

# Saint-Malo Agglomération



# Atlas de la Géomorphologie du trait de côte en Bretagne

- Entre 2012 et 2020, la DREAL Bretagne et le BRGM ont réalisé un « Atlas de la géomorphologie du trait de côte » en Bretagne.
- Cet atlas synthétise un grand nombre d'informations relatives aux plus de 2900 kilomètres de trait de côte (TdC) en Bretagne
  - Géologie et géomorphologie du trait de côte à l'échelle 1/15 000
  - Avant-trait-de-côte (nature de l'estran) et Arrière-trait-de-côte (zone rétrolittorale vulnérable)
  - Secteurs identifiés comme étant en érosion
  - Mouvements de terrain, cavités souterraines et sous-cavages et autres observations ponctuelles
  - Recensement des dommages côtiers causés par des tempêtes passées
- Les données issues de ces travaux sont consultables et téléchargeables sur le site de GéoBretagne

➡ <https://geobretagne.fr/mapfishapp/map/4d1971c15588f73987b00343d1475975>

# Saint-Malo Agglomération – Géomorphologie du TdC

- Un littoral s'étendant de la Baie du Mont-Saint-Michel à la Rance, marqué par une forte artificialisation (port et front de mer de Saint-Malo et extrémité Ouest des digues de la Baie du Mont-Saint-Michel) et les falaises de Cancale et de Saint-Coulomb, entrecoupées de quelques massifs dunaires
- Chiffres clés:
  - 114,8 km de trait de côte caractérisés
    - 60,5 km (52,7 %) de côtes artificialisées
      - Dont 0 km classés comme abimés (soit 0 % du littoral caractérisé)
    - 45 km (39,2 %) de côtes à falaises (*essentiellement des roches métamorphiques*)
      - Dont 0 km classés comme altérés (soit 0 % du littoral caractérisé)
      - Dont 0,4 km classés comme en érosion lors des visites terrain (soit 0,3 % du littoral caractérisé)
    - 9,3 km (8,1 %) de côtes d'accumulation (*essentiellement des cordons dunaires sableux*)
      - Dont 4 km classés comme en érosion lors des visites terrain (soit 3,5 % du littoral caractérisé)
  - Soit au final sur les 114,8 km de trait de côte caractérisés:
    - 4,4 km en érosion (soit 3,8 % du littoral caractérisé)
    - 110,4 km stables (96,2 % du littoral caractérisé)

# Saint-Malo Agglomération – Géomorphologie du TdC

| Saint-Malo Agglomération                            |               |                               |             |                 |             |  |               |                      |             |                          |             |                        |             |
|---|---------------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------|--|---------------|----------------------|-------------|--------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| Géomorpho   | Total         | Caractère altéré / en érosion |             |                 |             | Croisement des caractéristiques altéré/érosion |               |                      |             |                          |             |                        |             |
|   |               | Dont altéré                   | soit (%)    | Dont en érosion | soit (%)    | Dont sain sans érosion                         | soit (%)      | Dont sain en érosion | soit (%)    | Dont altéré sans érosion | soit (%)    | Dont altéré en érosion | soit (%)    |
| Roches granitiques                                  | 4.69          | 0.00                          | 0.00        | 0.00            | 0.00        | 4.69   | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | 0.00                     | 0.00        | 0.00                   | 0.00        |
| Roches métamorphiques                               | 28.96         | 0.00                          | 0.00        | 0.00            | 0.00        | 28.96  | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | 0.00                     | 0.00        | 0.00                   | 0.00        |
| Roches volcano-sédimentaires                        | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Roches métamorphiques basiques                      | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Roches volcaniques et métavolcaniques acides        | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Roches plutoniques à volcaniques basiques           | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Filons rocheux                                      | 0.85          | 0.00                          | 0.00        | 0.00            | 0.00        | 0.85   | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | 0.00                     | 0.00        | 0.00                   | 0.00        |
| Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)   | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Roches de type grès armoricain                      | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)            | 6.04          | 0.00                          | 0.00        | 0.00            | 0.00        | 6.04   | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | 0.00                     | 0.00        | 0.00                   | 0.00        |
| Roches métamorphiques très altérées                 | 0.00          | 0.00                          | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | 0.00                     | -           | 0.00                   | -           |
| Dépôts de pente (des colluvions aux alluvions)      | 4.49          | -                             | -           | 0.36            | 8.01        | 4.49   | 100.00        | 0.36                 | 8.01        | -                        | -           | -                      | -           |
| Terrasses anciennes plus ou moins perchées (limono) | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| <b>Total Côtes à falaises</b>                       | <b>45.03</b>  | <b>0.00</b>                   | <b>0.00</b> | <b>0.36</b>     | <b>0.80</b> | <b>45.03</b>                                   | <b>100.00</b> | <b>0.36</b>          | <b>0.80</b> | <b>0.00</b>              | <b>0.00</b> | <b>0.00</b>            | <b>0.00</b> |
| Cordon dunaire sableux                              | 7.00          | -                             | -           | 3.36            | 48.04       | 3.63   | 51.96         | 3.36                 | 48.04       | -                        | -           | -                      | -           |
| Cordon de matériaux mixtes ou de galets             | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Plage de sable                                      | 0.19          | -                             | -           | 0.15            | 79.57       | 0.04   | 20.43         | 0.15                 | 79.57       | -                        | -           | -                      | -           |
| Plage de matériaux mixtes ou de galets              | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Plage de sable adossée                              | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Plage adossée de matériaux mixtes ou de galets      | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Tombolo sableux                                     | 1.19          | -                             | -           | 0.50            | 42.41       | 0.68   | 57.59         | 0.50                 | 42.41       | -                        | -           | -                      | -           |
| Tombolo de matériaux mixtes ou de galets            | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Flèches de sable ou de galets                       | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Queue de comète de galets                           | 0.00          | -                             | -           | 0.00            | -           | 0.00   | -             | 0.00                 | -           | -                        | -           | -                      | -           |
| Marais maritime ou estuaire                         | 0.89          | -                             | -           | 0.00            | 0.00        | 0.89   | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | -                        | -           | -                      | -           |
| Artificiel  | 60.50         | -                             | -           | 0.00            | 0.00        | 60.50  | 100.00        | 0.00                 | 0.00        | -                        | -           | -                      | -           |
| <b>Total Côtes d'accumulation</b>                   | <b>69.76</b>  | <b>-</b>                      | <b>-</b>    | <b>4.02</b>     | <b>5.76</b> | <b>65.75</b>                                   | <b>94.24</b>  | <b>4.02</b>          | <b>5.76</b> | <b>-</b>                 | <b>-</b>    | <b>-</b>               | <b>-</b>    |
| <b>Total</b>  | <b>114.79</b> | <b>0.00</b>                   | <b>0.00</b> | <b>4.38</b>     | <b>3.81</b> | <b>110.77</b>                                  | <b>96.50</b>  | <b>4.38</b>          | <b>3.81</b> | <b>0.00</b>              | <b>0.00</b> | <b>0.00</b>            | <b>0.00</b> |

# Saint-Malo Agglomération

## Géomorphologie simplifiée



### Géomorphologie du trait de côte

- Côte à falaise
- Côte à falaise en érosion
- Côte d'accumulation
- Côte d'accumulation en érosion
- Côte artificielle
- Côte artificielle abimée

Les données SIG de l'atlas sont consultables et téléchargeables sur GéoBretagne (<https://geobretagne.fr/mapfishapp/map/4d1971c15588f73987b00343d1475975>).

Ces données SIG contiennent plus d'informations que celles représentées sur les cartes (géologie de la côte, de l'arrière-trait-de-côte, de l'estran...)

0 1 2 km

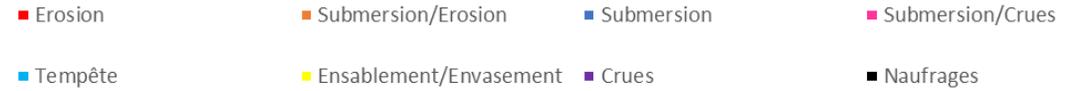


#### Sources des données:

- Fonds: Scans 25 2016 (IGN)
- Trait de côte: Histolitt v2 (SHOM)
- Géomorphologie, Avant Trait de côte, Arrière Trait de Côte:  
Schroëtter et Blaise (2015) : <https://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-65212-FR.pdf>  
Le Roy et al. (2020) (BRGM) : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-69485-FR.pdf>

# Saint-Malo Agglomération – Cinématique des côtes d'accumulation

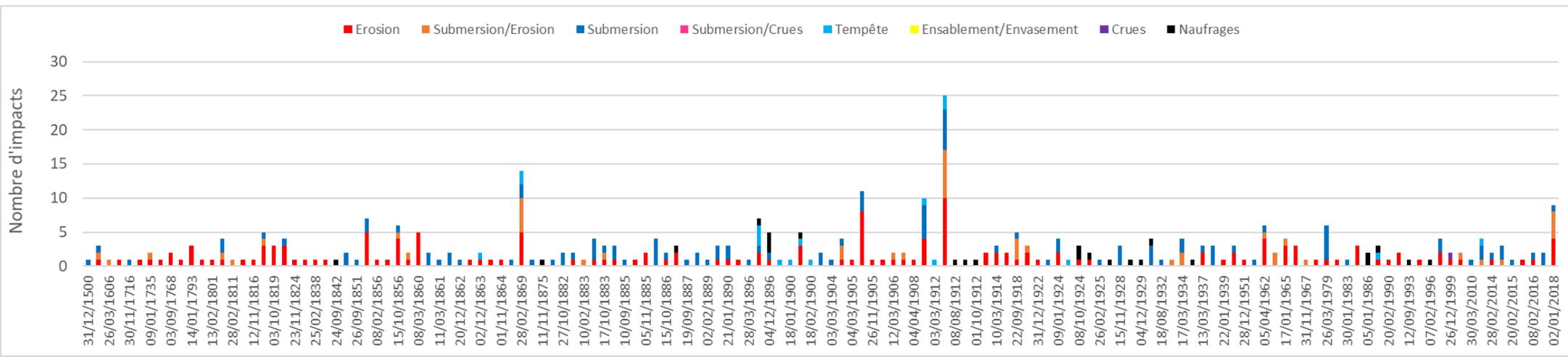
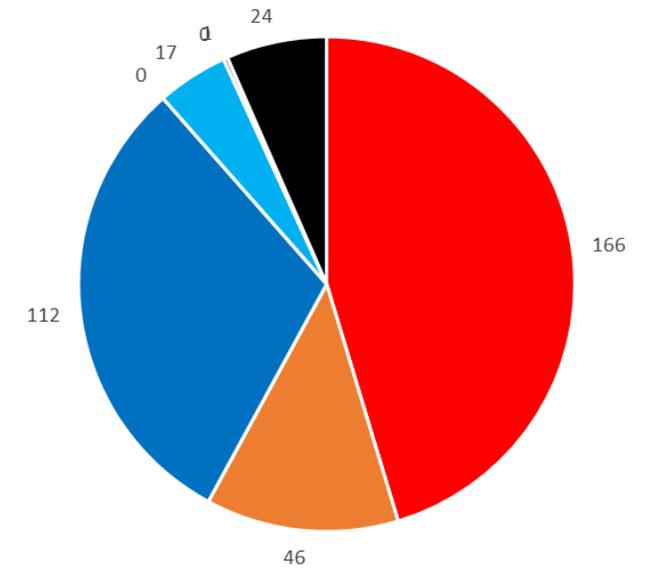
- Analyse diachronique 1949-2006
- Secteurs clés sur Saint-Malo Agglomération:
  - Accrétion marquée sur les côtes d'accumulation (long terme)
    - La plage Est de l'anse de la Touesse à Saint-Coulomb (+0,2 à +0,4 m/an, mais la plage semble avoir plutôt reculé depuis 2006)
    - Tendance à l'accrétion sur une large partie centrale du Sud du cordon littoral de l'île Besnard, côté Havre de Rothéneuf, à Saint-Coulomb (< +0,1 m/an)
  - Erosion marquée sur les côtes d'accumulation (long terme)
    - La plage de l'Anse Du Guesclin à Saint-Coulomb (-0,35 à -0,75 m/an, mais le recul semble s'être accéléré depuis 2006, notamment sur la partie centrale de la plage)
    - L'anse du Verger à Cancale (-0,5 à -0,7 m/an)
    - La plage des Chevrets à Saint-Coulomb, notamment dans ses parties centrales et occidentales (-0,15 à -0,35 m/an)
    - La plage Ouest de l'anse de la Touesse à Saint-Coulomb (-0,15 à -0,25 m/an, mais le recul semble s'être accéléré depuis 2006)
    - Tendance à l'érosion aux 2 extrémités du Sud du cordon littoral de l'île Besnard, côté Havre de Rothéneuf, à Saint-Coulomb (< -0,1 m/an)
    - Tendance à l'érosion sur la partie Est (non artificialisée) de la plage du Vol à Saint-Malo (< -0,1 m/an, mais le recul semble s'être accéléré depuis 2006)



# Saint-Malo Agglomération - Tempêtes

Impacts de tempêtes - Saint-Malo Agglo

- Environ 366 points correspondant à 143 événements de tempêtes (+9 événements datés seulement au mois et 4 seulement à l'année)
- 324 impacts directs (Erosion, Submersion...)





# Saint-Malo Agglomération - Tempêtes

- Evénements marquants:

- **05 Mars 1912** (10 « Erosion », 7 « Submersion/Erosion », 6 « Submersion »): A **Saint-Malo**, le vent a soufflé en tempête toute la nuit, puis s'est calmé dans la matinée, ce qui n'a pas évité un raz de marée (grande marée), avant de reprendre dans l'après-midi mais en causant moins de problèmes; des paquets d'eau se sont abattus sur les chaussées et les villas en bord de mer pendant une heure (retrait à 8h, mais avec toujours des lames sur les routes et villas); une heure avant le plein, les portes des écluses ont été fermées pour éviter que le bassin ne soit envahi par les flots, mais le quai de la porte de Dinan a été inondé et le parement de la digue endommagé; les dégâts sont considérables entre l'épi de la Hoguette et Rochebonne: la digue proprement dite a peu souffert; mais les murs, clôtures et grilles ont été démolis ou disloqués; les dégâts sont importants sur le Sillon: les chemins entre le Sillon et le quai Duguay-Trouin ont été profondément ravinés, les chaussées défoncées, les murs, devantures, portes et fenêtres éventrées; de nombreux bâtiments ont subi des dommages: la villa de l'Armateur Delacour a été défoncée vers 8h, de même que le portail de la villa Kervarec'h, l'hôtel de l'Océan (devanture défoncée et intérieur inondé, trottoir ravagé), l'hôtel de la Paix (fenêtres et portes sur mer défoncées, appartements et salle à manger dévastés), la villa « les Cottières » (sur la digue de Paramé avant Rochebonne, balcons rasés net par les vagues), la villa « les Lutins » (avant l'épi de la Hoguette et en face du clos de la Barrière, une rivière formée par les vagues a miné et affouillé le mur de clôture, entraînant sa chute), l'établissement des bains chauds à l'entrée du Sillon (les paquets de mer ont défoncé fenêtres et portes pour pénétrer à l'intérieur, causant de gros dégâts: glaces brisées, plancher soulevé, barres de fer tordues, objets lourds soulevés), ainsi que les maisons en bois entre la rue du Centre et celle du Progrès qui ont été éventrées (dont le café Robert Surcouf, qui n'avait pas été remis en état depuis la tempête de 1909; devantures défoncées, ménages ouvriers inondés, notamment le petit café Michel, les baraques en bois près de l'hôtel Franklin ont été défoncées en partie); sur le Sillon et la Route Nationale, la navigation était possible en doris: vers 7h, l'eau arrivait au poitrail des chevaux, et le tramway était bloqué. entre l'Octroi et Courtoisville, l'eau s'est retirée assez vite, mais à midi la Route Nationale était encore inondée sur une centaine de mètres au casino de Paramé, et une épaisse couche de sable de la grève couvrait la chaussée du Sillon; les brise-lames du Sillon ont été arrachés par les vagues, la grève a été ravinée et a perdu du sable, et l'escalier en bois d'accès à la plage en face de l'hôtel Jacques Cartier a été enlevé et brisé, de même que celui du Casino et de la maison Marie; au Môle, la charpente des Ponts et Chaussées élevée le long du musoir a été enlevée comme un fétu de paille; vers l'intra-muros, la place Chateaubriand s'est trouvée envahie des 2 côtés par la mer, par la porte Saint-Vincent et par la porte Saint-Thomas (où l'éventail a été en partie délavé malgré les joints de ciment), et s'est transformée en lac, inondant notamment les caves du café de l'Ouest; la mer, qui montait furieuse à l'assaut du rempart derrière la Victoire, a raviné le chemin avoisinant le Fort-à-la-Reine, soulevant même la dalle d'un regard par où l'eau affluait.

**28 Février 1869** (5 « Erosion », 5 « Submersion/Erosion », 2 « Submersion »): A **Saint-Malo**, les dunes ont été endommagées, les parapets écroulés, une maison a été détruite et d'autres bâtiments endommagés; d'énormes paquets de mer ont franchi et rompu les digues, escaladé les remparts en y causant des inondations, et creusé des trous profonds de 2 m sur la chaussée du Sillon qui a été envahie de galets; sur le quai Napoléon (actuel Duguay-Trouin) et le Sillon vers Paramé, les clôtures ont été enlevées, la chaussée affouillée, les chantiers et usines endommagés à Paramé et Rochebonne; le square du casino côté mer a été dévasté, et la place actuelle de Rocabey a été remplie par les vagues passant par dessus la chaussée du Sillon, y noyant les cultures; un ancien moulin à huile sur le bord de la grande grève a été dénudé sur sa base, et une auberge voisine, en face de la piperie, envahie par la mer; une brèche s'est formée dans la digue Tourou, avec démolition du parapet de 2 m surmontant la digue Palmie et affouillements importants dans la grève; aux Bas-Sablons, tout le rivage a souffert: muraille d'une maison emportée, chantier Lenormand démoli, bois emporté, une femme blessée (precipitée de la falaise); à Saint-Servan, le bureau de l'Octroi a été en partie découvert, et la rue qui aboutit aux travaux entre l'octroi et le moulin de la Naye a été couverte de débris par la mer; le 02/03, la mer est remontée aussi haut que le 28/02 (2,3 m de plus que prévu), avec une tempête persistante et des franchissements sur le môle des Noires, couvrant les remparts; A **Hirel**, la digue a été endommagée; Peu de dommages recensés sur les bords de Rance, hormis un bateau échoué le 02/03 au soir près du port Saint-Jean et des objets flottants faisant craindre un naufrage.

- **29 Octobre 1905** (8 « Erosion », 3 « Submersion »): A **Saint-Malo**, le raz de marée a démolit la digue de Paramé sur 1 km, et la digue s'est effondrée sur 250 m entre l'épi de la Hoguette et Rochebonne, avec un déchaussement important de toutes les pierres du cantelage et d'une bonne partie du perré; les bâtiments en front de mer ont également subi des dommages: hôtel de la Paix (la mer s'est engouffrée au rez-de-chaussée, qu'il a fallu étayer, et a complètement inondé l'ancienne salle à manger de l'hôtel de la Plage, située au sous-sol), hôtel de l'Océan (terrasse vitrée défoncée par les lames, toiture effondrée, cloisons arrachées, immeuble envahi par le sable), Grand Hôtel (balustrade enlevée, pyramide des bains transportée), les Chalets Indiens (murs de clôture des villas effondrés), casino (porte arrachée, 60 cm de sable entassés sous le péristyle du casino, jardins ravinés), hôtel Notre-Dame-des-Grèves (jardins inondés); A **Hirel**, la digue a été endommagée.
- **28 Octobre 1909** (4 « Erosion », 5 « Submersion »): A **Saint-Malo**, les quartiers du centre et du Sillon ont été inondés par plus de 1 m d'eau, et des maisons se sont effondrées sur le Sillon submergé; Intra-muros, l'eau est rentrée par plusieurs points (remparts et portes): les vagues déferlant sur les remparts retombaient dans la ville, inondant la place Chateaubriand et les quartiers voisins; le Fort des Chaussées a été endommagé, ainsi que des maisons; la plage de Bon-Secours a été érodée et affouillée; A **Cancale**, plusieurs effondrements de falaises se sont produits; A Saint-Benoit-des-Ondes, une maison a été complètement submergée par la haute-mer.
- **03 Janvier 2018** - Eléonor (4 « Erosion », 4 « Submersion/Erosion », 2 « Submersion »): A **Saint-Malo**, la chaussée du Sillon a été ensablée et les évacuations d'eau des rues alentour ont dû être curées; la brasserie du Sillon a subi de gros dommages et a dû être fermée, tandis que le parking souterrain de l'hôtel Océania a été inondé; la croix en granit qui marque l'entrée de la plage du Sillon a été décapitée; les digues ont été éprouvées, et des travaux d'urgence ont été nécessaires près de la porte Saint-Thomas, à la plage du Pont et cale de l'Eventail (où des blocs de 300 kg ont été déplacés et fracassés contre les remparts; à Rochebonne, la digue a souffert et présente des fissures et failles, des joints manquants, des pierres et bois déchaussés et un début d'affouillement, tandis que la plage s'est considérablement érodée, notamment devant la Caravelle, perdant plusieurs

La digue de Paramé à Saint-Malo après le raz-de-marée d'Octobre 1905



Saint-Malo en Février 2014 (Ouest France)



*NB: Les points d'impact correspondent aux observations recensées, et non directement aux événements.*

*Plusieurs points d'impacts peuvent donc correspondre au même événement, si les données d'observation sont suffisamment riches.*

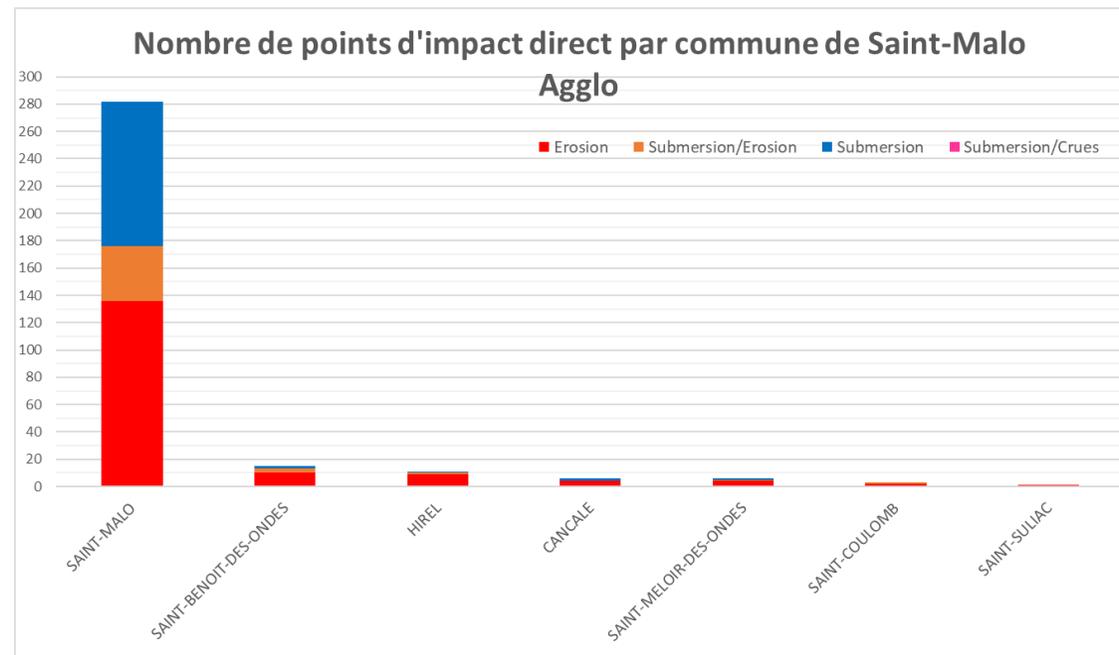
*Par exemple, une submersion sur une commune peut donner lieu à plusieurs points, selon les quartiers/rues/maisons inondés...*

Saint-Malo Janvier 2018 (Le Pays Malouin)



# Saint-Malo Agglomération - Tempêtes

- Communes les plus impactées (Points d'impacts directs)



*NB: Les points d'impact correspondent aux observations recensées, et non directement aux événements. Plusieurs points d'impacts peuvent donc correspondre au même événement, si les données d'observation sont suffisamment riches. Par exemple, une submersion sur une commune peut donner lieu à plusieurs points, selon les quartiers/rues/maisons inondés...*