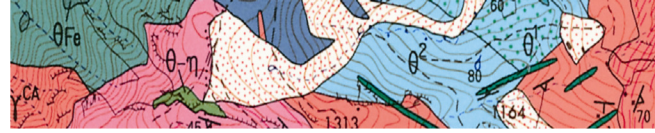


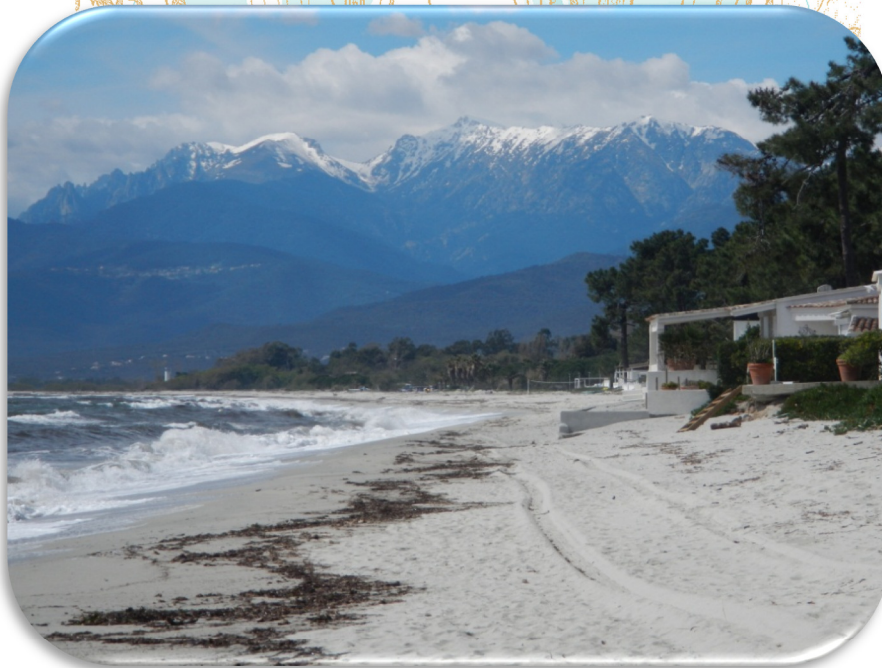
Document public



Base de Données de Houles Corses BDHC 2012

Rapport final

BRGM/RP-63032-FR
janvier 2014



Base de Données de Houles Corses BDHC 2012

Rapport final

BRGM/RP-63032-FR

janvier 2014

Étude réalisée dans le cadre des opérations d'appuis aux politiques publiques du
BRGM 12RIS2410

R. Bélon

Vérificateur :

Nom : S. Lecacheux

Date : 16/06/2014

Approbateur :

Nom : N. Frissant

Directeur régional du BRGM en
Corse

Date : 16/06/2014

Le système de management de la qualité et de l'environnement
est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Mots-clés : Littoral, Corse, houle, modélisation numérique, hydrodynamique, simulation rétrospective, base de données

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Belon R. (2014) – Base de Données de Houles Corses BDHC 2012. Rapport final. BRGM/RP-63032-FR, 46 p., 12 ill., 4 ann.

Synthèse

Ce projet de réalisation d'une Base de Données des Houles Corses (BDHC) mené en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) a pour objectif de reconstituer des chroniques de vagues pendant les années 2009 et 2010 pour compléter les chroniques existantes (1979-2008) réalisées dans le cadre du volet « impact des tempêtes » du Réseau d'Observation du Littoral corse (ROL) (convention OEC/BRGM) et d'un projet sur la vulnérabilité des plages de poche de la Haute-Corse (convention DDTM2B/BRGM).

Les champs de vents NCEP-R2 et « NCEP Climate Forecast System Reanalysis » (CFSR), respectivement sur la période allant du 1^{er} janvier 1979 au 31 décembre 2008 et du 1^{er} janvier 2009 au 31 décembre 2010 ont servi de données d'entrée du modèle SWAN permettant la génération et la propagation des vagues.

Ces données ne sont pas validées par des mesures *in-situ* en raison de l'absence de houlographes directionnels mais la confrontation des résultats avec les informations recueillies dans la presse montre une bonne représentativité des événements les plus intenses.

Ces chroniques de vagues ont été analysées afin d'inventorier les événements de tempêtes dont la hauteur significative de la houle est supérieure à 2 mètres et ont été comparés aux événements qui ont fait l'objet d'articles dans la presse au cours de cette période.

Ce rapport traite uniquement des données simulées entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010. Ces deux années ont été marquées par des événements ayant impacté principalement la côte occidentale de l'île et notamment le littoral ajaccien.

- près de 80 événements ont pu être recensés au large d'Ajaccio, 19 furent caractérisés par des hauteurs de houle supérieures à 3 mètres et certains d'entre eux ont fait l'objet d'articles dans la presse compte-tenu des dégâts occasionnés sur le littoral comme l'événement du 1^{er} janvier 2010 qui fut le plus impactant de la période étudiée ;
- au large de Bastia, moins de 10 événements ont été recensés avec une hauteur significative de la houle comprise entre 2 et 3 mètres et aucun n'a fait l'objet d'articles dans la presse.

Ces données ne peuvent pas être directement utilisées à des fins réglementaires (PPRL : Plans de Prévention des Risques Littoraux ou TRI : Territoires à Risque important d'Inondation par exemple) mais peuvent servir à mieux comprendre les évolutions morphologiques observées lors des relevés effectués dans le cadre ROL.

Sommaire

1. Introduction	7
1.1. CONTEXTE.....	7
1.2. OBJECTIFS.....	8
2. Méthodologie et données utilisées	9
2.1. DONNEES.....	9
2.1.1. Source de vents CFSR (NCEP Climate Forecast System Reanalysis)	9
2.1.2. Bathymétrie	9
2.1.3. Modèle de propagation de la houle SWAN (Simulating Waves Nearshore)	9
2.2. METHODOLOGIE	10
3. Validation.....	11
3.1. DONNEES DE VENT UTILISEES POUR LES SIMULATIONS.....	11
3.2. DONNEES DE VAGUES SIMULEES DANS LE CADRE DU PROJET	13
3.2.1. Evènements répertoriés dans la presse.....	13
3.2.2. Confrontation des données simulées avec les articles de presse	16
4. Résultats.....	19
4.1. CARACTERISTIQUES GENERALES.....	19
4.1.1. Façade occidentale	20
4.1.2. Façade orientale.....	21
4.2. ANALYSE DES EVENEMENTS DE TEMPETE.....	22
4.2.1. Caractérisation des évènements de tempête.....	22
4.2.2. Evènements marquants entre janvier 2009 et decembre 2010	23
5. Conclusion	27
6. Bibliographie	29

Liste des illustrations

Illustration 1 – Emprise du modèle de propagation de la houle SWAN (image GoogleEarth)....	10
Illustration 2 – Localisation des points d'extraction des données de vent en jaune. En mer, les données issues du modèle CFSR et à terre les mesures issues de la station météorologique d'Ajaccio.....	11

Illustration 3 – Comparaison des données de vents CFSR et des mesures faites à la station météorologique d'Ajaccio (http://www.meteociel.fr). En bleu sont représentées les données horaires et en rouge les moyennes journalières.....	12
Illustration 4 – Pression atmosphérique en France le 1 ^{er} janvier 2010 à 00h48 (à gauche) et à 14h48 (à droite) (http://www.meteociel.fr).....	13
Illustration 5 - Pression atmosphérique en France le 19 février 2010 à 02h48 (à gauche) et à 14h48 (à droite) (http://www.meteociel.fr).....	14
<i>Illustration 6 - Pression atmosphérique en France le 03 mars 2010 à 15h48 (à gauche) et le 04 mars 2010 à 14h48 (à droite) (http://www.meteociel.fr).....</i>	<i>15</i>
Illustration 7 - Pression atmosphérique en France le 08 novembre 2010 à 23h48 (à gauche) et le 09 novembre 2010 à 23h33 (à droite) (http://www.meteociel.fr).....	15
Illustration 8 – Caractéristiques des tempêtes ayant fait l'objet d'articles dans la presse issues des modèles numériques au large d'Ajaccio.....	16
Illustration 9 – Profil d'évolution de la hauteur de la houle et des vitesses de vents CFSR et Meteociel durant les événements répertoriés dans la presse	17
Illustration 10 – Localisation des points de sorties du modèle de propagation de la houle SWAN avec des exemples de roses de houle sur la période 2009-2010 (image GoogleEarth)19	
Illustration 11 – Caractéristiques des points de sorties des chroniques de vagues autour de la Corse	20
Illustration 12 – Série temporelle de la hauteur significative de la houle au large d'Ajaccio entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010	21
Illustration 13 – Série temporelle de la hauteur significative de la houle au large de Bastia entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010	22
Illustration 14 – Evénements de tempêtes reconstitués au large d'Ajaccio	25
Illustration 15 - Evénements de tempêtes reconstitués au large de Bastia	26

Liste des annexes

Annexe 1 Articles de presse concernant la tempête du 1 ^{er} janvier 2010.....	31
Annexe 2 Article de presse concernant la tempête du 19 février 2010	37
Annexe 3 Article de presse concernant la tempête du 03 mars 2010	41
Annexe 4 Article de presse concernant la tempête du 09 novembre 2010	45

1. Introduction

1.1. CONTEXTE

La Corse est sujette à une régression de son littoral due, soit à des phénomènes naturels (diminution des apports solides des fleuves, etc.), soit à des aménagements sur le littoral qui impactent la dynamique sédimentaire naturelle. Cette érosion peut avoir des conséquences économiques et/ou environnementales importantes. La régression des plages menace notamment les activités touristiques des stations balnéaires sur les côtes occidentales (Calvi, novembre 2001) et orientale (Aléria, octobre 2007 et novembre 2008).

Les études réalisées dans les années 1990, dans le cadre de la convention OEC-BRGM concernant l'évolution historique du trait de côte de la Corse, ont permis de dresser un état des lieux du littoral et de définir un programme d'observations. Ce programme a pour objectif d'acquérir les données nécessaires à l'identification et à la compréhension des évolutions observées et le cas échéant de faire des recommandations (suivis complémentaires, remèdes possibles...).

Depuis 1999, ce programme se décline en un Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL, Stépanian *et al.*, 2012) constitué de sites témoins représentatifs des évolutions régionales naturelles, de sites à évolutions critiques ponctuelles et de sites à forts enjeux sensibles aux impacts d'aménagements.

Jusqu'à présent les interprétations des évolutions mesurées sur le terrain se basaient sur une connaissance incomplète des conditions hydrodynamiques qui ont impacté le littoral insulaire, en raison de l'absence de houlographe directionnel le long des côtes de Corse. Les informations recueillies étaient basées sur une veille internet du système de prévision de l'état de la mer Prévimer (<http://www.previmer.org/>), et sur une revue de la presse locale qui renseigne sur l'occurrence d'évènements de tempête importants, essentiellement en fonction de leur impact sur les infrastructures littorales. Ces informations, n'étant pas relevées systématiquement, ne permettent pas de connaître précisément l'état de la mer en continu.

Le projet de constitution d'une Base de Données de Houles Corses (BDHC) répond au besoin de connaissances précises des caractéristiques des vagues au large d'une année à l'autre pour identifier les épisodes importants pouvant jouer un rôle dans l'évolution morphologique des sites littoraux suivis dans le cadre du ROL.

Dans le cadre du volet « impact des tempêtes » du ROL (convention OEC/BRGM, Balouin *et al.*, 2011 et Stépanian *et al.*, 2011), un modèle de propagation des vagues a été implanté sur la côte orientale de la Corse, et les chroniques de vagues de 1979 à décembre 2008 ont été reconstituées avec les données de vents (NCEP-R2).

Un modèle similaire a été implanté en 2012 sur la façade occidentale dans le cadre d'un projet sur la vulnérabilité des plages de poches de la Haute-Corse (convention DDTM2B/BRGM, Bélon *et al.*, 2013).

En 2013, deux houlographes ont été implantés au large du littoral Corse, un sur chacune des façades maritimes, au large d'Alistro pour la façade orientale et au large de la Revellata pour la côte occidentale (<http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/>).

1.2. OBJECTIFS

L'objectif de ce projet est d'étendre la BDHC existante (comprenant les chroniques de vagues de 1979 à 2008) en reconstituant les chroniques de vagues au large des côtes de la Corse entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010 à partir des données de vent CFSR disponibles. Il a été décidé de choisir les données de vents les plus précises disponibles même si cela engendre une hétérogénéité dans les données de vents utilisés (NCEP-R2 puis CFSR).

Les données de vents utilisées n'étant pas les mêmes que pour la période entre 1979 et 2008, il est important de dissocier les deux jeux de données et leurs applications. Si l'hétérogénéité des données de vent ne permet pas une analyse des tendances sur l'intégralité de la période simulée (1979-2010), il est possible d'analyser les caractéristiques annuelles (conditions hivernales et estivales), les événements de tempêtes pouvant être responsables des évolutions morphologiques des sites du ROL sur l'ensemble des données.

Ces données seront intégrées au portail internet du ROL (<http://littoral-corse.fr>).

2. Méthodologie et données utilisées

Cette partie décrit les sources de données utilisées ainsi que les moyens techniques permettant de reconstituer les chroniques de vagues autour de la Corse entre janvier 2009 et décembre 2010. Ces données viennent s'ajouter aux chroniques de vagues existantes (janvier 1979 à décembre 2008).

2.1. DONNEES

2.1.1. Source de vents CFSR (NCEP Climate Forecast System Reanalysis)

Le National Center for Environmental Prediction (NCEP) fournit des prévisions de vent à l'échelle globale (intensité et direction) ainsi que des ré-analyses qui bénéficient d'assimilation de données.

Les champs de vent CFSR (Climate Forecast System Reanalysis, Saha *et al.*, 2010) constituent une amélioration du modèle NCEP-R2 développé en janvier 2010. Il a été conçu et développé comme un modèle climatique global haute résolution (0.5°x0.5°). C'est un système couplé qui regroupe des données atmosphériques, océaniques, terrestres ainsi que des données sur les glaciers. Ce modèle est basé sur l'exploitation et le forçage de données horaires de vents et de pressions atmosphériques à l'échelle mondiale disponibles sur le site internet de la NOAA. L'assimilation des données a été améliorée avec notamment l'utilisation de données satellitaires. Les sorties de ces ré-analyses sont disponibles de 1979 à fin 2010.

Ces données de vents servent de données de forçage pour le modèle de génération et de propagation des vagues SWAN.

2.1.2. Bathymétrie

GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans), est soutenu par l'organisation hydrographique internationale (IHO), par les Nations Unies (UNESCO) ainsi que par la commission océanographique intergouvernementale (IOC). Les informations bathymétriques contenues dans GEBCO résultent d'une compilation à l'échelle du globe de sondages bathymétriques et de données issues de l'altimétrie satellitale. Elles sont délivrées gratuitement auprès de <http://www.gebco.net/>. La résolution des données est de 1'x1'. Une extraction a été réalisée pour le domaine couvrant l'ensemble du bassin méditerranéen occidental.

2.1.3. Modèle de propagation de la houle SWAN (Simulating Waves Nearshore)

SWAN est un modèle spectral de houle développé par l'Université de Delft (Pays Bas) prenant en compte divers phénomènes :

- la génération des vagues par le vent ;
- la propagation des vagues dans le temps et l'espace, le gonflement de la houle à la côte, la réfraction due aux courants ou à la bathymétrie ;
- les interactions vague-à-vague ou les interactions pour les houles composées de 3 à 4 nombres d'ondes en résonnance ;
- le moutonnement, le frottement au fond et le déferlement dû aux variations bathymétriques ;

- la surélévation du niveau de la mer induit par le déferlement de la houle à la côte (set-up).

Les simulations peuvent être effectuées sur un maillage régulier ou curvilinéaire, dans un système de coordonnées cartésiennes ou sphériques. Swan est généralement utilisé pour simuler la propagation de la houle sur des zones côtières sans ouvrages et pour des bathymétries simples à complexes, sur des domaines d'étude s'étendant sur des échelles allant du kilomètre à plusieurs centaines de kilomètres (Booij *et al.*, 1999).

2.2. METHODOLOGIE

Le modèle SWAN a été configuré pour que la génération des vagues se fasse uniquement à partir des données de vent sans forçages aux conditions limites de notre zone d'étude (Illustration 1). Les vagues ainsi générées par le vent peuvent se propager autour de la Corse en prenant en considération les variations bathymétriques.

Les simulations ont été réalisées en coordonnées sphériques sur un maillage régulier dont la résolution spatiale est de 0.1° avec un pas de temps horaire.

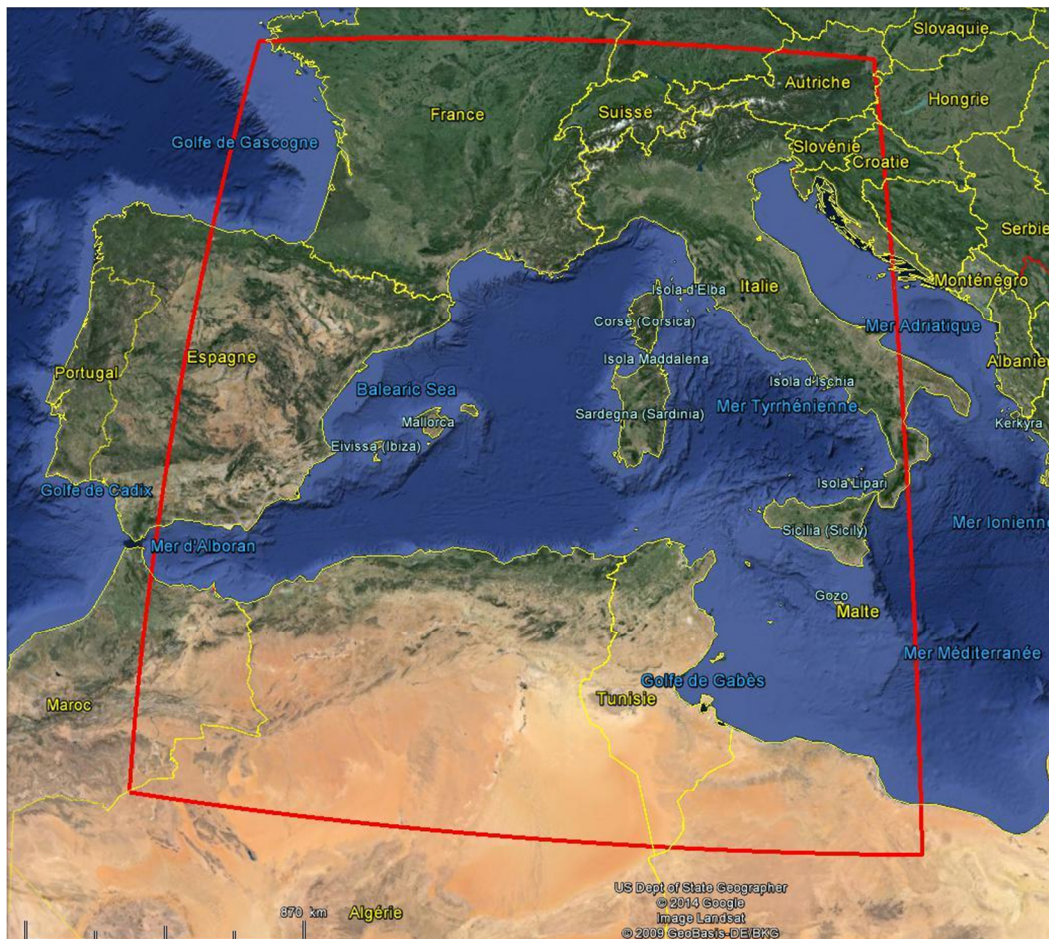


Illustration 1 – Emprise du modèle de propagation de la houle SWAN (image GoogleEarth)

3. Validation

Une validation aurait pu être faite avec des données satellitales mais le projet n'était pas dimensionné pour la réalisation de cette tâche. Il a donc été décidé d'utiliser des données mesurées à la station météorologiques d'Ajaccio pour le vent et des données qualitatives pour les vagues.

3.1. DONNEES DE VENT UTILISEES POUR LES SIMULATIONS

Les modèles de vents utilisés sont des modèles de prévision améliorés par l'assimilation de données. Cependant, compte-tenu notamment de la résolution des données ($0.5^\circ \times 0.5^\circ$), ces données présentent des incertitudes qui sont répercutées dans les chroniques de houle reconstituées.

Des comparaisons ont été faites entre les données de vent (CFSR) extraites au large d'Ajaccio avec les données issues des observations faites à la station météorologique d'Ajaccio (Illustration 2) sur la période étudiée (<http://www.meteociel.fr>).

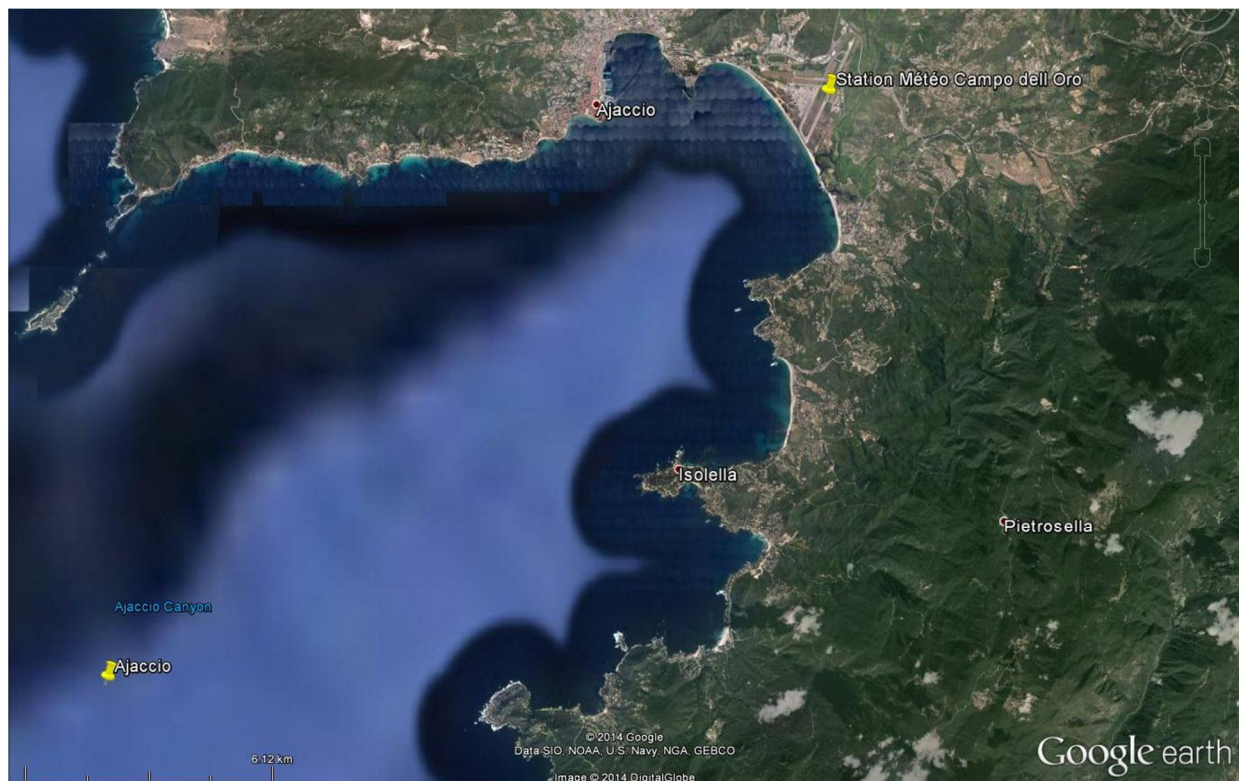


Illustration 2 – Localisation des points d'extraction des données de vent en jaune. En mer, les données issues du modèle CFSR et à terre les mesures issues de la station météorologique d'Ajaccio.

La confrontation de ces deux séries temporelles sur les épisodes de tempêtes recensés dans la presse, montre une corrélation relative entre les données issues du modèle CFSR et des mesures faites sur Ajaccio. Les données horaires montrent des écarts pouvant être importants d'un modèle à l'autre alors que les moyennes journalières présentent une meilleure corrélation

(Illustration 3). Ces écarts peuvent être dus notamment au fait que la résolution du modèle CFSR ne permet pas de bien prendre en compte l'orographie de l'île. Cependant, lors des événements fortement énergétiques de janvier et février 2010, les résultats montrent une bonne représentativité (Illustration 9).

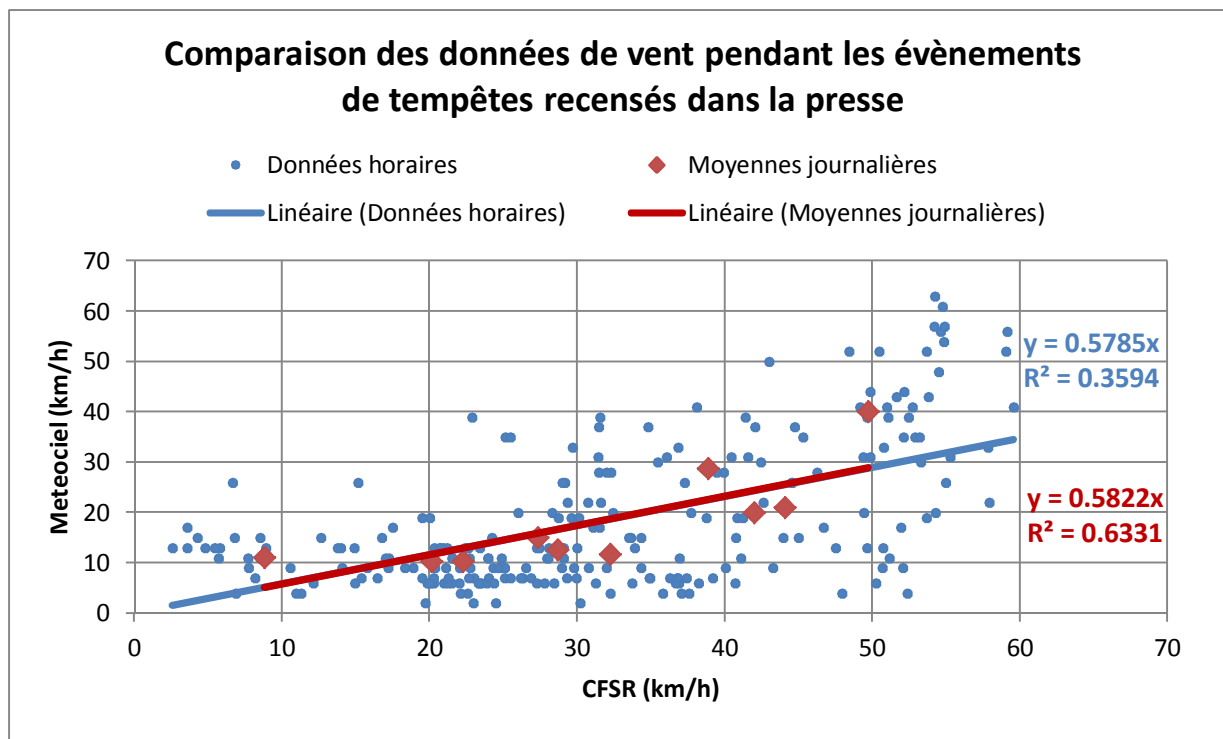


Illustration 3 – Comparaison des données de vents CFSR et des mesures faites à la station météorologique d'Ajaccio (<http://www.meteociel.fr>). En bleu sont représentées les données horaires et en rouge les moyennes journalières.

D'une manière générale, il semble que les données de vent issu du modèle CFSR soient surestimées par rapport aux mesures réalisées à la station météorologique d'Ajaccio.

3.2. DONNEES DE VAGUES SIMULEES DANS LE CADRE DU PROJET

Comme il n'existe pas de mesures des caractéristiques des vagues sur la période étudiée (2009-2010), il n'est pas possible de valider quantitativement ces chroniques de vagues.

De manière qualitative, il est tout de même possible de confronter les événements qui ont pu faire l'objet d'articles dans la presse avec les données simulées afin de vérifier la présence de ces événements dans les chroniques de vagues reconstituées.

3.2.1. Evénements répertoriés dans la presse

- **Tempête du 1^{er} Janvier 2010**

Cet événement fut occasionné par une dépression formée dans le sud de la France qui s'est déplacée vers l'est en direction de l'Italie (Illustration 4). Cette dépression a amené sur la Corse de fortes précipitations ainsi des rafales ont dépassé les 140 km/h dans le Cap Corse avec une hauteur de houle pressentie pouvant dépasser 5 mètres (Annexe 1).

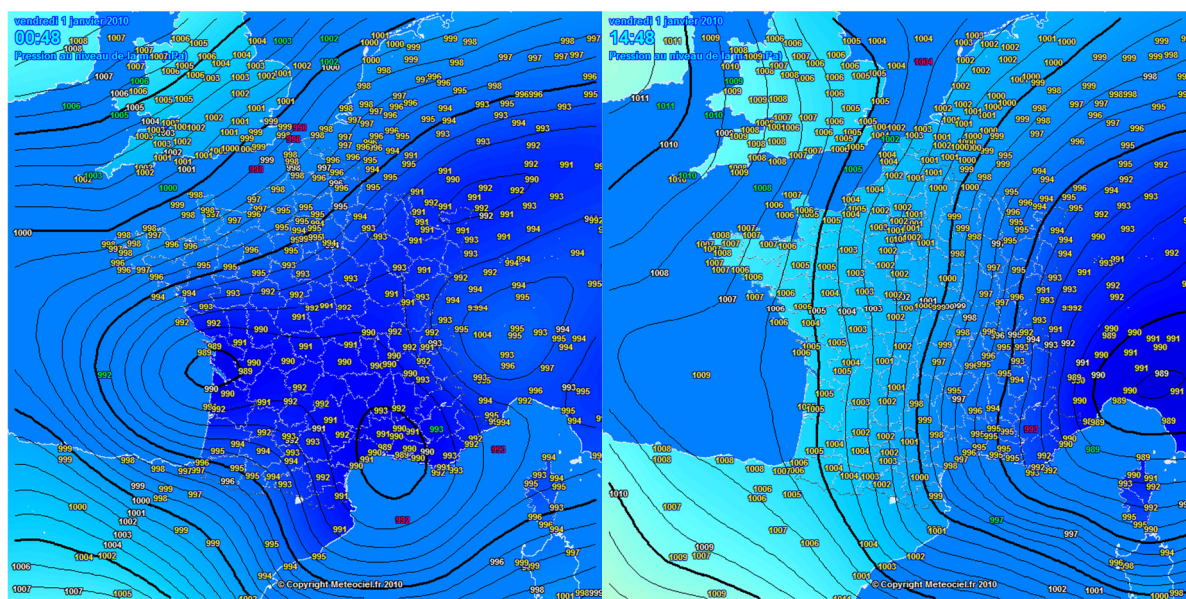


Illustration 4 – Pression atmosphérique en France le 1^{er} janvier 2010 à 00h48 (à gauche) et à 14h48 (à droite) (<http://www.meteociel.fr>).

Au marégraphe d'Ajaccio, le niveau d'eau maximal (+0.95 m NGF) fut atteint le 01 janvier 2010 vers 18h30 (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>) pour une pression atmosphérique inférieure à 1000 hPa (<http://www.meteociel.fr>).

Cet épisode fut le plus marquant de la période étudiée et a fait l'objet de plusieurs articles de presse dans Corse-Matin entre le 02 et le 06 janvier 2010. Un certain nombre de dégâts ont été recensés le long du littoral ajaccien, le long de la route des sanguinaires, sur la plage du trottel ou encore dans le port Tino Rossi (Annexe 1). Cet événement a donné lieu à un état de catastrophe naturelle.

- **Tempête du 19 Février 2010**

Une dépression formée au large de l'Espagne se déplaçant en direction du nord de la Corse a amené un épisode de forte houle (Illustration 5).

Au marégraphe d'Ajaccio, le niveau d'eau maximal (+0.55 m NGF) fut atteint le 19 février 2010 vers 12h (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>) pour une pression atmosphérique inférieure à 990 hPa (<http://www.meteociel.fr>).

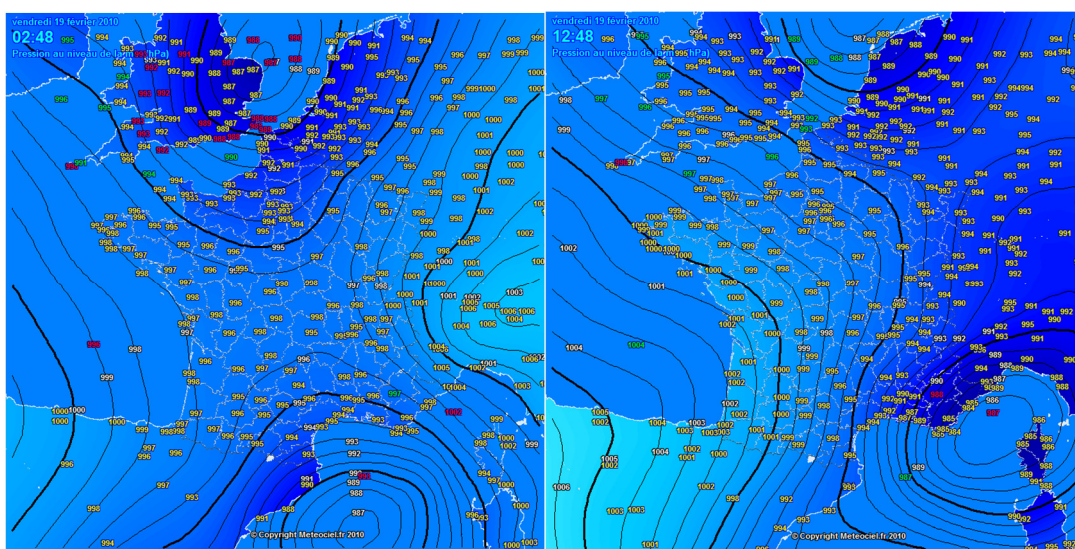


Illustration 5 - Pression atmosphérique en France le 19 février 2010 à 02h48 (à gauche) et à 14h48 (à droite) (<http://www.meteociel.fr>).

Cet évènement a été mentionné par Alta Frequenza (Annexe 2) précisant qu'une forte houle étant prévue dans le sud-ouest notamment dans le secteur d'Ajaccio avec des hauteurs de vagues pouvant atteindre 4 à 7 mètres.

- **Tempête du 03-04 Mars 2010**

Cet épisode marqué par la formation d'un système dépressionnaire au large de l'Espagne se déplaçant vers le sud de la Corse (Illustration 6) a amené de la houle engendrant de légers dégâts dans le secteur d'Ajaccio (Annexe 3).

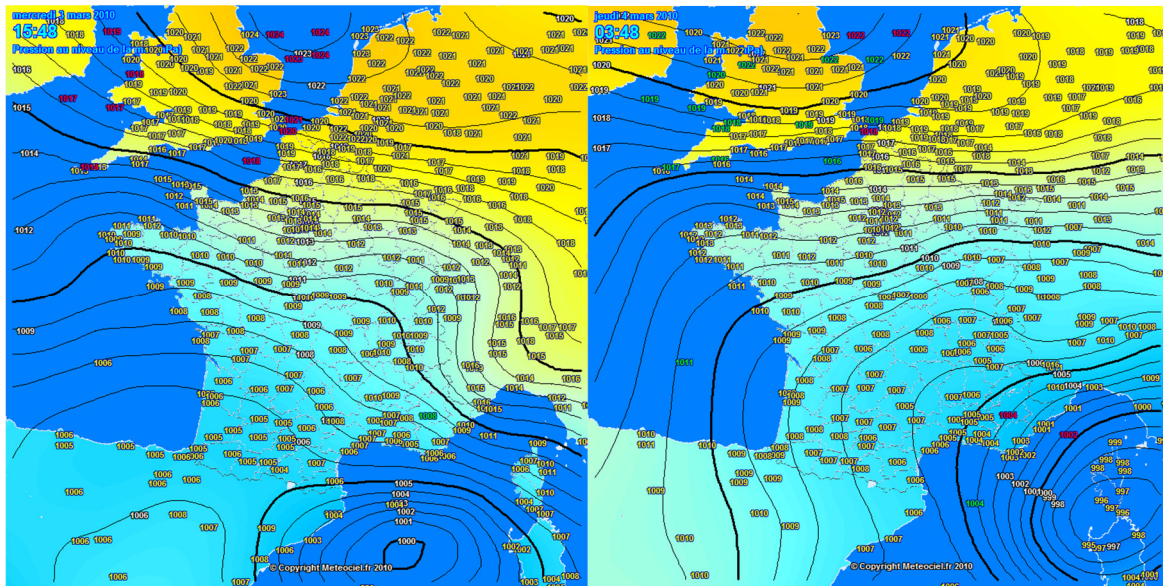


Illustration 6 - Pression atmosphérique en France le 03 mars 2010 à 15h48 (à gauche) et le 04 mars 2010 à 14h48 (à droite) (<http://www.meteociel.fr>).

Au marégraphe d'Ajaccio, le niveau d'eau maximal (+0.39 m NGF) fut atteint le 03 mars 2010 vers 20h30 (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>) pour une pression atmosphérique de l'ordre de 1000 hPa (<http://www.meteociel.fr>).

- **Tempêtes du 08 au 12 Novembre 2010**

Entre le 08 et le 12 novembre 2010, une système dépressionnaire en provenance du nord de l'océan atlantique est arrivée en France par la pointe de la Bretagne et a généré une forte houle sur les façades atlantique et méditerranéenne (Illustration 7).

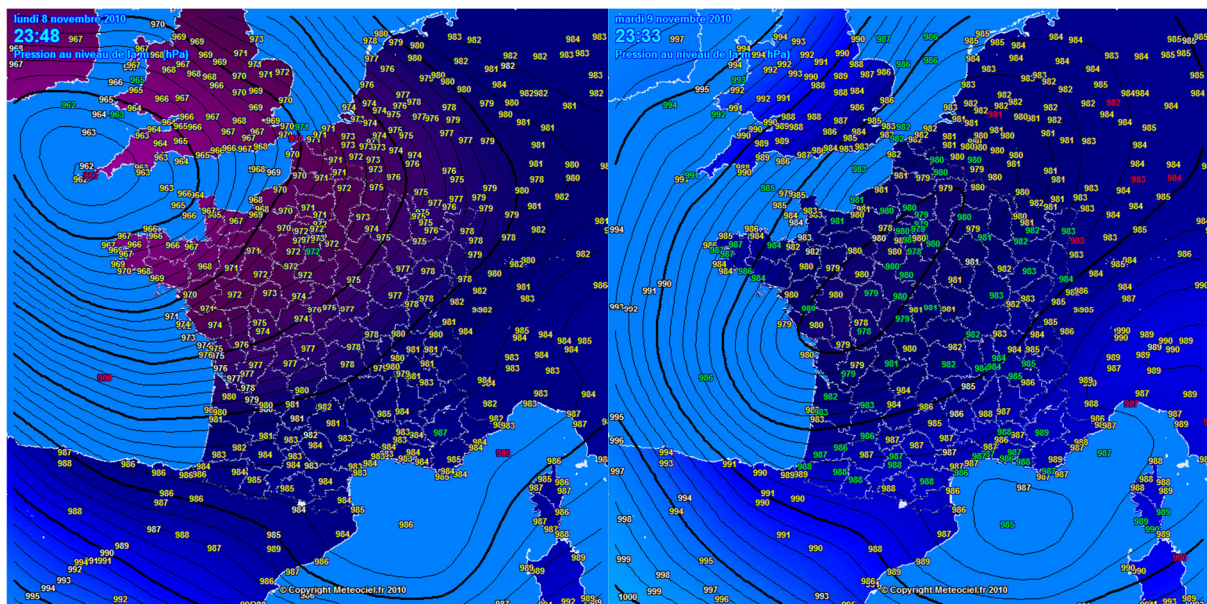


Illustration 7 - Pression atmosphérique en France le 08 novembre 2010 à 23h48 (à gauche) et le 09 novembre 2010 à 23h33 (à droite) (<http://www.meteociel.fr>).

Au marégraphe d'Ajaccio, le niveau d'eau maximal (+0.44 m NGF) fut atteint le 10 novembre 2010 vers 11h50 (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org>) pour une pression atmosphérique de l'ordre de 990 hPa (<http://www.meteociel.fr>).

Cet évènement n'a semble-t-il créé que quelques dégâts légers (Annexe 4).

3.2.2. Confrontation des données simulées avec les articles de presse

L'ensemble des évènements répertoriés dans la presse et présenté dans le paragraphe précédent concerne uniquement l'année 2010. Tous ces évènements ont impacté principalement la façade occidentale de la Corse.

De manière qualitative, même si cette liste se veut non exhaustive, ces résultats montrent une bonne cohérence avec les caractéristiques des vagues simulées. Les caractéristiques des évènements répertoriés dans la presse sont représentées dans l'illustration 8.

Date début	Date fin	Hauteur significative maximale (m)	Hauteur pressentie par la presse écrite (m)	Période pic (s)	Durée (h)	Direction pic (°)	Energie totale (J/m ²)
01/01/2010 04:00	03/01/2010 01:00	5,18 (01/01/2010 à 17h)	>= 5	10.22	46	275	1007803
19/02/2010 07:00	21/02/2010 03:00	4,96 (19/02/2010 à 12h)	4 à 7	10,22	45	225	766449
03/03/2010 23:00	04/03/2010 10:00	2,92 (04/03/2010 à 06h)	-	9,28	12	225	106615
08/11/2010 12:00	09/11/2010 10:00	2,26 (08/11/2010 à 17h)	-	8,43	23	275	132550

Illustration 8 – Caractéristiques des tempêtes ayant fait l'objet d'articles dans la presse issues des modèles numériques au large d'Ajaccio.

L'évènement le plus marquant survenu entre le 1^{er} janvier 2010 et le 3 janvier 2010 est celui qui a fait l'objet du plus d'informations dans la presse compte-tenu des dégâts occasionnés sur le littoral ajaccien. Les modèles numériques ont calculé une hauteur significative maximale de la houle à 5.18 mètres pour une hauteur pressentie de plus de 5 mètres (Illustration 8).

L'autre évènement majeur répertorié dans la presse est également présents dans les chroniques de houle reconstituées. La presse estimait une hauteur de la houle comprise entre 4

et 7 mètres et nos modèles ont caractérisé l'évènement avec une hauteur significative maximale de 4.96 mètres (Illustration 8).

L'ensemble de ces évènements présentent des caractéristiques différentes (Illustration 9).

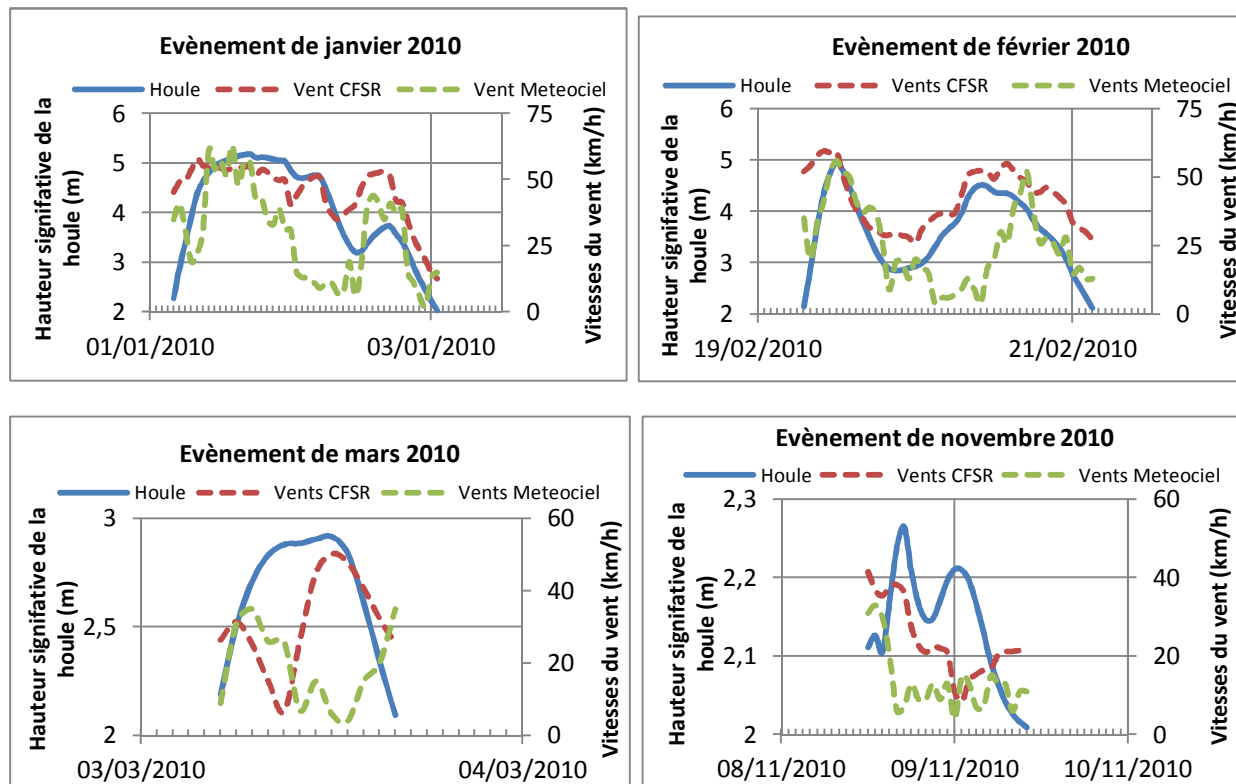


Illustration 9 – Profil d'évolution de la hauteur de la houle et des vitesses de vents CFSR et Meteociel durant les évènements répertoriés dans la presse

Ces éléments ne permettent pas de valider de manière précise les chroniques de houle reconstituées mais montrent tout de même une bonne représentativité des évènements observés.

4. Résultats

4.1. CARACTERISTIQUES GENERALES

La méthodologie décrite dans le paragraphe précédent a permis de reconstituer les chroniques de vagues autour de la Corse entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 décembre 2010. Les résultats ont été extraits sous la forme de séries temporelles répertoriant un certain nombre d'informations telles que la hauteur significative de la houle (**Hsig** en mètres), la période moyenne (**Tm** en secondes), la période de pic (**RTpeak** en secondes), la direction moyenne (**Dir** en degrés), la direction de pic (**PkDir** en degrés), la profondeur (**Depth** en mètres) ainsi que la longueur d'onde (**Wlen** en mètres).

Ces séries temporelles ont été extraites en différents point localisés au large du littoral Corse (Illustration 10).

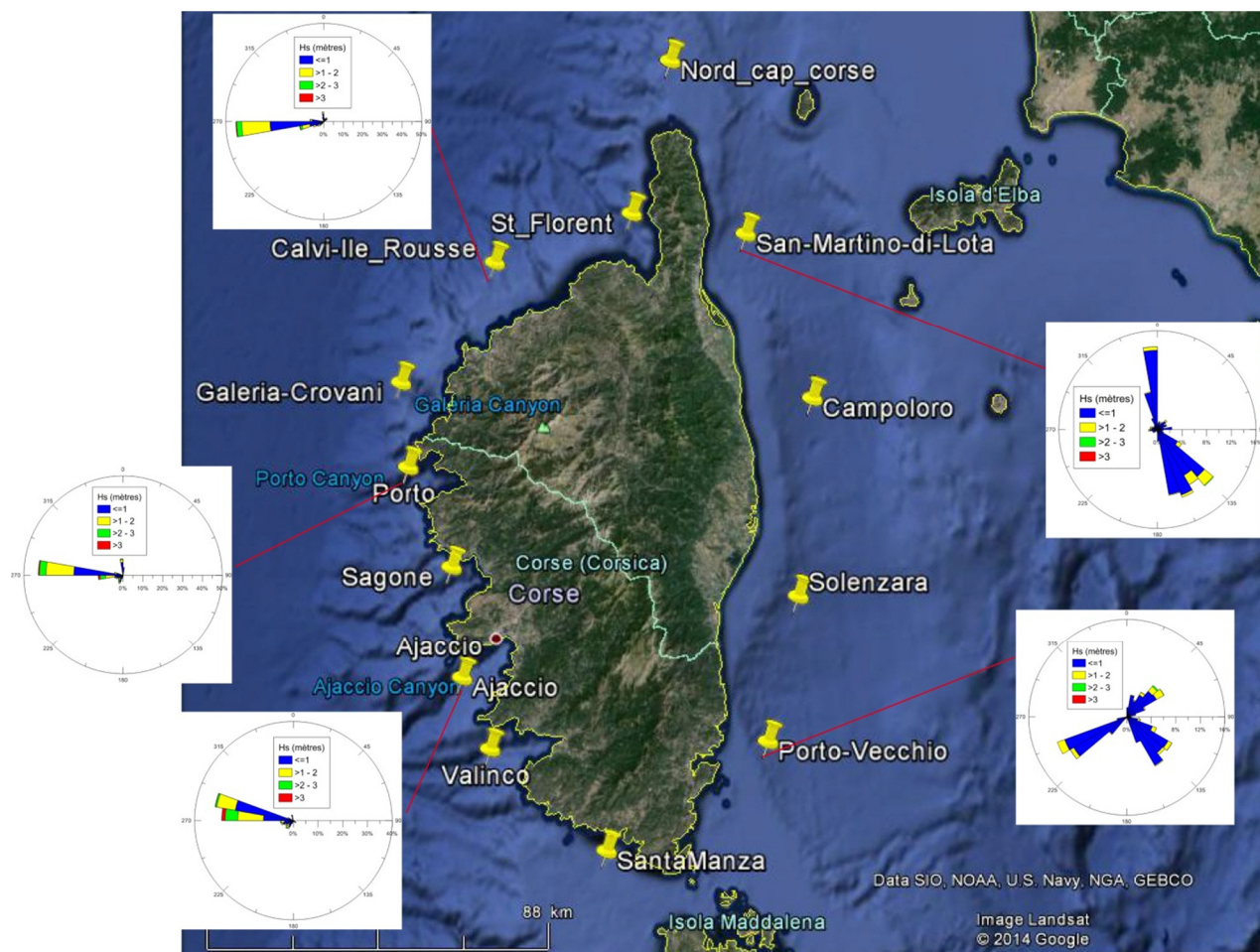


Illustration 10 – Localisation des points de sorties du modèle de propagation de la houle SWAN avec des exemples de roses de houle sur la période 2009-2010 (image GoogleEarth)

Le choix de ces points s'est fait de telle manière à obtenir des chroniques de vagues au plus proche de la côte à une profondeur suffisante pour que les vagues ne se déforment pas encore

(pas d'effet de shoaling¹ ou de déferlement). Le nombre de points est tel que les informations sont disponibles sur l'ensemble du littoral et notamment à l'entrée de tous les golfes (Illustration 10 et Illustration 11).

Nom du point	Latitude (WGS84)	Longitude (WGS84)	Profondeur (m)
Nord-Cap-Corse	43.13	9.40	236
San Martino di Lota	42.73	9.58	320
Campoloro	42.35	9.733	595
Solenzara	41.9167	9.633	582
Porto-Vecchio	41.60	9.50	211
SantaManza	41.39	8.99	70
Valinco	41.6367	8.666	465
Ajaccio	41.80	8.6	1193
Sagone	42.05	8.6	248
Porto	42.28	8.49	713
Galéria-Crovani	42.47	8.49	1411
Calvi - Ile Rousse	42.72	8.81	481
St Florent	42.80	9.24	196

Illustration 11 – Caractéristiques des points de sorties des chroniques de vagues autour de la Corse

4.1.1. Façade occidentale

Les roses de houles montrent un secteur de provenance marqué à l'ouest pour la façade occidentale de l'île (Illustration 10).

Les séries temporelles illustrent clairement des disparités entre l'année 2009 et 2010. L'année 2009 est relativement calme avec tout de même une période hivernale plus intense pour les mois de janvier à mars ainsi que novembre et décembre. L'année 2010, quant à elle, est marquée par des événements ponctuels de plus forte intensité répartis tout au long de l'année. En 2009, les hauteurs significatives de la houle atteignent rarement les 3 mètres alors qu'en 2010 elles ont dépassé les 5 mètres. (Illustration 12).

¹ Augmentation de la hauteur de la houle en zone peu profonde

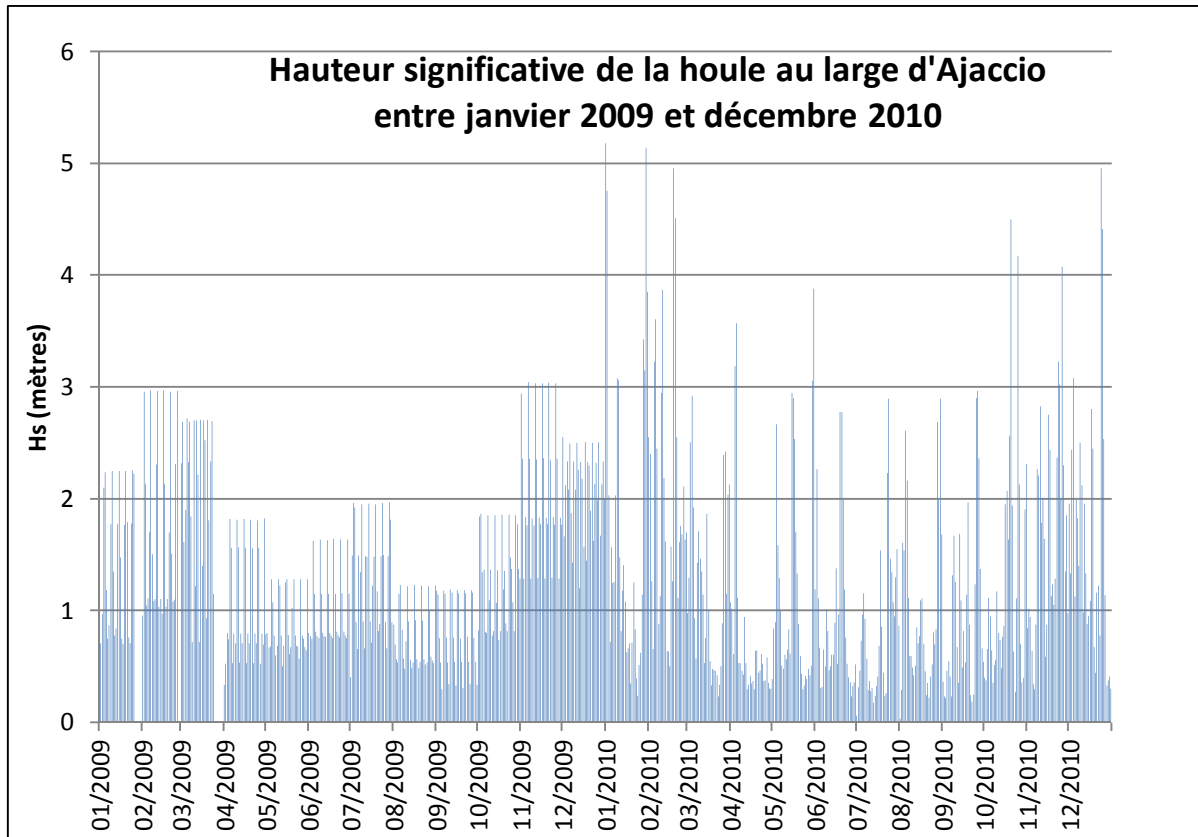


Illustration 12 – Série temporelle de la hauteur significative de la houle au large d'Ajaccio entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010

L'année 2010 est moins énergétique que l'année 2009 pour les vagues dont la hauteur significative ne dépasse pas 1 m mais présente par contre des pics de tempêtes beaucoup plus intenses.

4.1.2. Façade orientale

A la différence avec la façade occidentale, les roses de houles montrent deux principaux secteurs de provenance, un de nord-nord-est et un de sud-est (Illustration 10).

Contrairement à la façade occidentale, les différences entre les séries temporelles de 2009 et 2010 sont moins marquées. Les deux années sont caractérisées par une faible intensité même si la période hivernale présente des événements plus intenses que pendant la période estivale particulièrement calme. Les hauteurs significatives de la houle ont à peine dépassé les 2 mètres sur les deux années simulées (Illustration 13).

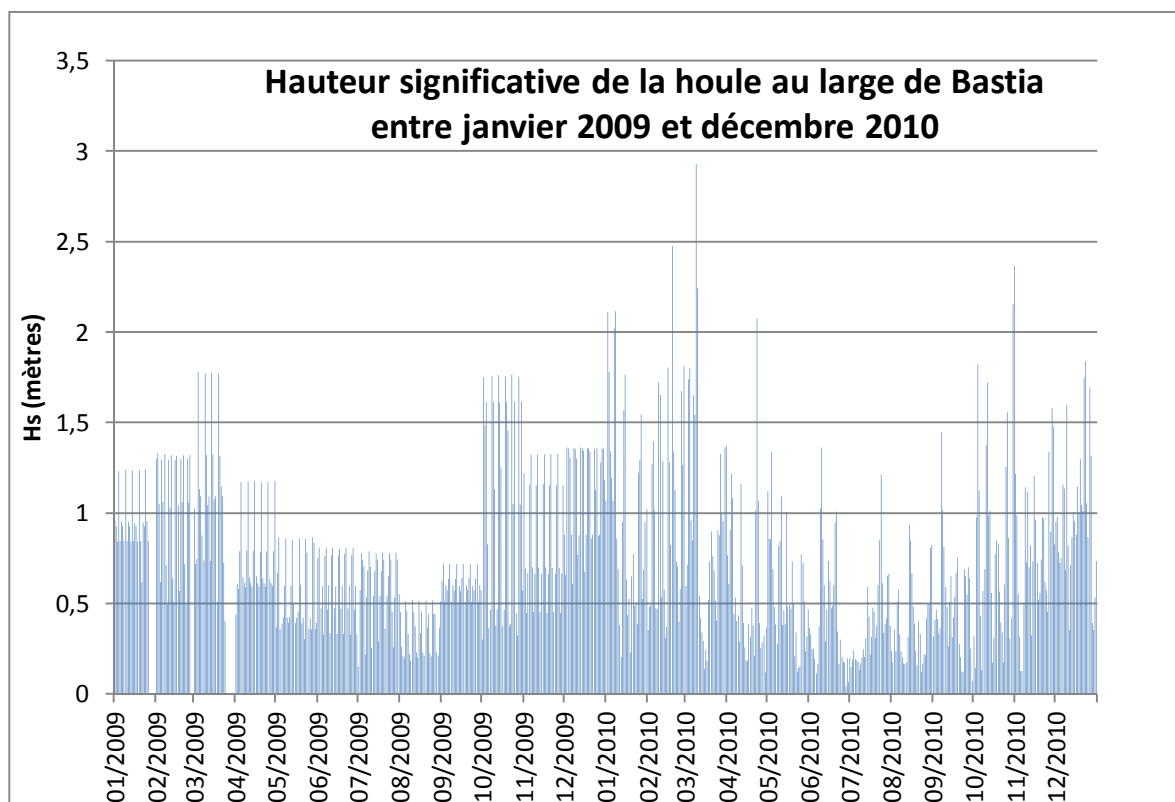


Illustration 13 – Série temporelle de la hauteur significative de la houle au large de Bastia entre le 01 janvier 2009 et le 31 décembre 2010

Ces résultats soulignent le fait que les deux façades de l'île sont soumises à des régimes de vague totalement différents. De manière générale, la côte ouest de l'île est caractérisée par un régime de houle de plus forte intensité probablement en raison d'une plus grande longueur de fetch².

4.2. ANALYSE DES EVENEMENTS DE TEMPETE

4.2.1. Caractérisation des événements de tempête

A partir de ces chroniques il est intéressant d'identifier les événements les plus énergétiques dirigés vers la côte qui peuvent être responsables des évolutions morphologiques constatées sur le terrain, à savoir ceux dont la hauteur significative de la houle dépasse un certain seuil, nous avons pris un seuil arbitraire égal à 2 mètres. Ce filtre permet ainsi de répertorier les événements de tempêtes pouvant impacter le littoral de la Corse.

La sélection des événements repose donc sur les hypothèses suivantes :

- les conditions de vagues sont supérieures à 2 m ;
- la durée minimale d'un événement est de 6h ;
- la durée minimale entre 2 événements est de 12h. En dessous de ce seuil, on considère que l'on observe toujours le même événement ;
- seules les houles en direction de la côte sont concernées.

² Distance sur laquelle le vent souffle, plus cette distance est grande et plus la houle générée est importante.

Pour chaque événement et pour chacun des sites, on extrait :

- les dates de début et fin de la tempête ;
- la durée de la tempête (heures) ;
- la durée inter-tempêtes (heures) ;
- Hs max (le maximum de hauteur significative) ;
- la date de Hs max (m) (date du maximum de la hauteur significative) ;
- Hs moyen (m) sur la durée de l'évènement ;
- la période moyenne à la date de Hs max (s) ;
- la période de pic à la date de Hs max (s) ;
- la direction de pic en convention nautique (°) à la date de Hs max ;
- Tpic max (le maximum de la période pic) ;
- la date de Tpic max (date du maximum de la période pic) ;
- la direction globale moyenne (°) = la direction moyenne (Dir) moyennée sur la durée de l'évènement ;
- l'incidence de la houle par rapport à la côte (°) au moment du pic (date de Hs max) ;
- l'énergie totale de la tempête (J/m^2) ;
- la puissance de la tempête.

4.2.2. Evènements marquants entre janvier 2009 et decembre 2010

Cette période a été marquée par des événements importants qui ont impacté fortement la côte occidentale de l'île alors que la côte orientale a globalement été épargnée. Certains de ces événements ont été référencés par la presse écrite.

• Façade occidentale

Globalement, les deux années simulées sont caractérisées par un nombre d'évènements équivalent, 43 pour l'année 2009 concentrés sur la période hivernale (de janvier à mars ainsi que de novembre à décembre) et 37 pour l'année 2010 répartis sur toute l'année (Illustration 14). Près de 70% des événements sont en provenance de l'ouest-nord-ouest (270° - 290°) avec quelques événements de plus faible intensité en provenance du sud-ouest.

Cependant, les événements de l'année 2010 sont beaucoup plus énergétiques et donc potentiellement beaucoup plus impactant pour le littoral avec une durée moyenne des tempêtes de l'ordre de 25 heures contre 15 heures pour l'année 2009.

L'évènement le plus marquant de cette période est survenu entre le 1^{er} et le 3 janvier 2010 et a duré 46 heures. La hauteur significative de la houle a atteint un maximum de 5.18 mètres le 1^{er} janvier 2010 à 17 heures en provenance de l'ouest (275°).

• Façade orientale

Sur la façade orientale, seuls 7 événements ont été référencés avec une hauteur significative qui ne dépasse pas 3 mètres et une durée moyenne de l'ordre de 7 heures. Deux régimes de provenance de la houle sont présents, un de nord-est et un de sud-est. L'ensemble de ces événements ont eu lieu au cours de l'année 2010 (

Illustration 15).

L'évènement le plus marquant de cette période est survenu entre le 9 et le 10 mars 2010 et a duré 25 heures. La hauteur significative de la houle a atteint un maximum de 2.93 mètres le 9 mars 2010 à 10 heures en provenance du nord-est (55°).

Point au large d'Ajaccio

Nombre d'événements ($H_s > 2\text{m}$) : 80

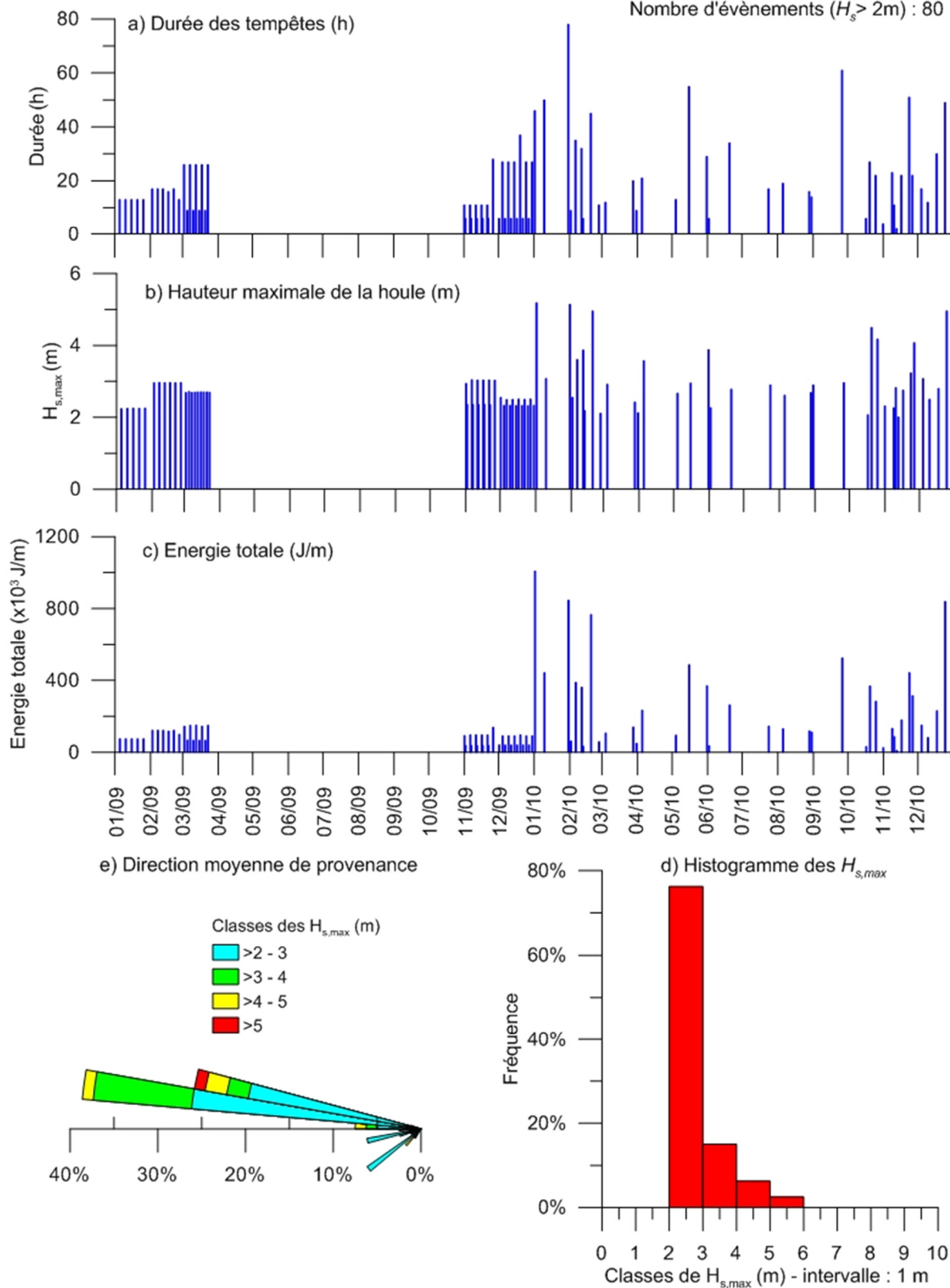


Illustration 14 – Evènements de tempêtes reconstitués au large d'Ajaccio

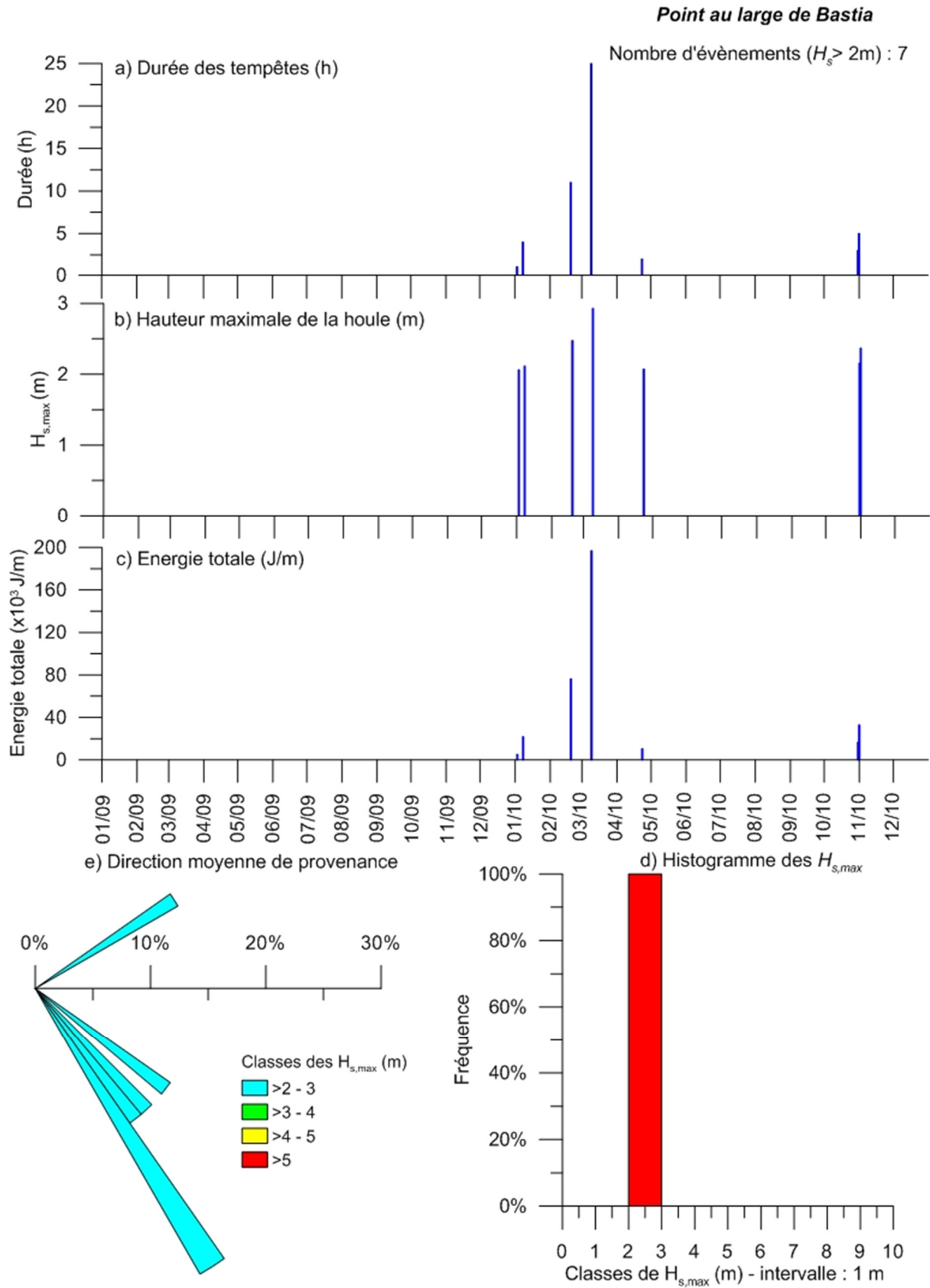


Illustration 15 - Evènements de tempêtes reconstitués au large de Bastia

5. Conclusion

L'objectif de ce projet est d'alimenter la Base de Données de Houles Corses (BDHC) en ajoutant aux chroniques de houle déjà existantes des chroniques allant du 1^{er} janvier 2009 jusqu'au 31 décembre 2010. Ceci afin de pallier le manque de connaissances des conditions de houle passées indispensables à une meilleure compréhension des phénomènes côtiers et de leurs impacts sur le littoral de la Corse. La BDHC permet actuellement de connaître les caractéristiques de la houle au large du littoral Corse sur la période s'étalant du 01 janvier 1979 au 31 décembre 2008 (données de vents NCEP-R2) et du 1^{er} janvier 2009 au 31 décembre 2010 (données de vents CFSR).

Le climat de houle reconstitué montre un régime de houle différent entre les façades occidentales et orientales de l'île avec notamment des événements de plus fortes intensités le long de la façade occidentale probablement en raison de la distance de fetch.

Les caractéristiques de la houle des années 2009 et 2010 obtenues dans le cadre de ce projet ont révélé près de 80 événements de tempêtes (dont la hauteur significative de la houle a dépassé 2 mètres) sur la façade occidentale contre 7 pour la façade orientale. Certains de ces événements ont fortement impacté le littoral comme l'évènement du 1^{er} janvier 2010 qui causa des dégâts important le long du littoral ajaccien.

Ces données qui ne sont pas validées par des mesures quantitatives in-situ ont tout de même montré leur fiabilité pour les événements de tempêtes qui ont été inventoriés dans les articles de presse.

Ces données ne peuvent pas être directement utilisées à des fins réglementaires (PPRL : Plans de Prévention des Risques Littoraux ou TRI : Territoires à Risque important d'Inondation par exemple) mais peuvent servir pour mieux comprendre les évolutions morphologiques observées lors des relevés effectués dans le cadre ROL.

Il serait intéressant de poursuivre la mise à jour de cette base de données et de pouvoir valider les simulations par les mesures issues des houlographes positionnés en 2013 au large d'Alistro et de la Revellata.

6. Bibliographie

Balouin, Y., Belon, R., Delvallée, E., Lamy, M. et Bodéré, G., 2011. ROL : Etude complémentaire sur l'impact des tempêtes sur le littoral de la Plaine orientale de Corse. Cartographie de la submersion marine, de la sensibilité à l'érosion côtière et de l'exposition des enjeux. RP-59724-FR, 39p + volume cartographique

Belon, R., Balouin, Y., Merour, A., Riotte, C. et Bodere. G. (2013) – Atlas Littoral de la Haute-Corse de Bastia à Galeria. Rapport final. BRGM/RP-62214-FR, 124 p., 20 ill., 81 pl.

Booij, N., R. C. Ris and L. H. Holthuijsen, 1999. A third generation wave model for coastal regions, Part I, Model description and validation. *J. Geophys. Res.*, 104, C4, 7649-7666.

Saha, Suranjana, and Coauthors, 2010: The NCEP Climate Forecast System Reanalysis. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **91**, 1015–1057.

Stépanian, A., Balouin, Y., Belon, R. et Bodéré, G., 2011. ROL – Etude complémentaire sur le littoral de la Plaine orientale de Corse – Etat des connaissances sur les impacts des tempêtes sur le littoral. Rapport final. Rapport BRGM RP-59046- FR, 137 p., 64 ill., 4 ann..

Stépanian, A., Belon R., Bodéré, G., Lamy, M., et Boutry, R. (2012) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2011. Rapport BRGM RP-61370-FR, 163 p., 92 ill.

Annexe 1

Articles de presse concernant la tempête du 1^{er} janvier 2010



corse infos

impressionnant

Les photos des intempéries d'hier parlent d'elles-mêmes. C'est surtout la côte occidentale de l'île et le sud qui ont subi le plus de problèmes.



(Photos Alain Pistoresi)

Une maison évacuée à Pisciatello

Vers 21 heures, les pompiers (montagnards et plongeurs) et des sapeurs-pompiers d'Ajaccio ont évacué les habitants d'une maison dans le hameau à proximité de la cité impériale. Par mesure de précaution, toute la zone est sous haute surveillance.

Début d'année très arrosé

MÉTÉO La journée d'hier a été très agitée avec des épisodes pluvieux importants. Ils ont été accompagnés de fortes rafales de vent : jusqu'à 140 km/h dans le Cap Corse.

Les services de Météo France l'avaient annoncé : le mauvais temps était au menu du réveillon mais aussi des tout premiers jours de l'année. La Corse entière a été touchée et elle est restée en vigilance orange jusqu'à ce matin 1 heure. Au programme, pluie et vents violents avec une conséquence majeure, des vagues pouvant atteindre plus de 5 mètres de haut, notamment sur la côte occidentale de l'île.

La préfecture de région a indiqué que « bien que sérieux, cet épisode ne paraît pas exceptionnel, il demande cependant un suivi particulier, vu le niveau déjà élevé des cours d'eau et la saturation des sols ».

Hier le vent a soufflé encore très fort sur la Haute-Corse. Celui-ci était présent sur la Balagne, le Cap Corse, en montagne et en Plaine Orientale. Il s'est maintenu toute la journée avec des rafales qui ont atteint 110 à 140 km/h dans le Cap notamment. Mais la situation devait s'aggraver dans la nuit avec un vent en tempête.

Un vol dérouté et un navire bloqué à Ajaccio

Dans la région cortenaise, et notamment au col de Vizzavona où la neige était présente, les automobilistes ont dû utiliser les équipements spéciaux pour circuler sans problème. Du côté de la Corse-du-Sud, ces très fortes vagues liées au vent ont frappé de plein fouet la côte occidentale. De fait, les vagues ont atteint 2,5 à 3 m, grossissant en fin de journée jusqu'à



Le littoral ajaccien a été submergé par les vagues. Comme c'est le cas ici au port de l'Amirauté. (Photo Michel Luccioni)

4 à 5 m à l'approche du rivage. Cette houle a pénétré jusqu'au fond des baies ouvertes, notamment au sud de Sagone. La conjugaison de ces différents facteurs a engendré de fortes vagues déferlant sur le littoral et une élévation temporaire du niveau de la mer pouvant submerger certaines parties du littoral, comme ce fut le cas, et

cela devient une habitude, de la plaine de Campo dell'Oro en raison du débordement de la Gravona et du Prunelli. Aussi, comme en Haute-Corse, des pluies localement orageuses ont entraîné dans tout le département de fortes précipitations. De fait, les intempéries d'hier ont perturbé le trafic aérien et portuaire. Le vol Nice-

Ajaccio, du matin, n'a pu se poser à l'aéroport Napoléon-Bonaparte ; il a été dérouté sur Bastia Poretta. Quant au navire de la Corsica Ferries qui devait quitter Ajaccio, hier soir à 19 heures pour Toulon, il est resté à quai après avoir essayé de partir, et son départ est prévu aujourd'hui à 11 heures.

Electricité coupée et délestage au barrage de Tolla

Autre désagrément important dans la région de l'Extrême-Sud : quatre mille foyers ont été privés d'électricité pendant plusieurs heures, principalement sur les secteurs de Porto-Vecchio, Bonifacio, Sagone et Vico. À Cargèse, plusieurs habitations ont connu le même problème. Dans le village de Moca Croce (Sartenais), les services d'EDF espéraient rétablir la situation hier, avant 22 h. Le village d'Arbori, toujours en Corse-du-Sud a également été plongé dans l'obscurité.

Au moment où nous écrivons ces lignes, aucune personne n'a été victime de ces intempéries. De même ces dernières n'ont pas provoqué de gros dégâts structurels. Mais il a fallu néanmoins délester de plusieurs mètres cube d'eau, le barrage de Tolla.

Accalmie ce week-end mais retour de la pluie

Fort heureusement, Météo France annonce une accalmie dès aujourd'hui avec même un beau retour du soleil dimanche. Si lundi reste mitigé avec un ciel de traîne et toujours quelques ondes, en revanche, le temps redevient maussade et pluvieux, mardi, mercredi et jeudi. Du côté des températures, cela reste relativement doux pour la saison, avec une moyenne de 12 à 14 degrés. En revanche, dès vendredi prochain le mercure devrait descendre pour atteindre les 9° voire avec un peu de chance 10°.

JEAN-JACQUES GAMBARELLI

Balagne : pluie, violentes rafales et forte houle

Chaussées détrempées, établissements de plage léchés par les vagues et trafic perturbé à l'aéroport de Calvi. La Balagne n'a guère été épargnée ces dernières 48 heures par les mauvaises conditions météo. La pluie est tombée pratiquement sans discontinuer depuis jeudi après-midi jusqu'à vendredi en début de soirée. Des précipitations parfois abondantes, avec plusieurs épisodes orageux consécutifs. C'est d'ailleurs par de violents coups de tonnerre que la plupart des Balanins ont été réveillés le premier jour de l'année 2010. Et tout au long de la journée d'hier, on n'a noté aucune évolution sensible du côté du ciel. Il est resté ostensiblement

bas, noir et bouché. Mais, le vent n'était guère en reste, avec de violentes rafales, avoisinant ou dépassant les 100 à 110 km/h de Calvi à L'Île-Rousse. Ces deux phénomènes s'accompagnaient évidemment d'une très forte houle, les établissements de plage de Calvi et L'Île-Rousse - pratiquement tous fermés en cette saison - se sont littéralement retrouvés les pieds dans l'eau. Et leurs murs léchés par les vagues.

Vois déroutés à l'aéroport

Première conséquence de ces intempéries, le trafic à l'aéroport de Calvi-Sainte-Catherine a été perturbé. Hier, les vols en provenance et à destination de Nice et

Marseille ont été déroutés sur Bastia-Poretta et les passagers, à l'arrivée comme au départ, acheminés en autocars.

Sur le réseau routier, principal comme secondaire, la circulation s'est avérée un peu plus compliquée que de coutume en raison de la chaussée détrempée et de coulées de boue. Pour autant, les services de secours n'ont pas été amenés à pratiquer beaucoup d'interventions, si ce n'est pour pomper l'eau dans quelques caves inondées. La pluie n'a épargné aucun secteur de la microrégion. En haute Balagne, dans le Giussani, quelques flocons de neige, mêlés à la pluie, sont même tombés. Sans grandes conséquences.

I. V.

Rafales à 140 km/h dans le Cap Corse

La région bastiaise n'a pas été épargnée par les mauvais temps en ce premier jour de l'année 2010 avec au programme de très fortes rafales de vent et beaucoup de pluies.

Ainsi les services de Météo France ont relevé jusqu'à 140 km/h dans le Cap Corse et il est tombé environ 20 mm de précipitation.

Ces intempéries n'ont toutefois pas provoqué de dégâts importants à Bastia. Du côté du port de commerce, par mesure de précaution, le départ d'un navire de la Corsica Ferries a été avancé. Le Mega Express 3 qui devait partir à 13 h 30 a finalement quitté Bastia en tout début de matinée.

S. C.

Vigilance sur le réseau d'eau cortenais

Côté neige et côté pluie, le mauvais temps a sévi, hier, sur le centre de l'île, proposant ses deux facettes en fonction de l'altitude. Le col de Vizzavona a imposé son traditionnel scénario d'une chaussée rendue difficile par des chutes de neige à partir d'une altitude voisine de 1 000 m.

Durant toute la journée, la circulation a été interdite aux semi-remorques, les autres véhicules ont pu franchir le

col sans les équipements adéquats. Aucune perturbation sérieuse n'a cependant été constatée, même si de nombreux usagers du réseau routier tentaient l'ascension sans prendre soin d'équiper leurs véhicules.

Sous la pluie, abondante toute la journée, le barrage de Calacuccia avait atteint le maximum de sa capacité. Il a dû faire l'objet de délestage dans le Golu dont le débit a été surveillé. Autour de Corte, la montée des eaux a

dans le Tavignanu et la Restonica. Toutefois, la crue n'avait rien de comparable à la déferlante du 25 décembre qui avait privé d'eau les Cortenais.

Les services compétents étaient malgré tout sur la défensive. Dès 1 h du matin, un contrôle a été effectué sur la prise d'eau de la Restonica. Un dernier contrôle a eu lieu aux alentours de 22 h mais le débit du cours d'eau n'inspirait pas d'inquiétude.

Nombreux foyers privés d'électricité et vols annulés dans l'Extrême-Sud

L'Extrême-Sud de la Corse n'a pas été épargné par les caprices de la météo en ce premier jour de l'an. Pluie, grêle et vent, se sont renforcés tout au long de la journée engendrant notamment d'importantes perturbations sur le réseau électrique. Dès jeudi dans la nuit, de nombreux foyers ont été privés d'électricité. Un réveillon du 31 dans le noir, donc, pour

vols annulés à l'aéroport de Figari Sud Corse pour la journée d'hier, en raison des fortes rafales de vent. La plupart des passagers ont cependant pu être acheminés par bus à l'aéroport de Bastia, d'où ils ont pu rejoindre le Continent. Hier soir, il restait un peu plus d'une centaine d'abonnés sans électricité, la situation devant vraisemblablement se rétablir dans la nuit. Dans la

toujours en période de vigilance orange, le fleuve et l'embouchure du Rizzanese ont été placés sous haute surveillance durant toute la journée. Par ailleurs, près de 800 foyers étaient hier soir encore dans le noir dans le Tavignanu, dans le secteur de Moca Croce. Là aussi, les agents EDF étaient à pied d'œuvre pour rétablir le courant au plus vite.

Aujourd'hui à Ajaccio

METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance8°
7 heures11°
13 heures10°
16 heures

La désolation après la tempête

INTEMPÉRIES De mémoire d'Ajacciens, jamais une telle violence des éléments n'avait été observée dans le golfe. Les dégâts sont finalement plus importants que prévu

Rétrospectivement, ils en retremblent encore. Ils n'en reviennent toujours pas. Bref, pour des milliers d'Ajacciens, c'était comme l'Apocalypse. Il faut dire que vendredi entre la pluie battante et la force des rafales de vent (au moins 120 km/h) le littoral du golfe d'Ajaccio a pris de plein fouet la violence des éléments déchainés. De la rive sud à la route des Sanguinaires en passant même le centre-ville de la cité impériale, les dégâts occasionnés par cette « tempête » sont non seulement impressionnants mais également importants. Et pour certains, ils se chiffrent à plusieurs milliers d'euros. C'est le cas notamment des restaurants ayant vu leur établissement très abîmé voire pour certains, comme cette paillote de la plage Trottel, quasiment ensevelie sous le sable.

Blocs de béton

et pierres sur la place Miot Oui, même le centre-ville a été touché. La place Miot est jonchée de centaines de pierres et même de blocs de béton venus de la plage en contrebas... Et certains d'entre eux pèsent au moins 20 kilos. « J'étais sur mon balcon. Ils ont été projetés sur le parking derrière la caserne dans la soirée



L'Altru Versu des frères Mezzacqui, juste après la chapelle des Grecs, a subi de gros dégâts lors du coup de tabac de vendredi : baies vitrées entièrement détruites, canalisations « éclatées », cuisine inondée... Le restaurant qui a ouvert ses portes cet été et qui emploie 14 personnes n'est pas prêt de rouvrir ses portes. (Photos Alain Pistoresi)

de vendredi. C'était vraiment dangereux. Heureusement il n'y avait personne », explique Jo, un habitant du quartier. Qui confirme ce que de nom-

breux Ajacciens disent haut et fort : « Une telle violence des éléments, on n'avait jamais vu ça à Ajaccio ». Toujours sur la place Miot, les manèges ont eux aussi été totalement détruits par le vent conjugué à la violence des pluies orageuses. Et toutes les allées du parking, sont remplies de sable.

Paillote sous le sable à Trottel

Juste un peu plus loin, c'est la plage Trottel qui a subi de gros dégâts. La paillote Trottel Beach est ensevelie sous une dune de sable. Sa propriétaire, Simone Sanna est atterrée. « La façade comme la terrasse en bois est partie à la mer. On ne peut même pas accéder à l'intérieur de la paillote. Mais sans nul doute, tout doit être inondé... C'est une catastrophe. Déjà, l'année

dernière nous avons eu de gros dégâts à la suite de plusieurs coups de tabac. Mais ce qui s'est passé vendredi était beaucoup plus grave et beaucoup plus violent ». Simone Sanna, tient quand même à relativiser. « Même si je suis choquée de ce qui est arrivé, tant que ça reste des dégâts matériels, ça va encore. Je remercie vraiment le Seigneur qu'il n'y ait eu aucune victime. C'est un miracle ».

Quant à la salle de sport Anthinè, située juste à côté de la paillote, c'est le toit qui a été endommagé. « Et en plus, l'intérieur a été inondé en raison de l'avaloir des eaux pluviales qui est bouché depuis longtemps et qui n'a pas évi-

demment été réparé... », explique le propriétaire Marc Lanfranchi.

Restaurants dévastés route des Sanguinaires

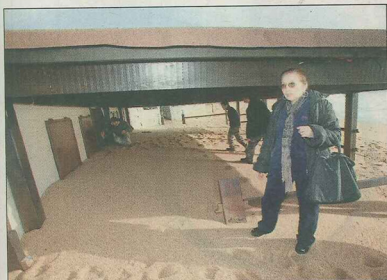
Au restaurant L'altru Versu, juste après la chapelle des Grecs, tenu par les frères Mezzacqui, c'est la désolation. L'établissement qui a ouvert l'été dernier et qui emploie 14 personnes, est dévasté. Les baies vitrées ont carrément « explosé » et l'eau de mer a inondé la cuisine et le système électrique. Quant aux canalisations, elles sont également hors d'usage. Bref, les dégâts sont considérables. « Au regard de la violence des éléments nous avons annulé

le service de midi, vendredi. On s'est rendu compte assez rapidement que nous allions être confrontés à une tempête. Nous avons donc eu le temps de mettre à l'abri les tables et les chaises... Pour le reste malheureusement on n'a rien pu faire », souligne David Mezzacqui. Et d'ajouter : « On a vu arriver sur nous un véritable mur d'eau. Face à de tels éléments déchainés, on reste impuissants. Pour nous, c'est une vraie catastrophe. On ne sait pas quand le restaurant va rouvrir ses portes ». Au Neptune, chez Philippe Ciccada, on constate avec fatalité et tristesse les ravages de la tempête. « À l'intérieur tout est inondé. Les canalisations sont détruites et le toit commence à s'effondrer. L'escalier en béton qui menait à la plage a été aussi totalement détruit ». Pour Philippe, il faut désormais « que face à ce qui s'est passé vendredi, le golfe d'Ajaccio soit classé en catastrophe naturelle ».

Pontons endommagés au port Tino-Rossi

Autre conséquence des intempéries : les pontons du port Tino-Rossi ont été gravement endommagés. De fait, hier, une cellule de crise a réuni les responsables de la chambre de commerce et d'industrie. Une décision a été prise : les bateaux qui y sont amarrés vont être amenés dans un lieu plus sûr et mieux abrité. On le voit, si fort heureusement aucune victime n'est à déplorer, même si des pêcheurs ont frôlé le drame, le premier jour de l'année 2010 restera marqué dans les esprits. Et ce, malgré le communiqué rassurant de la préfecture, qui, vendredi, indiquait que « bien que sérieux cet épisode ne paraît pas exceptionnel ».

JEAN-JACQUES GAMBARELLI

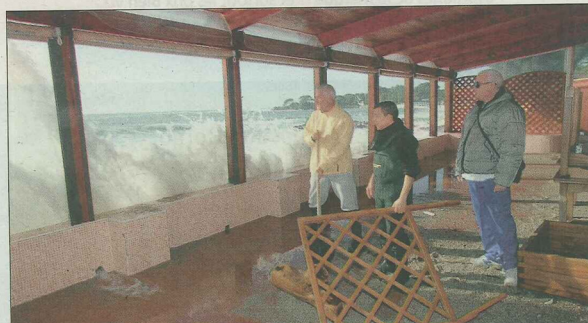


La paillote « Beach Trottel » ensevelie. Elle semble avoir rapetissé de plusieurs mètres. La propriétaire, Simone Sanna est atterrée.

Des pêcheurs sauvés in extremis

Vendredi, au fil des heures la mer n'a cessé de grossir pour devenir énorme et passer par-dessus la grande jetée de la citadelle, sur le port Tino-Rossi. Cela devient maintenant comme une habitude : chaque fois qu'un coup de tabac de sud ouest s'engouffre dans le golfe d'Ajaccio la situation devient ingérable. Ne parlons pas du port de plaisance de la citadelle, quasiment démolé lors d'une précédente tempête et actuellement en phase de reconstruction, mais parlons plutôt du port abrité des pêcheurs. Jusqu'à ces dernières années c'était, sans jeu de mot, réellement un

havre de sécurité pour les bateaux de pêche, mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Bref, on a frôlé la catastrophe car une vague a submergé la jetée de protection et a précipité à la mer trois pêcheurs et leurs filets. Seul un miracle et la persévérance des autres pêcheurs ont permis d'éviter le drame. De l'avis des professionnels du port les récents travaux d'aménagement et notamment le fameux môle croisière, ont totalement désorganisé les mouvements de la mer ce qui fait dire à de nombreux professionnels que le port d'Ajaccio « aujourd'hui, n'est plus un port ».



Hier matin au Neptune, route des Sanguinaires, l'heure est au nettoyage. Mais les vagues continuent à venir s'échouer sur l'établissement.



Annexe 2

Article de presse concernant la tempête du 19 février 2010

Forte houle et vagues de 5 mètres au programme de la Corse

Publié le 19/02/2010, 17h15



(Maria Lanfranchi – Alta Frequenza) – La vigilance orange qui sévit sur la Corse depuis hier soir (jeudi) minuit est prolongée jusqu'à demain (samedi) soir 22 heures. Météo France et la préfecture de Corse prévoient, en effet, un épisode de très fortes vagues notamment sur la Côte occidentale de Scandola à Pertusato. Une longue houle de Sud Ouest avec des vagues de 4 à 5 mètres à l'approche des rivages est prévue, pénétrant jusqu'au fonds des golfes exposés au Sud ouest, comme celui d'Ajaccio. Par ailleurs, de très fortes vagues atteignant 6 à 7 mètres sont attendues sur le rivage occidental demain entre 12 heures et 22 heures. On devrait aussi constater une élévation temporaire du niveau de la mer pouvant submerger certaines parties du littoral. La plus grande prudence est donc recommandée.

Annexe 3

Article de presse concernant la tempête du 03 mars 2010

ajaccio

vendredi 5 mars 2010 - page 10

Aujourd'hui à Ajaccio

MÉTÉO FRANCE



8°

7 heures



12°

13 heures



11°

16 heures



la phrase

« Il a bien eu une tempête, mais on a vu pire ! Là c'est un épiphénomène... On ne devrait pas s'en plaindre, quand on voit ce qu'il s'est passé en Vendée... »

Claude Richi, pilote de port à Ajaccio.



Tempête dans le golfe, encore...

INTÉRIEURES La cité a connu hier un nouveau coup de tabac. De nombreux établissements sur le littoral ont subi des dégradations, tandis que le trafic maritime était perturbé

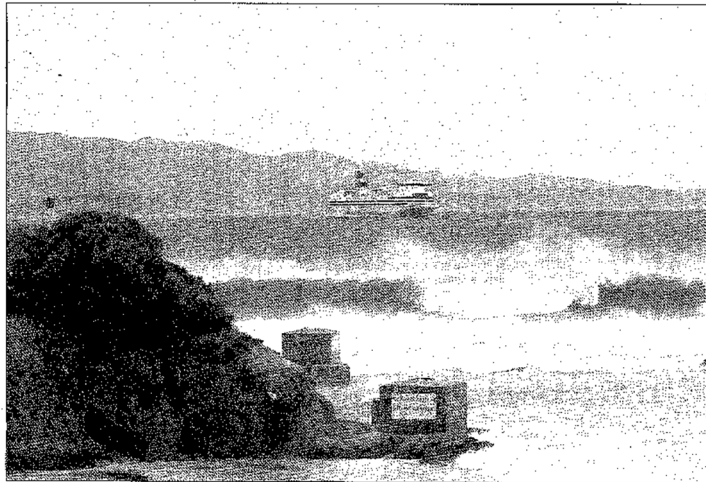
Sur les quais du port, hier matin, c'était l'effervescence ! Pêcheurs et pilotes du port étaient sur le pont, de 5 h à 9 h, pour braver les affres d'une nouvelle tempête. Encore une ! « C'est déjà la troisième cette année... Des bateaux et du matériel ont encore été endommagés... », s'agace Xavier d'Orazio, premier prud'homme. Les pêcheurs accusent encore et toujours le môle croisière construit en 2008 d'amplifier les dégâts en renvoyant la houle en bloc vers le port de pêche. « Regardez comme ça brasse ! Vous les voyez bien, là, les bateaux frapper les quais... » pointe encore un pêcheur, qui poursuit : « Il s'agitrait maintenant de mettre le port en sécurité. Avant que les problèmes ne s'aggravent. Et la grande jetée, qui subit l'érosion du temps depuis cinquante ans, il serait temps de la réhabiliter, comme à Bastia. »

Du côté des pilotes de port, on confirme le besoin de renforcer la jetée, mais on relativise. « Ce dernier coup de tabac a été très brusque, très fort, mais on a vu pire ! », note Claude Richi, qui a cependant dû faire accoster, chacun leur tour, les navires de la SNCM et de la Corsica Ferries sur le seul poste d'accostage disponible, le fameux môle croisière...

« On a eu un peu de retard, c'est vrai. Mais la levée étant trop haute et le ressac, supérieur à 1,50 mètre, trop important pour qu'on prenne le risque d'accoster sur les autres postes... »

« Rebelote »

Ainsi va la vie du port, où les tempêtes s'abattent et les problèmes demeurent. Mais il en est de même pour les établissements de front de mer. Simone Sanna, responsable de la paillote Trottel Beach s'agace de devoir se plier encore



Le trafic maritime a été légèrement perturbé, hier matin, en raison de la nouvelle tempête qui s'est abattue sur le golfe d'Ajaccio. Divers dégâts ont été enregistrés au port Tino-Rossi comme sur la route départementale qui traverse Porticcio. (Photos Michel Lucifont)

une fois aux basses besognes : « Rebelote... On passe notre temps à réparer les dégâts... Car là encore, la plage a mortifié. Les vagues ont dépassé le mur de la place Trottel. La dernière fois, l'eau est montée jusqu'aux fenêtres. Ce coup-ci, elle s'est infiltrée jusque derrière l'établissement et les pompiers ont dû intervenir. Il restera à débayer tout ce sable que la mer a soulevé... » Simone Sanna se plaint surtout de ne pas avoir été prévenue : « Ce n'était pas une petite tempête et pourtant je n'ai été avertie de rien ! Les prévisions météo n'ont pas été

bonnes et les autorités nous laissent dans notre mouise... »

Période « très perturbée »

Il faut dire que ces derniers jours, les conditions climatiques ont été capricieuses. Le vent n'a cessé de tourner. Cette rotation, dont la soudaineté a surpris tout le monde, a fini par accentuer la houle, née d'une dépression aux larges des côtes espagnoles. Ajaccio, Porticcio et les communes alentours ont donc été les plus touchées.

Y aura-t-il encore d'autres tempêtes ? Et autant de préjudices ? Jean-Paul Giorgetti, adjoint au chef du centre de Météo-France à Bastia, apporte quelques éclaircissements : « Il est vrai qu'on traverse actuellement une période très perturbée, qui sort de la normale, comme on dit. Les Corses n'ont jamais eu à subir autant de jours de pluie et de vent. Mais ces variabilités saisonnières sont à constater sur l'ensemble du continent européen. On ne peut donc pas en tirer plus de conclusions... »

Une journée agitée

Plusieurs établissements du front de mer déploreraient, hier matin, de nouvelles dégradations après l'assaut des vagues. Pour ne rien arranger, des kilos de sable, soulevés par la houle, se sont encore déposés sur leur seuil. Il va falloir maintenant les débayer. C'est le cas par exemple sur le cours Lucien Bonaparte, où la paillote Trottel Beach est en proie à des infiltrations d'eau.

Une tempête, c'est aussi une journée de pêche en moins. Au port d'Ajaccio, on en sait quelque chose... La saison s'annonce compromise. Hier encore, la mer étant trop démontée, les pêcheurs ont dû rester à quai. Les oursins et les langoustes attendront...

Le trafic maritime a lui aussi été perturbé. Le cargo mixte Jean-Nicoli de la SNCM a accosté à 8 h 30 au lieu de 6 h 30. Faute de postes d'accostage disponibles sur le port Tino-Rossi, il a en effet fallu attendre que le navire Méga Express de la Corsica Ferries termine son accostage sur le môle croisière et reparte en mer, pour que le Jean-Nicoli prenne sa place.

Les problèmes liés aux intempéries ne se limitent pas au bord de mer. Hier matin, vers 10 heures, c'est sur le boulevard Rive Sud à Porticcio qu'un incident est survenu : un arbre n'a pas résisté à la tempête et s'est effondré sur la route. Un camionneur a évité le pire en freinant à temps. Après l'intervention des pompiers et de plusieurs bénévoles pour débloquer la route, le trafic a pu reprendre normalement.

V. B.

Annexe 4

Article de presse concernant la tempête du 09 novembre 2010

ajaccio

12/11/2010

■ port

Dégâts légers après la tempête mais l'inquiétude demeure

Dès que nous avons un peu de sud-ouest, la mer déborde, c'est le plus mauvais », témoigne Carmen D'Orazio, ancien pêcheur dont le bateau est amarré au port Tino-Rossi. Des vagues formées sont entrées mardi dans le port de plaisance et ont malmené les embarcations. « Quand nous avons un avis de tempête, nous prévenons les propriétaires des bateaux pour qu'ils doublent ou triplent les amarres, explique Jean-François Rustarucci, employé à la capitainerie. Cette fois-ci, les dégâts sont légers, il n'y a eu que des bricoles ». Un bateau a coulé, l'angle d'un ponton a bougé, des amarres ont cédé, des embarcations se sont entrecroisées.

Aménager un brise-lames

Après chaque passage d'une houle de sud-ouest se repose la question de l'aménagement d'un brise-lames du côté de la citadelle pour casser les vagues et mieux protéger le port. Les résultats d'une étude portant sur la protection de la digue diligentée par l'office des transports de la collectivité de Corse devraient être connus d'ici la fin de l'année.

Ces conclusions devraient vraisemblablement préconiser le renforcement des tétrapodes. Ces blocs rocheux géométriques ont été installés sur une ligne de 300 mètres dans les années 1960 pour briser la puis-



Cette fois-ci, le coup de vent de sud-ouest n'a provoqué que de légers dégâts. Mais les pêcheurs et les plaisanciers redoutent une tempête aussi violente et destructrice que celle du 1^{er} janvier dernier. (Photo P-A.F)

sance des vagues. D'autres travaux ont été effectués pour assurer la protection du port. Le mur jusqu'à la pointe de la jetée a été rehaussé d'1,80 mètres et des blocs de roches ont été déposés en contrebas. Mais les tempêtes successives ont entraîné au large de nombreux tétrapodes et l'installation n'est plus aussi efficace qu'il y a cinquante ans.

Les anciens sont les premiers sur le port à constater ces der-

nières années des changements climatiques.

« Nous avons deux ou trois tempêtes auxquelles nous n'étions pas habitués avant », souligne Carmen D'Orazio.

Tous ont encore en mémoire le coup de vent du 1^{er} janvier dernier.

Des vagues hautes de quinze mètres avaient frappé contre le poste de pilotage et emporté des installations.

« Cet hiver, nous serons très vi-

gilants et nous prendrons toutes les dispositions nécessaires à chaque coup de vent annoncé », prévient Jacques Nacer, le président de la chambre de commerce et d'industrie de la Corse-du-Sud.

De son côté, la capitainerie est sur le qui-vive à chaque alerte météo. « Nous restons sur le quai de jour comme de nuit dès qu'il y a mauvais temps », assure Jean-François Rustarucci.

M.K.



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction régionale Corse

Immeuble Agostini
ZI de Furiani

20600 – Bastia – France

Tél. : 04 95 58 04 33