



« Réseau Tempête » Languedoc-Roussillon : activité 2012-2013 et développement des outils en ligne

Rapport final

BRGM/RP -62731-FR

Septembre 2013



Géosciences pour une Terre durable

brgm

« Réseau Tempête » Languedoc-Roussillon : activité 2012-2013 et développement des outils en ligne

Rapport final

BRGM/RP -62731-FR

Septembre 2013

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets) de Service public (Recherche) du BRGM 2012-PSP12LRO17

Y. De la Torre

Avec la collaboration de
Y. Balouin et O. Morel

Vérificateur : C. MALLET

Approbateur : M. AUDIBERT

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 : base de données, impact, Languedoc-Roussillon, littoral, Postgres, réseau, risque, suivi, tempête

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

De la Torre Y., Balouin Y. et Morel O. (2013) – « Réseau Tempête » Languedoc-Roussillon : activité 2012-2013 et développement des outils en ligne. Rapport final. BRGM/RP-62731-FR, 30 p., 22 ill.

Synthèse

Dans le contexte actuel de forte exposition du littoral du Languedoc-Roussillon aux aléas d'érosion côtière et de submersion marine, le réseau de surveillance des tempêtes et de leurs impacts (« Réseau Tempête ») permet de mutualiser et d'homogénéiser les démarches de suivi existantes à l'échelle régionale.

Ce projet est réalisé dans le cadre des *Etudes stratégiques et prospectives sur l'évolution des risques littoraux* du Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013.

Suite à une étude de faisabilité (Balouin *et al.*, 2011) constituant le réseau partenarial et le protocole de suivi, le dispositif a été mis en œuvre de manière opérationnelle pour la période hivernale 2011-2012 (De la Torre et Balouin, 2012).

La période 2012-2013 d'activité du Réseau Tempête a essentiellement été marquée par le coup de mer du 05-06 mars 2013 qui a mobilisé les observateurs sur le terrain, le seuil de hauteur significative des vagues fixé à 4 m ayant été dépassé pour les 4 départements.

Avec des vagues dépassant 6 m à Leucate et une surcote de l'ordre de 50 cm à Sète, l'ensemble des plages ont été submergées avec des franchissements de paquets de mer en arrière de certains cordons sédimentaires. Cette tempête a donc généré des modifications importantes des morphologies côtières (front de dune entaillé, brèches, overwash,...) et des impacts en termes de dégâts et de submersion sur les fronts de mer, les ports, les réseaux routiers et les ouvrages tant « légers » (ganivelles) que « lourds » (brise-lame, jetée). Une concomitance avec des débordements de cours d'eau a également été constatée, avec un millier de personnes déplacées, notamment sur l'Agly. Le bilan fait également état de deux victimes (Aude et Pyrénées Orientales). Le détail des observations par site est archivé sur le serveur ftp partagé au sein du Réseau Tempête.

Le retour d'expérience sur le fonctionnement du réseau sur la période 2012-2013 et plus spécifiquement sur cette tempête indique que les seuils et les moyens de déclenchement du réseau sont globalement robustes et adaptés mais que les prévisions tendent à sous-estimer les valeurs de vague mesurées lors de l'évènement. Par ailleurs, la mobilisation est toujours très bonne (implication des partenaires, couverture des sites) mais la mutualisation des observations peut être longue après la tempête, avec parfois des difficultés pour accéder au serveur ftp.

Afin de faciliter la mutualisation des observations, des outils de saisie et de consultation en ligne ont été développés et mis en production pour la période 2013-2014 via un espace dédié sur le site du CPER Littoral (<http://littoral.languedocroussillon.fr>). Ces outils sont basés sur le développement d'une base de données relationnelle en ligne (Postgres). L'application de saisie permet aux opérateurs de renseigner les informations relatives à la tempête. La consultation de la base se fait via une liste de tempêtes par année où un lien permet d'accéder à une « fiche tempête » au format html qui compile l'ensemble des informations qui sont relatives à une tempête donnée.

Des développements supplémentaires sont prévus, d'une part sur le terrain pour améliorer l'interprétation des observations (mesure de l'altitude NGF de repères fixes observables sur les suivis photos), et d'autre part au plan informatique pour améliorer la consultation de la base (interrogation par lieu, support cartographique).

Sommaire

1. Introduction	7
2. Eléments organisationnels.....	9
2.1. ANIMATION DU RESEAU.....	9
2.2. MISE A JOUR DU PROTOCOLE	9
3. Activité du réseau sur la « période » 2012-2013.....	11
3.1. BILAN DES EVENEMENTS DE LA « PERIODE » 2012-2013	11
3.1.1. Bilan global	11
3.1.2. La tempête du 05 mars 2013.....	13
3.2. RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU	20
3.2.1. Outils de déclenchement.....	20
3.2.2. Suivi sur le terrain.....	21
3.2.3. Restitution des observations	21
4. Développement des outils en ligne	23
4.1. LA BASE DE DONNEE EN LIGNE.....	23
4.2. L'OUTIL DE SAISIE EN LIGNE	25
4.3. L'EDITION D'ETATS POUR LA CONSULTATION	28
4.4. LA MIGRATION DE LA BD HISTORIQUE	30
4.5. INTEGRATION ET DEPLOIEMENT	30
5. Conclusion.....	33
6. Bibliographie	35

Liste des illustrations

Illustration 1 – Mise à jour de la liste des Points Fixes pour la période 2012-2013	10
Illustration 2 – Synthèse des évènements de la période 2012-2013	11
Illustration 3 – Hauteur significative de la houle (en m) sur les 4 bouées du Languedoc-Roussillon pendant la « période » 2012-2013	12
Illustration 4 – Hauteur significative de la houle dans le Golfe du Lion le 06/03/2013 à 07h (source Previmer).....	13
Illustration 5 – Mesure des houlographes de la DREAL (Réseau CANDHIS) (Hs en m)	14
Illustration 6 – Vent à la bouée du Golfe du Lion (source Météo-France – DREAL LR).....	14
Illustration 7 – Pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer (source Météo-France/SHOM – DREAL LR)	15
Illustration 8 – Hauteurs d'eau au marégraphe de Sète (source REFMAR)	15
Illustration 9 – Surcote et décote au marégraphe de Sète (source REFMAR)	16
Illustration 10 – Erosion du front de dune dans le secteur des Baronnetts au Grau du Roi (source DDTM30/Mairie Grau du Roi)	17
Illustration 11 – Overwash et ensablement de l'arrière-dune sur le lido de Sète à Marseillan (source BRGM)	17
Illustration 12 – Submersion de la plage de Leucate (source DDTM11).....	18
Illustration 13 – Franchissement des parapets du front de mer de Valras (source Mairie/CABM)	18
Illustration 14 – Submersion des infrastructures urbaines et des habitations à St Cyprien (à gauche) et au Racou (à droite) – source DDTM66.....	19
Illustration 15 – Niveau d'eau observé dans le port de Narbonne Plage (source l'Indépendant)	19
Illustration 16 – Véhicule emporté à Narbonne Plage (source presse).....	20
Illustration 17 – Dégâts sur les hauts de plage à Leucate (à gauche - source presse) et Valras (à droite - source Mairie/CABM).....	20
Illustration 19- Schéma des acteurs et des cas d'utilisation principaux	26
Illustration 20 – Exemples d'écran de l'application de saisie	27
Illustration 21 – Extrait de la liste de tempête accessible sur le site internet	28
Illustration 22- Maquette de la fiche de consultation tempête	30
Illustration 23- Schéma final d'architecture de l'infrastructure	31

1. Introduction

Dans le contexte actuel de forte exposition du littoral du Languedoc-Roussillon aux aléas d'érosion côtière et de submersion marine, le réseau de surveillance des tempêtes et de leurs impacts (« Réseau Tempête ») permet de mutualiser et d'homogénéiser les démarches de suivi existantes à l'échelle régionale.

Ce projet est réalisé dans le cadre des *Etudes stratégiques et prospectives sur l'évolution des risques littoraux* du Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013.

Suite à une étude de faisabilité (Balouin *et al.*, 2011) constituant le réseau partenarial et le protocole de suivi, le dispositif a été mis en œuvre de manière opérationnelle pour la période hivernale 2011-2012 (De la Torre et Balouin, 2012).

Le Réseau Tempête est constitué de 9 partenaires que sont :

- l'Etat (Préfecture de Région, DREAL, DDTTM30-34-11-66),
- la Région Languedoc-Roussillon,
- le Conseil Général de l'Hérault,
- la Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée,
- la Communauté d'Agglomération Hérault Méditerranée,
- Perpignan Méditerranée Communauté d'Agglomération,
- Thau Agglo,
- l'EID-Méditerranée,
- le BRGM.

Le réseau est activé en fonction des prévisions de hauteur significative des vagues dans le Golfe du Lion suivant 3 seuils :

- Seuil 1 : lorsque les vagues atteignent 3m, les mesures et images réalisées sur les instruments (houlographes, marégraphes, stations météorologiques et stations vidéo) sont rapatriées ;
- Seuil 2 : lorsque les vagues atteignent 4m, les opérateurs de chaque partenaire se rendent en outre sur le terrain sur les sites prédéfinis qui leur sont attribués (« Points Fixes ») afin de relever des indicateurs et prendre des photographies selon un protocole identique ;
- Seuil 3 : lorsque les vagues atteignent 5m, un levé photographique aéroporté, des mesures topo-bathymétriques et des sorties de modélisation (surcote, run-up) sont en plus déployées.

A ce stade, les données sont mutualisées sur un serveur ftp accessible aux partenaires.

Ce rapport présente l'activité du réseau pour la seconde « période » de suivi 2012-2013, ainsi que le développement des outils en ligne de saisie et de consultation des données sur les tempêtes (données issues du réseau et de la base historique existante).

2. Eléments organisationnels

2.1. ANIMATION DU RESEAU

Le comité de pilotage du 27 septembre 2012 a permis de faire le bilan de la période 2011-2012 (De la Torre et Balouin, 2012) et de démarrer la période 2012-2013. Une remarque est formulée sur le déclenchement du réseau à partir non seulement de la hauteur significative des vagues mais aussi de la durée prévue de la tempête. Cette notion de durée est donc considérée au cas par cas en fonction des prévisions.

La liste des personnes et organismes contactées automatiquement par courrier électronique a été mise à jour et est disponible sur le serveur ftp du réseau.

Par ailleurs, le circuit de signature de la convention partenariale du réseau a pu être bouclé, officialisant ainsi la volonté de participer à cet objectif commun (mais, pour rappel, ne portant pas d'obligations financières ni de moyens).

Une valorisation scientifique des travaux du Réseau Tempête a été faite lors des rencontres *International Coastal Symposium* à Plymouth en avril 2013 avec une communication à l'oral et la rédaction d'un article publié dans les actes¹. Cet évènement a permis d'initier des échanges avec des initiatives similaires, notamment au Canada.

2.2. MISE A JOUR DU PROTOCOLE

La liste des « Points Fixes » a été complétée avec le rajout de 9 sites sur le littoral catalan par la DDTM66 (

Illustration 1).

Cela porte à 42, le nombre de sites observés par les différents opérateurs de terrain pour une tempête atteignant au moins le seuil 2.

Dans cette répartition actuelle, l'Aude apparaît comme moins couvert, car il n'y a qu'un seul organisme identifié sur le département.

¹ De La Torre Y., Balouin Y., Heurtefeux H., Lanzellotti P. (2013) The 'Storm Network' as a participative network for monitoring the impacts of coastal storms along the littoral zone of the Gulf of Lions, France, *Journal of Coastal Research* 25 (Special Issue), 927-932

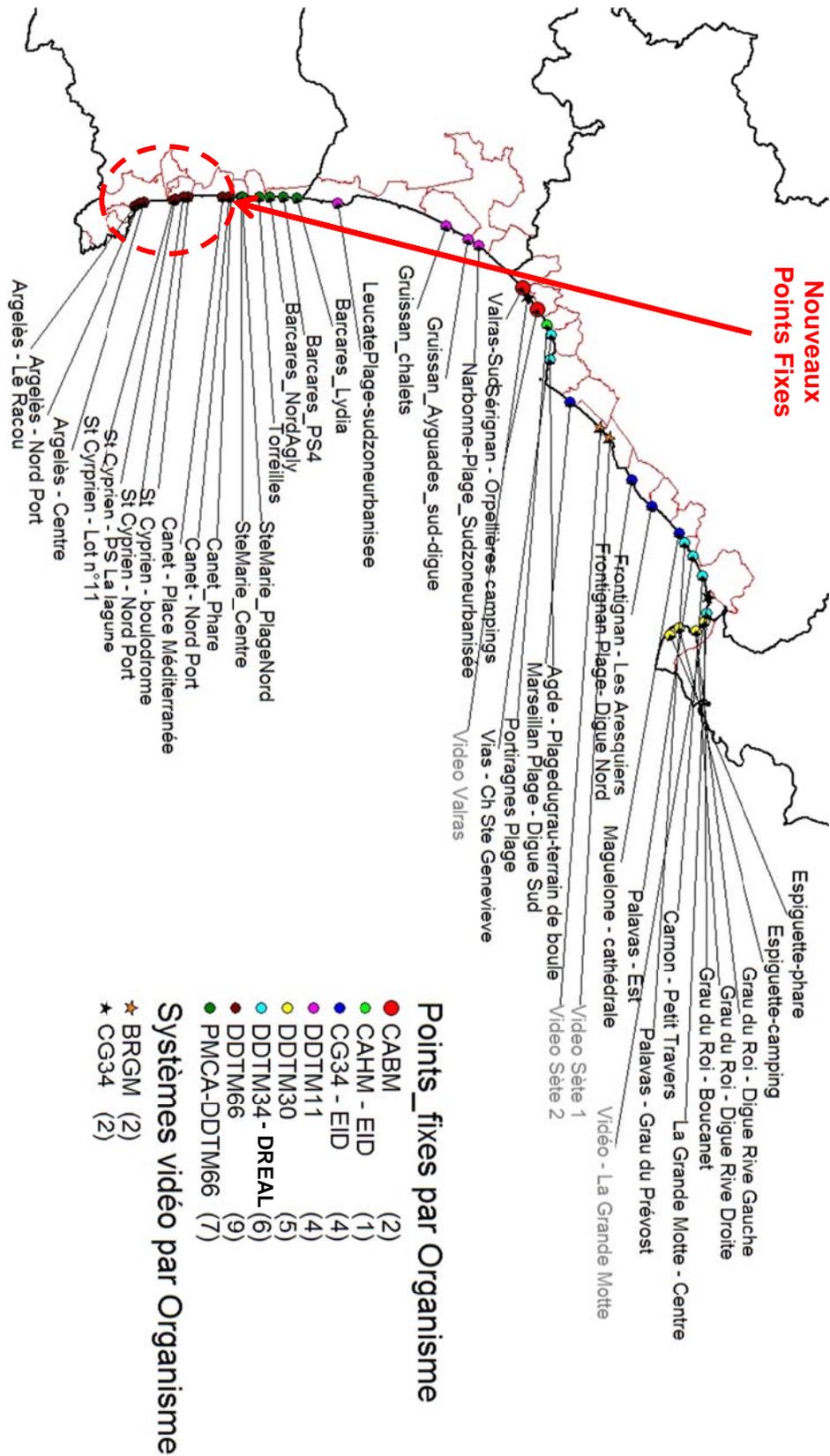


Illustration 1 – Mise à jour de la liste des Points Fixes pour la période 2012-2013

3. Activité du réseau sur la « période » 2012-2013

3.1. BILAN DES EVENEMENTS DE LA « PERIODE » 2012-2013

3.1.1. Bilan global

Entre octobre 2012 et avril 2013, 6 activations automatiques du réseau ont eu lieu (Illustration 2 et Illustration 3) :

Evènement	Seuil	Dégâts	Département concerné
18 / 10 / 2012	1	Non	30 - 34 - 11 - 66
31 / 10 / 2012	1	Non	11 -66
10 / 11 / 2012	1	Non	30 - 34
19 / 01 / 2013	1	Non	34
05 / 03 / 2013	2 annoncé (3 mesuré)	Oui	30 - 34 - 11 - 66
17 / 03 / 2013	1	Non	30 – 34

Illustration 2 – Synthèse des évènements de la période 2012-2013

Sur ces 6 évènements, 5 concernent des « petites » tempêtes (de seuil 1 soit Hs > 3m) et une, plus importante le 05 mars 2013 (annoncée de seuil 2 soit Hs > 4m mais atteignant le seuil 3 soit Hs > 5m), nécessitant une mobilisation des agents sur le terrain. Des observations sur les quatre départements ont également été réalisées pour la tempête du 18 octobre, étant donné son étalement sur une durée de 3 jours.

A noter également que seules les tempêtes du 18 octobre 2012 et du 05 mars 2013 ont touché l'ensemble de la région (4 bouées atteignant les seuils de déclenchement). Pour les autres évènements, il s'agit de tempêtes plus localisées au Nord ou au Sud de la région.

Sur l'ensemble de la période, les impacts sur les infrastructures côtières ont surtout été liés à la tempête du 05 mars 2013 sur laquelle plus de détails sont donnés dans le chapitre suivant.

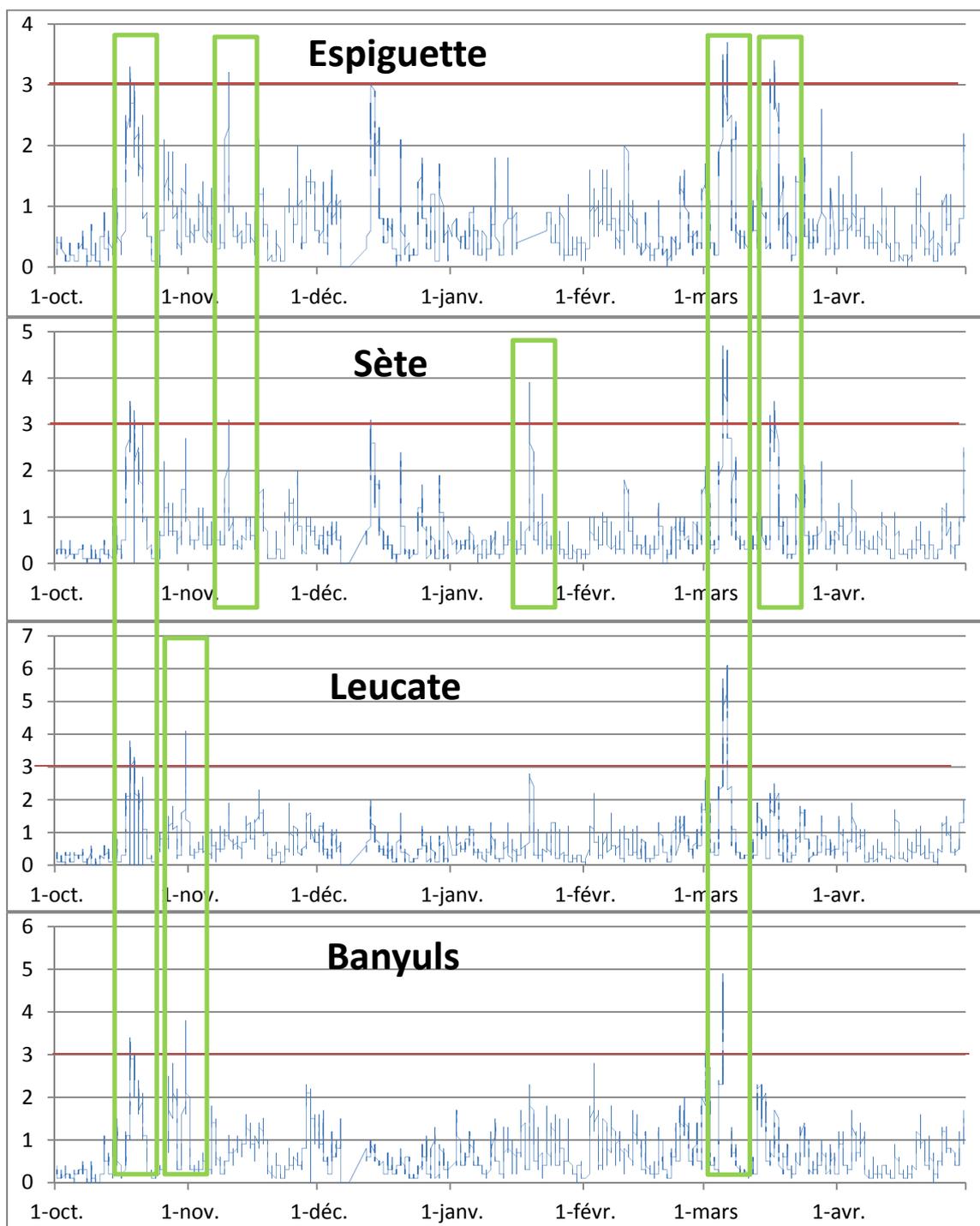


Illustration 3 – Hauteur significative de la houle (en m) sur les 4 bouées du Languedoc-Roussillon pendant la « période » 2012-2013

3.1.2. La tempête du 05 mars 2013

a. Condition météo-marines

Cette tempête a été la plus notable de la « période » avec des valeurs de hauteur significative des vagues (Hs) atteignant 6 m à Leucate dans la nuit du 05 au 06 mars (Illustration 4 et Illustration 5).

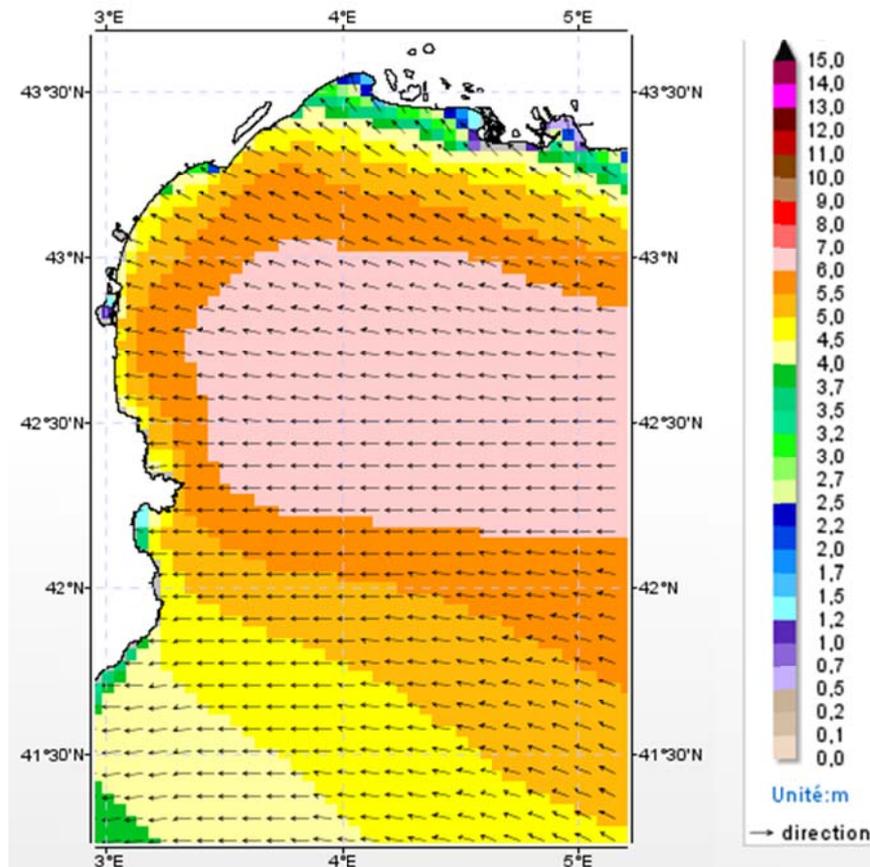


Illustration 4 – Hauteur significative de la houle dans le Golfe du Lion le 06/03/2013 à 07h
(source Previmer)

Sa direction Est au large a induit une incidence plus forte sur les secteurs de l'Aude et des Pyrénées Orientales exposés de manière frontale à la houle.

La tempête s'est déroulée en deux phases principales avec un premier pic le 05 mars (Hs = 5 m à Leucate), puis un second, plus fort, le 06 mars (Hs = 6 m à Leucate). La houle (Hs) a dépassé 4 m pendant une durée de 24h et des vagues de l'ordre de 7 à 8 m ont été observées à la côte (estimation visuelle).

Un autre évènement de S-SW et de moindre intensité (Hs = 2 m à Sète) a suivi de près (le 08 mars) et concerné essentiellement le Nord de la région.

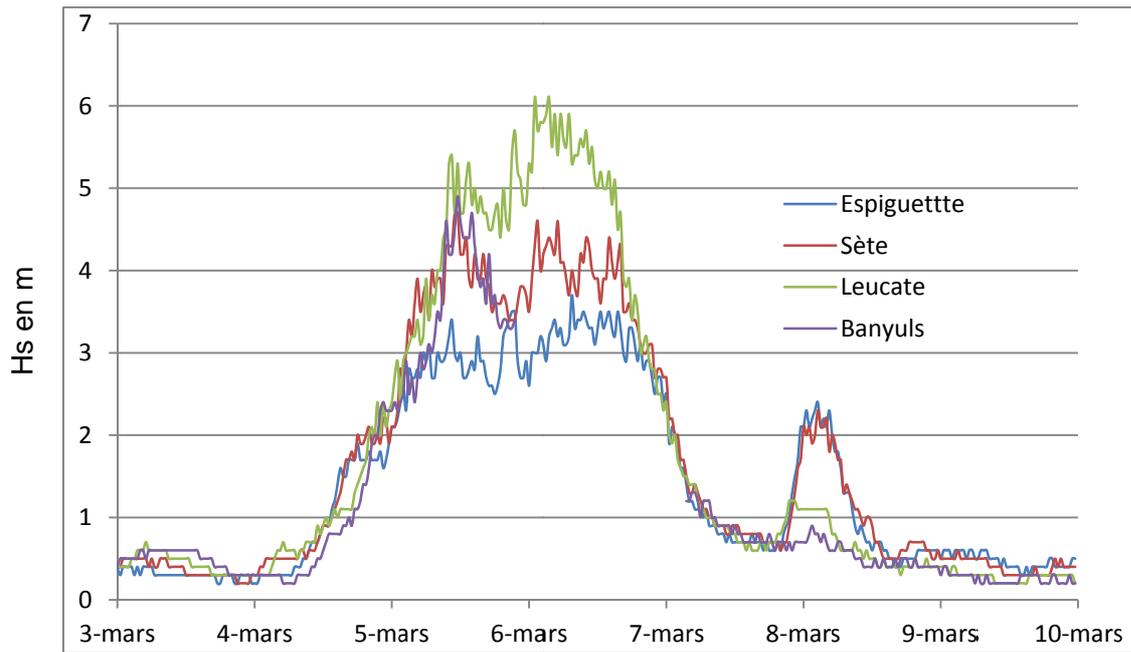


Illustration 5 – Mesure des houlographes de la DREAL (Réseau CANDHIS)

Les mesures de vent au large (bouée Golfe du Lion) font état d’une direction E à SE au pic de la tempête (05-06 mars) pour un vent moyen (sur 10 minutes) de 35 nœuds soit 65 km/h le 05 mars à 18h (Illustration 6).

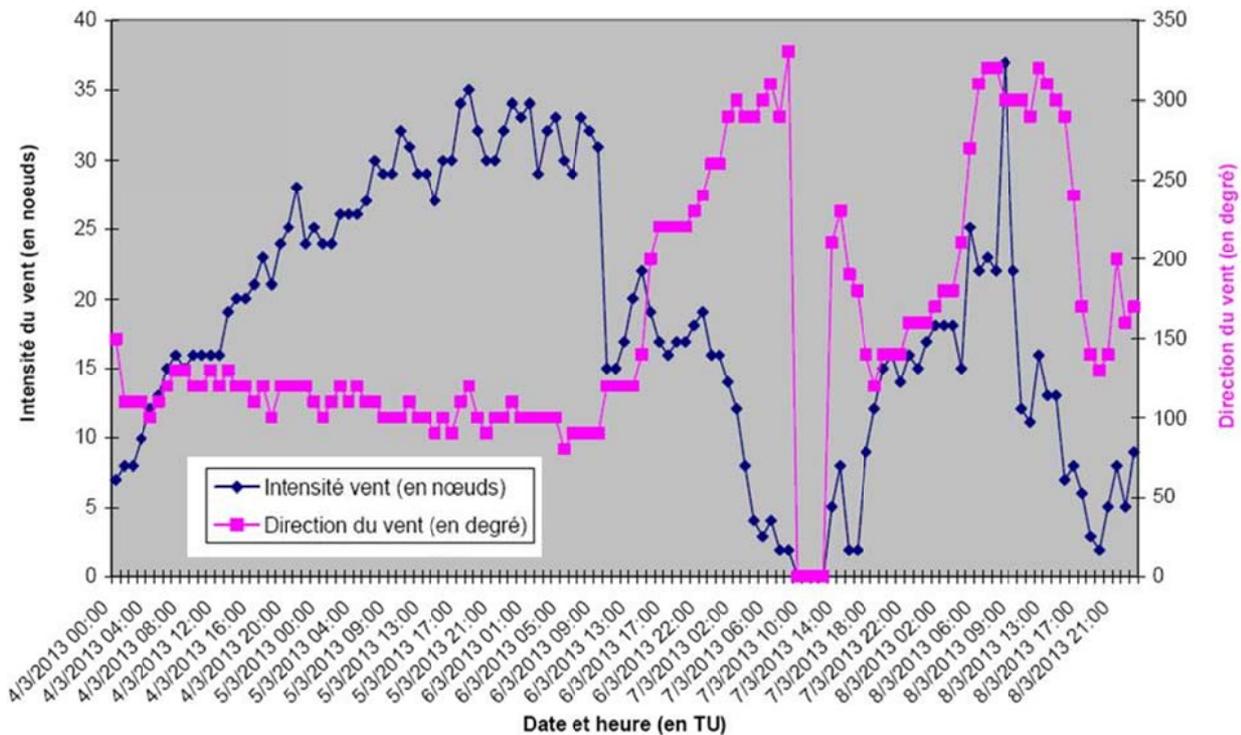


Illustration 6 – Vent à la bouée du Golfe du Lion (source Météo-France – DREAL LR)

La chute de pression correspond au pic de la tempête avec une pression minimum de 991 hPa (Illustration 7).

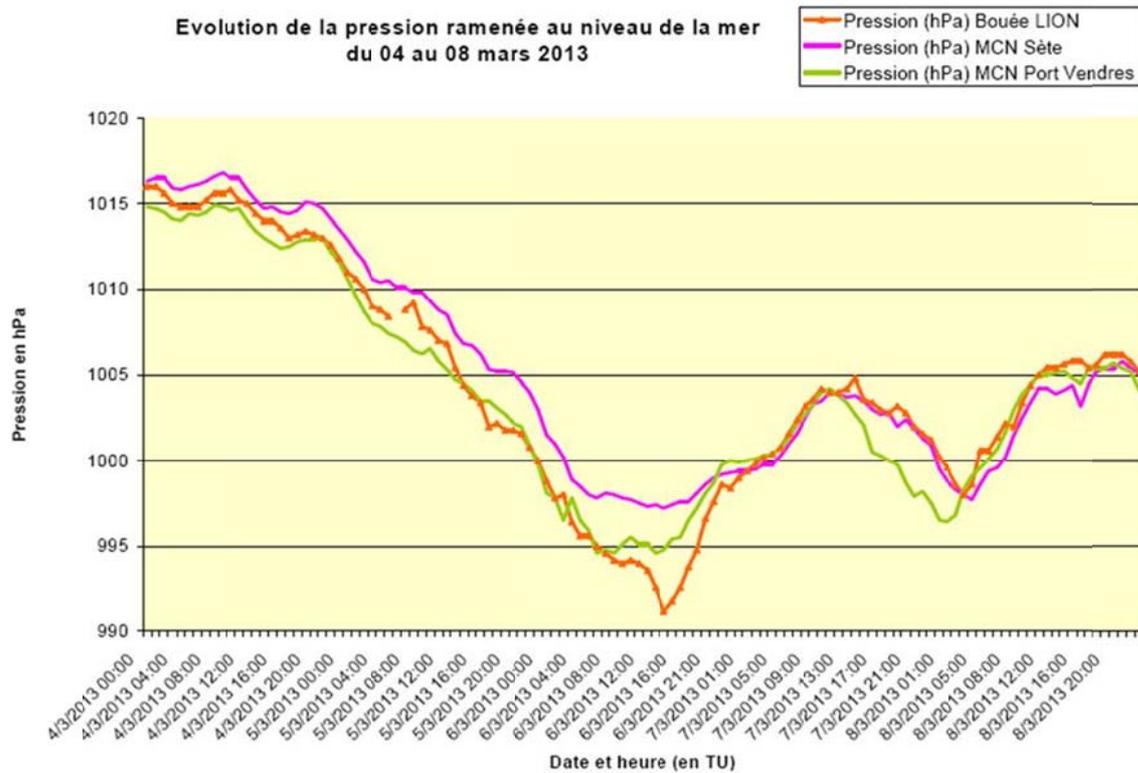


Illustration 7 – Pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer (source Météo-France/SHOM – DREAL LR)

Les niveaux d'eau ont dépassé la cote +1 m NGF à Sète, incluant une surcote de l'ordre de 50 cm (Illustration 8 et Illustration 9).

Visualisation des hauteurs d'eau

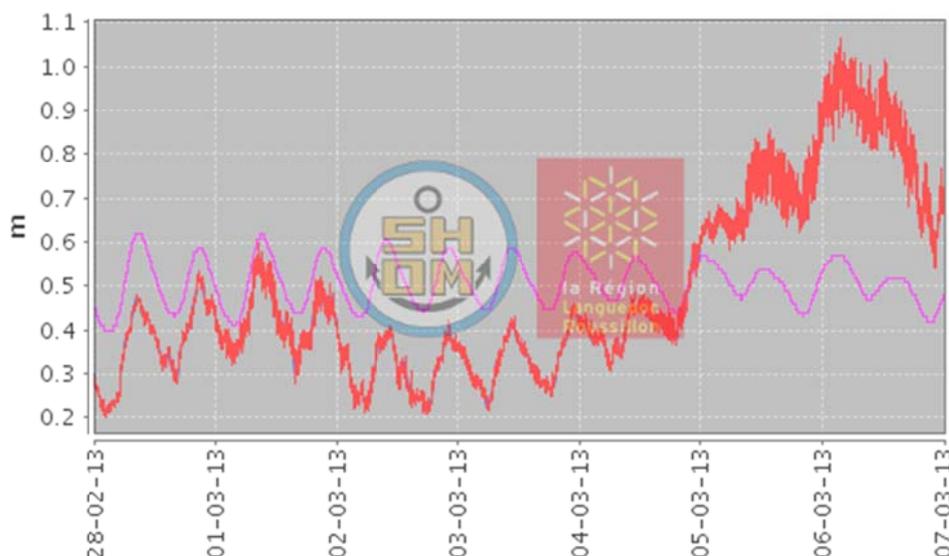


Illustration 8 – Hauteurs d'eau au marégraphe de Sète (source REFMAR). En rouge : données brutes temps réel ; en rose : prédictions de marée.

Visualisation des surcotes/décotes

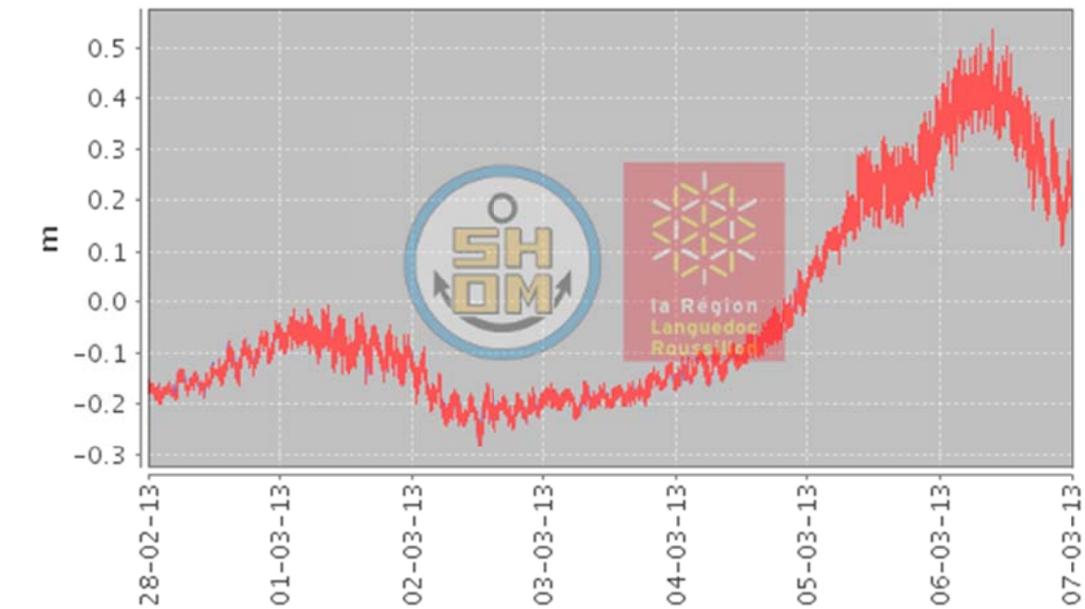


Illustration 9 – Surcote et décote au marégraphe de Sète (source REFMAR)

De plus amples informations sur les conditions météo-marines sont données dans le rapport de de tempête de la DREAL Languedoc-Roussillon (2013).

b. Impacts observés

La tempête a fortement impacté les morphologies littorales en modifiant largement le profil des plages exposées et en marquant des fronts d'érosion en haut de plage et sur les cordons dunaires comme dans le secteur des Baronnets au Grau du Roi (Illustration 10).



*Illustration 10 – Erosion du front de dune dans le secteur des Baronnets au Grau du Roi
(source DDTM30/Mairie du Grau du Roi)*

Sur les lidos, des *overwash* (débordement des vagues et du sable transporté en arrière du cordon sédimentaire) sont observés, notamment sur le lido de Maguelone (Illustration 11).



*Illustration 11 – Overwash et ensablement de l'arrière-dune sur le lido de Maguelone
(source BRGM)*

En termes de submersion marine, la quasi-totalité des plages ont été recouvertes par la mer (Illustration 12).



Illustration 12 – Submersion de la plage de Leucate (source DDTM11)

Sur les fronts de mer urbains des franchissements ont été observés sur les promenades de front de mer (Illustration 13) accompagnés d'écoulements d'eau marine parfois importants vers la ville et d'inondations des caves et du rez-de-chaussée des bâtiments du front de mer (commerces et habitations dont lotissement) (Illustration 14).



Illustration 13 – Franchissement des parapets du front de mer de Valras (source Mairie/CABM)



Illustration 14 – Submersion des infrastructures urbaines et des habitations à St Cyprien (à gauche) et au Racou (à droite) – source DDTM66

Dans les ports, le niveau d'eau est arrivé en limite de quai (Illustration 15), avec localement des franchissements et des dégradations sur les infrastructures portuaires et les embarcations (rupture d'amarres).

En dehors des secteurs urbains, diverses routes et campings ont été inondés en concomitance avec les débordements des cours d'eau, en particulier à l'aval de l'Agly dans les Pyrénées Orientales. Ces inondations ont emporté plusieurs véhicules et 1 millier de personnes ont dû être évacuées (campings en particulier). Deux victimes sont à déplorer dans l'Aude et les Pyrénées Orientales.



Illustration 15 – Niveau d'eau observé dans le port de Narbonne Plage (source l'Indépendant)



Illustration 16 – Véhicule emporté à Narbonne Plage (source L'Indépendant)



Illustration 17 – Dégâts sur les hauts de plage à Leucate (à gauche - source Midi Libre) et Valras (à droite - source Mairie/CABM).

Des dégâts ont également été observés sur les équipements côtiers, avec une détérioration du brise-lame à Agde, de la « digue » de Gruissan et du parapet de la promenade à Leucate (Illustration 17).

Sur les plages et dunes, les petits équipements ont été dégradés. Dans les secteurs dunaires, les ganivelles ont été particulièrement impactées, comme à Valras (Illustration 17).

3.2. RETOUR D'EXPERIENCE SUR LE FONCTIONNEMENT DU RESEAU

3.2.1. Outils de déclenchement

Les courriels de déclenchement du réseau ont été envoyés pour l'ensemble des évènements dépassant les seuils prévus au protocole.

Si le seuil n'est pas atteint mais que la durée de la tempête est importante (au moins 3 j.), le réseau peut être activé, comme cela a été le cas pour la tempête du 18 octobre 2012.

Toutefois, deux limitations sont à prendre en compte pour le déclenchement du réseau :

- pour les partenaires : faire en sorte que les messages ne tombent pas dans les « indésirables » (spams) en paramétrant le filtre anti-spam et en rajoutant l'adresse delatorre@dogger.brgm.fr à sa liste de contact ;
- pour le BRGM : faire en sorte que le serveur opérant l'envoi automatique soit opérationnel car des coupures d'activités sont possibles, auquel cas le message doit être envoyé « à la main ».

La tempête du 05 mars 2013 montre par ailleurs que les prévisions peuvent sous-estimer la hauteur significative des vagues et déclencher une mobilisation inférieure à celle requise. Une attention doit donc être portée pendant et après la tempête sur les mesures afin de faire connaître au réseau le seuil réellement atteint et non uniquement celui des prévisions.

3.2.2. Suivi sur le terrain

La mobilisation globale des partenaires a été très bonne avec une participation de l'ensemble du réseau, en particulier pour la tempête du 05 mars 2013.

L'ensemble des Points Fixes a été couvert avec en sus des observations sur des sites complémentaires dans le Gard et les Pyrénées Orientales.

La nature des observations mutualisées couvrent la veille « météorologique », les formulaires et photographies de terrain, les images vidéo ainsi qu'une revue de presse.

3.2.3. Restitution des observations

Les informations apportées par le réseau étant très riches, la difficulté concerne la traçabilité avec des fichiers parfois déposés sans que leur origine (auteur, localisation) soit clairement connue. L'utilisation plus systématique des formulaires de terrain devrait résoudre ce type de contrainte.

Par ailleurs, les délais de livraison des observations sur le serveur ftp peuvent être assez longs (jusqu'à plusieurs mois après l'évènement).

Enfin, l'accessibilité du serveur ftp peut être difficile pour certaines partenaires en raison de la politique d'accès de leur organisme (paramétrage du pare-feu par exemple). Cette contrainte devrait être levée à l'avenir avec le recours à un outil de saisie en ligne.

4. Développement des outils en ligne

Afin de faciliter la mutualisation des informations et de s'affranchir des difficultés liées à l'accès et à l'archivage des informations sur le serveur ftp, des outils de saisie et de consultation en ligne sont développés à partir d'une base de données.

Ces outils, actuellement conservés en recette, seront déployés pour la « période » 2013-2014 et accessibles sur le site internet du CPER (<http://littoral.languedocroussillon.fr/>).

4.1. LA BASE DE DONNEE EN LIGNE

Le développement d'une interface de saisie en ligne nécessite de créer une base de donnée accessible via internet.

Cette base a été créée sous le système de gestion de base de données relationnelle « Postgres ». Elle est hébergée sur un serveur BRGM et bénéficie de sauvegardes régulières. L'accès à cette base se fait par une application en technologie Java et AJAX. Cette dernière est l'interface de saisie des tempêtes et de leurs observations. Elle offre un accès multi-utilisateurs par authentification. Elle est détaillée dans le chapitre suivant.

La base de données est structurée afin de reprendre dans ses tables et leurs champs l'ensemble des informations produite par le réseau (Illustration 18), à savoir :

- les dates de la tempête ;
- les mesures (pic de houle, vent, pression, niveaux) à l'échelle régionale selon différentes stations géolocalisées ;
- les impacts à la commune (déclaration d'un dossier CATNAT notamment) ;
- les observations locales par Point fixe ou point libre (érosion, submersions, dégâts) ;
- les photos de Point fixe ou libres.

4.2. L'OUTIL DE SAISIE EN LIGNE

Le développement de l'outil de saisie en ligne requiert une authentification des utilisateurs qui est basée sur une gestion des droits internes à l'application. L'utilisateur à la connexion est reconnu par un des profils suivants (Illustration 19) :

- l'**utilisateur** représente toute personne ayant besoin de se connecter à l'application par authentification avec identifiant et mot de passe. Il est donc l'avatar commun à tous les profils d'acteurs que nous décrivons ci-après.
- l'**administrateur** a pour charge la gestion des utilisateurs qui peuvent se connecter à l'application. Il assure la création des comptes, la désactivation (interdire l'accès à un utilisateur) et l'affectation des autorisations selon les profils.
- le **gestionnaire de tempête** est la personne habilitée à déclarer une nouvelle tempête et à en modifier la description ultérieurement.
- le **gestionnaire de mesures** est la personne autorisée à renseigner les mesures faites au cours d'une tempête.
- l'**observateur** est la personne pouvant saisir des observations sur l'impact de la tempête. Les observations peuvent respecter le protocole et sont donc établies en des points prédéfinis et remarquables du littoral, mais peuvent également être des observations non contraintes géographiquement. Dans ce second cas, nous parlerons d'observations libres. Associé aux observations, le dépôt de clichés est également assuré par ce rôle d'observateur. Cet acteur a aussi en charge la déclaration d'impacts sociétaux sur les lieux (ponctuels) qu'il a observés.
- le **gestionnaire d'impact** est la personne autorisée à faire des déclarations d'impacts sociétaux à l'échelle d'une commune.

Les rôles / profils que sont : l'administrateur, le gestionnaire de tempête, le gestionnaire de mesures, l'observateur et le gestionnaire d'impact pourront être affectés à des mêmes comptes de l'application de saisie. Ils seront chacun conçu comme un rôle au niveau de l'application qu'un administrateur affectera à chaque compte utilisateur.

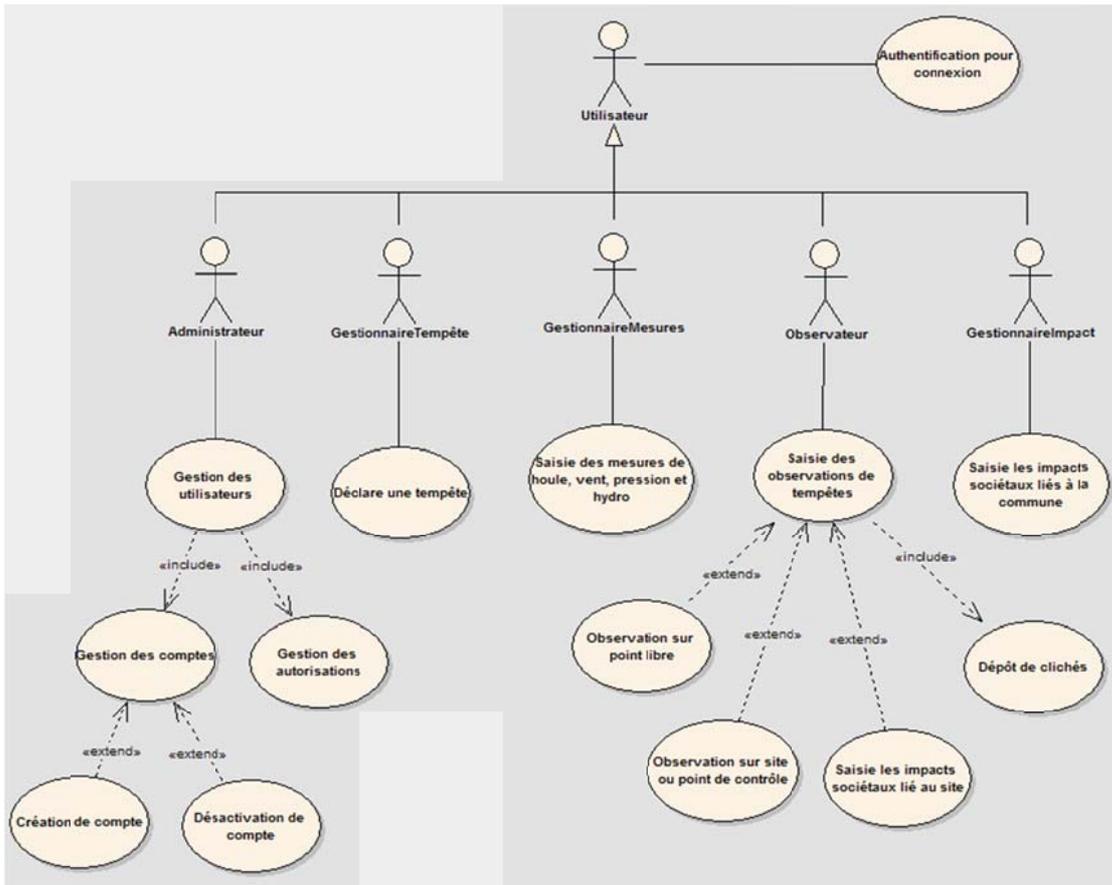
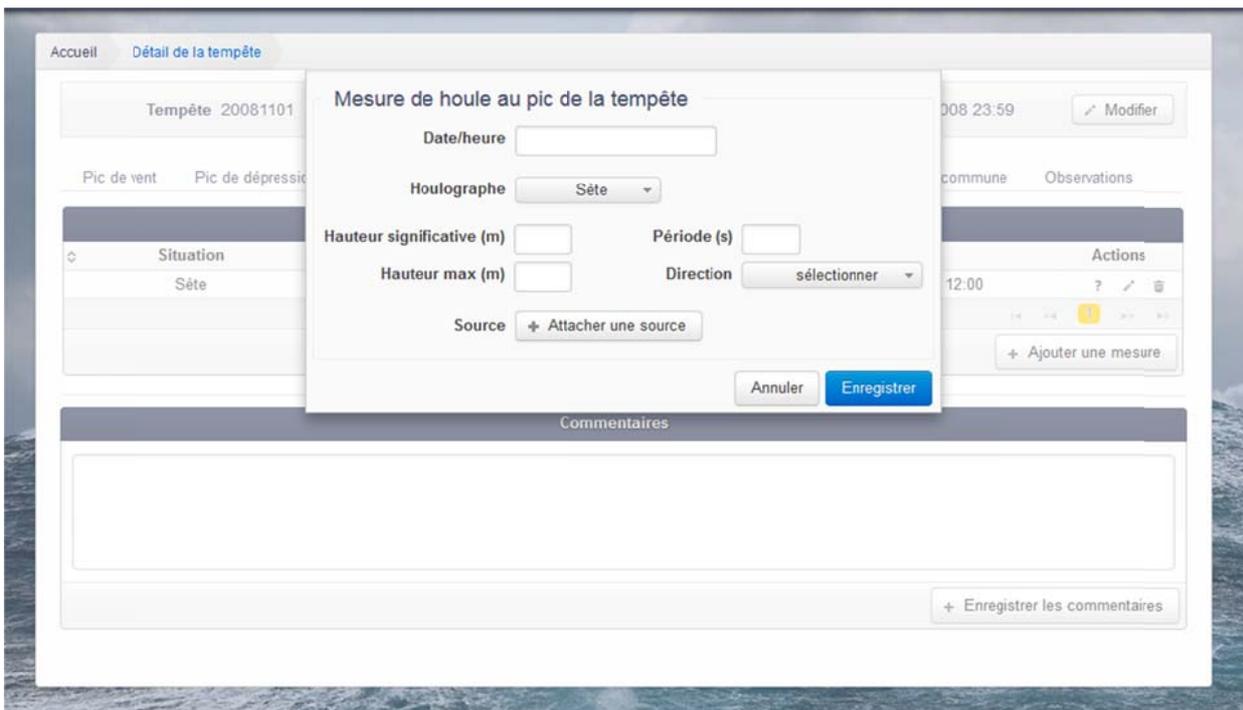


Illustration 19- Schéma des acteurs et des cas d'utilisation principaux

L'interface est basée sur l'implémentation html de 17 écrans (pages) depuis l'authentification jusqu'à la saisie des mesures, observations et photos.



Détail de la tempête Nouvelle observation

Observation réalisée sur

Evolution du trait de côte

Recul du TC

Phénomène de crue

Crue ?

Submersion marine

Submersion

Altitude atteinte par la mer (en NGF)

Commentaire

Commentaire général

Impact sociétal

Bâtiment Ouvrage de protection marine

Bâteaux Infrastructure portuaire Victimes

Autres infrastructures Autres impacts

Commentaires divers

Détail de la tempête Nouvelle observation

Point de cliché

Date/heure

Observation sur repère hors repère

Direction du protocole hors protocole

Fichier

Dépôt de cliché (vue panoramique)

Illustration 20 – Exemples d'écran de l'application de saisie

4.3. L'EDITION D'ETATS POUR LA CONSULTATION

La consultation des informations saisies et contenues dans la base se fait par l'édition de fiches de tempêtes accessibles par date sur le site du CPER² via un mot de passe commun aux partenaires du réseau.

1986

- Tempête 19861012 du dimanche 12 octobre 1986 au lundi 13 octobre 1986
- Tempête 19860301 du samedi 1er mars 1986 au samedi 1er mars 1986
- Tempête 19860226 du mercredi 26 février 1986 au vendredi 28 février 1986
- Tempête 19860130 du jeudi 30 janvier 1986 au vendredi 31 janvier 1986

1984

- Tempête 19841108 du jeudi 8 novembre 1984 au vendredi 9 novembre 1984

1982

- Tempête 19821106 du samedi 6 novembre 1982 au jeudi 11 novembre 1982

1979

- Tempête 19790118 du jeudi 18 janvier 1979 au samedi 20 janvier 1979

1978

- Tempête 19780110 du mardi 10 janvier 1978 au mardi 10 janvier 1978

1976

- Tempête 19760923 du jeudi 23 septembre 1976 au jeudi 23 septembre 1976

1970

- Tempête 19700110 du samedi 10 janvier 1970 au samedi 10 janvier 1970

1969

- Tempête 19690706 du dimanche 6 juillet 1969 au dimanche 6 juillet 1969

1965

- Tempête 19651009 du samedi 9 octobre 1965 au samedi 9 octobre 1965

1963

- Tempête 19631105 du mardi 5 novembre 1963 au mardi 5 novembre 1963

1958

- Tempête 19580904 du jeudi 4 septembre 1958 au jeudi 4 septembre 1958

Illustration 21 – Extrait de la liste de tempête accessible sur le site internet

L'implémentation html est basée sur une fiche principale dite « Fiche tempête » qui regroupe les informations sur les mesures et les impacts à la commune (déclaration CATNAT notamment) et à partir de laquelle un lien oriente vers les fiches de site contenant les observations (érosion, submersion, impacts sociétaux) et les photos attenantes.

² <http://littoral.languedocroussillon.fr/>

Ces fiches de consultation sont générées automatiquement dès la création d'une tempête dans la base. Il y a donc une dynamisation entre la base et la fiche, permettant qu'elle se mette à jour dès qu'une information nouvelle est saisie sur la tempête concernée.

Pour mener à bien cette tâche, une étape de maquettage s'est déroulée. La maquette de la fiche tempête est présentée ci-dessous :



Nom du site / Nom de la tempête *Fiche de Site*

Début de tempête : 29/06/2013 à 15h34
Fin de tempête : 30/06/2013 à 4h46

Durée de la tempête : 36h12'
Commune : Mimizan

Érosion & Accrétion

Évolution du trait de côte

Recul du trait de côte Avancée du trait de côte

Évolution du profil

Dépôt de matériau Perte de matériau

Brèches

Présence de brèches **Source :** Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur.

Submersion

Évolution du trait de côte

Présence de submersion

Altitude atteinte par la mer (en NGF) : 2.50m

Commentaire submersion : Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur. Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur. Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur. Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum.

Niveau d'eau : 2.30m

Cliché du niveau d'eau



Crues/Concomitance avec une inondation de phénomène terrestre

Présence de crue **Commentaire :** Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur. Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint est id enim aliquip laborum laboris cillum consectetur.

Impact sociétal

Domages

Bâtiments Bâtements Ouvrage de protection Infrastructure portuaire Victimes

Autres infrastructures : Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo.

Autres impacts : Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo.

Commentaire divers : Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo.

État de catastrophe naturelle : OUI

Source de l'arrêt : Texte libre sur la référence de l'arrêt Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo.

Commentaire sur l'état : Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo. Lorem ipsum Sunt consequat non sunt dolore deserunt nostrud cupidatat incididunt velit quis quis Excepteur velit laborum commodo.

Repères d'observations

Point de bidule - Nord-Ouest
 [Voir la carte](#)

Point de bidule - Nord-Ouest
 [Voir la carte](#)

Point de bidule - Nord-Ouest
 [Voir la carte](#)

Éléments observés particuliers

Nom	Type	Commentaires	Localisation	Photos
Muret de soutien	Renforcement	Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint	Voir la carte	
Muret de soutien	Renforcement	Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint	Voir la carte	
Muret de soutien	Renforcement	Lorem ipsum Adipiscing aute voluptate adipiscing enim sint	Voir la carte	

« Cette fiche a été réalisée dans le cadre du Réseau de surveillance des tempêtes et de leurs impacts sur le littoral du Languedoc-Roussillon »



Réseau Tempête

Illustration 22- Maquette de la fiche de consultation tempête

4.4. LA MIGRATION DE LA BD HISTORIQUE

Une base de données existante sous le système Access a été développée par le BRGM dans le cadre du programme de recherche MICORE (<https://www.micore.eu>). Elle contient les informations concernant les tempêtes du Languedoc-Roussillon de 1942 à 2008.

La structuration de cette base étant sensiblement différente de la base Postgres actuelle, les objectifs étant différents, une préparation importante de la base historique a été nécessaire afin de faire correspondre les informations existantes aux tables et champs prévus dans la base actuelle.

4.5. INTEGRATION ET DEPLOIEMENT

L'application de saisie et les fiches de consultation viennent s'adosser au serveur qui héberge le site du littoral de la région Languedoc-Roussillon. Pour des raisons technologiques et de configurations optimales selon les besoins, 3 serveurs sont impliqués autour de la BD Tempête. Dans un soucis de simplicité et de clarté pour les internautes, la seule adresse du site sera utilisée mais avec des contextes (extension de l'adresse) pour dialoguer avec la partie d'application ad hoc. C'est ce que présente le schéma ci-dessous (Illustration 23) :

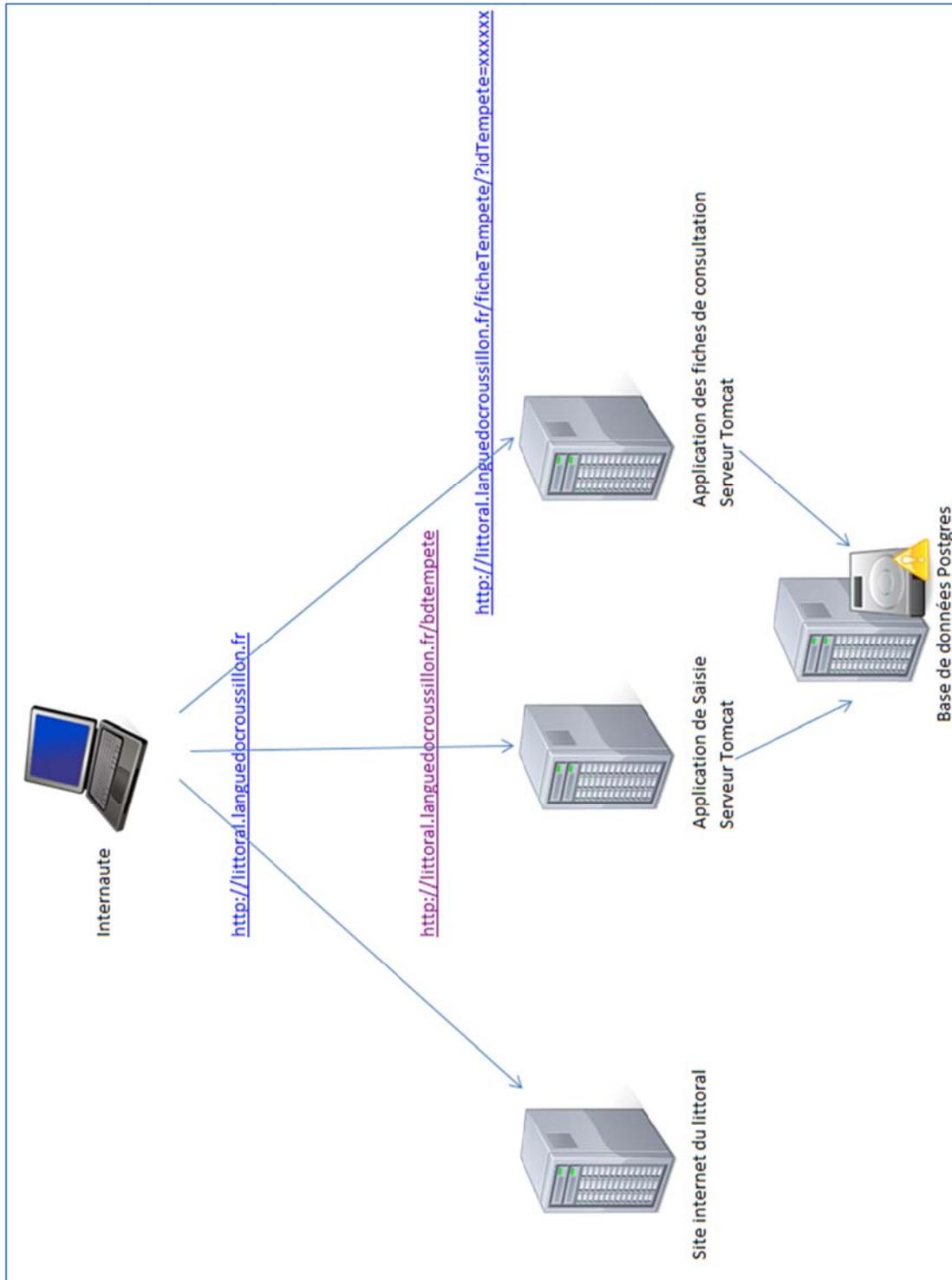


Illustration 23- Schéma final d'architecture de l'infrastructure

5. Conclusion

Cette seconde « période » 2012-2013 d'activité du Réseau Tempête a essentiellement été marquée par le coup de mer du 05-06 mars 2013 qui a mobilisé les observateurs sur le terrain (seuil 2 dépassé pour les 4 départements).

Avec des vagues dépassant 6 m à Leucate et une surcote de l'ordre de 50 cm à Sète, l'ensemble des plages a été submergé avec des franchissements de paquets de mer en arrière de certains cordons sédimentaires. Cette tempête a donc généré des modifications importantes des morphologies côtières (front de dune entaillé, brèches, overwash,...) et des impacts en termes de dégâts et de submersion sur les fronts de mer, les ports, les réseaux routiers et les ouvrages tant « légers » (ganivelles) que « lourds » (brise-lame, jetée). Une concomitance avec des débordements de cours d'eau a également été constatée, avec un millier de personnes déplacées, notamment sur l'Agglo. Le bilan fait également état de deux victimes (Aude et Pyrénées Orientales). Le détail des observations par site est compilé sur le serveur ftp du réseau.

Le retour d'expérience sur le fonctionnement du réseau sur cette seconde période et particulièrement sur cette tempête majeure indique que les seuils et les moyens de déclenchement du réseau sont globalement robustes et adaptés mais que les prévisions tendent à sous-estimer les valeurs de vague mesurées pendant l'évènement. De plus, la mobilisation est toujours très bonne (implication des partenaires, couverture des sites) mais la mutualisation des observations peut être longue après la tempête, avec parfois des difficultés pour accéder au serveur ftp.

Afin de faciliter la mutualisation des observations, des outils de saisie et de consultation en ligne ont été développés et mis en production pour la période 2013-2014 via un espace dédié sur le site du CPER Littoral. Ces outils sont basés sur le développement d'une base de données relationnelle en ligne (Postgres). L'application de saisie permet aux opérateurs de saisir les informations relatives à la tempête (données hydrométéorologiques, observations sur les impacts, photographies) selon le profil qui leur est associé (comptes de déclarant de tempête, gestionnaire de mesure, observateur,...).

La consultation de la base se fait via une liste de tempêtes par année (accessible par mot de passe aux partenaires) où un lien permet d'accéder à une « fiche tempête » au format html qui compile l'ensemble des informations qui sont relatives à une tempête donnée.

Des développements supplémentaires sont prévus, d'une part sur le terrain pour améliorer l'interprétation des observations (mesure de l'altitude NGF de repères fixes observables sur les suivis photos), et d'autre part au plan informatique pour améliorer la consultation de la base (interrogation par lieu, support cartographique).

6. Bibliographie

Balouin Y. ; DE la Torre Y. et Tirard E. (2011) – Les tempêtes marines sur le littoral du Languedoc-Roussillon – Caractérisation et faisabilité d'un réseau de surveillance des tempêtes et de leurs impacts. Rapport BRGM/RP-59516-FR ; 75 pp., 32 ill., 3 ann.

De la Torre Y. ; Balouin Y. (2012) – Mise en œuvre opérationnel du « Réseau Tempête » sur le littoral du Languedoc-Roussillon. Rapport BRGM/RP-60694-FR ; 97 p., 15 ill., 5 ann.

DREAL Languedoc-Roussillon (2013) – Analyse de la tempête marine sur le littoral Languedoc-Roussillon du 04 au 08 mars 2013. <http://www.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/coup-de-mer-du-04-au-08-mars-2013-a3950.html>



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Centre scientifique et technique

3, avenue Claude-Guillemain
BP 36009

45060 – Orléans Cedex 2 – France

Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr

Direction Régionale Languedoc-Roussillon

1039, rue de Pinville
34000 Montpellier – France

Tél. : 04 67 15 79 80