Document public

Rapport d'expertise :

Avis sur l'impact du retrait des épis de la plage de la résidence du Lagon à Saint-François

BRGM/RP-68101-FR
Juin, 2018

Cadre de l'expertise :

Appuis aux administrations ☒ Appuis à la police de l'eau ☐

Autres ☐

Date de réalisation de l'expertise : 18/06/2018

Localisation géographique du sujet de l'expertise :

Commune de Saint-François - Guadeloupe

Auteurs BRGM : M.MOISAN

Demandeur : DEAL Guadeloupe

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Le système de management de la qualité et de l'environnement du BRGM est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001. Contact : qualite@brgm.fr

Ce rapport est le produit d'une expertise institutionnelle qui engage la responsabilité civile du BRGM. Il constitue un tout indissociable et complet ; une exploitation partielle ou sortie du contexte particulier de l'expertise n'engage pas la responsabilité du BRGM.

La diffusion des rapports publics est soumise aux conditions de communicabilité des documents, définie en accord avec le demandeur. Aucune diffusion du présent document vers des tiers identifiés ne sera volontairement engagée par le BRGM sans notification explicite du demandeur.

Le BRGM a mis en place un dispositif de déontologie visant à développer une culture de l'intégrité et de la responsabilité dans le quotidien de tous ses salariés.

Après examen, il est ressorti qu'il n'existait aucun lien d'intérêt :

- ***entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise,***
- ***entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise.***

susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise.

Ce document a été vérifié et approuvé par :

Vérificateur : Nom : Y. BALOUIN	Date : 26/06/2018 Fonction : Expert Littoral
Approbateur : Nom : Y. DE LA TORRE	Date : 27/06/2018 Fonction : Directeur du BRGM Guadeloupe

Mots-clés : expertise, appuis aux administrations, aménagement littoral, Saint-François, Guadeloupe

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :
MOISAN M. (2018) – Avis sur l'impact du retrait des épis de la plage de la résidence du Lagon de Saint-François. Rapport d'expertise. Rapport BRGM/RP-68101-FR.17 p., 13 ill., 1 ann.

© BRGM, 2018, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Sommaire

1. Introduction **5**

2. Contexte général **5**

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE 5

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE 7

2.2.1 Contexte géologique 7

2.2.2 Contexte morphologique 7

2.3. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE 8

2.4. EVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE 9

3. Constat **10**

4. Diagnostic hydro-sédimentaire **13**

5. Impacts potentiel du retrait des épis **14**

6. Recommandations **15**

7. Déclaration **16**

8. Annexes **17**

Liste des illustrations

illustration 1 – Localisation générale de la zone concernée (Scan 25 IGN) 6

Illustration 2 – Localisation détaillée (ortho IGN et cadastre) de la zone concernée par l'expertise (www.geoportail.gouv.fr) 6

illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (Garrabé et al., 1988) et localisation du site (le cercle rouge la localisation des résidences du Lagon) 7

Illustration 4 – Morphologie du récif frangeant et coupe topo-bathymétrique (d'après Litto3D IGN/SHOM 2010, l'élévation est exprimée en m IGN88) 8

Illustration 5 – Evolution historique du trait de côte entre 1950 et 2013 d'après Guillen et al., 2017 (fond de plan ortho IGN 2010) 9

Illustration 6 - Orthophoto IGN de 1950 (le trait en pointillé rouge indique la position du trait de côte en 2013) 10

Illustration 7 - Délimitation de la résidence du Lagon par un mur prolongé par quelques blocs à l'est (photo de gauche) et par un enrochement à l'ouest (photo de droite) 11

Illustration 8 – Epis de la résidence du Lagon 11

Illustration 9 - Localisation des épis sur la plage de la résidence du Lagon (fond de plan ortho IGN 2010). Les points rouges indiquent le sommet des épis côté mer relevé sur le terrain au GPS. 12

Illustration 10 – Asymétrie des compartiments de plage observée de part et d'autre des épis 12

Illustration 11 - Murs verticaux implantés sur le haut de plage 13

Illustration 12 - Plage de la résidence du Hamak avant et après les travaux de rechargement (à gauche image du 13/03/2017 et à droite image du 04/03/2018, d'après les images satellites disponibles sur google earth) 14

Illustration 13 – Exemple d'affouillement au pied des murs verticaux situés sur le haut de plage 15

1. Introduction

La Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) a sollicité le 08-02-2018 la direction régionale du BRGM Guadeloupe pour réaliser un diagnostic sur l'impact éventuel du retrait des épis situés au droit de la résidence du Lagon en vue de l'application d'un jugement du tribunal administratif de Basse-Terre en date du 10-03-2010 pour occupation illégale du Domaine Public Maritime (DPM), sur le territoire de la commune de Saint-François.

Les objectifs de la mission d'expertise sont les suivants :

- réaliser un diagnostic hydro-sédimentaire du site ;
- évaluer les impacts potentiels du retrait de ces ouvrages sur le littoral ;
- si nécessaire, établir des recommandations en matière de gestion du trait de côte.

Ce diagnostic a été établi par un intervenant de la direction régionale BRGM Guadeloupe. Il s'appuie sur des observations visuelles effectuées lors d'une visite du site réalisée le 18-06-2018. En complément, une analyse des informations disponibles relatives au contexte général est menée au travers de la consultation des bases de données et des études accessibles.

Au-delà, l'expertise s'est appuyée sur la consultation des documents suivants :

- Jugement du tribunal administratif de Basse-Terre du 10/03/2010 ;
- Le dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau pour les aménagements de protection de la plage de la résidence des Jardins du Hamak (ERAMM, 2016) ;
- Rapport d'expertise du BRGM sur l'évaluation de l'exposition de deux résidences aux effets de surcotes marines en cas de suppression des ouvrages et aménagements existants sur la commune de Saint-François (Agastin, 2011) ;
- Rapport d'étude du BRGM sur l'évolution historique du trait de côte guadeloupéen à l'échelle régionale entre 1950 et 2013 (Guillen et al., 2017) ;
- Les données topo-bathymétriques Litto3D de l'IGN et du SHOM acquises en 2010 ;
- Référence altimétriques maritimes du SHOM (édition 2017) ;

L'expertise s'inscrit dans le cadre des missions d'Appui aux Administrations menées par le BRGM au titre de l'année 2018.

Ce rapport d'expertise ne constitue pas une étude géotechnique de détail mais pointe les éléments pouvant porter atteinte à la sécurité des personnes en particulier et des biens, au droit du site expertisé. Il vise également à apporter les premières recommandations en matière de sécurisation, sur la base du diagnostic établi, recommandations qui ont pour partie au moins vocation à être complétées/précisées dans le cadre d'études complémentaires spécifiques ultérieures.

2. Contexte général

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La résidence du Lagon se situe au sud-est de la commune de Saint-François au niveau de l'Anse du Manceniller (illustration 1). Elle concerne les parcelles AW 6 à 28, 40, 46 et 47 (Illustration 2).

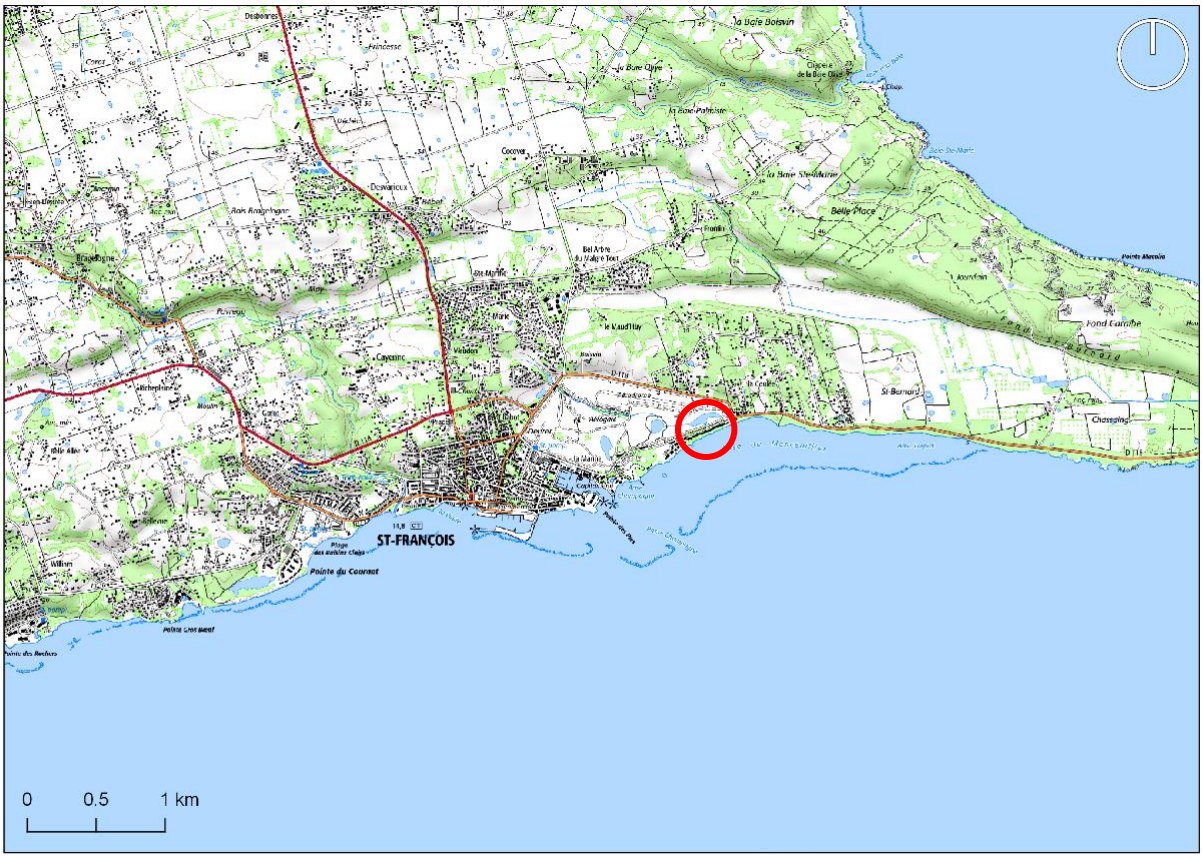


illustration 1 – Localisation générale de la zone concernée (Scan 25 IGN)

Illustration 2 – Localisation détaillée (ortho IGN et cadastre) de la zone concernée par l'expertise (www.geoportail.gouv.fr)

2.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE

2.2.1 Contexte géologique

D'après la carte géologique au 1/50 000 du BRGM (illustration 3), la zone concernée se situe sur des formations calcaires du plateau de Saint-François, constitué de calcaire à polypiers du Pléistocène inférieur. Le golf et l'aérodrome de Saint-François sont établis sur des formations d'altération argileuses plus récentes liée au niveau marin de + 5 m.

Le littoral est constitué d'un cordon sableux qui s'étend de l'Anse Loquet à l'est jusqu'à l'entrée de la Marina à l'ouest. Les sables de plage ont ici une origine biologique, issue des fragments d'organismes calcaires vivant sur le récif corallien.

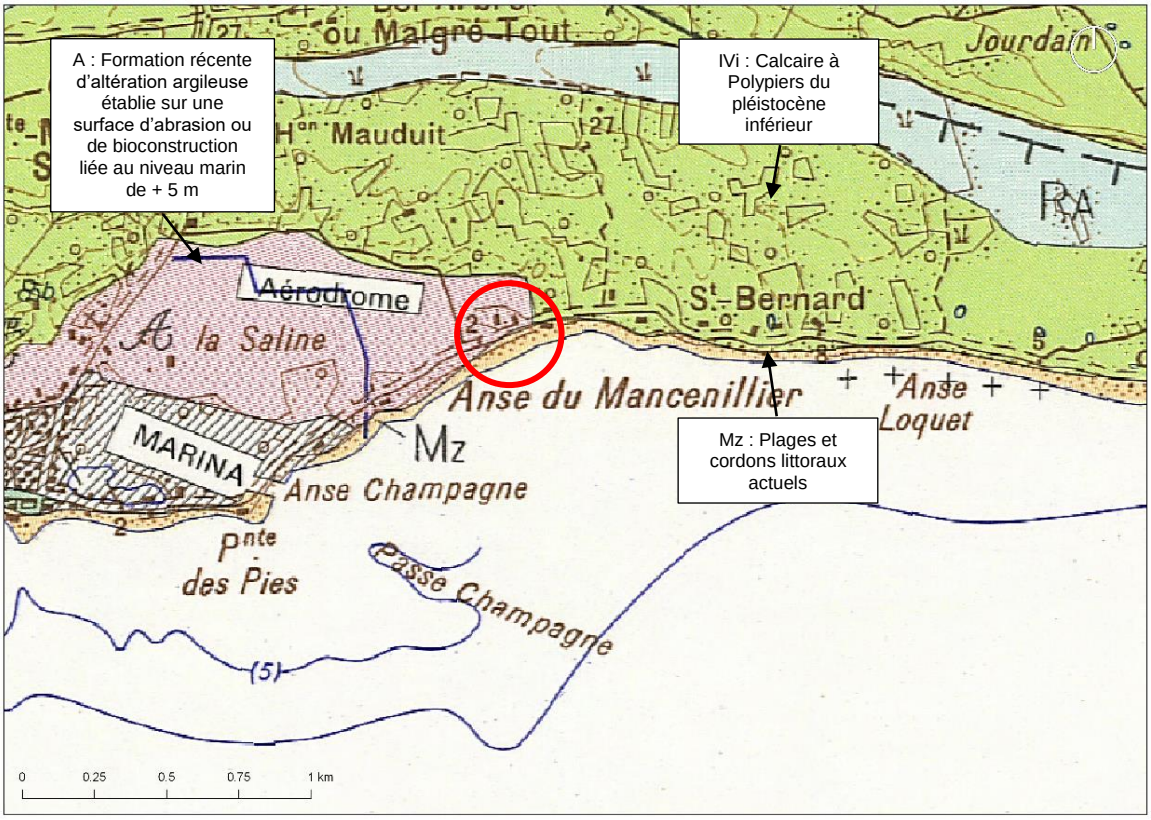
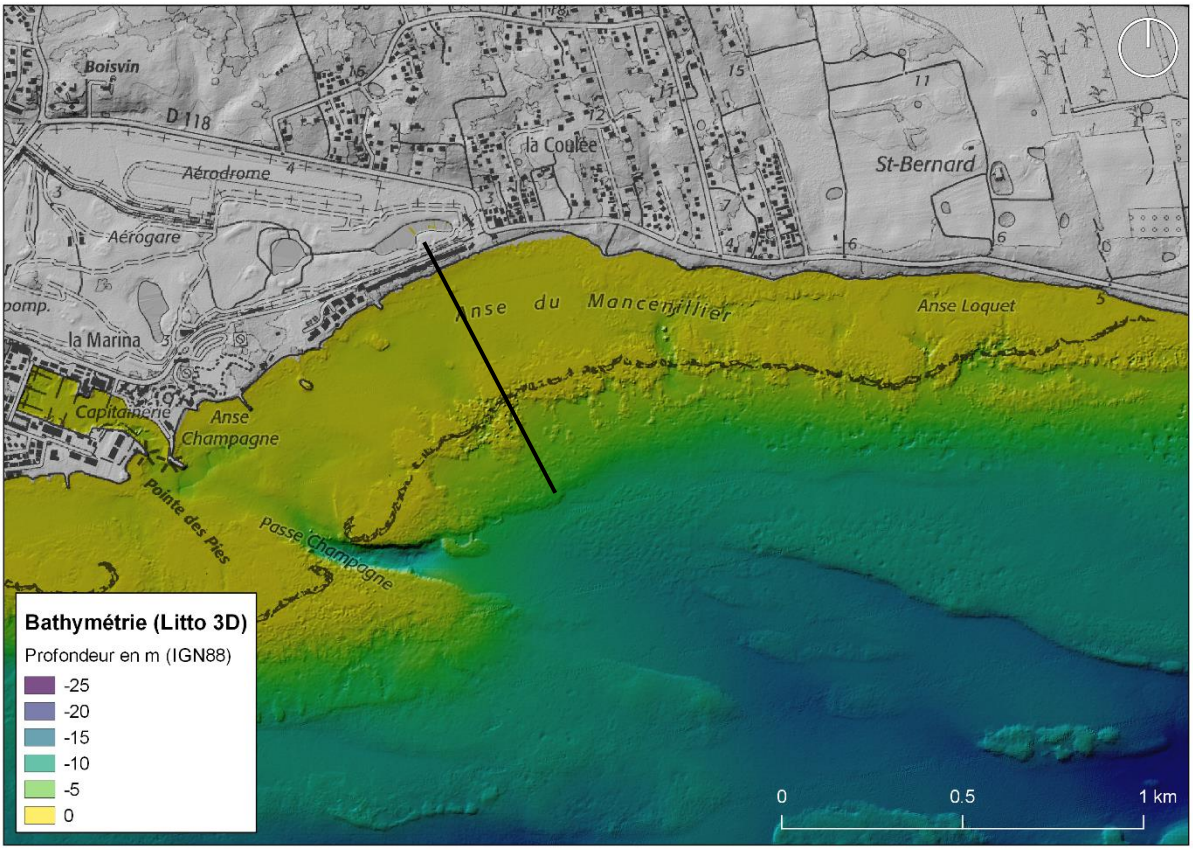


illustration 3 – Extrait de la carte géologique BRGM 1/50 000 (Garrabé et al., 1988) et localisation du site (le cercle rouge la localisation des résidences du Lagon)

2.2.2 Contexte morphologique

Du point de vue morphologique, le site est protégé par un récif frangeant qui s'étend sur environ 400 m vers le large en face de la résidence du Lagon (Illustration 4). Au sein du plateau récifal, la profondeur n'excède pas 2 m. La barrière récifale s'étend sur une longueur d'environ 2 km de l'Anse Loquet vers l'est à la Marina de Saint-François vers l'ouest. Elle est interrompue par une passe relativement profonde et étroite en face de la Marina (Passe Champagne).

L'altitude de l'arrière plage, où sont implantées les résidences du Lagon, se situe à environ 2 m.



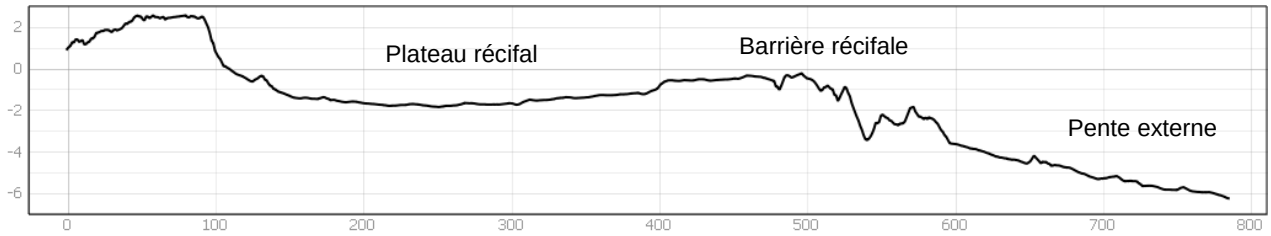


Illustration 4 – Morphologie du récif frangeant et coupe topo-bathymétrique (d'après Litto3D IGN/SHOM 2010, l'élévation est exprimée en m IGN88)

2.3. CONTEXTE HYDRODYNAMIQUE

D'après le SHOM (2017), le niveau moyen de la mer au port de Saint-François se situe à 0,09 m par rapport au référentiel altimétrique terrestre de la Guadeloupe (IGN88) Les plus hautes marées astronomiques atteignent 0,40 m. Le régime des marées en Guadeloupe est micro-tidale avec un marnage moyen des marées journalières d'environ 25 cm au port de référence de Pointe-à-Pitre.

Du point de vue de l'agitation, le site est caractérisé par la protection de la barrière récifale qui filtre les houles en provenance du large. De par son exposition, le site est exposé aux houles d'alizée de secteur est à sud-est mais l'agitation est très réduite au sein du lagon de par le déferlement de la houle sur la barrière récifale. Seul le vent est susceptible de générer localement un clapot qui se propage selon la direction générale des alizés (Est à Sud-Est).

Le passage des cyclones à proximité de l'archipel de Guadeloupe peut également générer des houles cycloniques et une élévation temporaire du niveau de la mer (surcotes marines). Dans le passé ce site a pu être impacté par le passage de plusieurs cyclones qui ont affecté la façade littorale du sud de la Grande-Terre.

Parmi ces cyclones on peut citer l'ouragan HUGO en 1989 (Cat. 3), qui a provoqué d'importants dégâts sur la commune de Saint-François, ou encore le cyclone DEAN en 2007.

A ce titre, la commune fait l'objet d'un zonage relatif au risque de houle cyclonique à travers un PPRN multirisque approuvé le 24 juin 2010.

2.4. EVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE

L'étude de l'évolution historique du trait de côte réalisée à l'échelle régionale (Guillen et al., 2017) permet de disposer des données sur la position du trait de côte en 1950, 1998, 2004, 2010 et 2013 sur ce site (Illustration 5).

Sur la figure ci-dessous, il est observé que la position du trait de côte est relativement stable au droit des résidences du Lagon entre 1950 et 2013. Une érosion du trait de côte entre 1950 et la période récente est cependant relevée au niveau de la plage de la coulée. Dans ce secteur, le recul du trait de côte est compris entre 10 et 15 m entre 1950 et 1998.

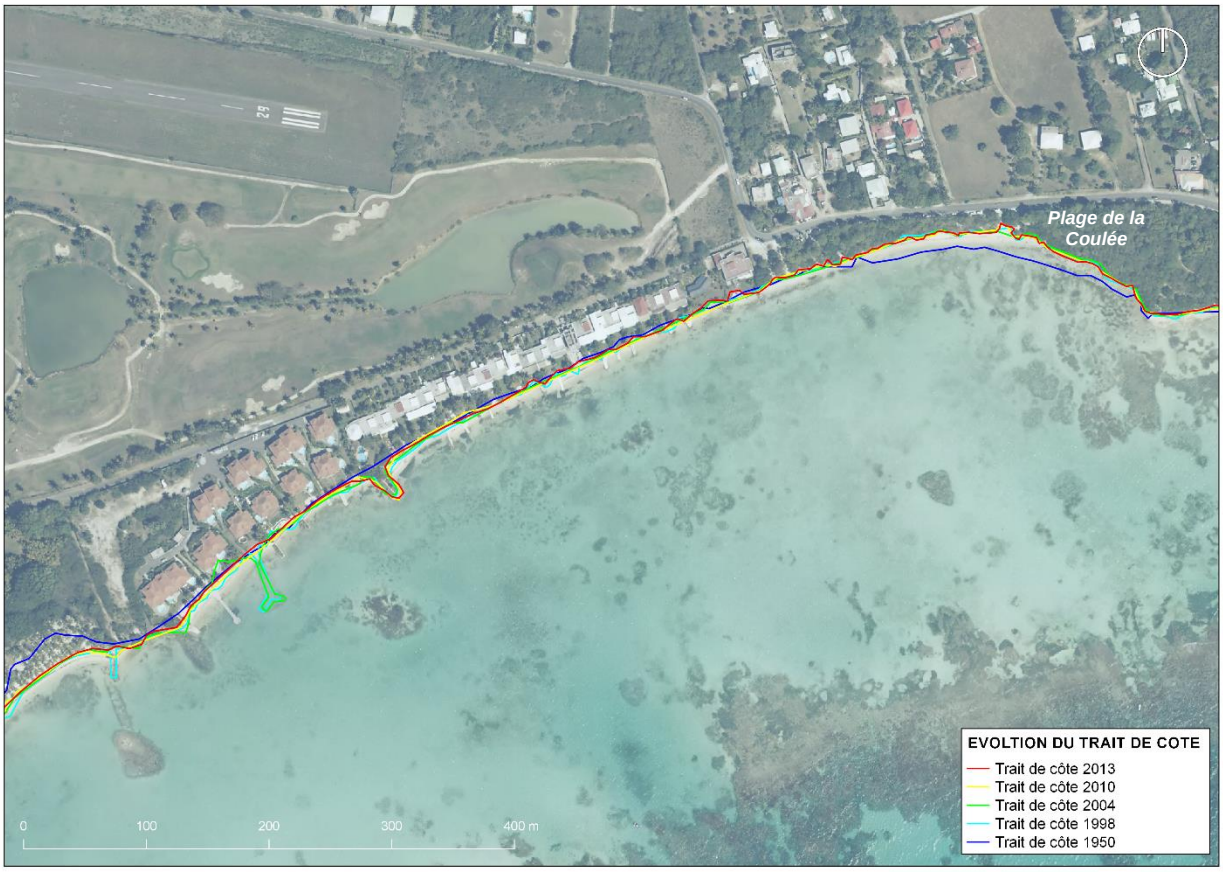


Illustration 5 – Evolution historique du trait de côte entre 1950 et 2013 d'après Guillen et al., 2017 (fond de plan ortho IGN 2010)

Sur la prise de vue aérienne de 1950 (Illustration 6), il est observé que l'ensemble du littoral est constitué d'un unique cordon littoral homogène sur l'ensemble de la cellule hydrosédimentaire.

Illustration 6 - Orthophoto IGN de 1950 (le trait en pointillé rouge indique la position du trait de côte en 2013)

3. Constat

La plage de la résidence du Lagon, orientée vers le sud-est, s'étend sur environ 350 m. Elle est délimitée à l'est par un mur perpendiculaire construit sur le haut de plage, qui matérialise la limite de la propriété avec la plage de la coulée, et par un enrochement à l'ouest, qui sépare les résidences du Lagon et du Hamak (Illustration 7).

Illustration 7 - Délimitation de la résidence du Lagon par un mur prolongé par quelques blocs à l'est (photo de gauche) et par un enrochement à l'ouest (photo de droite)

En face des résidences, la plage est segmentée par une série d'épis de taille et de forme diverses (Illustration 8). Au total, 14 épis compartimentent la plage en plusieurs tronçons de largeurs différentes (Illustration 9). Ces épis permettent de délimiter un accès privatif à la plage en face de chaque résidence.

Illustration 8 – Epis de la résidence du Lagon

La taille des épis varie entre 10 et 15 m. Leur extension vers la mer est plutôt réduite, leur action se limite au bas de plage et la zone de déferlement. L'espacement moyen de chaque compartiment est compris entre 15 et 20 m, voire 30 m pour les compartiments les plus espacés. Les épis sont constitués par des blocs d'enrochement calcaires bétonnés en surface ou dans leur totalité.

Au sein de ces compartiments, la plage présente une faible pente. La largeur de la plage est très variable d'un compartiment a un autre, elle s'étend en moyenne sur une dizaine de mètre.

Illustration 9 - Localisation des épis sur la plage de la résidence du Lagon (fond de plan ortho IGN 2010). Les points rouges indiquent le sommet des épis côté mer relevé sur le terrain au GPS.

Sur certains compartiments il est observé une asymétrie de la plage de part et d'autre des épis par rapport au sens de transit des sédiments (Illustration 10). En effet, il est constaté une accumulation du sable sur la partie ouest des compartiments de plage et un déficit dans la partie est. Cette asymétrie suit le sens de la dérive littorale qui s'oriente ici en direction de l'ouest sous l'effet du courant généré localement par le vent.

Illustration 10 – Asymétrie des compartiments de plage observée de part et d'autre des épis

En haut de plage, la présence de murs verticaux est également à noter. Ils ont une hauteur variable, généralement inférieur à 1 m mais qui peuvent atteindre plus d'un mètre pour la première résidence en partant de l'est (Illustration 11). Bien que n'étant pas des ouvrages de génie côtier, ces murs ont pour objectif de protéger contre l'érosion et soutenir les terrains situés en arrière de la plage.

Illustration 11 - Murs verticaux implantés sur le haut de plage

4. Diagnostic hydro-sédimentaire

L'analyse du contexte indique que ce site est peu influencé par les houles du large qui déferlent directement sur la barrière récifale. Les vents dominants sont toutefois susceptibles de générer des courants qui s'orientent vers l'ouest. Au sein du plateau récifal, qui présente une zone de faible profondeur, ces courants sont susceptibles de créer une dérive littorale qui transporte les sédiments vers l'ouest.

D'après les observations réalisées sur le terrain on peut confirmer le transit des sédiments vers l'ouest. En effet, il est observé une asymétrie de la plage de part et d'autre des épis sur plusieurs compartiments de la plage de la résidence du Lagon. Cette asymétrie se caractérise par une accumulation des sédiments sur la partie située à l'est des épis et un déficit vers l'ouest en aval par rapport au sens de la dérive littorale.

Toutefois une forte variabilité de la largeur de plage est observée dans les différents compartiments séparés par les épis. La partie centrale de la résidence présente une largeur de plage plus importante (15 à 20 m) que ses extrémités est et ouest. Et le secteur ouest de la résidence du Lagon semble présenter un déficit sédimentaire chronique. Il est donc probable que le transit sédimentaire soit faible, et partiellement piégé par les épis, en particulier les plus longs.

La présence des épis a donc une incidence sur le bilan sédimentaire global de la plage en limitant les échanges longitudinaux sur le haut de plage. Ce phénomène a pour conséquence de favoriser l'érosion des parties adjacentes de la plage situées plus à l'ouest (Résidence du Hamak par exemple).

A ce titre, des travaux de rechargements en sable ont ainsi été réalisés en 2017 sur la plage de la résidence du Hamak afin de compenser la diminution des apports sable en provenance de la partie est de la cellule hydro-sédimentaire (ERAMM, 2016). Le sable utilisé a été prélevé par pompage à quelques centaines de mètre plus au large au sein du plateau récifal et déposé directement sur la plage par une conduite de refoulement dans des casiers de ressuyage (ERAMM, 2016). Au total cette opération représente un apport de 3 000 m^3 de sable (Illustration 12).

Illustration 12 - Plage de la résidence du Hamak avant et après les travaux de rechargement (à gauche image du 13/03/2017 et à droite image du 04/03/2018, d'après les images satellites disponibles sur google earth)

5. Impacts potentiel du retrait des épis

Le retrait des épis permettra de rétablir les conditions d'équilibre de la plage. Dans un premier temps, on devrait s'attendre à observer un réalignement de la plage sur l'ensemble du secteur. Le stock sédimentaire va se redistribuer sur l'ensemble de la plage et permettra de restaurer les échanges sédimentaires au sein de la cellule sédimentaire. Ce phénomène de linéarisation aura vraisemblablement pour conséquence le recul du trait de côte dans certains secteurs et l'avancée dans d'autres secteurs. Il est probable qu'à terme, la renaturation des transits sédimentaires devrait favoriser la partie ouest du secteur située en aval-dérive.

D'un point de vue des risques côtier, comme cela avait déjà été souligné en 2011 (Agastin, 2011), le retrait des épis transverses n'aura aucune incidence directe sur les phénomènes de submersion marine. Un recul du trait de côte est toutefois probable localement suite à sa linéarisation, pouvant augmenter à terme la vulnérabilité du site pendant les cyclones.

La présence des murs verticaux en haut de plage contribue également à l'érosion de la plage. En effet, la présence de ces murs ne permet pas à la houle de se dissiper correctement sur le haut de plage. Les houles peuvent ainsi se réfléchir contre le mur et générer une turbulence au pied des ouvrages. Cela a pour conséquence de favoriser le départ du sable vers le large et d'abaisser le niveau de la plage au droit des murs de protection.

Ce phénomène est notamment visible au niveau de la première résidence située la plus à l'est, où il est observé un affouillement au pied du mur de protection et un abaissement du niveau de la plage (Illustration 13).

Illustration 13 – Exemple d'affouillement au pied des murs verticaux situés sur le haut de plage

6. Recommandations

Au vu de la situation de la plage au droit des résidences du Lagon et du Hamak en Juin 2018, et en prenant compte des effets potentiels du retrait des ouvrages de protection de la plage décrits précédemment, les recommandations sont les suivantes :

- le retrait des ouvrages transverses permettant ainsi de rétablir le transit longitudinal des sédiments ;
- et, afin de limiter à terme l'effet de la réflexion des vagues contre les murs de protections verticaux, il est recommandé d'accompagner ce retrait par un rechargement de la plage. L'apport de sable supplémentaire permettrait de créer un espace tampon permettant à la houle de se dissiper sans atteindre les murs de protection (le dimensionnement de l'opération devra donc prévoir une largeur de plage suffisante et favoriser si possible la végétalisation du haut de plage).

Comme pour la plage de la résidence du Hamak, il est envisageable de prélever du sable au sein de la cellule sédimentaire à quelques centaines de mètre plus au large au sein du plateau récifal. Si des prélèvements seront amenés à être réguliers, il serait judicieux d'analyser le fonctionnement hydrosédimentaire du lagon afin d'estimer la recharge en sable des sites prélevés et définir les stocks disponibles sans épuisement de la ressource.

Par ailleurs, il sera nécessaire de vérifier de la compatibilité du sable prélevé avec le sable de la plage afin de s'assurer de la pérennité du rechargement (analyse granulométrique) et la qualité sanitaire des sédiments. Le maitre d'ouvrage devra également veiller à effectuer les demandes d'autorisations administratives et environnementales préalables afin de prendre en compte la sensibilité du milieu.

Enfin, pour évaluer les transits sédimentaires d'est en ouest et la durabilité de ce rechargement, il est préconisé de suivre l'évolution de la plage, à minima par un suivi photographique, qui permettra d'évaluer l'évolution de l'exposition des habitations.

7. Déclaration

Le BRGM déclare qu'il n'existe aucun lien d'intérêt :

- ***entre le BRGM et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise,***
- ***entre les salariés du BRGM qui seront impliqués et l'objet ou les différentes parties prenantes de la présente expertise, susceptible de compromettre l'indépendance et l'impartialité du BRGM dans la réalisation de cette expertise.***

8. Annexes

Documents consultés :

Agastain N. (2011). Evaluation de l'exposition de deux résidences à Saint-François aux effets des surcôtes marines en cas de suppression des ouvrages et aménagements existant le long du rivage – Rapport d'expertise BRGM/RP-59689-FR, 17 p.

ERAMM (2016). Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau pour les aménagements de la protection de la plage de la résidence des Jardins du Hamak. 52 p.

Garrabé F. et Andreieff P. (1988). Carte géologique au 1/50 000 de la Grande-Terre.

Guillen L., Pallardy M., Legendre Y., De La Torre Y. et Loireau C. (2017) – Morphodynamique du littoral Guadeloupéen. Phase 1 : Définition et mise en place d'un réseau d'observation et de suivi du trait de côte. Evaluation historique du trait de côte Guadeloupéen. Rapport Final. BRGM/RP-66653-FR, 107 p.

Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (2017). Références Altimétriques Maritimes, Ports de France métropolitaine et d'outre-mer. 120 p.

Tribunal administratif de la Basse-Terre - Jugement n°08825 du 10/03/2010

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France
Tel. 02 38 64 34 34

Direction Régionale Guadeloupe
Parc d'activités de la Lézarde - Colin
97170 Petit-Bourg – Guadeloupe
Tél. : 05 90 41 35 48