



Tempête du 1^{er} Janvier 1877

Fiche du 12/06/2020

Site touché ¹	Données marégraphiques	Type	Niveau d'eau maximum [m 0 hydrogr.]	Hypothèse ²	Surcote retenue [m]	
					instantanée	pleine mer
Cherbourg	oui	○	7,17	M	0,95	0,71
Saint-Malo - Saint Servan*	oui	○	12,96	M	0,92	0,43
Brest	oui	○	8,02		0,75	0,75
Lorient	non	●	6,02	A	-nc -	0,87
Saint-Nazaire	oui	●	7,23	A	1,19	1,19
Fort-Boyard	oui	○	6,97		0,85	0,78
Rochefort	oui	○	8,19		-nc -	-nc -
Socoa	non	○	4,34	M	-nc -	0,19

* Depuis 1967 la commune de Saint-Servan fait partie de la commune de Saint-Malo.

Tempête du 31 Décembre 1876 - 1er Janvier 1877 - Unités Littorales touchées et localisation de hauteurs d'eau reconstruites

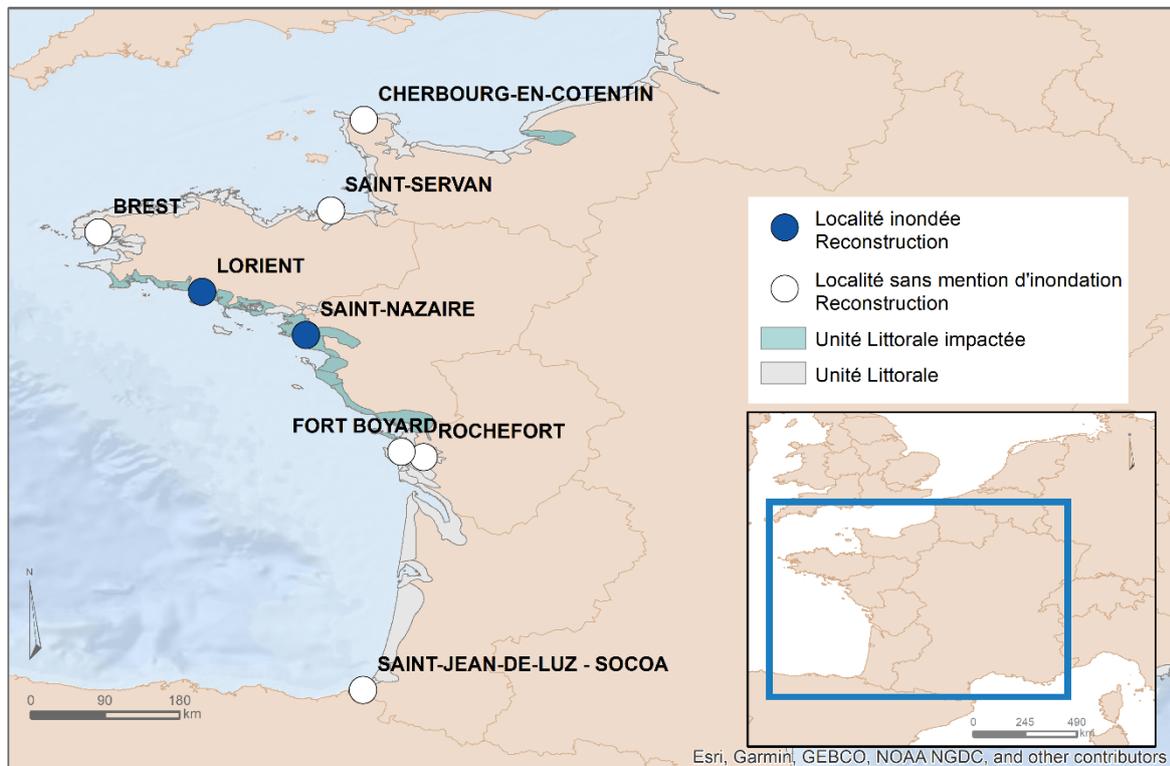


Figure 1: Tempête du 31 Décembre 1876 - 1er Janvier 1877.
Unités Littorales touchées et localisation de hauteurs d'eau reconstruites.

¹ La fiche est accompagnée d'un tableur Excel, recensant tous les documents présentés dans la fiche, qui permettent la caractérisation de l'événement ainsi que la reconstruction de niveau d'eau historique.

² Les étiquettes A, T, S et M correspondent aux hypothèses prises lors de la reconstruction et sont détaillées dans la suite de la fiche.

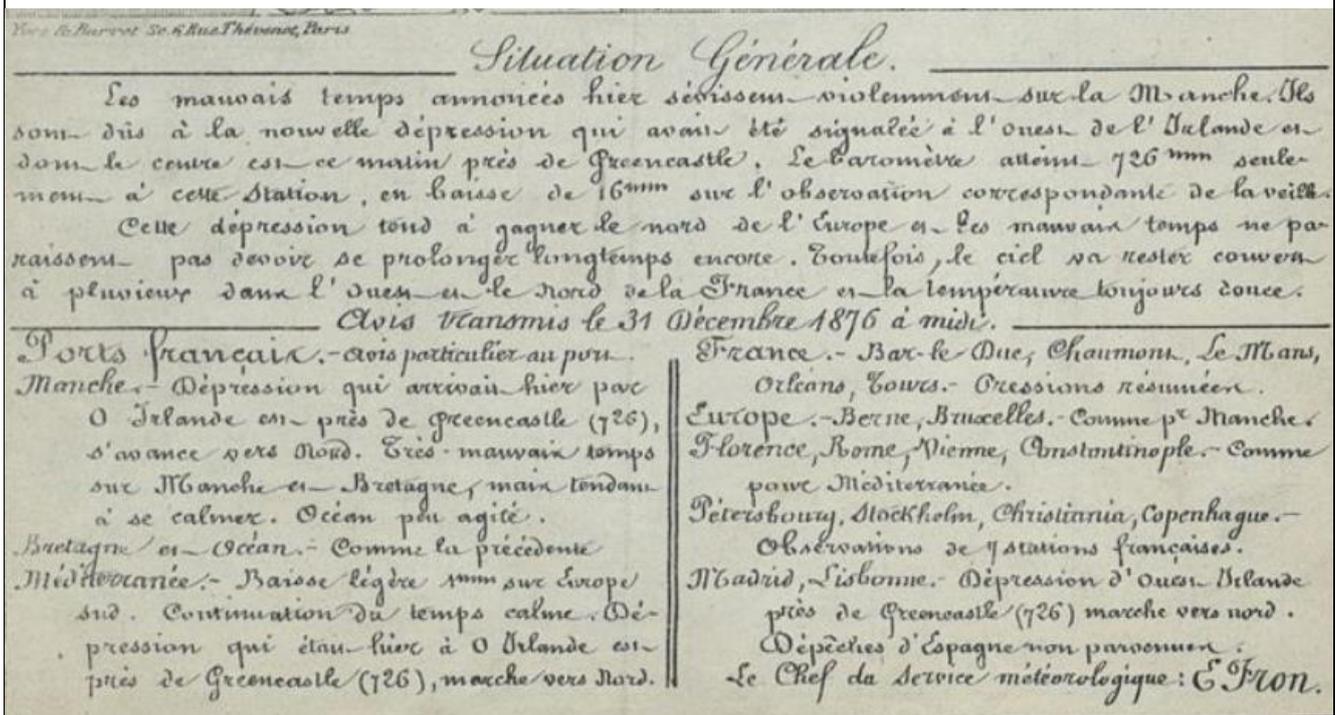
1 SITUATION METEOROLOGIQUE

1.1 INFORMATIONS GENERALES

Fin décembre 1876, une dépression qui s'est formée au large de l'Irlande traverse l'Angleterre et la Manche avant de se diriger vers la Scandinavie en début d'année 1877. Elle est accompagnée de chutes barométriques, la plus forte est estimée à 16 mmHg soit environ 20 hPa à Greencastle (Grande Bretagne) en 24h pour atteindre le minimum de 726 mmHg, environ 968 hPa.

Très peu d'informations sur les vitesses de vent sont disponibles.

Document 1.1 : Bulletin quotidien de Décembre 1876³



Les mauvais temps annoncés hier sévissent violemment sur la Manche. Ils sont dus à la nouvelle dépression qui avait été signalée à l'Ouest de l'Irlande et dont le centre est ce matin près de Greencastle. Le baromètre atteint 726mm seulement à cette station, en baisse de 16mm sur l'observation correspondante de la veille.

Cette dépression tend à gagner le nord de l'Europe et les mauvais temps ne paraissent pas devoir se prolonger longtemps encore. Toutefois, le ciel va rester couvert à pluvieux dans l'ouest et le Nord de la France et la température toujours douce.

Avis transmis le 31 Décembre 1876 à midi

Ports français :

Manche : Dépression qui arrivait hier par O Irlande et près d Greencastle (726) s'avance vers Nord. Très mauvais temps sur Manche et Bretagne, mais tendance à se calmer. Océan peu agité.

Source : Source Primaire.

Commentaire :

³ Archives Météo France, P0255, DOC00023572, numérisé.

Document 1.2 : Bulletin quotidien de Décembre 1876⁴

La bourrasque qui était hier à l'ouest de l'Irlande gagne par l'Est, et a ce matin son centre sur l'Angleterre, vers Scarborough (730). Elle amène une tempête du Sud sur la Manche, et étend son action sur tout le Nord et l'Ouest de la France.

La baisse du baromètre est générale en Europe; elle est de 7 mm à Brest et de 12 au Havre. Les vents sont forts d'entre S et O en France, y maintenant une température exceptionnellement élevée qui était ce matin de 13 degrés à Paris, au Havre, à Bordeaux, et de 20 degrés à Perpignan.

La bourrasque qui était hier à l'ouest de l'Irlande gagne par l'Est et a ce matin son centre sur l'Angleterre, vers [...] (730). Elle amène une tempête du sud sur la Manche et étend son action sur tout le Nord et l'Ouest de la France. La baisse du baromètre est générale en Europe; elle est de 7 mm à Brest et de 12 au Havre. Les vents sont forts d'entre S et O en France y maintenant une température exceptionnellement élevée qui était ce matin de 13 degrés à Paris, au Havre, à Bordeaux et de 20 degrés à Perpignan.

Type : Source Primaire.

Commentaire :

Document 1.2 : Bulletin quotidien du 1^{er} Janvier 1877⁵

Stations	Baromètre à 0 ^h et au niv. de la mer	Diff ⁵	Therm.	Diff ⁵	Vent	Etat du ciel	Etat de la mer	Vent de la veille à 6 ^h du soir à 9 ^h du matin	Pluie en mm	Merises d'arrivées
Paris	754.4	10.7	7.2	-5.8	SO faible	Beau nuageux	"	SO modéré	0.0	"
Charleville	751.3	7.3	3.2	-9.2	SSE modéré	Couvert	"	SSE modéré	"	10.55
Dunkerque	750.7	13.5	5.5	-8.1	NNE id	Pluvieux	Grosse	OSO tempête	"	id
Cap Gris Nez	751.3	15.5	6.0	-6.0	N tr. faible	Couvert	Belle	SO id	6.0	id
Boulogne	752.3	14.8	5.0	-5.0	NNO modéré	id	Agitée	SO violent	5.0	id
Le Havre	750.5	14.5	7.0	-6.1	OSO tr. fort	Nuageux	Grosse	SO id	"	id
Cherbourg	751.0	14.4	8.0	-3.0	O modéré	id	houleuse	SO tr. fort	0.5	id
Brest	753.4	13.6	8.8	-1.8	O nul	Couvert	id	SO modéré	5.5	id
St. Mathieu	751.2	13.2	10.0	-1.0	OSO tr. faible	id	id	O as. fort	3.0	id
Lorient	754.6	"	10.6	"	OSO modéré	Pluie	id	OSO id	3.8	id
Le Prognon	754.4	10.5	9.0	-2.0	O tr. faible	Couvert	id	OSO modéré	2.0	id
Roche-Jon	756.6	6.1	8.0	-4.0	O faible	Nuageux	"	SO fort	"	id
Rochefort	758.1	8.0	9.0	-3.0	SO id	id	"	SO modéré	0.5	id
Ile d'Arz	756.2	"	11.0	-2.0	O modéré	Couvert	houleuse	O fort	3.0	id
Limoges	758.3	4.9	7.0	-3.0	SO faible	id	"	S faible	"	id
Clermont-Fd	760.0	9.0	9.5	-2.9	SO modéré	Beau nuageux	"	SO modéré	3.0	id
Bordeaux	759.7	7.7	7.2	-3.8	SO faible	Beau	"	SO faible	0.0	id
Biarritz	759.4	8.3	11.0	-7.0	SSE id	Nuageux	Agitée	OSO modéré	0.0	id

Vent de la veille à 6h du soir

Dunkerque OSO tempête
 Cap Gris Nez SO id
 Boulogne SO violent
 Le Havre SO id

Type : Source Primaire.

Commentaire :

⁴ Cf., supra document 1.1

⁵ Archives Météo France, P0255, DOC00023624, numérisé.



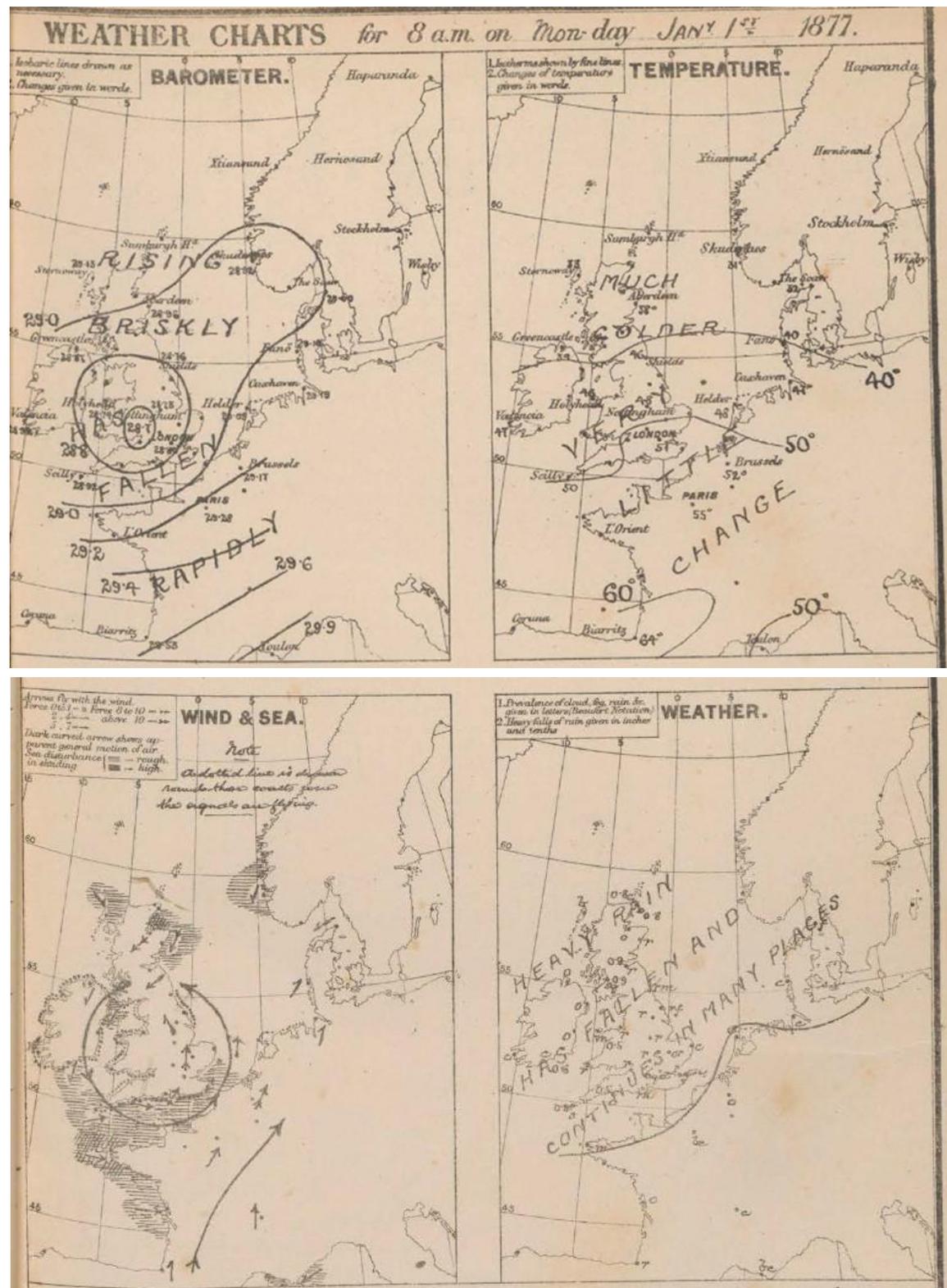
Type : Source Primaire.

Commentaire :

⁶ Archives Météoffice, METDLA/6/1/1/1, DWR_1876_12, numérisé.

Document 1.4 : Daily Weather Report, January 1877⁷

1^{er} Janvier 1877



Type : Source Primaire.

Commentaire :

⁷ Archives Metoffice, METDLA/6/1/1/1, DWR_1877_01, numérisé.

Document 1.5a-f: 20th Century Reanalysis, Ensemble Mean (Compo, Whitaker et al. 2011)

01 Janvier 1877 - 06:00:00 UTC

01 Janvier 1877 - 12:00:00 UTC

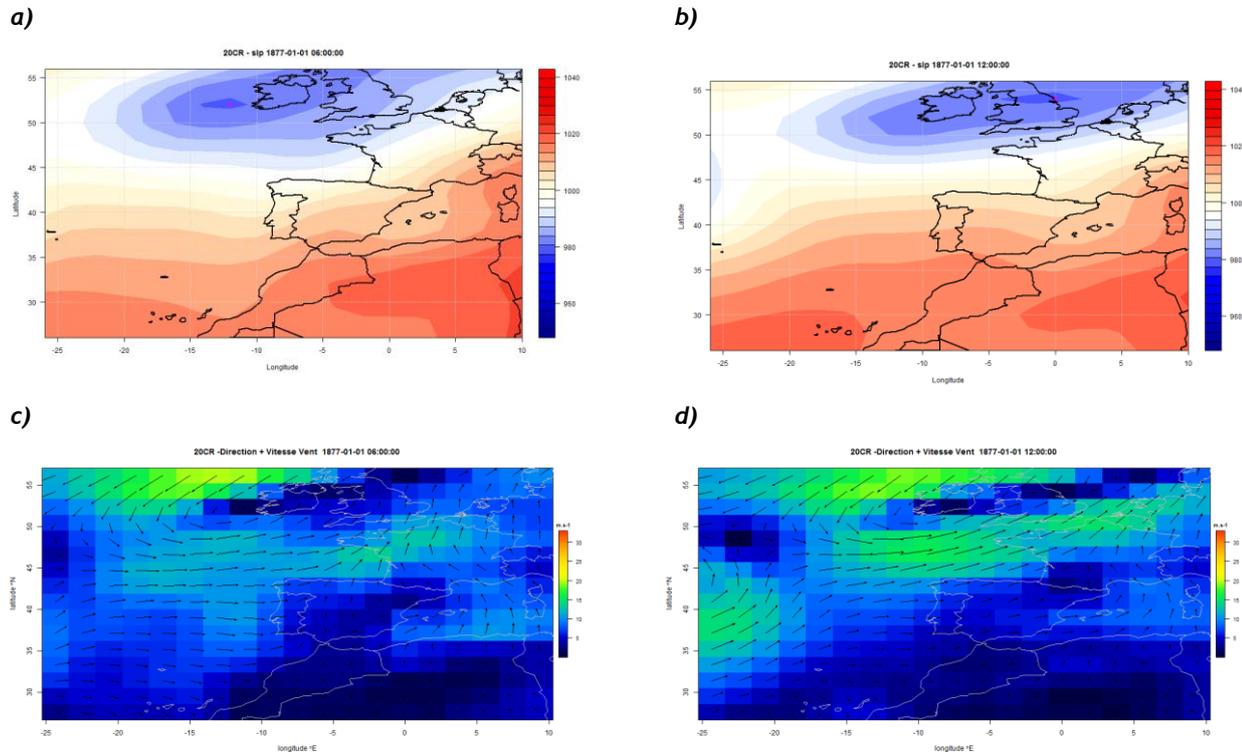


Figure 2 : Pression atmosphérique issues de la réanalyse 20CR pour le 1^{er} Janvier 1877 a) à 6 heures et b) à 12 heures. Direction et Vitesse du vent issues de la réanalyse 20CR pour le 1^{er} Janvier 1877 c) à 6 heures et d) à 12 heures.

1.2 DONNÉES MÉTÉOROLOGIQUES LOCALES

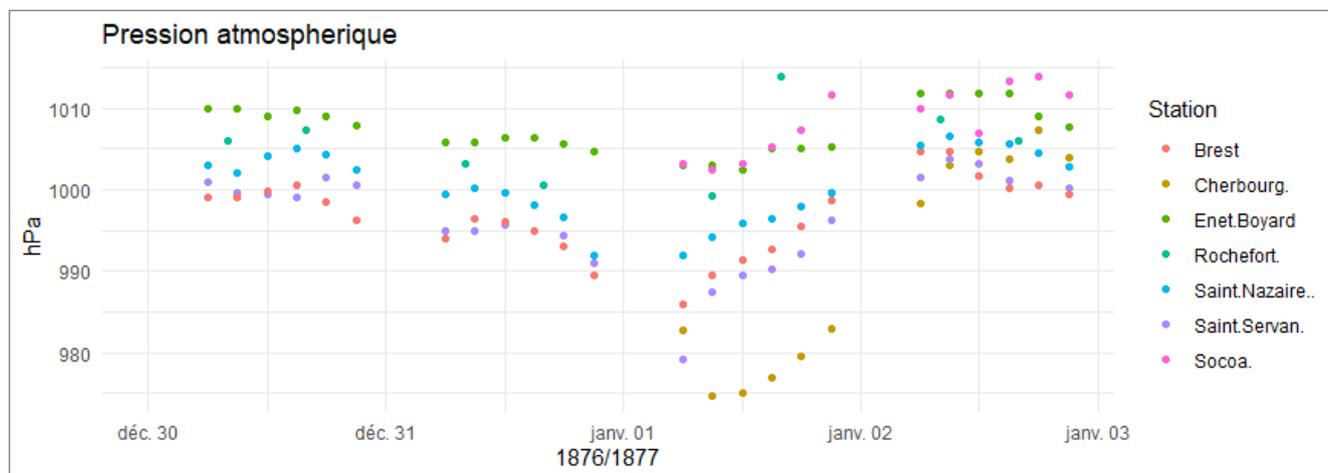


Figure 3: Pressions atmosphériques relevées à différentes localités côtières entre le 30 Décembre 1876 et le 3 Janvier 1877.

Document 2.1a: Pression atmosphérique à Cherbourg*⁸

Document 2.2: Pression atmosphérique à Saint-Servan⁹

Document 1.7: Pression atmosphérique à Brest (Gouriou 2012)

Document 1.6: Pression atmosphérique à Saint-Nazaire (Ferret 2016)

Document 1.8: - Pression atmosphérique à Enet-Boyard (Gouriou 2012)

Document 1.9a/b : Pression atmosphérique à Rochfort*¹⁰

Document 2.7: Pression atmosphérique à Socoa*¹¹

* conversion de mmHg en hPa sans correction par rapport à l'altitude et la température

⁸ Archives Shom, Brest 70_3, Journal Bi-Mensuel des Marées - Marégraphe de Cherbourg, année 1877

⁹ Archives Shom, Brest 73_6, Journal Bi-Mensuel des Marées - Marégraphe de Saint Servan année 1877

¹⁰ Archives SHD Rochefort, 2Fi 561

¹¹ Archives Shom, Brest 85_1, Journal Bi-Mensuel des Marées - Marégraphe de Socoa année 1877

2 DONNÉES D'OBSERVATIONS MARÉGRAPHIQUES DISPONIBLES

D'après le Shom¹², le coefficient de marée est estimé à 94-97 pour le 1^{er} Janvier 1877 et correspond à une marée de niveau moyen (coefficient 95).

Ville	Date	Niveau maximum [m 0 hydrographique]	Document
Cherbourg	01/01/1877 08h38	7,17 M	PM/BM Archives Shom (Document 2.1a/b) ^{13 14}
Saint-Servan	01/01/1877 06h57	12,97 M	PM/BM Archives Shom (Document 2.2) ¹⁵
Brest	01/01/1877 05h00	8,02	Data.shom.fr (Document 2.3) ¹⁶
Saint-Nazaire	01/01/1877 05h00	7,23	(Ferret 2016) (Document 2.4)
Fort-Boyard	01/01/1877 05h00	6,97	(Gouriou 2012) (Document 2.5)
Rochefort	01/01/1877 06h00	8,19 M	Marée Archives Shom (Document 2.6) ¹⁷
Socoa	01/01/1877 03h46	4,40 M	Marée Archives Shom (Document 2.7) ¹⁸

M A ce jour, aucune vérification n'a été faite que le 0 du marégraphe était correctement étalonné par rapport au 0 hydrographique.

¹² Horaires de marée : <https://maree.shom.fr/harbor/BREST/hlt/0?date=1877-01-01&utc=0>, en ligne, consulté le 15/03/2020

¹³ Cf. supra document 2.1a

¹⁴ Archives Shom, Brest 27_7, Tableau de mesures des hauteurs d'eau - Marégraphe de Cherbourg, année 1877

¹⁵ Cf. supra document 2.2

¹⁶ Observations marégraphiques Décembre 1876/Janvier 1877, <https://data.shom.fr> (données téléchargées en 2019)

¹⁷ Archives Shom, Brest 17_1877, Tableau de mesures des hauteurs d'eau - Marégraphe de Rochefort, année 1877

¹⁸ Cf. supra document 2.7

3 INFORMATIONS ASSOCIEES A L'EVENEMENT

3.1 ESTUAIRE DE LA SEINE

Document 3.1 : « La Tempête du 1^{er} Janvier », Le petit Journal, 5 Janvier 1877¹⁹

LA TEMPÊTE DU 1^{er} JANVIER

NOUVEAUX DÉTAILS

Nous recevons de nouveaux détails sur les dégâts causés par la dernière tourmente sur nos côtes. Ces dégâts ont été terribles en quelques localités :

Au Havre, la tourmente a fait rage. Certaines rues étaient transformées en canaux à l'heure de la pleine mer : l'eau, dans le vieux bassin, atteignait le niveau du quai et soulevait les ponts ; dans certaines rues des échelles avaient été dressées contre des maisons pour en permettre l'accès.

L'Epi-à-Pin est presque entièrement détruit. Le parc aux huîtres de Sainte-Adresse a été dévasté par les eaux. La plaine de l'Eure a été submergée.

Au Havre, la tourmente a fait rage. Certaines rues étaient transformées en canaux à l'heure de la pleine mer : l'eau dans le vieux bassin, atteignait le niveau du quai et soulevait les ponts ; dans certaines rues des échelles avaient été dressées contre des maisons pour en permettre l'accès.

L'Epi-à-Pin est presque entièrement détruit. Le parc aux huîtres de Sainte-Adresse a été dévasté par les eaux. La plaine de l'Eure a été submergée.

Type : Source primaire.

Commentaire :

3.2 COTE SUD DU FINISTERE

Document 3.2 : BRGM, 2014, Contribution au recensement de submersions marines historiques liées aux tempêtes dans le secteur de La Rochelle (Charente-Maritime), p 61.

25.2. DANS LES ENVIRONS

À l'île de Ré, la levée des Petits Ains¹⁹ est coupée par la tempête.

À l'île Tudy (Morbihan), il est question d'un ouragan au cours duquel le bourg a été envahi par la mer (L'île Tudy de 1800 à nos jours, 2007).

Surcote apparente dans des communes du Golfe du Morbihan.

A l'île Tudy (Morbihan), il est question d'un ouragan au cours duquel le bourg a été envahi par la mer (L'île Tudy de 1800 à nos jours, 2007).

Type : Littérature technique.

Commentaire :

¹⁹ BNF, NUMP-2182 numéro 5124, numérisé [en ligne sur Gallica].

3.3 COTE OUEST DU MORBIHAN

Document 3.3 : « Les Désastres de l'Ouragan de la nuit du 31 Décembre », Courrier de Bretagne, 3 Janvier 1877²⁰

LES DÉSASTRES DE L'OURAGAN de la nuit du 31 décembre.

Dans la nuit de dimanche à lundi, une marée d'un coefficient élevé, favorisée par un vent de S.-E et S.-S.-E. soufflant en tempête, s'est manifestée sur notre rade, où s'est produit un niveau d'eau de pleine mer que l'on n'avait pas observé depuis bien des années, s'élevant d'un mètre plus haut que les grandes marées.

La violence et le bruit du vent, le courroux et les grondements de l'Océan étaient tels que tous les habitants de la ville et les riverains se relevèrent de leur lit, se demandant avec anxiété ce qui allait arriver dans ce déchaînement inouï des éléments, qui ne cessa que vers 5 heures du matin.

Les dégâts aux maisons et établissements proches de la mer, sont nombreux et considérables.

L'appontement et la jetée de notre port de commerce ont subi de graves dégradations ; une chaloupe, jetée sur les marches de l'escalier du Pont-Tournant, a été roulée sur le quai. Sur le contre-quai et rue du Pont-Tournant les magasins et caves, des deux côtés, ont été envahis par la mer et les marchandises sont avariées pour un chiffre fort élevé (dont nous donnons plus loin un relevé) ; des murs ont croulé.

Une grande partie de l'Arsenal et du chantier de Caudan a été aussi submergée par les eaux ; la passerelle en face de l'Amiral a été enlevée, le champ de manœuvre de la marine était un vrai lac, plusieurs chalands et pièces de bois y flottaient ; plus de 200 pièces de bois des constructions navales, déposées dans l'anse de Kerguillé et maintenues ensemble par de fortes traverses, ont été séparées par les eaux et éparpillées dans plusieurs des champs qui environnent l'anse.

La Côte d'Alger a été inondée et la propriété Civel, près du pont Saint-Christophe ; la digue de Tréfaven est fort dégradée.

L'établissement ostréicole de M. Charles, à Keroman est fortement abîmé, ainsi que celui de M. Turlure à Kermélo. Non loin et à l'Ouest du pont de Kermélo, à Kerisouët, une petite métairie a été envahie et les fermiers ont été forcés de se réfugier dans leur grenier ; deux vaches ont été noyées dans leur étable.

L'établissement de M. Bois est entièrement démoli : cabines, maisons, jardins. Aux bains Goubet, une trentaine de cabines à la mer.

Dans la nuit de dimanche à lundi, une marée d'un coefficient élevé, favorisée par un vent de S.-E et S.-S.-E. soufflant en tempête, s'est manifestée sur notre rade, où s'est produit un niveau d'eau de pleine mer que l'on n'avait pas observé depuis bien des années, s'élevant d'un mètre plus haut que les grandes marées.

La violence et le bruit du vent, le courroux et les grondements de l'Océan étaient tels que tous les habitants de la ville et ses riverains se relevèrent de leur lit, se demandant avec anxiété ce qui allait arriver dans ce déchaînement inouï des éléments, qui ne cessa que vers 5 heures du matin. Les dégâts aux maisons et établissements proches de la mer, sont nombreux et considérables. L'appontement et la jetée de notre port de commerce ont subi de graves dégradations, une chaloupe, jetée sur les marches de l'escalier du Pont-Tournant, a été roulée sur le quai. Sur le contre-quai et rue du Pont-Tournant les magasins et caves, des deux côtés, ont été envahis par la mer et les marchandises sont avariées pour un chiffre fort élevé (dont nous donnons plus loin un relevé), des murs ont croulé.

Une grande partie de l'Arsenal et du chantier de Caudan a été aussi submergée par les eaux, la passerelle en face de l'Amiral a été enlevée, le champ de manœuvre de la marine était un vrai lac, plusieurs chalands et pièces de bois y flottaient, plus de 200 pièces de bois de constructions navales, déposées dans l'anse de Kerguillé et maintenues ensemble par de fortes traverses, ont été séparées par les eaux et éparpillées dans plusieurs des champs qui environnent l'anse.

La côte d'Alger a été inondée et la propriété Civel, près du Pont-Saint-Christophe, la digue de Tréfaven est fort dégradée. L'établissement ostréicole de M. Charles, à Keroman est fortement abîmé, ainsi que celui de M. Turlure à Kermélo. Non loin et à l'ouest du pont de Kermélo, à Kerisouët, une petite métairie a été envahie et les fermiers ont été forcés de se réfugier dans leur grenier, deux vaches ont été noyées dans leur étable.

L'établissement de M. Bois est entièrement démoli : cabines, maisons, jardins. Aux bains Goubet, une trentaine de cabines à la mer.

Type : Source primaire.

Commentaire :

²⁰ Archives Départementales du Morbihan JO 22, numérisé.

► Source : Service Historique de la Marine, Note du Conducteur concernant le projet de Route de Gâvres, Lorient le 19 février 1884

« Le niveau des plus hautes eaux à Gâvres est à la cote 35,90. Ce niveau n'a été dépassé que lors du ras de marée survenu le 1^{er} janvier 1877. A cette date, les eaux ont couvert tous les terrains du polygone inférieurs à la cote 36,40 et même à Kersahu, situé dans l'Est du polygone elles se sont élevées jusqu'à la cote 36,55. »

« Le niveau des plus hautes eaux à Gâvres est à la cote 35,90. Ce niveau n'a été dépassé que lors du ras de marée survenu le 1er janvier 1877. A cette date, les eaux ont couvert tous les terrains du polygone inférieurs à la cote 36,40 et même à Kersahu, situé dans l'Est du polygone elles se sont élevées jusqu'à la cote 36,55 »

Type: Littérature technique.

Commentaire :

Document 3.5 : « Les Désastres de l'Ouragan de la nuit du 31 Décembre », Journal du Morbihan, 7 Janvier 1877²¹

Une visite à la Nouvelle-Ville (Lorient) :

Les eaux de la Nouvelle-Ville se sont à peu près retirées ; pendant trois jours, les habitants de certaines maisons ont dû se servir d'embarcations pour sortir de leurs habitations et y rentrer. Les magasins de

Les eaux de la Nouvelle-Ville se sont à peu près retirées ; pendant trois jours, les habitants de certaines maisons ont dû se servir d'embarcations pour sortir de leurs habitations et y rentrer.

Type: Source primaire.

Commentaire :

3.4 GOLFE DU MORBIHAN

Document 3.6 : « L'ouragan », Avenir du Morbihan, 3 Janvier 1877²²

L'ouragan

La nuit du 31 décembre au 1^{er} janvier a été marquée par une affreuse tempête qui a sévi sur tout le littoral du Morbihan. Plus d'une couverture à été éventrée, des cheminées sont tombées, quatre navires, dont un chargé de blé, ont été jetés sur la côte de l'île d'Arz. La mer chassée par la violence du vent a atteint une hauteur exceptionnelle dans notre golfe. L'eau du port de Vannes avait débordé, inondant le rez de chaussée de la maison de M. Dubois, négociant sur l'ancienne place du marché au froment, la cour de M. Charles Vincent et la place de la Poissonnerie. On raconte qu'à Kerbourbon près des trois sapins la rupture d'une digue a submergé un champ garni d'une abondante récolte de plantes fourragères. Le débordement se serait aussi fait sentir très fortement dans la commune de Séné.

La nuit du 31 décembre au 1er janvier a été marquée par une affreuse tempête qui a sévi sur tout le littoral du Morbihan. L'eau du port de Vannes avait débordé, inondant le rez de chaussée de la maison de M. Dubois, négociant sur l'ancienne place du marché au froment, la cour de M. Charles Vincent et la Place de la poissonnerie. On raconte qu'à Kerboubou près des trois sapins la rupture d'une digue a submergé un champ garni d'une abondante récolte des plantes fourragères. Le débordement se serait aussi fait sentir très fortement dans la commune du Séné.

Type : Source primaire.

Commentaire :

²¹ Archives Départementales du Morbihan, JO 57, numérisé.

²² Archives Départementales du Morbihan, JO 165, numérisé.

Document 3.7 : « L'Ouragan - nouveaux détails », Courrier de Bretagne, 6 Janvier 1877²³

A Vannes, l'eau couvrait complètement la promenade de la Rabine, inondant la cour de l'Évêché et les rez-de-chaussée des maisons voisines et de celles de la place Poissonnerie.

A Vannes, l'eau couvrait complètement la promenade de la Rabine, inondant la cour de l'Évêché et les rez-de-chaussée des maisons voisines et celle de la place de la Poissonnerie.

Type : Source primaire.

Commentaire :

Document 3.8 : Délibération Municipale de Sarzeau, 20 Janvier 1877²⁴

« Monsieur Jules Dumoulin adjoint, fait connaitre au conseil, que le but de la réunion est de prendre des mesures contre de nouveaux raz de marée et il lu la lettre de monsieur le préfet qui invite le conseil a faire une souscription en faveur des personnes qui ont le plus souffert de la terrible tempête de la nuit du 31 décembre 1876 au 1er janvier 1877 ; **ou la mer poussée par un violent vent du sud a atteint une hauteur de deux mètres au dessus des plus hautes marées connues.** Le conseil municipal ne croit pas qu'il soit possible, d'avoir une souscription dans une commune rurale ou tout le monde riches et pauvres, ont plus ou moins souffert de cette terrible marée. La presqu'île de Rhuys est sans conteste la contrée, où les dégâts et les pertes ont été les plus considérables puisque sur la côte de l'Océan comme sur la côte du golfe du Morbihan, **un grand nombre de villageois ont été inondés, que la totalité des sels existants, sur les marais salants ont été submergés, que les digues des marais ont été en partie détruites, que les parties basses du double littoral de la presqu'île ont été envahies par l'océan et par le Morbihan,** qui ont détruit les récoltes et couverts, les prairies, les vignes et les terres arables, de sable et de galets et que les grandes **dunes de sable de Suscinio et de Kerver qui protégeaient cette partie de la côte de l'océan, ont été coupées en plusieurs endroits donnant ainsi passage aux flots de l'Océan.** Le conseil municipal ne peut avoir recours qu'a la bonne volonté des habitants, et les engage à se porter en masse sur les points les plus menacés, afin de boucher les brèches faites dans les dunes, et (...) les villages qui ont le plus soufferts, d'être de nouveau inondés.[...] »

Type : Source primaire.

Commentaire :

²³ Archives Départementales du Morbihan, JO 22, numérisé.

²⁴ Archives Départementales du Morbihan, 3 ES 247 - 1877

Nous recevons de Sarzeau des détails sur le cyclone du 1^{er} janvier qui a causé de grands malheurs dans la presqu'île de Rhuys.

Les villages de Suscinio, Banastère et de Bénance ont été en grande partie submergés par les flots de la mer ; il en a été de même de plusieurs autres petits villages.

Jusqu'à une heure, dans la nuit de la catastrophe, il n'y avait aucun signe de danger ; mais, à trois heures, les flots de la mer soulevés par la tempête balayaient tout le littoral de la presqu'île ; l'eau y atteignit dans certaines maisons de ces villages une profondeur de 2 mètres et surprit la population pendant son sommeil. Heureusement qu'en ce moment il y avait un clair de lune qui permettait aux inondés de reconnaître les issues de certains chemins que la mer n'avait pas encore complètement envahis.

C'est l'ouragan le plus destructeur qui ait sévi depuis longtemps. La mer, dans sa fureur, a pratiqué sur tout le littoral, notamment dans les dunes de Kervert, en St-Gildas, des brèches qui ont une profondeur de 6 à 8 mètres sur 150 mètres de largeur. Si malheureusement une nouvelle tempête vient à éclater, avant que ces excavations ne soient comblées, les villages prénommés seront complètement et à tout jamais submergés.

Nous recevons, de Sarzeau, des détails sur le cyclone du 1^{er} janvier, qui a causé de grands malheurs dans la presqu'île de Rhuys.

Les villages de Suscinio, Banastère et de Bénance ont été grande partie submergés par les flots de la mer ; il en a été de même de plusieurs autres petits villages.

Jusqu'à une heure dans la nuit de la catastrophe, il n'y avait aucun signe de danger, mais à 3 heures, les flots de la mer soulevés par la tempête balayaient tout le littoral de la presqu'île, l'eau y atteignit, dans certaines maisons de ces villages, une profondeur de deux mètres, et surprit la population pendant son sommeil. Heureusement qu'en ce moment il y avait un clair de lune qui permettait aux inondés de reconnaître les issues de certains chemins que la mer n'avait pas encore complètement envahis[...]. «C'est l'ouragan le plus destructeur qui ait sévi depuis longtemps. La mer, dans sa fureur, a pratiqué, sur tout le littoral, notamment dans les dunes de Kervert, en Saint-Gildas, des brèches qui ont une profondeur de 6 à 8 mètres sur 150 de largeur. « Si, malheureusement, une nouvelle tempête vient à éclater avant que ces excavations soient comblées, les villages prénommés seront complètement, et à tout jamais submergés.

Type : Source primaire.

Commentaire :

²⁵ Archives Départementales du Morbihan, JO 59, numérisé.

3.5 PRESQU'ILE DE GUERANDE

Document 3.10 : « Chronique de la Vendée et des départements limitrophes », La Gazette Vendéenne, 3 Janvier 1877²⁶

On écrit de Guérande :

« Quelle affreuse nuit, quelle tempête et quels désastres ! Au point du jour, j'ai aperçu une partie de la presqu'île guérandaise submergée. J'ai voulu vous rendre compte de ce qui s'était passé. — Jamais la mer n'avait atteint une pareille hauteur, depuis 52 ans, ni montré une pareille fureur. Les digues sont crevées sur un grand nombre de points ; les marais salants sont envahis ; les chemins convertis en torrents ; une partie des terrassements du chemin de fer détruite. Toutes les parties basses des dunes d'Escoublac sont inondées et les pins dans l'eau.

« Au Pouliguen, des constructions qui semblaient devoir braver le temps sont bouleversées. — Dans le port, trois chaloupes de pêche ont été transportées et sont échouées sur le quai.

On écrit de Guérande : " Au point du jour, j'ai aperçu **une partie de la presqu'île guérandaise submergée**. J'ai voulu pour rendre compte de ce qui s'était passé. Jamais la mer n'avait atteint une pareille hauteur depuis 52 ans, ni montré une pareille fureur. Les digues sont crevées sur un grand nombre de points ; **les marais salants sont envahis** ; les chemins convertis en torrents ; une partie des terrassements du chemin de fer est détruite. **Toutes les parties basses des dunes d'Escoublac sont inondées et les pins dans l'eau.**

Au Pouliguen, des constructions qui semblaient devoir braver le temps sont bouleversées. Dans le port, trois chaloupes de pêche ont été transportées et sont échouées et sur le quai.

Type : Source primaire.

Commentaire

Document 3.11 : Buron Gildas²⁷

Cote de la mer à 6,50 mètres ; on recense sur le bassin de Guérande près de 2 km de brèches et d'échancures profondes dans les fossés et 5 895 mètres de talus à reprendre, à relever, à exhausser ou à recharger

« La tempête du 1er janvier 1877 [a] démolit presque complètement les digues de ceinture des marais salants des cantons du Croisic et de Guérande. L'État les [a] réparées à ses frais ».

Type : Source primaire.

Commentaire :

²⁶ Archives Départementales de la Vendée, 4 Num 97/29 n° 1, numérisé.

²⁷ Archives Départementales de la Loire Atlantique, 575 S.1&2, cité par Gildas BURON, *Homme du sel*, Morlaix, Skol Breizh, 2000, p. 82

3.6 ESTUAIRE DE LA LOIRE

Document 3.1: « Tempête du 1^{er} Janvier », Le Petit Journal, 5 Janvier 1877²⁸

Leurs états.
La rive droite de la Loire est couverte d'épaves, des embarcations ont été jetées sur des prairies distantes de la rivière de plus d'un kilomètre.

On écrit de Saint-Nazaire que la marée, s'est élevée plus haut qu'on ne l'avait vue depuis bien des années et a causé des dégâts considérables.

Tout le pays de Méans et Montoir a été submergé, le nouveau bassin de Penhouët inondé et la voie du chemin de fer couverte en plusieurs endroits. Les habitants des villages riverains, surpris au milieu de la nuit par l'irruption des eaux, se sont réfugiés dans la partie supérieure de leurs maisons. Un matériel de corderie, à Méans, a été enlevé par cette marée extraordinaire.

A Saint-Nazaire, les maisons de la vieille ville en face de la mer, près la chaussée, ont toutes souffert; les lames sont entrées dans les chambres par les fenêtres, et toute la rue Neuve était inondée.

Le bassin a débordé sur les quais et dans les hangars de la Compagnie transatlantique.

On écrit de Saint Nazaire que la marée, poussée par le grand vent de sud-ouest, s'est élevée plus haut qu'on ne l'avait vue depuis bien des années et a causé des dégâts considérables.

Tout le pays de Méans et Montoir a été submergé, le nouveau bassin de Penhouët inondé et la voie du chemin de fer couverte en plusieurs endroits. Les habitants des villages riverains, surpris au milieu de la nuit par l'irruption des eaux dans leurs demeures, se sont réfugiés dans la partie supérieure de leurs maisons. Un matériel de corderie à Méans a été enlevé par cette marée extraordinaire.

A Saint-Nazaire, les maisons de la vieille ville en face de la mer, près de la chaussée, ont toutes plus ou moins souffert, les lames sont entrées dans les chambres les fenêtres, et toute la rue Neuve était inondée.

Le bassin a débordé sur les quais et dans les hangars de la Compagnie transatlantique, mais peu de marchandises ont été atteintes.

Type : Source primaire.

Commentaire :

Document 3.10 : « Chronique de la Vendée et des départements limitrophes », La Gazette Vendéenne, 3 Janvier 1877²⁹

On annonce que, par suite de la marée extraordinaire qui s'est produite le 31 décembre, les magasins de la Compagnie transatlantique, à Saint-Nazaire, ont éprouvé des avaries.

On annonce que, par suite de la marée extraordinaire qui s'est produite le 31 décembre, les magasins de la compagnie transatlantique, à Saint-Nazaire, ont éprouvé des avaries

Type : Source primaire.

Commentaire :

²⁸ Cf. supra, document 3.1

²⁹ Cf. supra, document 3.10.

3.7 PAYS DE RETZ

Document 3.10 : « Chronique de la Vendée et des départements limitrophes », La Gazette Vendéenne, 3 Janvier 1877³⁰

« Une bourrasque violente a visité notre contrée, dans la nuit de dimanche à lundi. Nos côtes ont été cruellement éprouvées. On nous écrit des Moutiers que l'eau de la mer, grossie par un vent furieux, a monté par-dessus la digue qui protège le pays ; elle y a creusé des affouillements considérables et y a fait des grandes brèches par lesquelles elle a envahi un grand territoire. La ligne du chemin de fer a été noyée sur une étendue de plus de mille mètres, et le bourg des Moutiers a été en partie inondé. Le service du railway a dû être interrompu et remplacé entre les Moutiers et Bourgneuf, par des voitures. On a travaillé dès hier à la réparation de la voie, et l'on a l'assurance que les trains pourront recommencer demain soir à circuler.

« Seulement, le mal causé dans les champs par l'envahissement de la mer ne pourra être aussi vite réparé. C'est une ruine pour ce pays déjà tant de fois et si douloureusement éprouvé par les tempêtes. »

« Une bourrasque violente à visiter nos contrées dans la nuit de dimanche à lundi. Nos côtes ont été cruellement éprouvées. On nous écrit des Moutiers que l'eau de mer, grossie par un vent furieux, a monté par-dessus la digue qui protège le pays ; elle y a creusé des affouillements considérables et y a fait des grandes brèches par lesquels elle a envahi un grand territoire. La ligne du chemin de fer a été noyée sur une étendue de plus de 1000 m, et le bourg des Moutiers a été en partie inondé. Le service du railway a dû être interrompu est remplacé entre Les Moutiers et Bourgneuf par des voitures. On a travaillé dès hier à la réparation de la voie, et l'on a l'assurance que les trains pourront recommencer demain soir à circuler.

« Seulement, le mal causé dans les champs par l'envahissement de la mer ne pourra être aussi vite réparé. C'est une ruine pour ce pays déjà tant de fois et si douloureusement éprouvé par les tempêtes.

Type : Source primaire.

Commentaire :

Document 3.12 : Gautier, M., 1975, Actions naturelles et actions humaines dans l'évolution d'une flèche littorale : Le cordon dunaire des Moutiers-en-Retz (L.A.) Norois 88, pp 549-562, p 552.

Et les attaques vont se succéder jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Le 27 septembre 1871, lors d'une tempête qui fut « la plus violente depuis 14 ans que je suis dans le service », écrivait l'ingénieur des Ponts et Chaussées, une brèche de 50 m s'ouvrait dans les digues construites devant le bourg des Moutiers et Mainselle après les dégâts de 1869. Le flot s'engouffrait dans cette brèche le 11 novembre 1875 par tempête, les 12, 13 et 14 mars 1876 par grande marée. Plus grave encore, le fait que le 1^{er} janvier 1877, par tempête très violente, tout le marais fut inondé jusqu'à Bourgneuf ainsi que les bas quartiers des Moutiers. Et le 29 septembre 1882

Le 27 septembre 1871, lors d'une tempête qui fut « la plus violente depuis 14 ans que je suis dans le service, écrivait l'ingénieur des Ponts et Chaussées, une brèche de 50 m s'ouvrait dans les digues construites devant le bourg des Moutiers et Mainselle après les dégâts de 1869. Le flot s'engouffrait dans cette brèche le 11 novembre 1875 par tempête, les 12, 13 et 14 mars 1876 par grande marée. Plus grave encore, le fait que le 1^{er} janvier 1877, par tempête très violente, tout le marais fut inondé jusqu'à Bourgneuf ainsi que les bas quartiers des Moutiers.

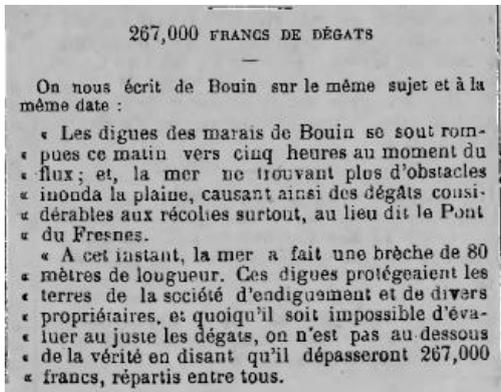
Type : Littérature Scientifique.

Commentaire :

³⁰ Cf. supra, document 3.10.

3.8 MARAIS BRETON

Document 3.13 : « 267,000 Francs de Dégâts », Le Libéral de la Vendée, 7 Janvier 1877³¹



267,000 Francs de dégâts

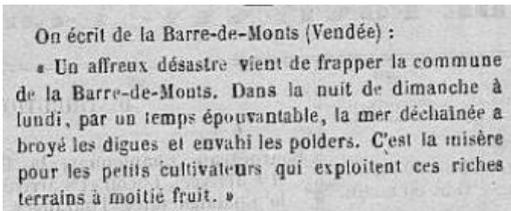
On nous écrit de Bouin sur le même sujet et à la même date : " les digues des marais de Bouin se sont rompues ce matin vers cinq heures au moment du flux ; et la mer ne trouvant plus d'obstacle inonda la plaine, causant ainsi des dégâts considérables aux récoltes surtout, au lieu-dit Le Pont-du-Fresnes. À cet instant, la mer a fait une brèche de 80 m de longueur. Ces digues protégeaient les terres de la société d'endiguement et de divers propriétaires, et quoi qu'il soit impossible d'évaluer ou juste les dégâts, on n'est pas au-dessous de la vérité en disant qu'ils dépasseront 267 000 F répartis entre tous.

Type : Source primaire.

Commentaire

3.9 DUNES ET MARAIS DES MONTS

Document 3.10 : « Chronique de la Vendée et des départements limitrophes », La Gazette Vendéenne, 3 Janvier 1877³²



On écrit de La Barre de Monts (Vendée) :

« un affreux désastre vient de frapper la commune de La Barre de Monts. Dans la nuit de dimanche à lundi, par un temps épouvantable, la mer déchaînée a broyé les digues et envahi les polders. C'est la misère pour les petits cultivateurs qui exploitent les riches terrains à moitié fruit. »

Type : Source primaire.

Commentaire :

³¹ Archives Municipales La Roche-sur-Yon, Le Libéral de la Vendée, J8 07/01/1877, numérisé.

³² Cf. supra, document 3.10.

Document 3.13 : « Terres inondées par la mer », Le Libéral de la Vendée, 7 Janvier 1877³³

TERRES INONDÉES PAR LA MER

On nous écrit de la Barre-de-Monts à la date du 2 janvier.

« Encore un affreux malheur; hier, par un temps
« épouvantable, la mer déchaînée au moment de la
« marée, brisant les digues, envahi et submergé
« 200 hectares de terreensemés de blé.
« On évalue les dégâts à 171,500 francs.
« Soixante familles, a ajouté notre correspon-
« dant, vont se trouver par suite de cette inonda-
« tion dans la plus grande misère, car elles ne vi-
« vaient que du produit de ces terres.
« N'avais-je pas raison de vous dire que c'est un
« affreux malheur !... »

Nous apprenons d'une autre source qu'un grand nombre d'ouvriers ont été embauchés et travaillent activement à relever les digues coupées à trois endroits différents.

Ces mêmes digues avaient été rompues en 1875, lors de l'épouvantable ouragan du mois de novembre.

Terres inondées par la mer

On nous écrit de la Barre-de-Monts à la date du 2 janvier : " encore un affreux malheur ; hier, par un temps épouvantable, **la mer déchaînée au moment de la marée, brisant les digues, a envahi et submergé de 200 ha de terres ensemençés de blé.** On évalue les dégâts à 171 500 F. Soixante familles vont se trouver par suite de cette inondation dans la plus grande misère car elles vivent que du produit de ces terres. " Nous apprenons d'une autre source qu'un grand nombre d'ouvriers ont été embauchés et travaillent activement à relever les digues coupées à trois endroits différents. Ces mêmes digues avaient été rompues en 1875, lors de l'épouvantable ouragan du mois de novembre.

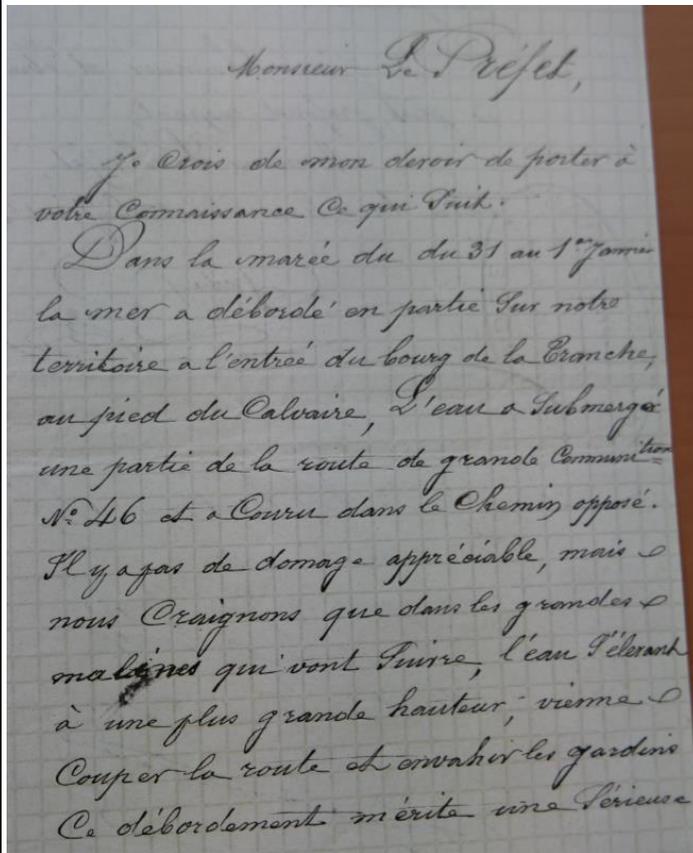
Type : Source primaire.

Commentaire :

³³ Cf. supra, document 3.13

3.10 COTE DE VENDEE

Document 3.14 : Lettre de M. le Maire de la Tranche au Préfet³⁴



Honneur Le Préfet,

J. Crois de mon devoir de porter à votre connaissance ce qui suit.

Dans la marée du du 31 au 1^{er} Janv^r la mer a débordé en partie sur notre territoire à l'entrée du bourg de la Tranche, au pied du Calvaire, L'eau a submergé une partie de la route de grande communication N°46 et a couru dans le chemin opposé.

Il y a pas de dommage appréciable, mais nous Craignons que dans les grandes malines qui vont suivre, l'eau s'élevant à une plus grande hauteur, vienne Couper la route et envahir les jardins

Ce débordement mérite une sérieuse

La Tranche le 4 Janvier 1877

Monsieur le Préfet,

Je crois de mon devoir de porter à votre connaissance ce qui suit.

Dans la marée du 31 au 1^{er} Janvier la mer a débordé en partie sur notre territoire à l'entrée du bourg de la Tranche, au pied du Calvaire, L'eau a submergé une partie de la route de grande communication N°46 et a couru dans le chemin opposé.

Il n'y pas de dommage appréciable, mais nous craignons que dans les grandes malines qui vont suivre, l'eau s'élevant à une plus grande hauteur, vienne couper la route et envahir les jardins. Ce débordement mérite une sérieuse attention de la part des autorités compétentes.

J'ai l'honneur d'être avec le plus profond respect, Monsieur le Préfet, votre très humble et obéissant serviteur,

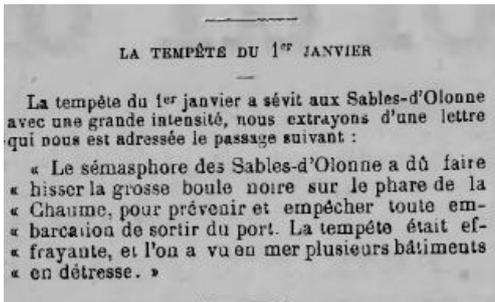
A Denis

Type : Source primaire.

Commentaire :

³⁴ Archives départementales de la Vendée, 1 O 799

Document 3.13 : « Tempête du 1^{er} Janvier », Le Libéral de la Vendée, 7 Janvier 1877³⁵



Tempête du 1^{er} Janvier

La tempête du 1^{er} janvier aq sévit aux Sables-d'Olonne avec une grande intensité, nous extrayons d'une lettre qui nous est adressée le passage suivant :

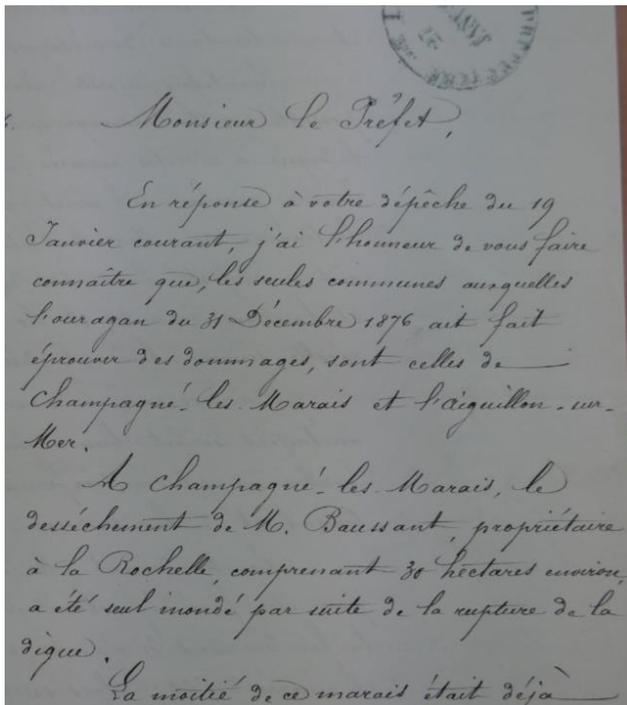
« Le sémaphore des Sables-d'Olonne a dû faire hisser la grosse boule noire sur le phare de la Chaume, pour prévenir et empêcher toute embarcation de sortir du port. La tempête était effrayante, et l'on vu en mer plusieurs bâtiments en détresse. »

Type : Source primaire.

Commentaire :

3.11 MARAIS POITEVIN

Document 3.15 : Sous-préfet de Vendée³⁶



Fontenay, le 25 Janvier 1877

Monsieur le Préfet,

En réponse à votre dépêche du 1^à Janvier courant, j'ai l'honneur de vous faire connaître que, les seules communes auxquelles l'ouragan du 31 Décembre 1876 ait fait éprouver des dommages, sont celles de Champagné-les-Marais et l'Aiguillon-sur-Mer.

A Champagné-les-Marais, le dessèchement de M. Baussant, propriétaire à La Rochelle, comprenant 30 hectares environ a été seul inondé par la suite de la rupture de la digue.

La moitié des marais était déjà ensemencé, et promettait une belle récolte que M. le Maire évalue à 12 000 francs, en admettant toutefois que le marais eût pu être ensemencé entièrement.

Type : Source primaire.

Commentaire :

³⁵ Cf. supra, document 3.13

³⁶ Archives départementales de la Vendée, 1 M 559

3.12 ILE DE RE

Document 3.2 : BRGM, 2014, Contribution au recensement de submersions marines historiques liées aux tempêtes dans le secteur de La Rochelle (Charente-Maritime), p 61.

25.2. DANS LES ENVIRONS

À l'île de Ré, la levée des Petits Ains¹⁹ est coupée par la tempête.

À l'île Tudy (Morbihan), il est question d'un ouragan au cours duquel le bourg a été envahi par la mer (L'île Tudy de 1800 à nos jours, 2007).

Surcote apparente dans des communes du Golfe du Morbihan.

A l'île de Ré, la levée des Petits Ains est coupée par la tempête.

Type : Littérature technique.

Commentaire :

4 RECONSTRUCTION DE NIVEAUX D'EAU ASSOCIES A L'EVENEMENT

Toutes les hauteurs d'eau sont données en mètres par rapport au 0 hydrographique, le cas échéant la référence altimétrique est précisée.

4.1 CHERBOURG - AIRE URBAINE DE CHERBOURG

D'après les observations marégraphiques disponibles dans les archives du Shom, le niveau maximum atteint est de 7,17 m (cf. document 2.1a). Les marégraphes d'époque donnaient les hauteurs d'eau par rapport au 0 hydrographique. A ce jour, aucune vérification n'a été faite que le 0 du marégraphe était correctement étalonné par rapport au 0 hydrographique.

→ Ajout de l'étiquette 

Le nombre de données marégraphiques numériques pour l'événement de 1876/1877 ne permettent pas d'estimer des constantes harmoniques contemporaines de l'événement.

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques et le niveau marin moyen en date du 9 Janvier 2001, actuellement utilisés au sein du Shom. L'eustatisme a été corrigé avec une tendance annuelle estimée sur les niveaux moyens journaliers entre 1943 - 2018, disponibles sur le site [@sonel.org](http://sonel.org). Cette tendance linéaire est appliquée jusqu'au 1^{er} Janvier 1890 ; avant le niveau marin est considéré comme stable, cf. (Wahl, Haigh et al. 2013).

Tendance SONEL : 1,4994 mm.an⁻¹

Correction de l'eustatisme : 121,02 ans * 1,4494 mm/an = 0,1815 m

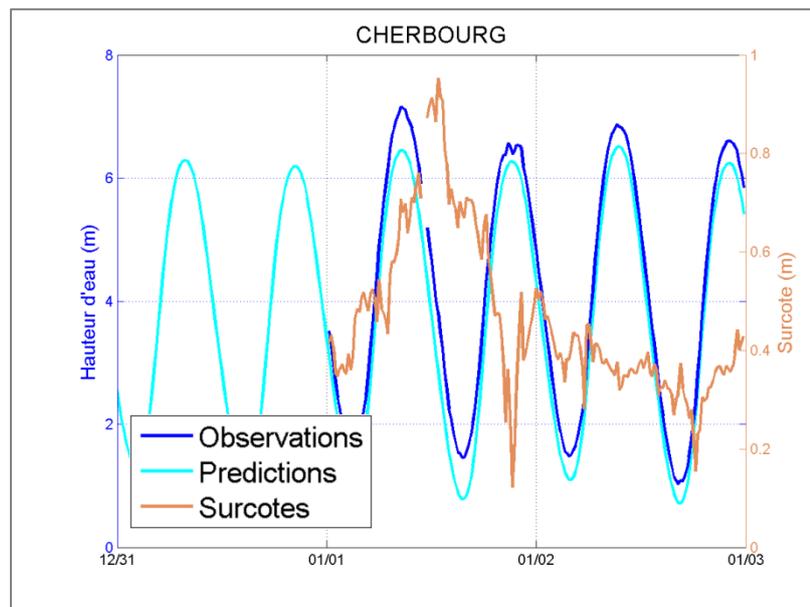


Figure 4: Observations, prédictions et surcotes au marégraphe de Cherbourg du 31 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 08h38	7.17 m 
Niveau marin prédit maximum	01/01/1877 08h25	6.45 m
Surcote de Pleine Mer	01/01/1877 08h30	0,71 m
Surcote Instantanée	01/01/1877 12h45	0,95 m

4.2 SAINT-SERVAN - COTE D'EMERAUDE

D'après les observations marégraphiques disponibles dans les archives du Shom, le niveau maximum atteint est de 12,96 m (cf. document 2.2). Les marégraphes d'époque donnaient les hauteurs d'eau par rapport au 0 hydrographique. A ce jour, aucune vérification n'a été faite que le 0 du marégraphe était correctement étalonné par rapport au 0 hydrographique.

→ Ajout de l'étiquette 

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques estimées entre le 01/01/1876 et le 31/12/1878.

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 07h10	12,96 m 
Niveau marin prédit maximum	01/01/1877 07h10	12,53 m
Surcote de Pleine Mer	01/01/1877 07h10	0,43 m
Surcote Instantanée	01/01/1877 09h10	0,92 m

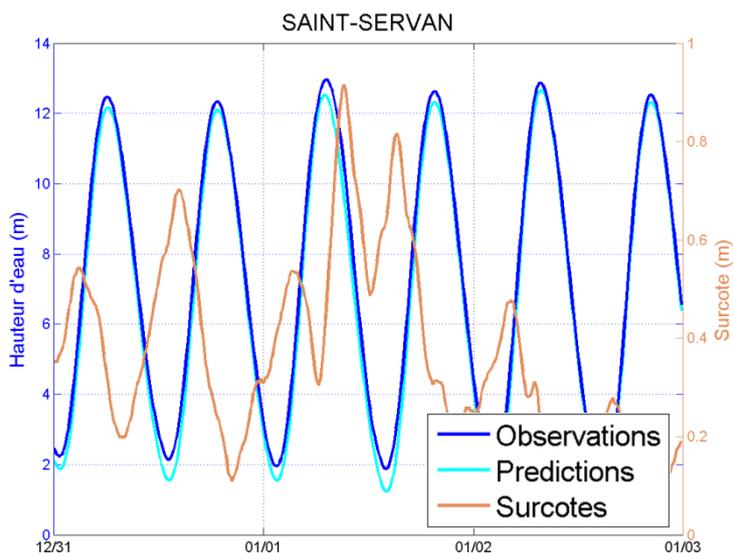


Figure 5 : Observations, prédictions faites avec les constantes harmoniques historiques et surcotes au marégraphe de Saint-Servan du 31 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

4.3 BREST - RADE DE BREST

D'après les observations marégraphiques disponibles, le niveau maximum atteint est de 8,02 m (cf. document 2.3).

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques estimées entre le 01/01/1876 et le 01/01/1878.

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 05h00	8,02 m
Niveau marin prédit maximum	01/01/1877 05h00	7,27 m
Surcote de Pleine Mer	01/01/1877 05h00	0,75 m
Surcote Instantanée	01/01/1877 05h00	0,75 m

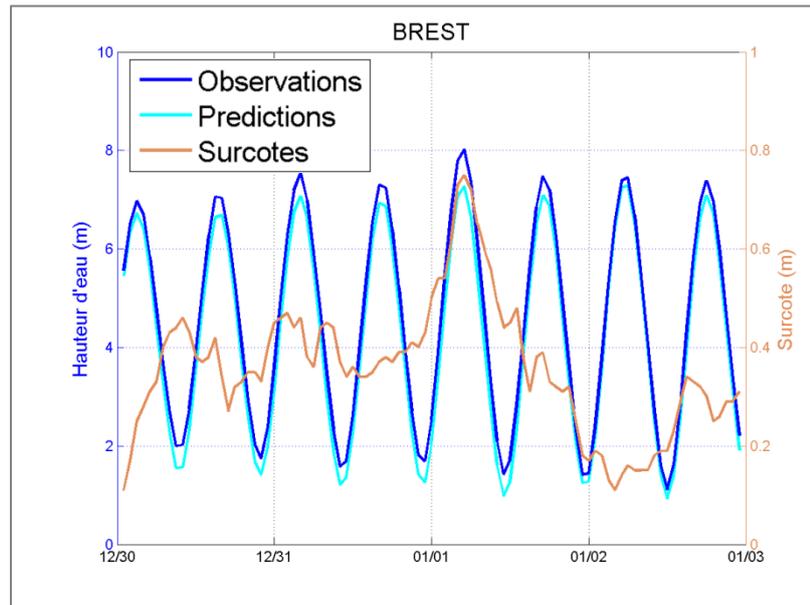


Figure 6: Observations, prédictions faites avec les constantes harmoniques historiques et surcotes au marégraphe de Brest du 31 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

4.4 LORIENT - COTE OUEST DU MORBIHAN

Ce plan de Lorient daté de 1847 permet de localiser les Chantiers Caudan, inondés suite au passage de la tempête.

Document 4.1 : Plan du port militaire de Lorient ³⁷

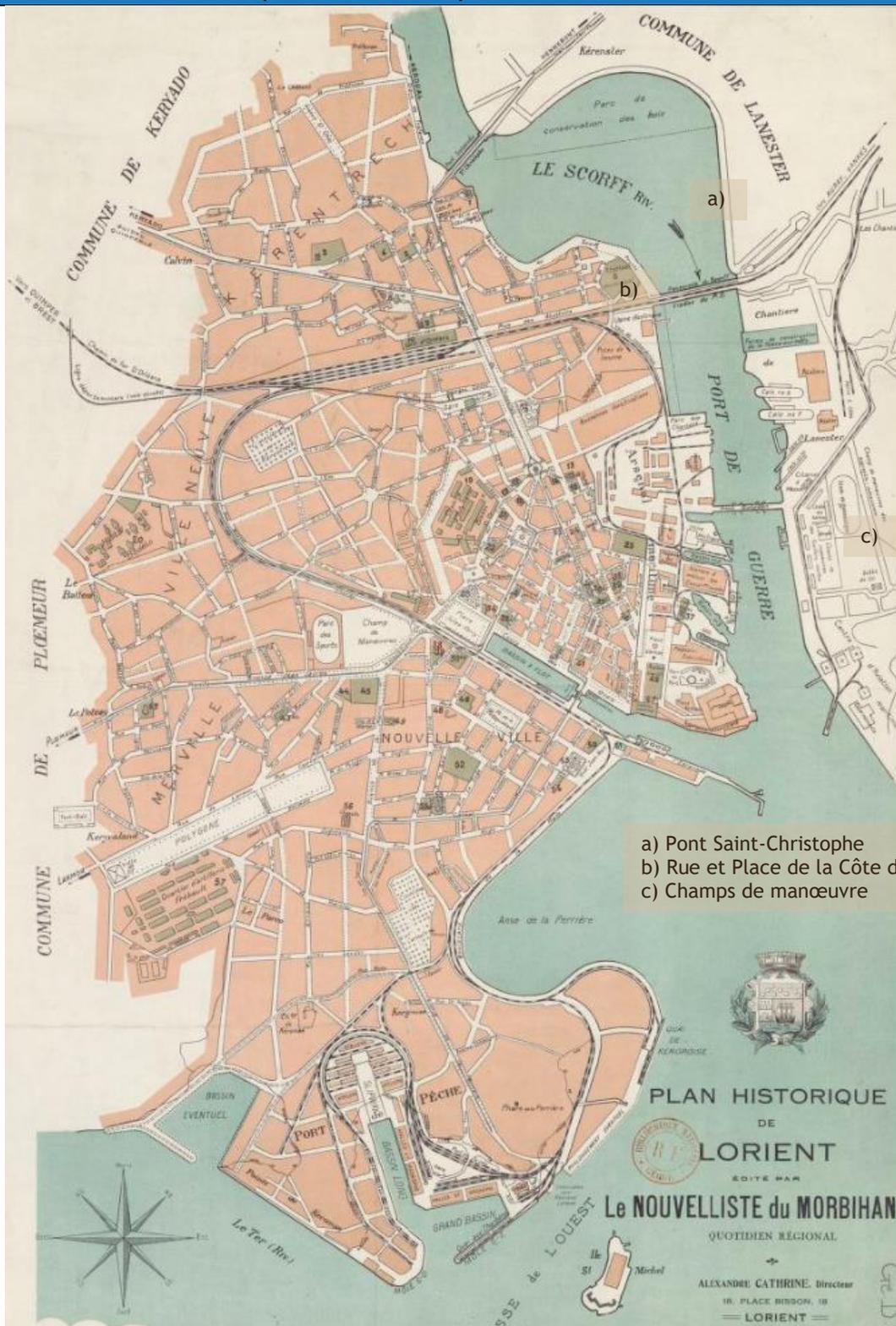


Type: Source primaire.

Commentaire

Ce plan de Lorient, daté en 1926, permet de localiser le Pont Saint-Christophe, la rue et place de la Côte d'Alger ainsi que les champs de manœuvre.

³⁷ BNF, département Cartes et plans, GE C-3070, numérisé [en ligne sur Gallica].



- a) Pont Saint-Christophe
- b) Rue et Place de la Côte d'Alger
- c) Champs de manœuvre

Type : Source primaire.

Commentaire

³⁸ BNF, département Cartes et plans, GE D-8307, numérisé [en ligne sur Gallica].

Tempête du 31 Décembre 1876 - 1er Janvier 1877 - Localités impactées à Lorient

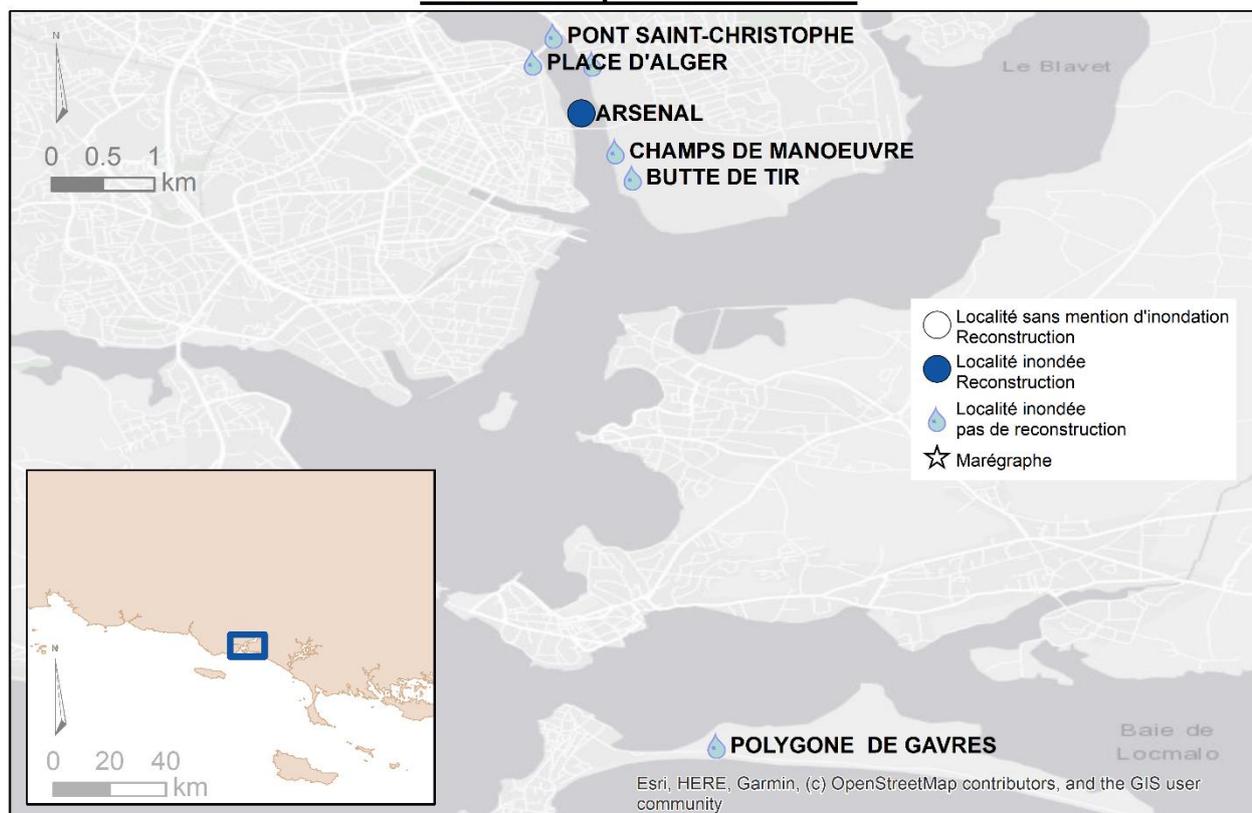


Figure 7: Localisation des endroits mentionnés dans la documentation pour l'événement du 31 Décembre 1876 - 1er Janvier 1877.

Il y a de l'information quantitative disponible dans les documents (cf §3.3) pour Lorient et le Polygone de Gavres, néanmoins pour Gavres, aucune reconstruction n'a été menée à ce jour, du fait de trop grandes incertitudes (unités de mesures, prédictions locales et niveau des pleines mers).

Niveau marin maximum

Lorient :

« Niveau d'eau s'élevant d'un mètre plus haut que les grandes marées » Courrier de Bretagne 03/01/1877³⁹

Les « grandes marées » peuvent être interprétées comme :

- Le niveau des plus hautes mers astronomiques (PHMA)
- Le niveau des pleines mers de vives-eaux (PMVE)

Une incertitude sur l'interprétation existe.

→ Ajout de l'étiquette Δ

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques et le niveau marin moyen en date du 01 Juillet 1993, actuellement utilisés au sein du Shom. L'eustatisme a été corrigé avec une tendance annuelle estimée sur les niveaux moyens journaliers de Port-Tudy (île de Groix) e(Shom 2019)ntre 1966 - 2019, disponibles sur le site [@sonel.org](https://sonel.org). Cette tendance linéaire est appliquée jusqu'au 1^{er} Janvier 1890 ; avant le niveau marin est considéré comme stable, cf. (Wahl, Haigh et al. 2013).

Tendance SONEL : 1,7267 mm.an⁻¹

Correction de l'eustatisme : 103,49 ans * 1,7267 mm.an⁻¹ = 0,1787 m

Lorient (Arsenal) PHMA (Shom 2019) :	5,79 m - 0,1787 m + 1 m	→ 6,61 m Δ
Lorient (Arsenal) PMVE (Shom 2019) :	5,20 m - 0,1787 m + 1 m	→ 6,02 m Δ

³⁹ Cf. supra, document 3.3

Prédictions

Niveau marin prédit maximum

01/01/1877 04h30

5,15 m

Surcote(s) de Pleine Mer

Lorient (Arsenal) :

Pour niveau [PHMA + 1 m]

→ 1,46 m

Pour niveau [PMVE + 1 m]

→ 0,87 m

Le niveau d'eau retenu par le GT à Lorient est de 6,02 m Δ , à laquelle une surcote de pleine mer de 0,87 m peut être associée. A l'époque les plus hautes mers astronomiques n'étaient pas très bien connues, il paraît plus adapté d'associer les « grandes marées » citées dans l'article de journal au niveau des pleines mers de vives-eaux (PMVE).

4.5 SAINT-NAZAIRE - ESTUAIRE DE LA LOIRE

D'après les observations marégraphiques disponibles, le niveau maximum atteint est de 7,23 m (cf. document 2.4).

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques estimées entre le 01/01/1876 et le 01/01/1878.

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 05h00	7,23 m
Niveau marin prédit maximum	01/01/1877 05h00	6,04 m
Surcote de Pleine Mer	01/01/1877 05h00	1,19 m
Surcote Instantanée	01/01/1877 05h00	1,19 m

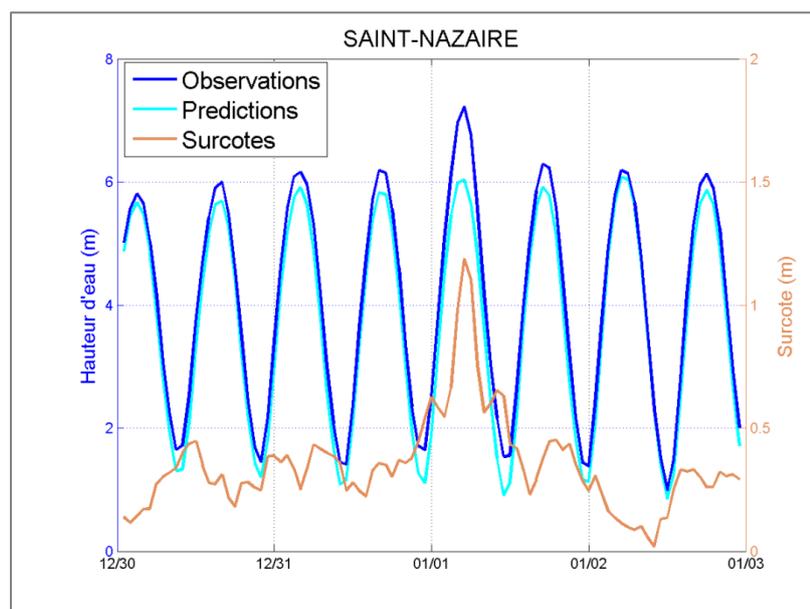


Figure 8 : Observations, prédictions faites avec les constantes harmoniques historiques et surcotes au marégraphe de Saint-Nazaire du 31 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

4.6 FORT BOYARD - PERTUIS CHARENTAIS

D'après les observations marégraphiques reconstruites par Thomas Gouriou (Gouriou 2012), le niveau maximum atteint est de 6,97 m (cf. document 2.5).

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques et le niveau marin moyen en date du 31 Aout 1907, actuellement utilisés au sein du Shom. L'eustatisme a été corrigé avec une tendance annuelle estimée sur les niveaux moyens journaliers de La Rochelle entre 1941 - 2018, disponibles sur le site @sonel.org. Cette tendance linéaire est appliquée jusqu'au 1^{er} Janvier 1890 ; avant le niveau marin est considéré comme stable, cf. (Wahl, Haigh et al. 2013).

Tendance SONEL : 1,9011 mm.an⁻¹

Correction de l'eustatisme : 17,66 ans * 1,9011 mm/an =

0,0336 m

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 05h00	6,97 m
Niveau marin prédit maximum	01/01/1877 05h00	6,19 m
Surcote de Pleine Mer	01/01/1877 05h00	0,78 m
Surcote Instantanée	01/01/1877 06h00	0,85 m

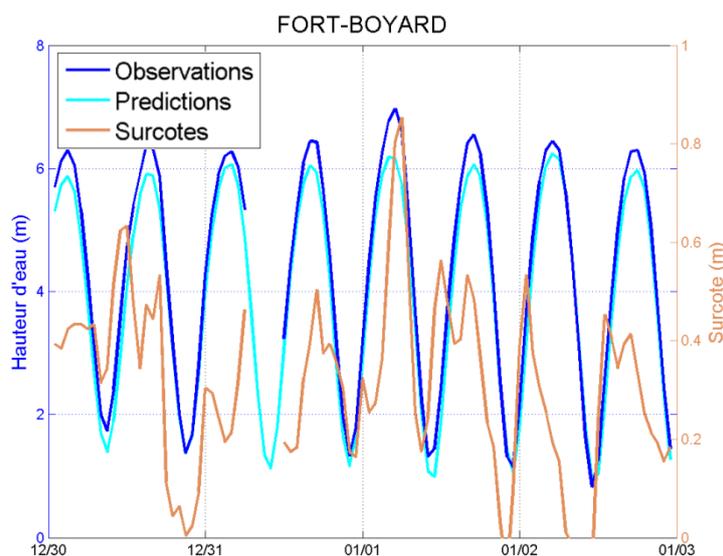


Figure 9 : Prédications, observations et surcotes de pleine mer au marégraphe de Fort Boyard du 30 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

4.7 ROCHEFORT - ESTUAIRE DE LA CHARENTE ET MARAIS DE ROCHEFORT NORD

D'après les observations marégraphiques disponibles dans les archives du Shom, le niveau maximum atteint est de 8,19 m (cf document 2.6). Les marégraphes d'époque donnaient les hauteurs d'eau par rapport au 0 hydrographique. A ce jour, aucune vérification n'a été faite que le 0 du marégraphe était correctement étalonné par rapport au 0 hydrographique.

→ Ajout de l'étiquette 

Le nombre de données marégraphiques numériques pour l'événement de 1876/1877 ne permettent pas d'estimer des constantes harmoniques contemporaines de l'événement.

Niveau marin observé maximum	01/01/1877 05h45	8,16 m 
------------------------------	------------------	--

A ce jour, les prédictions n'ont pas pu être réalisées.

4.8 SOCOA - COTE BASQUE

D'après les observations marégraphiques disponibles dans les archives du Shom, le niveau maximum atteint est de 4,40 m le matin, et 4,34 m l'après-midi (cf document 2.7). Les marégraphes d'époque donnaient les hauteurs d'eau par rapport au 0 hydrographique. A ce jour, aucune vérification n'a été faite que le 0 du marégraphe était correctement étalonné par rapport au 0 hydrographique.

→ Ajout de l'étiquette 

Le nombre de données marégraphiques numériques pour l'événement de 1876/1877 ne permettent pas d'estimer des constantes harmoniques contemporaines de l'événement.

Les prédictions de marée ont été faites avec les constantes harmoniques et le niveau marin moyen en date du 9 Janvier 2011, actuellement utilisés au sein du Shom. L'eustatisme a été corrigé avec une tendance annuelle estimée sur les niveaux

moyens journaliers entre 1942 - 2018, disponibles sur le site [@sonel.org](http://sonel.org). Cette tendance linéaire est appliquée jusqu'au 1^{er} Janvier 1890 ; avant le niveau marin est considéré comme stable, cf. (Wahl, Haigh et al. 2013).

N.B. la surcote de pleine mer la plus grande s'est produite à la pleine mer de l'après-midi du 1^{er} janvier (cf. Figure 10), et non lors de la marée du matin, pour laquelle le niveau maximum est de 4,40 m.

Tendance SONEL : 1, 5271 mm.an⁻¹

Correction de l'eustatisme : 121,02 ans * 1,5271 mm.an⁻¹ = 0,1848 m

Niveau marin observé maximum 01/01/1877 16h40 4,34 m 

Niveau marin prédit maximum 01/01/1877 16h40 4,15 m

Surcote de Pleine Mer 01/01/1877 16h40 0,19 m

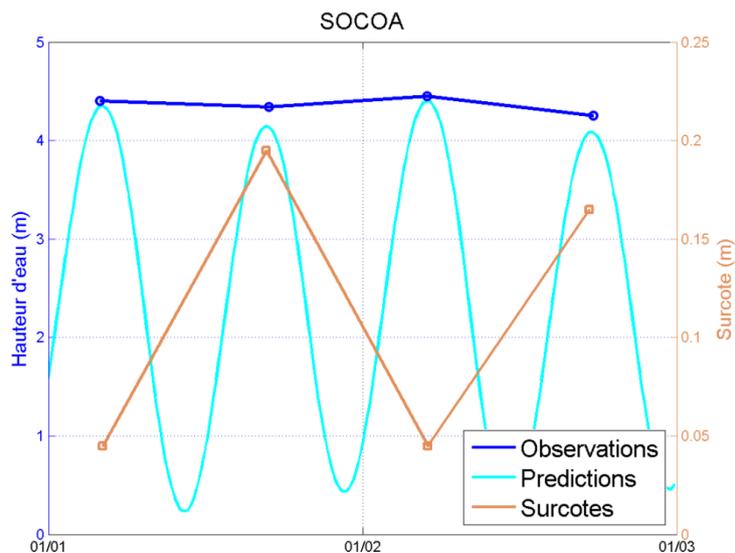


Figure 10: Prédiction, observations et surcotes de pleine mer au marégraphe de Socoa du 31 Décembre 1876 au 3 Janvier 1877.

REFERENCES

- Compo, G. P., J. S. Whitaker, et al. (2011). "The twentieth century reanalysis project." Quarterly Journal of the royal meteorological society **137**(654): 1-28.
- Ferret, Y. (2016). Reconstruction de la série marégraphique de Saint-Nazaire.
- Gouriou, T. (2012). Evolution des composantes du niveau marin à partir d'observations de marégraphie effectuées depuis la fin du 18e siècle en Charente-Maritime. Thesis These, La Rochelle.
- Shom (2019). Références Altimétriques Maritimes, Edition 2019.
- Wahl, T., I. Haigh, et al. (2013). "Observed mean sea level changes around the North Sea coastline from 1800 to present." Earth-Science Reviews **124**: 51-67.

