternative de la gestion des risques côtiers, l'exemple de la petite Camargue. *Territoire en mouvement Revue de géographie et aménagement. Territory in movement Journal of geography and planning*(1), 3-13.

Hily, C., Duchêne, J., Bouchon, C., Bouchon-Navaro, Y., Gigou, A., Payri, C., et al. (2010). Les herbiers de phanérogames marines de l'outre-mer français: Hily, C., Gabrié, C., Duncombe, M. coord. IFRECOR, Conservatoire du littoral, 140.

Hirsch, N. (2008). Atlantique nord 2007: Dean frappe la Martinique, 69-72.

IFREMER (2010). Base de données halieutique de Martinique, *Données pour la zone du Prêcheur compilées par Lionel Reynal, Ifremer Martinique le 8 juin 2011*.

Institut de Physique du Globe de Paris Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe. (2006). Étude du risque tsunami en Guadeloupe, 21.

Irlandi, E., Orlando, B., Maciá, S., Biber, P., Jones, T., Kaufman, L., et al. (2002). The influence of freshwater runoff on biomass, morphometrics, and production of< i> Thalassia testudinum</i>. *Aquatic Botany, 72*(1), 67-78.

Izambart, G. (2011). Retour d'expérience et vulnérabilité, l'apport de la pratique de retour d'expérience pour comprendre la vulnérabilité face aux inondations. *Mémoire de Master 2 Rechreche mention Géographie et Aménagement, Université de Toulouse Le Mirail*, 241.

Jiang, L., et Leblond, P. H. (1992). The coupling of a submarine slide and the surface waves which it generates. *Journal of Geophysical Research: Oceans (1978–2012), 97*(C8), 12731-12744.

Kathiresan, K., et Rajendran, N. (2005). Coastal mangrove forests mitigated tsunami. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 65*(3), 601-606.

Kjerfve, B. (1981). Tides of the Caribbean Sea. *Journal of Geophysical Research: Oceans (1978–2012), 86*(C5), p 4243-4247.

Knutson, T. R., McBride, J. L., Chan, J., Emanuel, K., Holland, G., Landsea, C., et al. (2010). Tropical cyclones and climate change. *Nature Geoscience, 3*(3), 157-163.

Koussoula-Bonneton, A. (1994). Le passage dévastateur d'un ouragan: conséquences socio-économiques. Le cas du cyclone Hugo en Guadeloupe. *Rubrique: Société*, 25-37

Lambolez, C. L. (1905). *Saint-Pierre-Martinique, 1635-1902: Annales des Antilles françaises-journal et album de la Martinique naissance; vie et mort de la cité créole; livre d'or de la charité*: Berger-Levrault & cie, éditeurs.

Lassailly-Jacob, V., et Desse, M. (2012). Migrations forcées et vulnérabilités différenciées face aux sécheresses sahéliennes et aux cyclones antillais. *Réguler la mondialisation: les défis du nucléaire et du réchauffement climatique. Les Géopolitiques de Brest 2010*, 137-156.

Laubier, L. (2003). Changement et vulnérabilité des peuplements marins côtiers. *Comptes Rendus Geoscience, 335*(6), 561-568.

Le Cozannet, G., Cazenave, A., Garcin, M., Becker, M., Donato, V., Rogel, P., et al. (2011). L'élévation récente du niveau marin et l'érosion côtière: le cas d'îles océaniques du Pacifique. *Geosciences*(14), 92-99.

Legrand H. (2009). Base de données cartographique des fonds marins côtiers de la Martinique : Biocénoses benthiques, Rapport final, Observatoire du Milieu Marin Martiniquais,66.

.

Leone, F. (2002). Implications territoriales et socio-économiques des menaces naturelles en Martinique (Antilles françaises): françaises une approche spatiale assistée par SIG/Socio-economic implications of natural hazards in the Martinique Island (French West Indies): a GIS spatial analysis. *Paper presented at the Annales de géographie*, 549-573.

Levitus, S., Antonov, J., & Boyer, T. (2005). Warming of the world ocean, 1955–2003. *Geophysical Research Letters, 32*(2).

Lorion, D. (2006). Endiguements et risques d'inondation en milieu tropical. L'exemple de l'île de la Réunion. *Norois. Environnement, aménagement, société*(201), 45-66.

Lozachmeur, O. (2004). Le concept de<< gestion integree des zones cotieres>>: le point de vue du juriste. *Oceanis, 30*(1), 51.

MacNae, W. (1974). Mangrove forests and fisheries, *citation*.

Magnan, A. (2008). L'espace littoral a-t-il toujours de la valeur? Réflexion à partir du cas de l'île de Saint-Martin (Petites Antilles). *Norois. Environnement, aménagement, société*(206), 37-52.

Mas, M. (2012). Analyse comparative des représentations du risque volcanique en milieu insulaire: guadeloupe, Martinique, Réunion, 478.

Mermet, L. (2005). Etudier des écologies futures: un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales, 417

Meschinet de Richemond, N., et Reghezza, M. (2010). *La gestion du risque en France: contre ou avec le territoire?* Paper presented at the Annales de géographie, 248-267.

Meur-Ferec, C. (2007). La GIZC à l'épreuve du terrain: premier enseignements d'une expérience française. *Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie*.

Meur-Ferec, C., et Rabuteau, Y. (2014). Plonevez-les-Flots: un territoire fictif pour souligner les dilemmes des élus locaux face à la gestion des risques côtiers. *Espace géographique, 43*(1), 18-34.

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. (2004). Les cyclones, 24.

Mompelat, J.-M., Audru, J.-C., Terrier, M., & Bertil, D. (2011). Prévention du risque sismique aux Antilles françaises. *Geosciences*(14), 68-75.

Moullet, D., Saffache, P., et Transler, A.-L. (2007). L'urbanisation caribeenne: effets et contrastes. *Études caribéennes*(7). [En ligne], 7 | Août 2007, mis en ligne le 04 février 2008, consulté le 24 juillet 2014. URL : http://etudescaribeennes.revues.org/342 ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.342

Nadeau, M. (2013). Conseiller général de la Martinique, maire du Prêcheur, Assises Nationales des Risques Naturels.

Ndour, N., Dieng, S., et Fall, M. (2012). Rôles des mangroves, modes et perspectives de gestion au Delta du Saloum (Sénégal). *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, 11*(3).

Niang, I. (2009). Le changement climatique et ses impacts: les prévisions au niveau mondial. *Liaison énergie francophonie*(OCT), 13-20.

Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique. (2012). Les outre-mer face au défi du changement climatique. *Rapport au Premier ministre et au Parlement*, 215.

O'loughlin, K. F., et Lander, J. F. (2003). Caribbean tsunamis: a 500-year history from 1498-1998 *(Vol. 20): Springer*, 267.

Oouchi, K., Yoshimura, J., Yoshimura, H., Mizuta, R., Kusunoki, S., & Noda, A. (2006). Tropical cyclone climatology in a global-warming climate as simulated in a 20 km-mesh global atmospheric model: Frequency and wind intensity analyses. *JOURNAL-METEOROLOGICAL SOCIETY OF JAPAN SERIES 2*, *84*(2), 259.

Ozer, P. (2009). Introduction aux risques naturels, 59.

Pagney, F. (1992). Les Antilles françaises, des îles sous triple hypothèque: sismique, volcanique et cyclonique. *Historiens et geographes: revue de l'Association des Professeurs d'Histoire et de Géographie de l'Enseignement Public (APHG)*(335), 361-378.

Pararas-Carayannis, G. (2004). Volcanic tsunami generating source mechanisms in the eastern Caribbean region. *Science of Tsunami Hazards*, *22*(2), 74-114.

Paskoff, R. (1993). Côtes en danger. *Paris : Masson*, 250.

Paskoff R. (1996). Les risques naturels sur les côtes : inondations, érosions et glissements, chap. 4, *In :* A. Bailly (dir.) – *Risques naturels, risques de sociétés*, Economica, 103.

Paskoff, R. (1998). Conséquences possibles sur les milieux littoraux de l'élévation du niveau de la mer prévue pour les prochaines décennies. *Annales de Géographie*, 233-248.

Pedreros, R., Lecacheux, S., (2008). Caractérisation des impacts de la houle sur le littoral de la Guadeloupe au passage de l'ouragan Dean - Phase III : modélisation numérique de la houle. BRGM/RP-56174-FR, 65 pages.

Pelis, Y., Saffache, P., et Vergé-Dépré, C. R. (2009). Les facteurs à l'origine de la mise en place d'un Transport en Commun en Site Propre (TCSP) dans l'agglomération de Fort-de-France (Martinique). *Migrations, mobilités et constructions identitaires caribéennes*(8), 173.

Petit, J., et Prudent, G. (2010). *Changement climatique et biodiversité dans l'outre-mer européen*: IUCN, 193.

Peisser, C. et Einhorn, B. (2011). Adaptation de la gestion des risques naturels face au changement climatique, *Séminaire international d'experts, Pôle Alpin d'Etudes et de Recherche pour la Prévention des Risques Naturels*, 24.

Planton, S., Cazenave, A., Delecluse, P., Dorfliger, N., Gaufrès, P., Idier, D., et al. Evolution du niveau de la mer, 51.

Ramdine, G. (2004). *La pêche en Martinique et en Dominique: étude comparative*: Editions Publibook, 191

Revert, M. (1946). L'Agriculture à la Martinique. *Bulletin de l'Association de géographes français*, *23*(179-180), 83-90.

Rey-Valette, H., et Antona, M. (2009). Gouvernance et gestion intégrée du littoral: l'exemple des recherches françaises. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, *9*(1). [En ligne], Volume 9 Numéro 1 | mai 2009, mis en ligne le 07 mai 2009. URL : http://vertigo.revues.org/8455 ; DOI : 10.4000/vertigo.8455

Rignot, E., et Kanagaratnam, P. (2006). Changes in the velocity structure of the Greenland Ice Sheet. *Science*, *311*(5763), 986-990.

Rivière-Honegger, A. (2007). Picon B., Allard P., Claeys-Mekdade C., Killian S.,(2006), Gestion du risque inondation et changement social dans le delta du Rhône. Les catastrophes de 1856 et 1993-1994, Cemagref, éd. Quae, 122 p. *Géocarrefour, 82*(1), 94-94.

Robertson, A. I., et Blaber, S. J. M. (1992). Plankton, epibenthos and fish communities. *Coastal and Estuarine Studies, 41*, 173-224.

Rocle, N., Lafitte, A., Denis, J., et Hénocque, Y. (2011). *Mesurer l'intégration dans l'action publique territoriale: L'exemple de la gestion intégrée de la mer et du littoral.* Paper presented at the 48ème colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française (ASRDLF). [En ligne], Volume 9 Numéro 1 | mai 2009, mis en ligne le 07 mai 2009. URL : http://vertigo.revues.org/8455 ; DOI : 10.4000/vertigo.8455

Roger, J., Allgeyer, S., Hébert, H., Baptista, M., Loevenbruck, A., & Schindelé, F. (2010). The 1755 Lisbon Tsunami in Guadeloupe Archipelago: Source Sensitivity and Investigation of Resonance Effects. *Open Oceanography Journal*, 58-70.

Roger, J., Krien, Y., et Zahibo, N. (2014). La réserve naturelle de Petite-Terre (Guadeloupe): entre enjeux et vulnérabilité face aux aléas submersion marine. *Études caribéennes*(26). [En ligne], 26 | Décembre 2013, mis en ligne le 26 mars 2014. URL : http://etudescaribeennes.revues.org/6643 ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.6643

Rousseau, Y., Galzin, R., et Marechal, J.-P. (2010). Impact of hurricane Dean on coral reef benthic and fish structure of Martinique, French West Indies, 243-256.

Roux, F., & Viltard, N. (1997). Les cyclones tropicaux, 191-193.

Saffache, P. (1998). L'érosion du littoral nord-ouest de l'île de la Martinique entre 1955 et 1994: Influence des paramètres physiques et anthropiques. *Photo interprétation, 36*(4), 172-177.

Saffache, P., (1999). Texte publié dans " Combat Nature " n° 126 Aout 1999, page 27-28.

Saffache, P. (2001). Martinique et Guadeloupe: sanctuaires coralliens ou cimetières sous-marins? *Aménagement et Nature, N°143-144*, 77-82.

Saffache, P. (2002). De l'érosion à la protection: éléments pour un aménagement côtier raisonné. *Ecologie et Progrès, 2*, 98-109.

Saffache, P. (2002). Les mangroves caribéennes: des milieux fragiles nécessitant une politique de gestion et de protection adaptée. *La Revue Forestière Française, 4*, 329-336.

Saffache, P. (2005). Martinique: le littoral martiniquais. *FUTURA-SCIENCES*, 15.

Saffache, P. (2005). The vulnerability of the island of Martinique to the risk of a tsunami. *Études caribéennes*(3). [En ligne], 3 | Décembre 2005, mis en ligne le 15 avril 2008, consulté le 24 juillet 2014. URL : http://etudescaribeennes.revues.org/653 ; DOI : 10.4000/etudescaribeennes.653

Saffache, P. (2009).Docteur en géographie, président de l'Université des Antilles et de la Guyane. La Mouïna n° 6, CAUE.

Saffache, P., et Desse, M. (1999). L'evolution contrastée du littoral de l'ile de la Martinique. *Mappemonde, 55*(3), 24-27.

Saffache, P., et MoulleT, D. (2007). Martinique et Guadeloupe: des écosystèmes côtiers en sursis. *Les littoraux volcaniques: une approche environnementale*, 159.

Sahal, A. (2011). Le risque tsunami en France: contributions méthodologiques pour une évaluation intégrée par scénarios de risque. *Université Panthéon-Sorbonne-Paris I*, 314.

Sarant, P., Justin, L. C., de Vanssay, B., Pagney, F., Leone, F., Pontikis, C., et al. (2003). Retour d'expérience sur la prise de décision et le jeu des acteurs: le cas du cyclone Lenny dans les Petites Antilles au regard du passé. *Programme 'Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques', Ministère de l'écologie et du développement durable, France*.

Sedan, O., et Terrier, M. (1999). Atlas communal des risques naturels. Rapport BRGM R 40177 à R 40207, 47.

Schleupner, C. (2007). Regional spatial planning assessments for adaptation to accelerated sea level rise-an application to Martinique's coastal zone, 29.

Schleupner, C. (2008). Evaluation of coastal squeeze and its consequences for the Caribbean island Martinique. *Ocean & Coastal Management, 51*(5), 383-390.

Short, F. T., et Neckles, H. A. (1999). The effects of global climate change on seagrasses. *Aquatic Botany, 63*(3), 169-196.

Short, F. T., et Wyllie-Echeverria, S. (1996). Natural and human-induced disturbance of seagrasses. *Environmental conservation, 23*(01), 17-27.

Sugi, M., Noda, A., et Sato, N. (2002). Influence of the global warming on tropical cyclone climatology: An experiment with the JMA global model. *Journal of the Meteorological Society of Japan, 80*(2), 249-272.

Temple, L., Marie, P., et Bakry, F. (2008). Les déterminants de la compétitivité des filières bananes de Martinique et de Guadeloupe. *Economie rurale, 308*(6), 36.

Tifine, P. (2013). Les dispositifs juridiques de prévention des risques majeurs naturels en France. *Revue Géographique de l'Est, 53*(1-2).

Thiriat, C. (2008). Les risques naturels dans la gestion et le développement du littoral guadeloupéen. *Mémoire présenté pour l'obtention des diplômes : Ingénieur diplômé de l'ENGEES Master 2 Risques Naturels, Université Louis Pasteur Strasbourg*, 88.

Van Dorland, R., Strengers, B., Dolman, H., Haarsma, R., Katsman, C., van Oldenborgh, G., et al. (2009). News in Climate Science Since IPCC 2007. *Topics of interest in the scientific basis of climate change, KNMI, PBL, VU, UU.*

Viollier, Y. (2011). La mer était si calme: *Robert Laffont*, 231.

Wanless, H. R., Tedesco, L. P., et Tyrrell, K. M. (1988). Production of subtidal tubular and surficial tempestites by hurricane Kate, Caicos Platform, British West Indies. *Journal of Sedimentary Research, 58*(4), 739-750.

Webster, P. J., Holland, G. J., Curry, J. A., & Chang, H.-R. (2005). Changes in tropical cyclone number, duration, and intensity in a warming environment. *Science, 309*(5742), 1844-1846.

Wilkinson, C. R., Souter, D., & Network, G. C. R. M. (2008). Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005: *Global Coral Reef Monitoring Network*, 150.

William, W. (2000). La Programmation 1994/1999, Des Fonds Structurels Europeens en Martinique. Quelle gestion pour quel constat économique: *Aix-Marseille, France: Université de Provence, citation.*

Woodroffe, C. (1992). Mangrove sediments and geomorphology. *Coastal and estuarine studies, 41*, 7-41.

Zahibo, N., et Pelinovsky, E. (1999). Evaluation of tsunami risk in the Lesser Antilles. *Natural Hazards and Earth System Science, 1*(4), 221-231.

Sitographie

http://apps.webofknowledge.com
http://atlas-paysages.pnr-martinique.com
http://ccsti.imingo.net
http://fr.calameo.com
http://fr.calameo.com/read/000587334ab5fcbea2704
http://geoconfluences.ens-lyon.fr
http://inpn.mnhn.fr
http://observatoire-outre-mer.interieur.gouv.fr
http://scholar.google.fr
http://www.agence50pas972.org
http://www.anel.asso.fr
http://www.axl.cefan.ulaval.ca
http://www.brgm.fr
http://www.capnordmartinique.fr
http://www.cartemartinique.com
http://www.cep.unep.org

http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/strategie-de-gestion-durable-du-a1191.html
http://www.cg972.com/
http://www.cnrs.fr
http://www.diplomatie.gouv.fr
http://www.esclavage-martinique.com
http://www.e-sige.ensmp.fr
http://www.gcca.eu
http://geoconfluences.ens-lyon.fr
http://www.ihdp.unu.edu
http://www.legifrance.gouv.fr
http://www.martinique.developpement-durable.gouv.fr
http://www.meteofrance.com
http://www.officedeleau.fr
http://www.onf.fr
http://www.onml.fr (observatoire national de la mer et du littoral)
http://www.outre-mer.gouv.fr
http://www.patrimoines-martinique.org
http://www.persee.fr
http://www.region-martinique.mq
http://www.rpfrance.eu
http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr
http://www.theses.fr
http://www.zananas-martinique.com
http:/www.banquemondiale.org
https://www.myendnoteweb.com
www.anel.asso.fr
www.meteo.fr

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS 2
SOMMAIRE 3
LISTE DES ABREVIATIONS 4
INTRODUCTION 6

I. LE CONTEXTE DE L'ETUDE 7

A. LE PROJET DE RECHERCHE ATOUMO 7
1. Les objectifs du projet de recherche ATOUMO 7
2. Les acteurs impliqués 7
3. La chronologie des différentes étapes du projet 8
4. Le sujet du stage et son positionnement au sein du projet de recherche 8
B. LA METHODOLOGIE 9
C. LA MARTINIQUE : UN SYSTEME INSULAIRE ET TROPICAL 10
1. La localisation 10
2. Le relief 10
3. Le climat 12
4. La démographie 13
5. Morphologie et dynamique du littoral martiniquais 14
6. La biodiversité et les protections environnementales 14
7. Le statut de la Martinique dans la politique territoriale française 16
8. La présentation de la commune du Prêcheur 16

II. LES RISQUES COTIERS EN MARTINIQUE ET LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE 19

A. DEFINITIONS DES ALEAS, ENJEUX, RISQUES ET VULNERABILITE 19
1. Aléa 19
2. Enjeux 19
3. Risque 19
4. Vulnérabilité 20
B. LES ALEAS NATURELS COTIERS EN MARTINIQUE 20
1. Les processus de forçage 20
a. Les houles cycloniques et les « marées de tempête » 20
b. Les tsunamis 22
c. La météo marine 24
2. Les conséquences du changement climatique sur les océans 25
3. Les phénomènes 26
a. L'érosion côtière 26
b. La submersion marine 30
C. LES ENJEUX LITTORAUX EN MARTINIQUE 34
1. Les enjeux humains 34
2. Les réseaux et infrastructures à risques 36
3. Les activités économiques 36
a. Le tourisme 37
b. La pêche 37
4. Les enjeux environnementaux 38
a. La valeur des écosystèmes marins du Prêcheur 39
b. Les mangroves 39
c. Les récifs coralliens 40
d. Les herbiers 40

D. LES DOMMAGES 41

III. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES CÔTIERS FRANÇAIS ET LEUR DECLINAISON EN MARTINIQUE ET SUR LA COMMUNE DU PRÊCHEUR 43

1. L'EVOLUTION DE LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES COTIERS PAR LES POPULATIONS MONDIALES, FRANÇAISES ET MARTINIQUAISES 43

B. LES OUTILS DE GESTION DES RISQUES COTIERS DISPONIBLES EN FRANCE ET APPLIQUES EN MARTINIQUE ET AU PRECHEUR 44

1. La connaissance du risque 44

2. La prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire 46

a. Le Plan de Prévention des Risques 46

b. Les documents d'urbanisme et la délivrance des permis de construire 49

c. Le Schéma d'Aménagement Régional 50

d. La maîtrise du foncier 50

i. La zone des cinquante pas géométriques 50

ii. La loi littoral 51

iii. Le conservatoire du littoral 51

e. Eloigner les enjeux des zones d'aléas 52

i. Par l'expropriation 52

ii. Par la relocalisation 53

3. Sécuriser et informer la population 54

a. Le rôle et la responsabilité de la police de l'ordre public 54

b. Les documents de prévention des risques majeurs 54

i. Le Dossier Départemental des Risques Majeurs 54

ii. Le Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs 55

iii. Le Plan d'Action pour le Développement de la Martinique 55

iv. L'information des acquéreurs et des locataires 55

4. Les ouvrages de protection 56

a. La gestion des systèmes de protection 56

b. La Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations 56

c. Le financement des ouvrages de protection 57

d. L'obtention de subventions supplémentaires 58

5. La diffusion de l'alerte 59

6. La planification et l'organisation des secours 60

C. DISCUSSION 62

CONCLUSION 64

BIBLIOGRAPHIE 65

TABLE DES MATIERES 76

ANNEXES 78

LISTE DES ILLUSTRATIONS 84

RESUME 85

ANNEXES

ANNEXE 1

LES DIFFERENTES ETAPES DU PROJET DE RECHERCHE ATOUMO

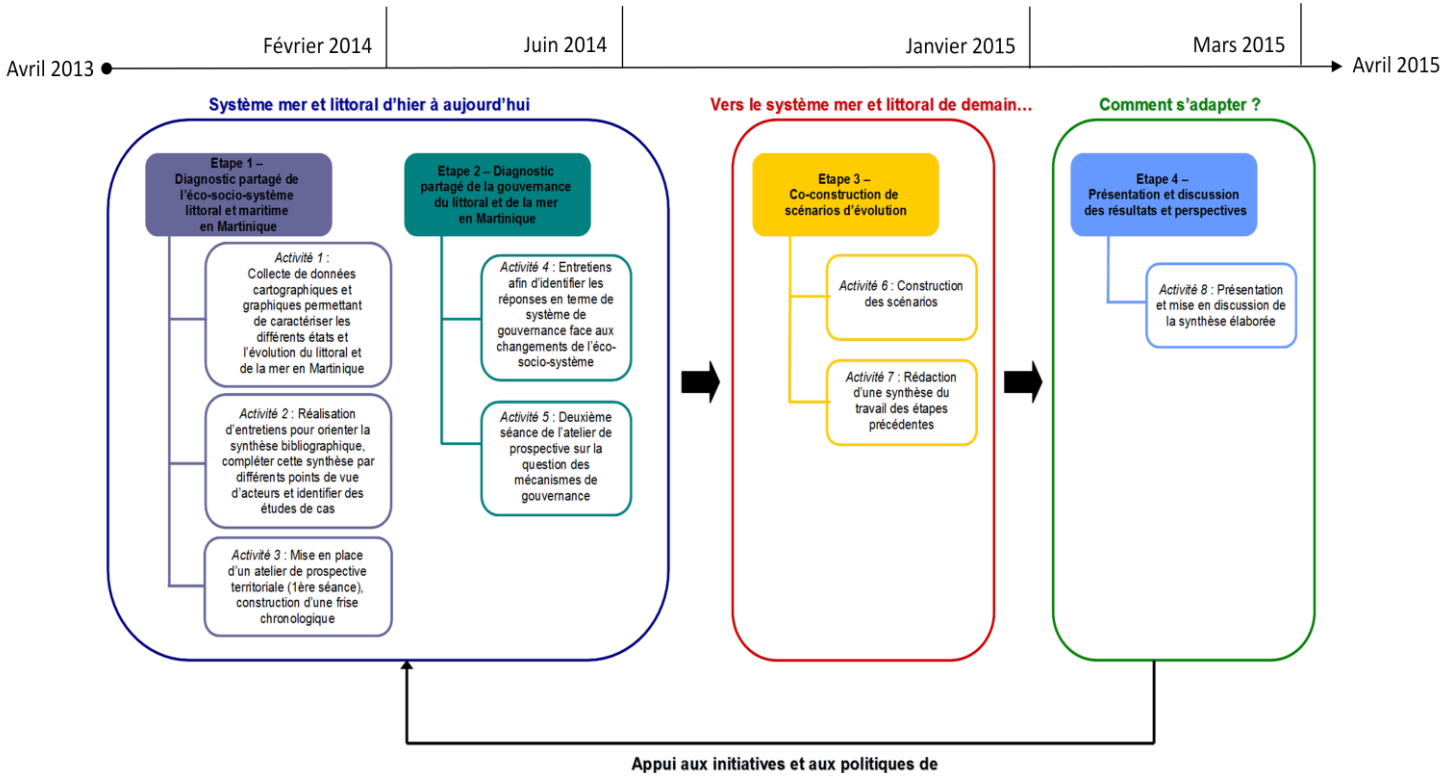

Figure 11 Les étapes du programme de recherche ATOUMO, auteurs de Cacqueray, M., Rocle, N., 2012

ANNEXE 2

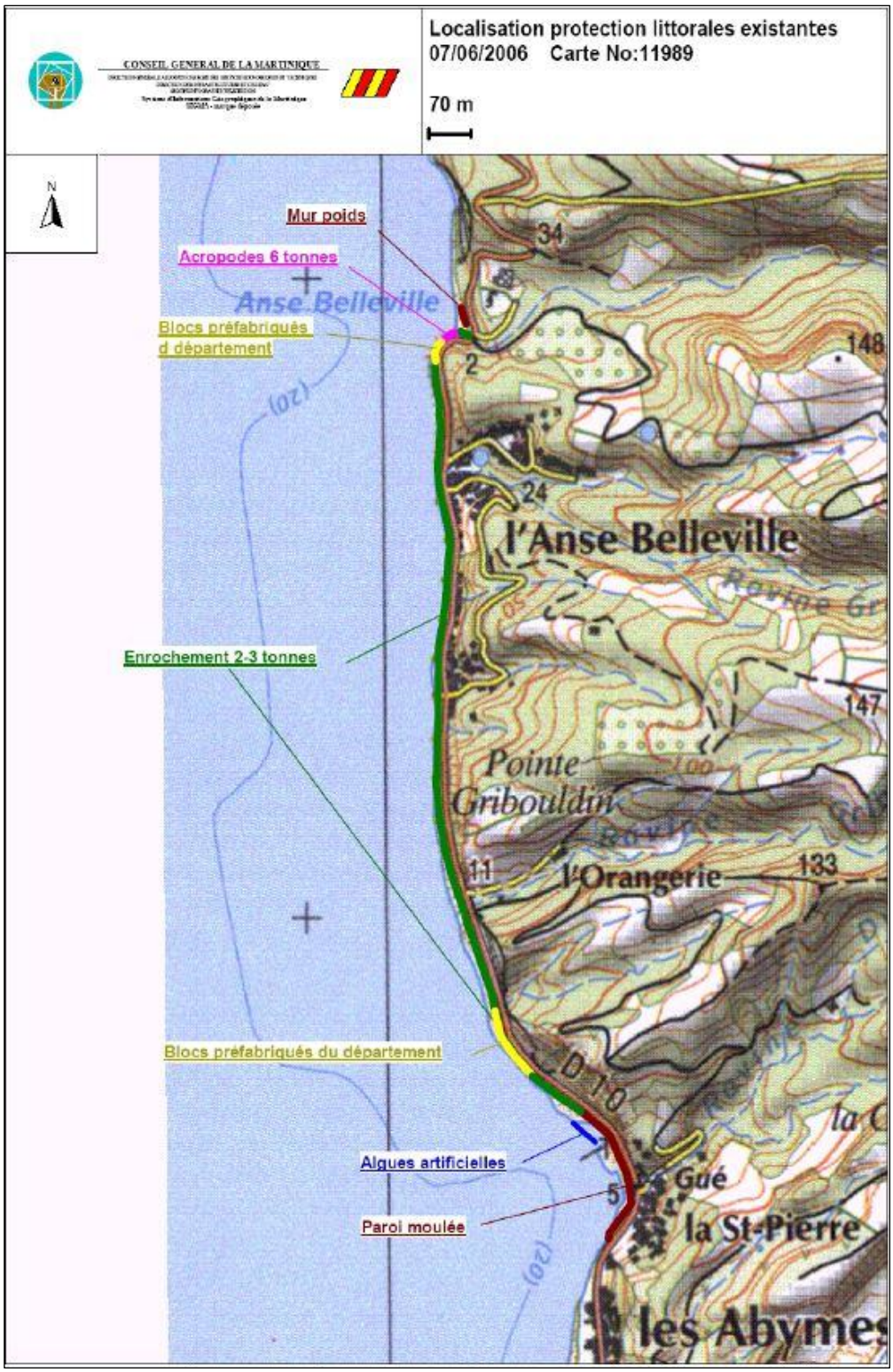

Figure 12 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)

ANNEXE 3

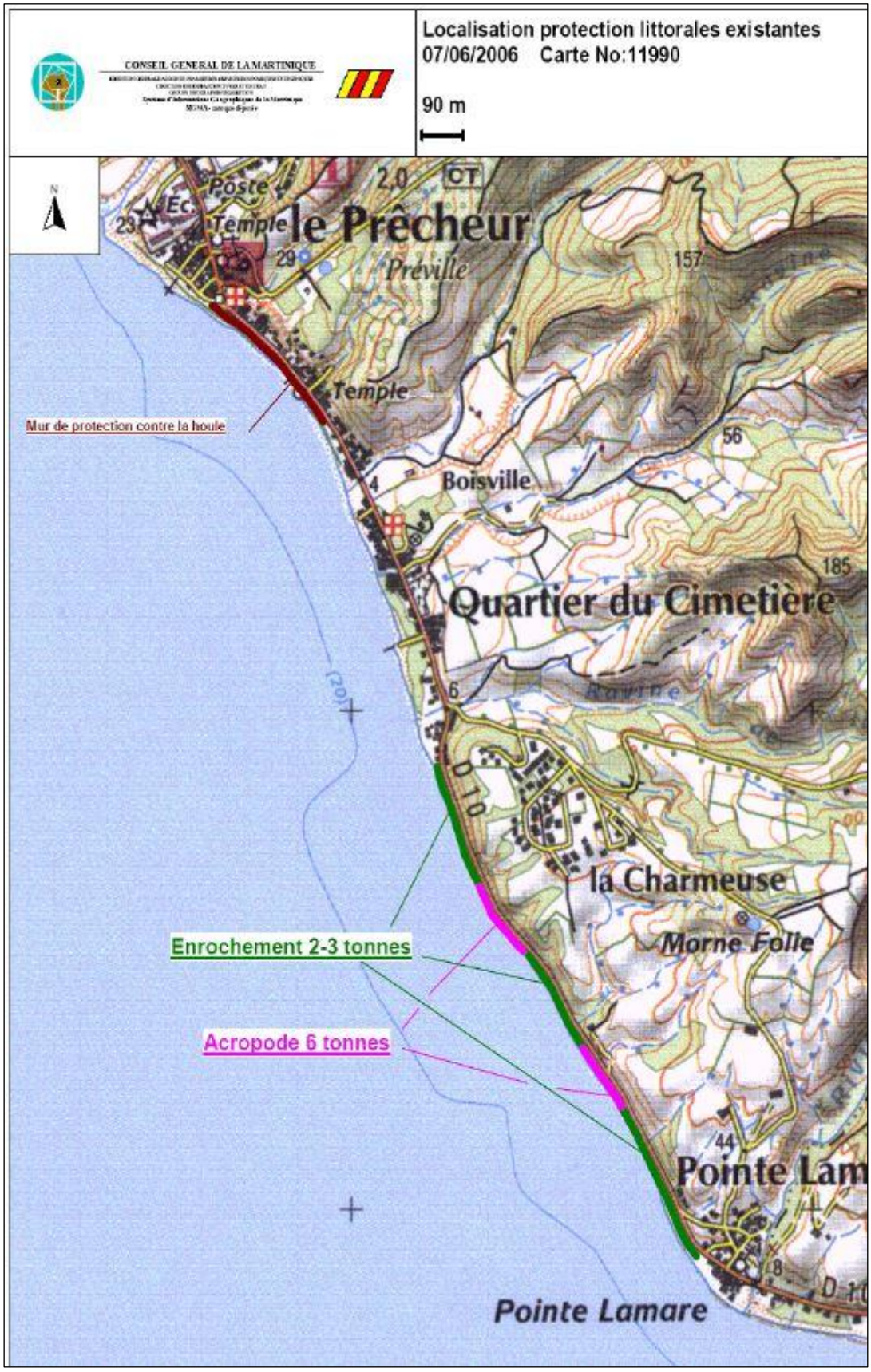

Figure 13 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)

ANNEXE 4

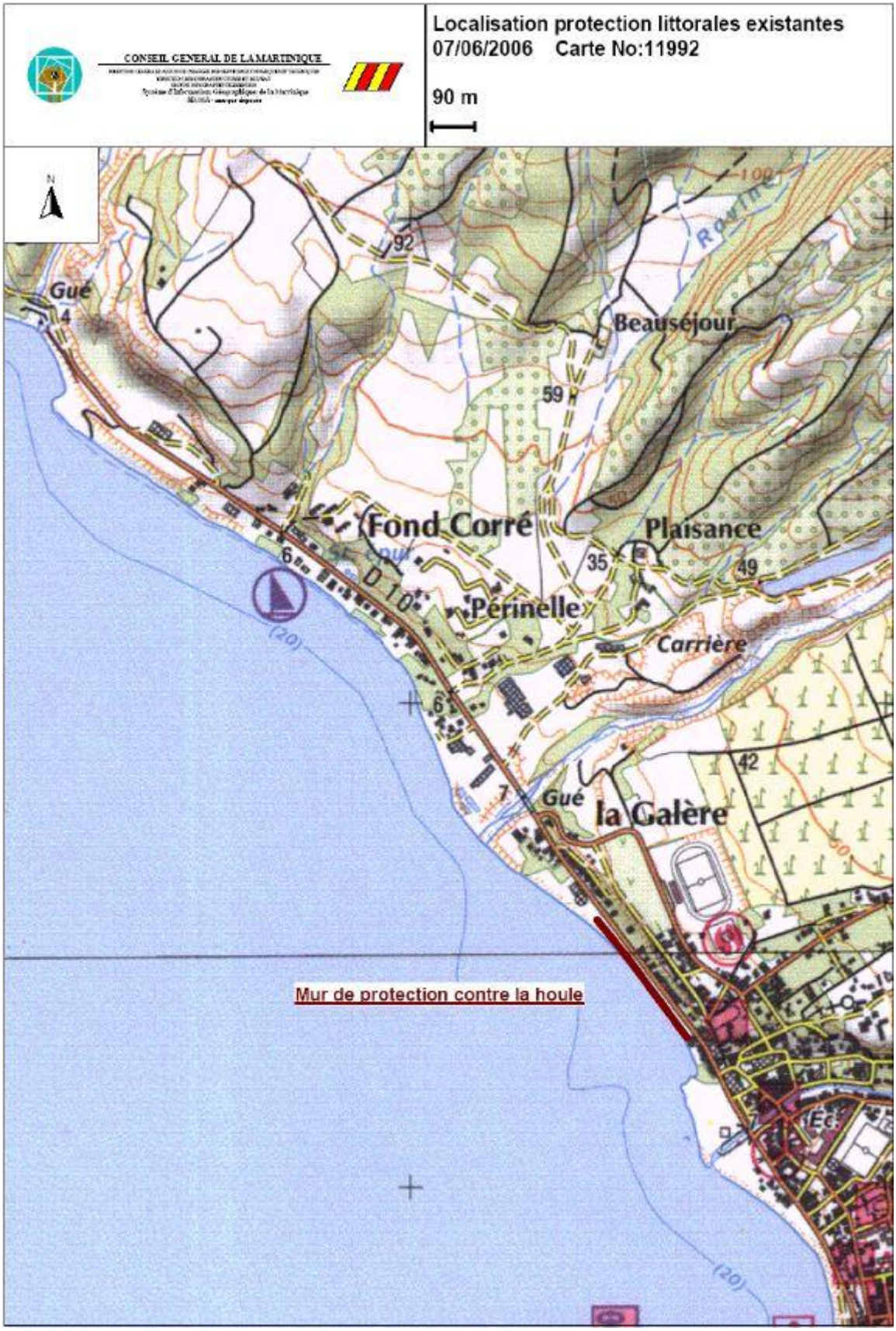

Figure 14 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)

ANNEXE 5

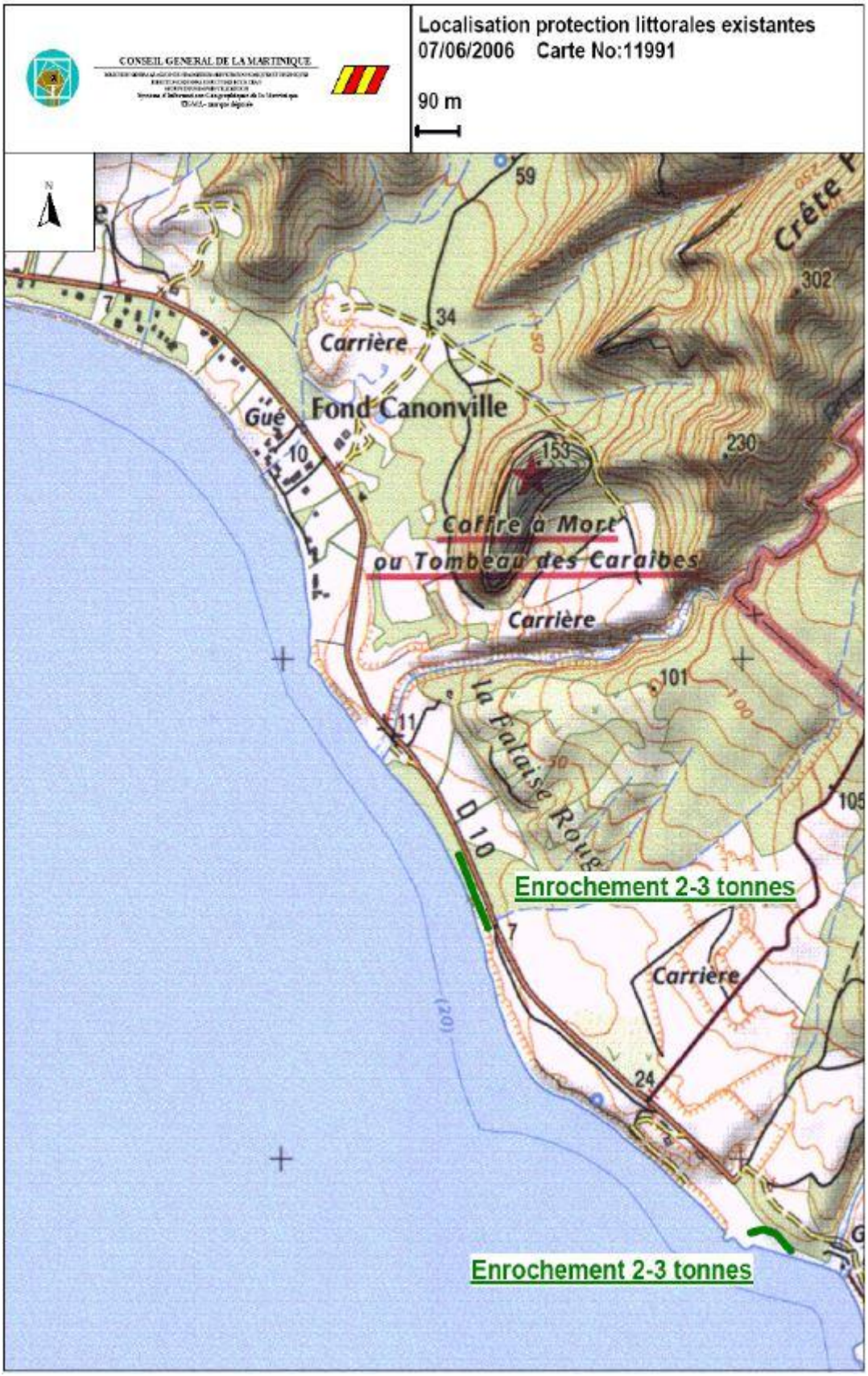

Figure 15 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)

ANNEXE 6 LES RESPONSABILITES ET LES OBLIGATIONS DES ACTEURS DE LA PREVENTION DES RISQUES NATURELS

DISPOSITIFS DE PREVENTION	L'ETAT, PAR L'INTERMEDIAIRE DU PREFET	LA COMMUNE	LES EPCI	LE DEPARTEMENT	LA REGION
CONNAISSANCE ET ANALYSE DU RISQUE	Devoir d'informer les collectivités des risques majeurs présents sur leur territoire (porté à connaissance)	Pas d'obligation légale. Toutefois, la commune ou l'EPCI peut engager des études, à son initiative, pour connaître et localiser les risques sur son territoire.		Pas d'obligation légale. Certains conseils généraux soutiennent des études et la surveillance des phénomènes.	Pas d'obligation légale. Toutefois, la Région soutient des actions visant une meilleure connaissance des risques, au niveau régional ou à l'échelle de bassins de risque..
GESTION DU TERRITOIRE	Délimiter les zones à risque et définir les mesures de sauvegarde	Prendre en compte les risques naturels dans les documents de planification.		Gérer et entretenir les Equipements départementaux: notamment, les collèges et les routes départementales.	Concourir, dans le cadre de ses compétences, à l'aménagement du territoire.
PLANIFICATION ET GESTION DES EVENEMENTS	Le Préfet peut être Directeur des Opérations de Secours (DOS) Préparer et organiser la mise en œuvre des mesures de sauvegarde au niveau départemental	Le maire est le directeur des opérations de secours tant que le Préfet ne prend pas cette direction. Préparer et organiser la mise en oeuvre des mesures de sauvegarde sur la commune. .	Pas d'obligation légale mais possibilité de préparation et d'organisation de la mise en œuvre des mesures de sauvegarde au niveau intercommunal.	Assurer la protection des personnes, de l'environnement et des biens. . Bien que non obligatoire, certains conseils généraux soutiennent la réalisation d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS).	Pas d'obligation légale mais la Région peut soutenir des actions visant à favoriser le retour d'expérience. Elle peut exceptionnellement soutenir les collectivités et EPCI dans la phase post-catastrophe, dans un principe de solidarité.
INFORMATION PREVENTIVE	Informer les maires des communes concernées par des risques naturels Arrêter la liste des communes soumises à l'obligation d'Information des Acquéreurs et Locataires (IAL).	Conduire l'information préventive des habitants de la commune, au moins une fois tous les 5 ans, et tous les 2 ans pour les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques naturels.	Pas d'obligation légale. Néanmoins, certains EPCI et conseils généraux soutiennent de nombreuses actions d'information préventive.		Pas d'obligation légale mais la Région soutient de nombreuses actions d'information et de sensibilisation du public, au niveau régional.

Tableau 5 Tableau des responsabilités des acteurs de la gestion des risques naturels (source: Prévenir et gérer les risques naturels au niveau local pour le développement durable des territoires, région Rhône Alpes)

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 Position de l'anticyclone des Açores pendant l'hivernage (source: Météo-France) 13
Figure 2 Position de l'anticyclone des Açores pendant le carême (source: Météo-France)..... 13
Figure 3 Carte des zones de protections environnementales en Martinique, auteur Louis PORTIER 15
Figure 4 Carte de localisation de la commune du Prêcheur, auteur Louis PORTIER..... 17
Figure 5 Les conditions de création d'un risque (source Léone, F., 2004) 19
Figure 6 Répartition des plaques lithosphériques en Amérique centrale. D'après Sting and Remih...... 23
Figure 7 Carte de l'aléa érosion sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER 28
Figure 8 Carte de l'aléa houle sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER .. 31
Figure 9 Carte de l'aléa submersion sur la commune du Prêcheur selon le PPR Martinique, auteur Louis PORTIER..... 33
Figure 10 Schéma de l'organisation des outils de gestion des risques côtiers, auteur Louis PORTIER..... 61
Figure 11 Les étapes du programme de recherche ATOUMO, auteurs de Cacqueray, M., Rocle, N., 2012 78
Figure 12 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)..... 79
Figure 13 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)..... 80
Figure 14 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)..... 81
Figure 15 Ouvrages hydrauliques de protection au Prêcheur (source: Conseil Général de la Martinique)..... 82

Photo 1 Le massif de la montagne Pelée depuis l'observatoire du Morne des Cadets (source: atlas-paysages.pnrmartinique.com) 11
Photo 2 Le massif des pitons du Carbet (haute rivière du Carbet) (source: atlas-paysages.pnrmartinique.com).. 11
Photo 3 La plaine du Lamentin au loin Fort-de-France (source Claude Thévenaz) 11
Photo 4 Plage du Diamant et le morne Larcher (source http://martiniqueileavivre.free.fr/) 12
Photo 5 Le bourg du Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013) 35
Photo 6 L'Anse Mitan (Trois-Ilets, Martinique), lors du passage du cyclone Omar (Photo, Météo-France, 2008) 41
Photo 7 Blocs préfabriqués au Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013)..... 58
Photo 8 Enrochements au Prêcheur (Mathilde de Cacqueray, juin 2013) 58

Tableau 1 Notion de risques majeurs (source Dossier Départemental des Risques Majeurs en Martinique, 2014) 20
Tableau 2 Echelle de Saffir-Simpson pour la classification des cyclones..... 21
Tableau 3 Description des niveaux de vulnérabilité (source: Schleupner, C., 2007) 32
Tableau 4 Définition du zonage littoral (source PPR Martinique) 48
Tableau 5 Tableau des responsabilités des acteurs de la gestion des risques naturels (source: Prévenir et gérer les risques naturels au niveau local pour le développement durable des territoires, région Rhône Alpes)..... 83

RESUME

Les nombreuses catastrophes naturelles ayant frappé le littoral français, en particulier la tempête Xynthia, ont fait prendre conscience aux gouvernements d'intégrer ces phénomènes dans leurs politiques de prévention et de gestion des risques naturels. En effet les risques côtiers, érosion et submersion marine sont de plus en plus marquant et provoquent des dégâts spectaculaires notamment à cause du phénomène de littoralisation. Ce travail s'inscrit au sein du projet de recherche Atoumo qui a pour objectif d'analyser l'évolution du littoral martiniquais en relation avec les risques côtiers et le changement climatique. Il s'intéresse plus particulièrement à la commune du Prêcheur. Le changement global va certainement avoir une influence sur les aléas naturels (intensité, fréquence) et leurs conséquences. Les outils de gestion et prévision des risques côtiers sont nombreux en métropole mais ils ne sont pas forcément adaptés aux spécificités de l'île et à son contexte géographique. Leur application a des limites notamment à cause de la superposition d'une région et d'un département sur le même territoire. La surveillance et les bulletins d'alerte pourraient être améliorés. Le recul des enjeux par la localisation paraît difficile à mettre en place vu le relief de l'île et le manque de place.

Mots clé : catastrophes, risques naturels, érosion, submersion, Martinique, littoralisation, gestion, prévention.

ABSTRACT

The numerous natural disasters having struck the french coast, in particular the storm Xynthia, made become aware to the governments to integrate these phenomena in their policies of prevention and management of natural risks. Indeed the coastal risks, the erosion and the marine flood are more and more striking and cause spectacular damages in particular because of the phenomenon of urbanization of the coast. This work joins within the research project Atoumo which has for objective to analyze the evolution of the coast from Martinique in connection with the coastal risks and the climate change. It is more particularly interested in the municipality of the Le Prêcheur. Global change is certainly going to have an influence on the natural hazards (intensity, frequency) and their consequences. Management tools and forecast of the coastal risks are many in mainland France but they are not necessarily adapted to the specificities of the island and to its geographical context. Their application has limits in particular because of the overlapping of a region and a department on the same territory. The supervision and the bulletins of alert could be improved. The backward movement of the stakes by the localization seems difficult to set up seen the relief of the island and the lack of room.

Keywords: disasters, natural risks, erosion, flood, coast, urbanization, management, prevention