

Interaction nature/société de 1947 à 2017 : processus, caractéristiques et vulnérabilité à Saint- Martin

Kelly Pasquon, Julien Gargani, Gwenaël Jouannic

▶ **To cite this version:**

Kelly Pasquon, Julien Gargani, Gwenaël Jouannic. Interaction nature/société de 1947 à 2017 : processus, caractéristiques et vulnérabilité à Saint- Martin. Colloque Vulnérabilité et Résilience dans le renouvellement des approches du développement et de l'environnement 2019, Nov 2019, Guyancourt, France. hal-02440575

HAL Id: hal-02440575
https://hal.science/hal-02440575

Submitted on 15 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Interaction nature/société de 1947 à 2017 : processus, caractéristiques et vulnérabilité à Saint-Martin

Kelly PASQUON[1,2], Julien GARGANI[2,3], Gwenaël JOUANNIC[1,4]

[1]Cerema, DTT, Nantes, France
[2]GEOPS, Univ. Paris-Sud/Paris-Saclay, France
[3]Centre D'Alembert, Univ. Paris-Sud/Paris-Saclay, France
[4]Cerema, Equipe-projet ESPRIM, France

Résumé

L'île de Saint-Martin dans les Antilles s'est transformée sur le plan économique et environnemental depuis les 70 dernières années. A partir de photos aériennes (IGN), ainsi que de données bibliographiques, nous avons analysé l'évolution économique et environnementale de la partie française de l'île ainsi que d'une baie en particulier : celle de Cul-de-Sac. Nous avons étudié l'évolution du nombre d'habitations, des surfaces urbanisées, agricoles et naturelles. Nous avons questionné la façon dont nos sociétés transforment les paysages en mettant en évidence l'influence de l'organisation économique d'un territoire sur la transformation des caractéristiques physiques de ce territoire. Ainsi le passage d'une économie agraire à une économie dominée par le tourisme a transformé le paysage en diminuant les surfaces consacrées à l'agriculture et en augmentant les surfaces urbanisées. Cette modification a été accélérée par des lois de défiscalisation mises en place par l'Etat français comme par exemple la loi Pons de 1986. La nouvelle organisation du territoire a conduit à une augmentation de la vulnérabilité vis-à-vis des risques naturels et plus particulièrement des submersions marines. Une possible augmentation des évènements extrêmes en relation avec le changement climatique pose la question de l'adaptation au sens large que ce type de territoire pourrait être amené à mettre en place dans le futur.

Mots clés : environnement, urbanisme, risques naturels, adaptation, Saint-Martin

1. Introduction

Deux modèles économiques se sont succédés sur l'île de Saint-Martin. Le premier a duré du 15ème siècle jusqu'en 1950 environ. Le second de 1950 à nos jours.

Durant le 1er premier modèle économique, l'agriculture des premiers colons blancs est une agriculture vivrière où furent rapidement introduites des productions susceptibles d'être commercialisées et exportées, telles que le gingembre, le tabac, l'indigo, le coton, la canne à sucre, le cacao et le café (Lasserre, 1961 ; Monnier, 1981). Cette agriculture d'exportation prendra une dimension importante au milieu du 18ème siècle du fait de l'esclavage. Les productions commercialisées (canne à sucre, coton, etc.) ont occupé les meilleures terres sur de vastes espaces ; ailleurs se disséminaient les jardins destinés à assurer l'alimentation quotidienne des habitants (Monnier, 1981). Les terrains pour l'agriculture et l'élevage étaient délimités par des murettes en pierres auxquelles venaient se superposer des rangées d'arbres. Ces murettes sont largement présentes durant cette période sur l'île (Lasserre, 1961). L'abolition de l'esclavage en 1848 met en difficulté l'économie qui se retrouve rapidement à devoir gérer des problèmes conséquents (main-d'œuvre, coût de production). Progressivement la vie économique de l'île va ralentir (Monnier, 1981, Redon, 2006).

La première moitié du 20ème siècle est une période de transition durant laquelle se cumule l'abandon définitif de l'industrie du sucre, et le développement économique touristique. Une économie de subsistance se met en place (Monnier, 1981), beaucoup d'habitants sont obligés de partir travailler sur les îles aux alentours pour subvenir à leurs besoins (Redon, 2006 ; Monnier, 1981). Nous appellerons ce 1er modèle économique, la période « agraire » du fait de la prépondérance de l'agriculture sur les autres formes d'activités.

Le second modèle économique sur l'île de Saint-Martin est tourné vers le tourisme hôtelier et résidentiel (Sanguin, 1982 ; Redon, 2006). Ce modèle a débuté durant les années 1950-1960 et il est toujours en vigueur aujourd'hui. Nous l'appellerons la période « touristique ».
A la transition entre ces 2 modèles économiques, Saint-Martin a subi des mutations rapides et remarquables. Le nombre d'habitants sur l'île est passé de 8 072 à 28 518 habitants de 1986 à 1990 (INSEE, 2017 ; Nicolas, 2005). Cela correspond à une augmentation de la population de plus 250% en moins de 5 ans. Cette augmentation est due à l'arrivée massive d'Américains, d'Européens, de métropolitains, mais aussi à l'immigration nécessaire pour la construction des infrastructures touristiques et de logements résidentiels. Cette mutation brutale du système économique a été favorisée par l'adoption de lois de défiscalisation concernant les constructions. Il s'agit notamment de la loi Pons de 1986 (JORF, 1986), ainsi que de nombreuses lois qui ont suivi : Paul (2001), Girardin (2003), Scellier (2009), Duflot (2014) et Pinel (2015).
Le nombre de constructions sur l'île a augmenté de façon significative durant cette période passant d'environ 800 à environ 11 730 (Pasquon et al., soumis). Ceci a favorisé l'essor d'une industrie de la construction. Cependant cette industrie après avoir connu une accélération rapide a vu ses besoins en main-d'œuvre décroître. Afin de permettre la circulation plus importante des personnes (résidents permanents ou à mi-temps et touristes) et des biens, des infrastructures de transports portuaires et aéroportuaires ont été développées. Les plus grosses infrastructures portuaires et aéroportuaires sont situées dans la partie hollandaise de l'île, néanmoins il en existe aussi dans la partie française. Les modes de vie associés à l'industrie du tourisme conduisent à une consommation de produits importés car ils ne sont pas produits sur place, y compris pour ce qui concerne l'alimentation. Le secteur primaire (pêche, agriculture) représente aujourd'hui moins de 1 % des entreprises enregistrées, les industries ne dépassent pas les 5 % (Redon, 2006). Les infrastructures publiques de l'île ont été progressivement augmentées sans toutefois atteindre le niveau d'équipement de la métropole.
L'augmentation de la population et des importations (due à une insuffisance des ressources internes) a provoqué une augmentation de la dépendance vis-à-vis de l'extérieur et du marché faiblement régulé (faible influence de l'Etat français notamment du fait de la grande porosité avec la partie hollandaise).

L'île de Saint-Martin est un laboratoire pour étudier l'effet des transformations économiques sur l'environnement car c'est un milieu relativement « clos » dont on mesure facilement les évolutions et en particulier les évolutions économiques. Il est ainsi plus facile d'interpréter les transformations à l'œuvre sur le territoire. A travers l'analyse du territoire et d'une baie en particulier nous souhaitons étudier (1) comment les transformations socio-économiques influencent le paysage et (2) comment elles affectent la vulnérabilité du territoire.
Nous nous concentrerons sur la période 1947-2017 du fait de la méthode utilisée, largement basée sur l'analyse et l'interprétation de photos aériennes, comme nous allons le présenter dans la partie suivante.

2. Méthodes

Cette étude concerne l'évolution de la construction des bâtiments sur l'île de Saint-Martin (partie française) ainsi que de la transformation de l'environnement. L'histoire de chacun des bâtiments présents sur l'île aujourd'hui a été suivie depuis leur construction jusqu'en 2017 (avant le passage de l'ouragan Irma). L'aménagement du territoire en fonction de ces constructions a également été réalisé.

2.1 Imagerie aérienne

Cette étude a été principalement faite en utilisant des photos aériennes de l'IGN (https://remonterletemps.ign.fr/). 776 photos de l'île soit 12 campagnes de prises de vue ont été réalisées entre 1947 et 2010. L'échelle des images varie de 1/30 000 à 1/2000. Une image satellite Pléiade (ortho-image 20 cm/pixels) a été utilisée pour obtenir des informations jusqu'en 2017 (avant le passage de l'ouragan Irma).

2.2 SIG

Le logiciel de SIG (Système d'Information Géographique) QGIS a été utilisé pour visualiser et superposer les photos aériennes de l'IGN ainsi que pour la cartographie des bâtiments et des modifications de l'environnement. Un géo-référencement des images étudiées a été nécessaire. Celui-ci s'est fait manuellement en utilisant une transformation polynomiale d'ordre 1, sur la base de 3 points de calage au minimum.

a) Evolution de l'urbanisme

Une cartographie des bâtiments présents sur l'île de Saint-Martin avant le passage de l'ouragan Irma a été réalisée par Copernicus (programme européen *Risk and Recovery Mapping*).
Sur la base de cette cartographie nous avons créé des cartes d'évolution de la construction et de la reconstruction des bâtiments de l'île de Saint-Martin entre 1947 et 2017 (avant le passage de l'ouragan Irma). L'information cartographiée répond directement aux questions suivantes : à quelle date a été construit un bâtiment ? A-t-il subi des modifications au cours de son histoire ? Ces cartes décrivent l'évolution de l'état des bâtiments au cours du temps.

B) Evolution de l'environnement

Concernant l'évolution de l'environnement associée au développement de l'urbanisme, il a pu être observé : 1) des agrandissements ou des diminutions de la surface constructible (zones remblayées pour combler des lagunes, pour agrandir des zones littorales), 2) des modifications de l'occupation des sols : par exemple un terrain agricole qui évolue en zone naturelle, 3) des ouvertures de chenaux pour connecter des lagons à la mer, 4) le développement des infrastructures de transports : créations de ports, d'aéroports et leur évolution.

2.3 Limites de l'approche

Des biais sont à noter concernant l'interprétation des photographies aériennes : la différence de résolution des images, la colorisation ou non des images, la quantité des données (nombre d'images pour une même zone) et les conditions météorologiques (présence de nuages, etc.). Les bâtiments de moins de 20 m² n'ont pas systématiquement été cartographiés.

3. Observations : environnement et urbanisme

Nous avons focalisé cette étude sur la totalité de la partie française de l'île de Saint-Martin (Fig. 1A et 1C) ainsi que sur une baie en particulier : celle de Cul-de-Sac (Fig. 1B et 1C). A travers la prise en compte de ces 2 échelles spatiales (vision générale et vision particulière), nous souhaitons décrire les évolutions de l'urbanisme, des activités anthropiques et des espaces naturels pour mieux comprendre les interactions de la société saint-martinoise sur son environnement.

3.1. Globalité de la partie française de l'Île

L'urbanisation détaillée de l'île de Saint-Martin entre 1954 et 2017 (avant le passage d'Irma) est visible dans la figure 2. L'évolution de l'environnement et l'urbanisme de l'île sont liés, nous allons les décrire ci-dessous.

Avant 1954, seuls certains quartiers actuels de l'île sont présents : les quartiers de Grand-Case, Marigot, Saint-James, Agrément, Rambaud, Colombier, Cul-de-Sac et Orléans. L'espace non-anthropisé est limité. De nombreuses délimitations de parcelles sont visibles suggérant la présence de zones d'élevage ou d'agriculture. Seul le quartier de Grand-Case semble avoir connu l'apport de remblais entre deux lagunes avant l'année 1947. Au total environ 800 bâtiments sont présents en 1954 (Fig. 2A).

Entre 1954 et 1969, des modifications de l'environnement sont visibles : des remblais sont amenés à Marigot, à Sandy Ground et à la transition entre la baie Nettlé et la pointe du Bluff. Un chenal est creusé à Sandy Ground pour connecter l'étang Simpson à la mer du côté français. Les quartiers de Marigot, Grand-Case et Orléans montrent de nouvelles constructions. Des bâtiments font également leur apparition à Terres Basses et à la Pointe du Bluff mais aussi à Sandy Ground. Au total environ 1 840 bâtiments sont présents en 1969 (Fig. 2B).

Entre 1969 et 1989, le dépôt de remblais est observé sur les quartiers de Grand-Case, Sandy Ground, l'anse Marcel et de Cul-de-Sac. On voit des constructions se multiplier à Terres Basses et à Sandy Ground (respectivement 330 et 526 bâtiments supplémentaires). Les quartiers de Cul-de-Sac, Orléans et les alentours de Marigot se développent également avec respectivement 136, 583 et 1 086 bâtiments construits. On observe 110 nouveaux bâtiments dans le quartier d'Oyster Pond, 27 dans celui de l'anse Marcel et 82 dans celui de la Baie Nettlé. 4 ports de plaisance sont créés : 2 à Marigot, 1 à l'anse Marcel et 1 à Oyster Pond. L'aéroport de Grand-Case est également construit. Environ 5 400 bâtiments sont présents sur l'île en 1989 (Fig. 2C).

Entre 1989 et 1999, des remblais sont visibles à Marigot et aux alentours ainsi qu'à Galisbay. Les ports de plaisance se développent et un port de commerce est construit à Galisbay. Tous les quartiers de l'île voient leur nombre de constructions augmenter. Environ 7 650 bâtiments sont visibles sur l'île en 1999 (Fig. 2D).

Entre 1999 et 2004, les quartiers d'Oyster Pond, de la baie Orientale, d'Orléans, de Terres Basses se développent (respectivement 66, 230, 239 et 133 nouveaux bâtiments sont construits). Certains quartiers ralentissent fortement leur évolution (par exemple, la baie Nettlé). On peut voir le développement du port industriel ainsi que des ports de plaisance de Marigot. Environ 9 070 bâtiments se trouvent sur Saint-Martin en 2004 (Fig. 2E).

Entre 2004 et 2010, l''urbanisation se poursuit sur l'ensemble des quartiers. Une zone industrielle se crée à l'arrière de l'aéroport. Les 2 ports de plaisance près de Marigot se développent encore. Environ 10 560 bâtiments sont présents sur l'île en 2010 (Fig. 2F).

Et enfin entre 2010 et 2017 (avant le passage d'Irma), un des ports de plaisance près de Marigot (Port Royal) poursuit son développement. On atteint 11 730 bâtiments environ en 2017 sur l'île (Fig. 2G).

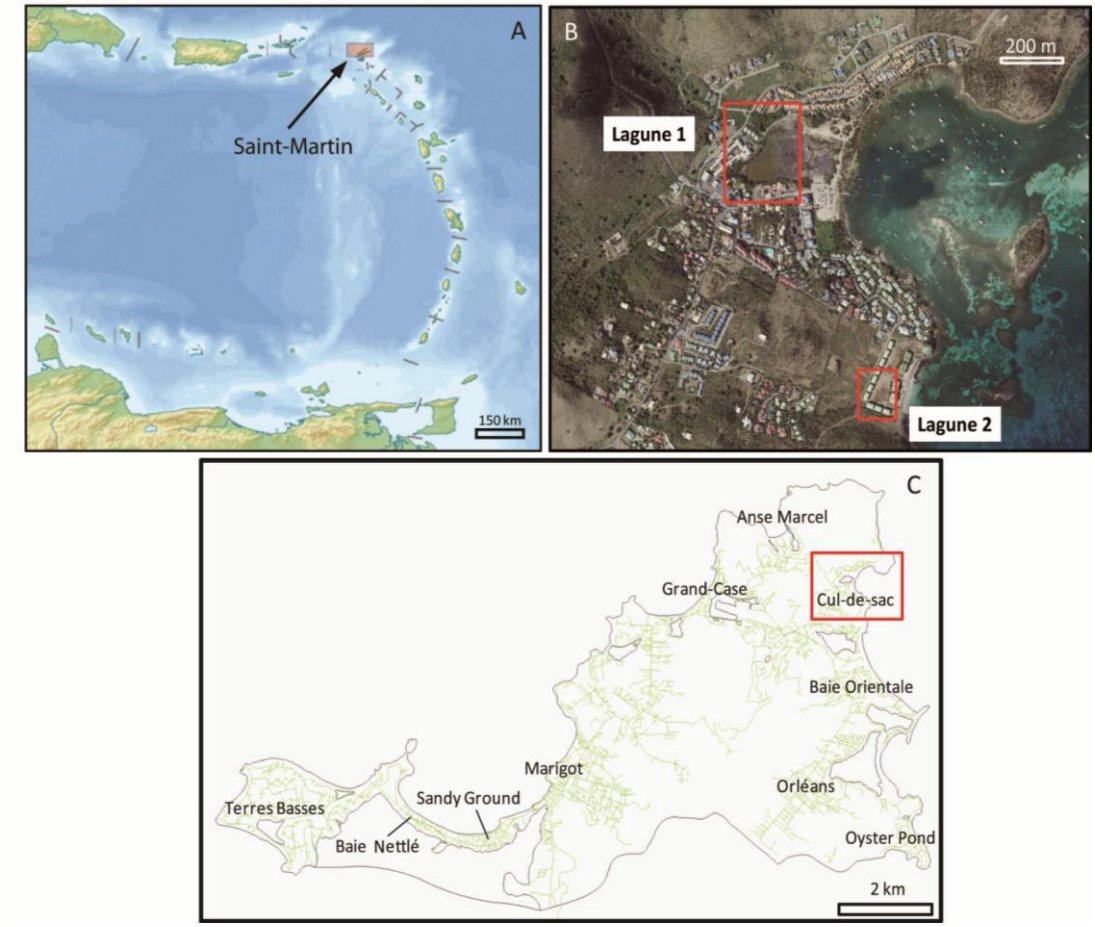


Figure 1 : A) Vue générale des Antilles avec localisation de l'île de Saint-Martin, B) Localisation et numérotation des lagunes présentes dans les quartiers de Cul-de-Sac (à noter que la lagune 2 est déjà complètement comblée en 2017, elle n'est donc pas visible sur cette image), C) Carte de l'île de la partie française de Saint-Martin avec le nom des principaux quartiers ainsi que le réseau routier en vert clair. Le rectangle rouge représente les délimitations du quartier étudié dans cet article.

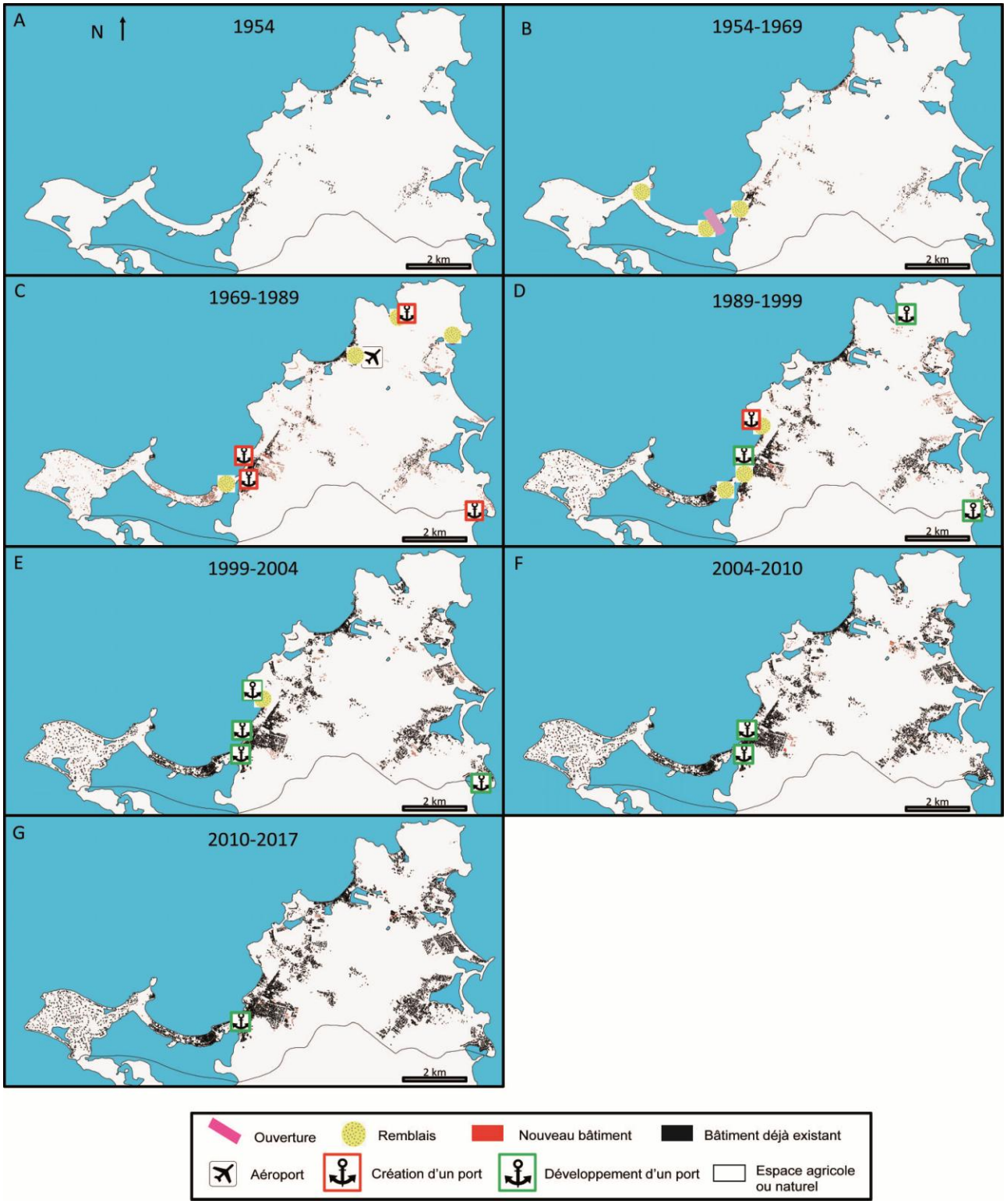


Figure 2: Carte globale du développement de l'urbanisme et des modifications de l'environnement pour la partie française de l'île de Saint-Martin pour les périodes: A) 1954, B) 1954-1969, C) 1969-1989, D) 1989-1999 (avant le passage de l'ouragan Lenny), E) 1999 (avant le passage de l'ouragan Lenny)-2004, F) 2004-2010 et G) 2010-2017 (avant le passage de l'ouragan Irma). Seuls les remblais les plus volumineux sont notés sur cette figure.

3.2 Un exemple particulier : La baie de Cul-de-Sac

3.2.1 Construction de bâtiments et remblais

La baie de Cul-de-Sac mesure environ 0,259 km² en 2017. Le quartier associé fait 1,354 km². Deux lagunes sont présentes dans cette zone : la lagune 1 d'environ 0,011 km² présente à l'arrière de la

baie (Fig. 1B) et lagune 2 plus au Sud qui mesure 0,002 km² en 1947 (entièrement comblée en 2017) (Fig. 1B).

En 1947 (Fig. 3A), 23 bâtiments sont visibles (Fig. 4A et 4B). La zone étudiée est en grande partie découpée en parcelles à usage agricole (agriculture et élevage). De la mangrove est visible autour des deux lagunes et de la végétation est présente près de la côte. Entre 1947 et 1954 (Fig. 3B), 18 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B). Entre 1954 et 1969 (Fig. 3C), 7 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B) et 4 déjà existants ont été modifiés.
Entre 1969 et 1984 (Fig. 3D), 11 nouveaux bâtiments apparaissent (Fig. 4B), 3 ont été modifiés et 1 est en travaux. De nombreux remblais sont visibles au niveau de la plage (environ 83 000 m² de matériel apporté) à l'Est de la lagune 1 (Fig. 1B). Une partie de la mangrove présente en 1947 à cet emplacement a disparu. Une zone au Sud-Est du quartier montre une surface de végétation en forte croissance.
Entre 1984 et 1989 (Fig. 3E), 48 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B). En plus de ceux-là, 28 bâtiments sont en cours de construction et 5 bâtiments déjà existants montrent des signes de modification. On peut observer dans la partie Ouest du quartier une végétation plus importante. La lagune 2 (Fig. 1B) est comblée en partie (apport d'environ 3 000 m² de matériel) et la mangrove a totalement disparu.
Entre 1989 et 1999 (Fig. 3F), 217 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B), et 3 sont en cours de construction. 2 bâtiments sont en travaux et 10 ont été modifiés. Les nouveaux bâtiments sont principalement construits près de la côte et des lagunes (Fig. 3F). Une partie de la mangrove à l'Est de la lagune 1 (Fig. 1B) semble se régénérer. La lagune 2 (Fig. 1B) a été complètement comblée (apport d'environ 470 m² de remblais supplémentaires). De la végétation se développe dans la partie Sud du quartier.
Entre 1999 et 2004 (Fig. 3G), 25 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B) principalement dans le Sud du quartier et 18 sont en construction, 23 bâtiments déjà existants ont été modifiés et 2 semblent endommagés ou à l'abandon. La mangrove continue de se développer autour de la lagune 1 (Fig. 1B).
Entre 2004 et 2010 (Fig. 3H), 140 bâtiments sont construits (Fig. 4B) et 9 sont en cours de construction. Un bâtiment endommagé ou à l'abandon visible entre 1999 et 2004 a été reconstruit. 1 bâtiment est en travaux et 41 bâtiments ont été modifiés. La végétation s'étend discrètement dans le Sud du quartier.
Entre 2010 et 2017 (avant le passage d'Irma) (Fig. 3I), 79 nouveaux bâtiments sont construits (Fig. 4B). 1 bâtiment est toujours à l'abandon, 2 sont endommagés ou à l'abandon. 37 bâtiments déjà existants ont subi une modification. Une grande partie de la mangrove de la lagune 1 (Fig. 1B) semble abîmée.

Le nombre total de bâtiments dans le quartier de Cul-de-Sac a augmenté faiblement de 1947 jusqu'au milieu des années 1980, puis les constructions se sont accélérées jusqu'en 2017 (avant le passage d'Irma) (Fig. 4A). En 1947, 23 bâtiments au total sont présents (Fig. 4A et 4B), entre 1947 et 1954 en moyenne 3 bâtiments/an sont construits (Fig. 4C), entre 1954 et 1969, ce nombre de bâtiments construits est inférieur à 1/an. A partir de 1969, l'urbanisation va augmenter en passant de 1 bâtiment/an entre 1969 et 1984, à 10 bâtiments construits/année entre 1984 et 1989, puis à 22 bâtiments/an entre 1989 et 1999 (Fig. 4C). La vitesse de construction du quartier va fluctuer en passant de 5 bâtiments/an en moyenne entre 1999 et 2004, à 23, puis 11 bâtiments/an construits en moyenne pour les périodes de 2004 à 2010 et de 2010 à 2017 (avant le passage d'Irma) (Fig. 4C). Quelques constructions ont été réalisées sur les remblais : 14 au total entre 1989-1999 et 2017.

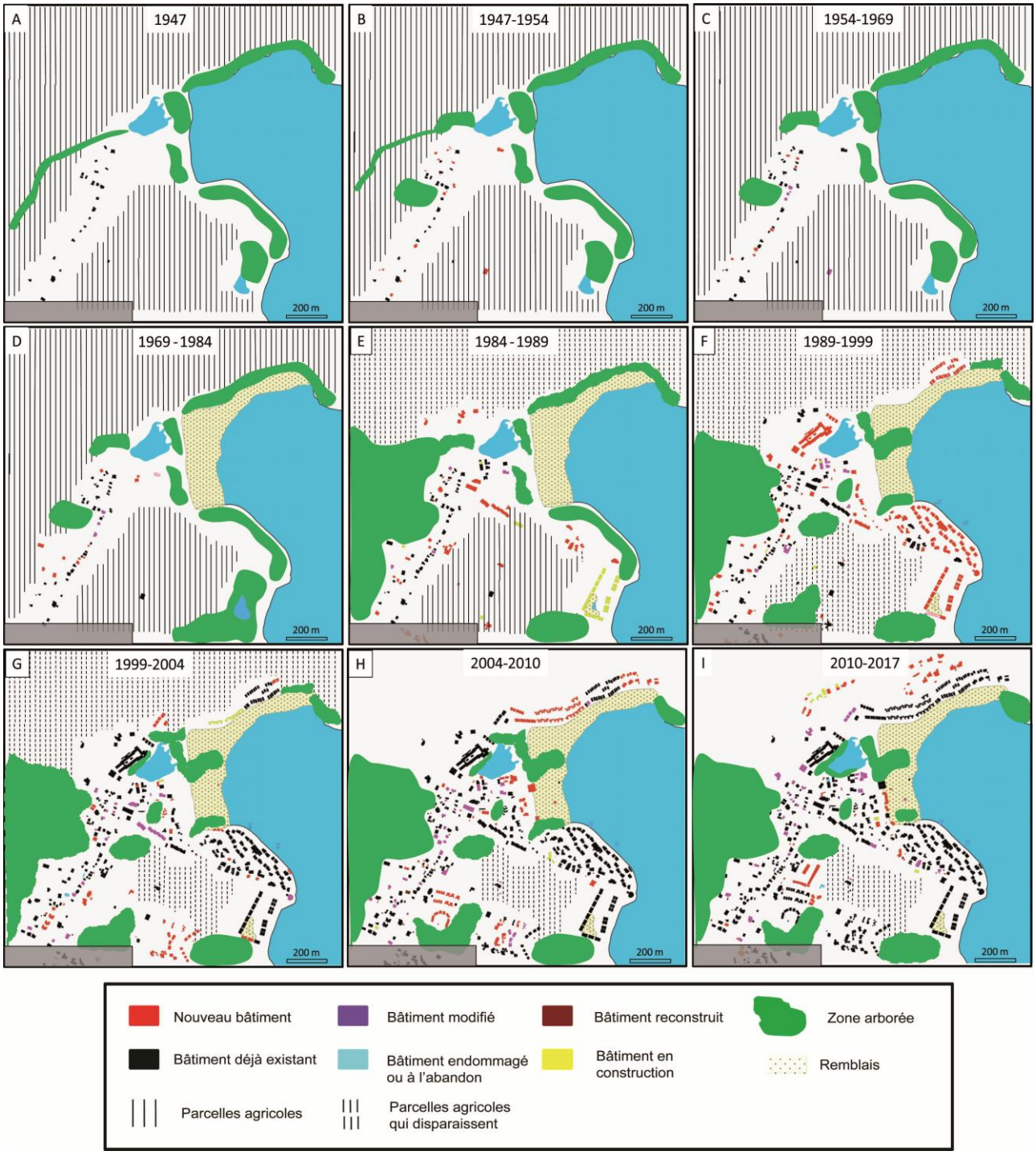


Figure 3 : Cartes d'évolution de l'environnement et de l'urbanisme pour le quartier de Cul-de-Sac pour les périodes : A) 1947, B) 1947-1954, C) 1954-1969, D) 1969-1984), E) 1984-1989, F) 1989-1999 (avant le passage de l'ouragan Lenny), G) 1999 (avant le passage de l'ouragan Lenny)-2004, H) 2004-2010, I) 2010-2017 (avant le passage de l'ouragan Irma). La partie grisée ne fait pas partie de la zone étudiée. Le contour de la zone d'étude est celui de 1947.

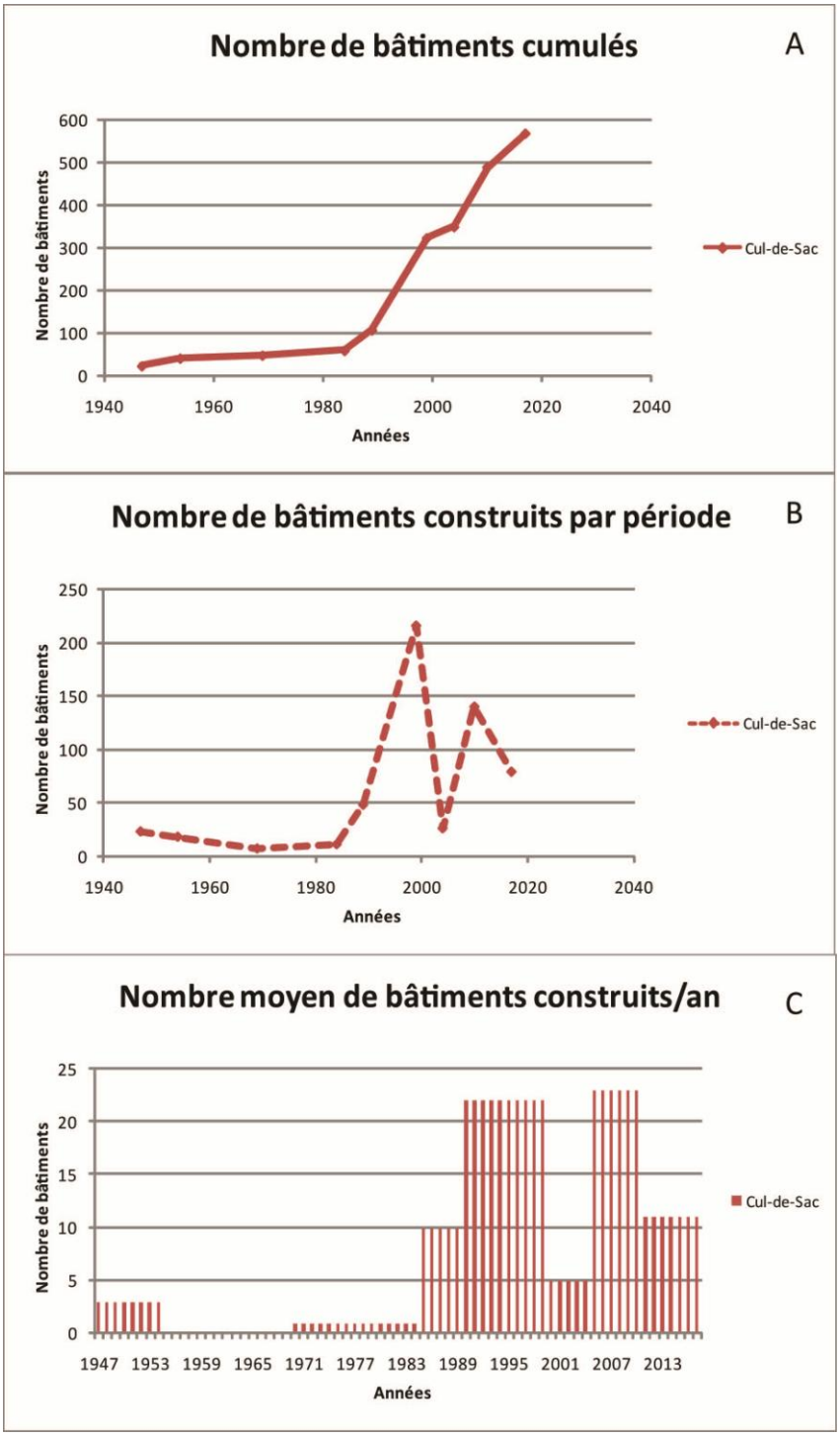


Figure 4: Nombre de bâtiments dans le quartier de Cul-de-Sac de 1947 à 2017 (avant le passage de l'ouragan Irma) : A) Nombre de bâtiments cumulés construits, B) Nombre de bâtiments construits par période, et C) Nombre moyen de bâtiments construits par année.

3.2.2 Occupation du sol

Les zones agricoles du quartier de Cul-de-Sac représentaient 93,2% de la surface du quartier en 1947 (soit 1,262 km²), 82,1% en 1989 (soit 1,111 km²) et enfin 0% en 2017. Pour cette baie, on observe que l'agriculture semble disparaître complètement entre 1947 et aujourd'hui. Le pourcentage de terrains urbanisés représente pour la baie de Cul-de-Sac 3,6% en 1947 (soit 0,049 km²), 13% en 1989 (soit 0,176 km²) et 37% en 2017 (soit 0,501 km²). Pour cette baie, on observe que l'urbanisme se développe progressivement depuis 1947. Enfin le pourcentage de zones naturelles est de 3,2% pour le quartier en 1947 (soit 0,043 km²), 4,9% (soit 0,067 km²) en 1989 et

de 63% (soit 0,169 km²) en 2017. On voit que les zones arborées ont une tendance à l'augmentation de 1947 à aujourd'hui pour le quartier de Cul-de-Sac.

4. Interprétation

4.1 Transformations socio-économiques et paysagères

Avant les années 1950, le nombre de constructions sur la partie française de l'île de Saint-Martin reste limité (moins de 800 bâtiments en 1954 (Pasquon et al., soumis)). Les zones non construites sont néanmoins des zones parcellisées où l'agriculture et l'élevage sont présents. Les transformations de l'environnement à cette époque sont des transformations à destination agricole comme par exemple la modification d'une zone arborée naturelle en pâturage. La société saint-martinoise est organisée durant cette période sur une économie à prépondérance agricole.
Après les années 1950, l'urbanisme se développe de façon conséquente sur l'île (environ 11 700 bâtiments présents aujourd'hui) (Pasquon et al., soumis). La plupart des terres agricoles disparaissent progressivement. Elles deviennent soit des zones urbanisées, soit elles retournent à l'état « naturel » (par exemple une zone de pâturage non entretenue qui voit sa végétation se développer). Le développement de l'urbanisation peut nécessiter des modifications de l'environnement au-delà de l'emprise des bâtiments comme par exemple l'apport de remblais. Après 1950, on observe une réorganisation de la société saint-martinoise autour d'une économie centrée sur l'industrie du « tourisme ».
Chaque changement majeur se met en place progressivement. La période de transition entre la société agraire et la société touristique varie selon les quartiers de l'île.

Pour le quartier de Cul-de-Sac, la période agraire correspond à la période de 1947 à 1969, la période touristique à celle de 1969 à aujourd'hui. La transition peut se placer de 1969 à 2004, c'est-à-dire entre le début de l'apport de remblais et la disparition quasi totale des traces de parcelles agricoles. Durant cette période de transition, le quartier voit son nombre de bâtiments passer de 48 en 1969 à 489 en 2010.

Le quartier du Cul-de-Sac était déjà habité en 1947 (Fig. 3A, 4). Les premiers habitants du quartier sont principalement des pêcheurs. Avant 1950, le quartier vivait sans doute de pêche, d'agriculture et d'élevage (en témoignent les nombreuses parcelles présentes à cette époque). Les habitations ne se trouvaient pas à proximité immédiate de la côte. L'urbanisation s'est ensuite développée rapidement à partir des années 80-90 avec le développement d'hôtels, de résidences et également d'un collège à l'arrière de la lagune 1 (Fig. 1B). Ce développement fait suite à la loi Pons de défiscalisation de 1986. Avec le développement du tourisme, les constructions se sont faites généralement proches des côtes pour attirer les touristes. L'augmentation de la population globale de l'île a entraîné le développement d'infrastructures, y compris collectives comme le collège. L'agrandissement de la plage au niveau de l'anse a également été faite en accompagnement d'un projet immobilier.

A l'échelle de l'île, les quartiers construits en arrière des baies connaissent une diminution des surfaces agricoles de 1947 à nos jours. Cette diminution s'opère de façon contemporaine à la transformation intensive de la zone côtière où l'urbanisation s'accroit depuis 1947 (Fig. 3).

4.2 Vulnérabilité de l'île

L'île de Saint-Martin est régulièrement touchée par des catastrophes naturelles et plus particulièrement des ouragans. En un siècle, 17 ouragans et 9 tempêtes tropicales ont été recensés dans les Antilles françaises, soit en moyenne un évènement tous les 3,8 ans (Duvat,

2008). En 2017, l'ouragan Irma, avec des vents moyens de 287 km/h est passé sur l'île de Saint-Martin causant des dégâts considérables (Cangialosi et al., 2018).
Les catastrophes naturelles sont susceptibles d'affecter l'économie d'un territoire. A Saint-Martin, comme dans toutes les Caraïbes, les ouragans ont régulièrement touché les habitants et les biens. La destruction des logements, des infrastructures, de la végétation, du paysage, et des biens de consommation a perturbé le fonctionnement de l'économie après l'ouragan Irma (2017), mais aussi après l'ouragan Luis (1995). Il y a eu 95% de bâtiments endommagés ou détruits par l'ouragan Irma (Gustin, 2018). Les hôtels et les restaurants qui constituent des acteurs importants de l'industrie du tourisme ont subi des dommages. L'ampleur des perturbations et éventuellement des transformations associées à ces évènements doit être précisée.
L'implantation différente sur le territoire conduit à une vulnérabilité différente aux risques. La vulnérabilité vis-à-vis des submersions marines s'est accrue car l'économie du tourisme balnéaire a conduit à densifier l'urbanisation du littoral et à y implanter des infrastructures importantes. Par ailleurs, le risque généré par les ouragans semble également augmenter depuis la fin du 20ème siècle avec l'augmentation des ouragans de catégorie 5. Le changement climatique d'origine anthropique conduit à l'augmentation de la probabilité d'évènements extrêmes. Le risque aux ouragans (aux vents violents) est donc accru, même si la résistance des bâtiments construits selon les normes a augmenté.

Les baies sont des zones vulnérables aux ouragans et aux submersions marines. Ce sont aussi des zones souvent prisées par le tourisme. L'économie de l'île est donc particulièrement vulnérable aux ouragans. Les transformations économiques qui ont affecté l'île, l'exposent de façon importante aux aléas climatiques. Les bâtiments construits dans les baies sont relativement modernes (année de construction récente) et rien n'indique qu'ils n'ont pas été construits selon les normes de leur année de construction. L'enfouissement progressif du réseau électrique pourrait permettre de réduire une partie de l'impact des ouragans, sans permettre de sécuriser les biens et les personnes de l'île de Saint-Martin. L'urbanisme et les constructions tels qu'ils existent actuellement sur l'île de Saint-Martin ne semblent pas adaptés aux ouragans de catégorie 5. La localisation en bord de mer à des altitudes proches du niveau de la mer expose les constructions aux submersions marines. Si la résilience vis-à-vis des tempêtes et des ouragans de plus faible catégorie pourrait être contenue, il semble peu probable que l'urbanisation actuelle du littoral à Saint-Martin lui permette de sortir indemne des prochains ouragans de catégorie 5.
Si l'augmentation du nombre d'ouragans de très forte intensité devait se produire et toucher de façon récurrente Saint-Martin, il est possible qu'un effet économique important se produise alors. Les investissements dans la reconstruction pourraient se réduire avec l'expectative de nouvelles destructions. Le ralentissement progressif de l'industrie du tourisme conduirait à une réorganisation socio-économique de l'île.

Saint-Martin est également situé dans une zone sismique. La vulnérabilité de Saint-Martin aux tremblements de terre fait peu de doute. En effet après l'ouragan Irma (2017) qui a vu la destruction ou l'endommagement de nombreux bâtiments, un certain nombre d'habitants ont reconstruit leur toit avec du béton. Les toits en béton ont en effet mieux résisté aux vents violents du fait de leur poids. En revanche, ces méthodes qui alourdissent les structures sont déconseillées dans les zones à risque de tremblement de terre. Facteur aggravant, la construction de plusieurs toits en béton a été observée sur des bâtiments endommagés par Irma et reconstruits en dehors de toute norme de construction parasismique pour des raisons économiques. Le respect des normes parasismiques et anticycloniques conduit à des coûts de construction importants. Or de nombreux habitants n'ont pas les moyens financiers d'investir de l'argent dans ce type de construction. Une prise en charge financière des mises aux normes est nécessaire pour un nombre important d'habitants ayant des situations économiques modestes.

Les mutations socio-économiques importantes, qui se sont produites depuis la seconde moitié du 20ème siècle, se sont accompagnées d'une immigration non négligeable, notamment en provenance d'Haïti. Cette immigration a permis de soutenir le développement de l'activité économique, mais a souvent laissé ces populations dans des situations économiques et sociales fragiles. Après la réduction de l'activité économique du secteur de la construction, les conditions de vie d'une partie importante de la population de Saint-Martin sont restées modestes. Une frange de la population a une situation fragile du point de vue du logement (ni locataires, ni propriétaires), de la situation administrative (absence de permis de séjour ou/et de travail) et également du point de vue de l'emploi (travail non déclaré et précaire). Dans ces conditions une partie de la population est vulnérable aux aléas de la vie (maladie, perte de revenu, etc.).
En transformant le territoire pour permettre l'essor de l'industrie du tourisme, une situation de fragilité a été engendrée sur le littoral et a fait péricliter une phase économique plus sobre (période agraire). Les évolutions climatiques actuelles suggèrent que l'on a préparé le terrain des futures catastrophes. On retrouve ainsi un cycle de fabrication des crises qui est visible ailleurs (Gargani et Jouannic, 2015 ; Gargani, 2016).

5. Conclusion

Depuis plus de 70 ans, l'île de Saint-Martin a évolué d'une économie agraire à une économie basée sur l'industrie du tourisme. Cette mutation a été relativement abrupte et accélérée par les lois de défiscalisation décidée par l'Etat français. L'augmentation forte de la population s'est accompagnée d'un nombre important de constructions. Il y a eu la mise en place non seulement de bâtiments pour l'habitat, mais aussi d'aménagements (ports, remblais, chenaux, routes, etc.). Ce changement brutal a nécessité également le déploiement d'une industrie de la construction peu regardante sur les conditions de construction que cela soit du point de vue du droit du travail, de la situation vis-à-vis de l'aménagement du territoire (zone à risque) ou du respect des normes anticycloniques et parasismiques. Les surfaces dédiées à l'agriculture et à l'élevage ont diminué alors que les zones urbanisées à des fins de tourisme se sont développées sur le littoral, là où l'aléa de submersion marine est particulièrement fort, comme observé lors de l'ouragan Irma en 2017. Cela a profondément modifié le paysage de l'île. La reconstruction post-ouragan Irma a conduit à la mise en place de plusieurs cas de toits en béton sans respect des normes parasismiques *a priori*. La vulnérabilité globale de l'île de Saint-Martin est forte, pas uniquement parce que les normes de sécurité vis-à-vis des ouragans sont peu suivies, mais aussi parce que l'économie de l'île ne la prédispose pas à s'adapter à court terme. La réduction des risques (y compris socio-économiques) peut difficilement faire l'impasse d'une mutualisation de la reconstruction et de la solidarité au-delà des sous-communautés.

Remerciements

Cette étude a été financée dans le cadre du projet Relev financé par l'ANR (ANR-18-OURA-0004). Les auteurs remercient le programme européen Copernicus « *Risk and Recovery Mapping* » pour la mise à disposition de données géographiques. Nous remercions également M. Jeffrey Allarache pour sa relecture du texte.

Bibliographie

CANGIALOSI J, P., Latto A, S., Berg R. (2018). National Hurricane Center Tropical Cyclone Report. Hurricane Irma (AL112017).

DUVAT V. (2008). Le système du risque à Saint-Martin (Petites Antilles françaises), Développement durable et territoires, Economie, géographie, politique, droit, sociologie, 11, [en ligne] URL : http://doi.org/10.4000/developpementdurable.7303.

GARGANI J., JOUANNIC G. (2015). Les liens entre la société, la nature et la technique durant les derniers 200 ans : analyse dans deux vallées françaises, VertigO, la revue électronique en science de l'environnement, 15, 3, [en ligne] URL : https://id.erudit.org/iderudit/1035881ar.

GARGANI J. (2016). Crises environnementales et crises socio-économiques, L'Harmattan.

GUSTIN P. (2018). Les îles de Saint-Martin et de Saint-Barthélemy, un an après Irma. Bilan d'une année de reconstruction des îles du Nord, Délégation interministérielle pour la reconstruction des îles de Saint-Barthélémy et Saint-Martin.

INSEE, SERVANS G., NAULIN A., LE CORRE L. (2017). INSEE Analyses. Saint-Martin : Terre d'accueil et de contrastes, N24, Guadeloupe, Antilles-Guyane.

JORF (1986). Article 22 de la loi n°86-824 du 11 juillet 1986 de finances rectificative, JORF du 12 juillet 1986, p. 8691.

LASSERRE G. (1961). La Guadeloupe, les îles et leurs problèmes. Tome III. KolodzieJ.

MONNIER Y. (1981). L'immuable et le changeant : étude de la partie française de Saint-Martin, Talence, CRET-CEGET, collection « Îles et archipels », 1, 125 p.

NICOLAS, T. (2005). Le fragile équilibre d'une île-carrefour : Saint-Martin, Les dynamiques contemporaines des îles-relais : de l'île escale aux réseaux insulaires, Hommes et société, 8 p163-180.

PASQUON, K., JOUANNIC, G., GARGANI, J., TRAN DUC MINH, C., CROZIER, D. (soumis). Ouragans et évolution de l'urbanisme à Saint-Martin de 1954 à 2017 : Comment nos sociétés se transforment.

REDON M. (2006). Saint-Martin/Sint-Maarten, une petite île divisée pour de grands enjeux, Les Cahiers d'Outre-Mer, 234, p233-266, [en ligne] URL :http://doi.org/10.4000/com.73.

SANGUIN A-L. (1982). Saint-Martin, les mutations d'une île franco-néerlandaise des Antilles. Cahier d'outre-mer, n° 138,pp. 123-140, [en ligne] URL :http://doi.org/10.3406/caoum.1982.3019.