

1.3. Systèmes d'observations marégraphiques

Introduction

En 2012, le déploiement et la modernisation d'observatoires du niveau de la mer sur l'ensemble des zones sous juridiction nationale s'est poursuivi. Il s'agit des régions marines en France métropolitaine et en Outre-Mer. Cette action multi organismes, sur un parc d'instruments dédiés à l'observation in situ de la hauteur d'eau, s'inscrit dans un contexte opérationnel et crée un réseau d'observations et d'informations notamment exploité par les systèmes d'alertes aux tsunamis et de prévention des ondes de tempêtes.

En 2012, la constitution de systèmes d'alerte aux tsunamis sous l'égide de la Commission Océanographique Intergouvernementale a été un moteur pour le développement de l'ensemble des réseaux marégraphiques. Les développements ont ainsi été poursuivis en Polynésie française (UPF, SHOM, CEA), dans l'Océan Indien (SHOM, LEGOS), aux Antilles (IPGP, CG Martinique, SHOM) et en métropole. Le lancement du Centre d'alerte aux tsunamis (<http://www.info-tsunami.fr/>) qui associe au CEA, le CNRS et le SHOM a permis l'ajout d'une capacité de transmission des données brutes en temps réel pour l'ensemble des marégraphes de métropole afin de se doter de la capacité nécessaire à un tel système d'alerte. Ce projet renforce la partie activité opérationnelle de la marégraphie et crée un réseau disponible pour l'activité de Vigilance Vagues Submersion (VVS) dont Météo France est le référent. En Mai 2012, le projet HOMONIM (Historique Observation Modélisation des Niveaux Marins) a été lancé au SHOM dans le cadre d'un plan interministériel – Plan de Submersion Rapide – piloté notamment par la Direction Générale de la Prévention des risques.

Au niveau international, le nouveau plan de mise en œuvre du programme mondial d'observation du niveau de la mer a été publié. Des exigences apparaissent nettement comme l'amélioration des centrales d'acquisition et de transmission des données de hauteur d'eau pour le temps quasi-réel et l'implantation de stations GNSS pérennes en co-localisation avec les observatoires marégraphiques permanents. Un des objectifs étant le suivi des mouvements verticaux du socle terrestre.

Pour l'observation de la hauteur d'eau par GPS, une première campagne multi bouées GNSS organisée par LIENSs sur le site l'île d'Aix a eu lieu les 27-28 Mars 2012 (<http://refmar.shom.fr/fr/documentation/instrumentation/bouee-gnss>). Les mesures obtenues des bouées GNSS du LEGOS, de l'IPGP et du SHOM ont été financées par le GRGS. Leur inter comparaisons avec les marégraphes sur site est en cours de réalisation par les partenaires du projet. D'autre part, en 2012 le déploiement de différents types de capteurs marégraphiques (radar, pression, etc.) issus de différents constructeurs a été soutenu par le GRGS et vise à conduire une étude comparative entre les différents instruments d'observation de la hauteur de mer. Les marégraphes ont été ainsi installés sur le site de Brest ; Un des sites de référence pour l'observatoire du niveau de l'Océan et pour la marée car disposant de 200 ans de mesures. Un premier retour d'expérience sera présenté à l'occasion des Journées REFMAR du SHOM du 17 au 21 Juin 2013 au pôle Géosciences à Saint-Mandé. Ces journées réuniront producteurs de données de hauteurs d'eau et usagers des mesures mises à disposition sur le portail de la coordination marégraphique REFMAR (<http://refmar.shom.fr>). D'autres thèmes y seront discutés comme l'évolution du niveau de la mer et les systèmes d'alerte et de prévention des risques par submersions marines.

L'importance de la numérisation et de la valorisation des marégrammes historiques (format papier) a été rappelée lors de la 12ème réunion du groupe d'expert GLOSS en 2011. Cette activité de sauvegarde du patrimoine des données d'observations de l'Océan progresse et est soutenue par les organismes publiques (ex : Actions en cours au SHOM, à Météo France, un partenariat avec l'Université de La Rochelle sur la série temporelle du marégraphe de Marseille). Une action sera lancée en 2013 au SHOM sur la reconstruction et analyse de la série historique du niveau de la mer de Saint-Nazaire dans le cadre du soutien aux études climatiques couplée à l'Océan.

Développement des réseaux de marégraphes français

Extension et modernisation du réseau RONIM

Les activités autour de la transmission de données de hauteurs d'eau vers le Système Mondial de Télécommunication via des balises satellite et le codage des messages au format CREX s'est poursuivie. Cette transmission, indépendante des réseaux Internet et téléphonique constitue une redondance sûre notamment dans le cadre de système d'alerte (Tsunamis, tempête) et réponds aux directives internationales adoptées par l'UNESCO. En 2013 l'effort sur la redondance des transmissions par satellite sera soutenu notamment en métropole dans le cadre du Plan Submersion Rapide. En 2012 un marégraphe à l'Île d'Aix a été co-localisé avec un GPS permanent, portant à 10 le nombre d'observatoires marégraphiques ainsi équipés (Saint-Malo, Roscoff, Brest, La Rochelle, Saint-Jean-de-Luz, Sète, Marseille, Ajaccio et Fort-de-France).

Au 31 Décembre 2012, le réseau RONIM (SHOM) est constitué de 43 marégraphes (41 au 1er janvier 2012) dont 9 dans les territoires d'Outre-mer, 1 en Principauté de Monaco et un dans le port de Toamasina (Madagascar). L'ensemble du réseau est constitué de télémètres radar et de centrales d'acquisition de nouvelle génération.

Cette année a également été marquée par le déploiement du réseau RONIM dans de nouveaux ports : Port-Ferréol (PACA) et Saint-Pierre et Miquelon dans le cadre du projet CRATANEM en partenariat avec la Direction des territoires de l'alimentation et de la mer. Enfin, le réseau RONIM participe à la mise à disposition de données temps réel sur le portail Internet mis en place par la COI (<http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/>). Ce réseau contribue notamment par leur production de données temps réel aux composantes NOOS (North west european shelf Operational Oceanographic System) et IBI-ROOS (Ireland-Biscay-Iberia Regional Operational Oceanographic System) du programme EuroGOOS (European Global Ocean Observing System). En complément, ce réseau d'observations marégraphiques alimente les systèmes d'alerte aux tsunamis dans l'Océan Indien (SATOI) depuis 2007 et du Système d'Alerte aux Tsunamis en Atlantique Nord-Est et Méditerranée (SATANEM) depuis 2009. En 2012, les marégraphes des Caraïbes ont été configurés pour une transmission en temps réel afin de contribuer également au système d'alerte aux tsunamis des Caraïbes (CarTWS).

En 2013, l'effort sera porté sur l'ajout de GPS financés dans le cadre des crédits du SOERE SONEL et déployés par l'IGN aux observatoires marégraphiques de Dunkerque, Dzaoudzi (Mayotte) et Saint-Pierre-et-Miquelon.

Réseau d'observations ROSAME

Le réseau ROSAME (LEGOS) est constitué de 4 stations marégraphiques côtières établies dans les Terres Australes et Antarctiques Françaises. Ces 4 stations font partie du réseau mondial de surveillance du niveau de la mer GLOSS. Hormis la station de Dumont d'Urville située sur le continent Antarctique, les observatoires se trouvent sur des îles localisées dans la partie subantarctique de l'Océan Indien. Les stations de Kerguelen et Dumont d'Urville sont co-localisées avec des GPS permanents tandis que les îles de Saint Paul et de Crozet font l'objet de campagnes GPS régulières depuis 2003. Les 4 observatoires subantarctiques sont équipés de stations bi capteurs (comprenant un radar et un capteur de pression). Les données sont transmises en temps réel par ARGOS et archivées au centre GLOSS sur une base mensuelle.

En 2012, la station de Dumont d'Urville a été remise en état avec la mise en place de nouveaux capteurs à oxygène, PAR et fluo. Le site de Commonwealth Bay (Cap Denison, Antarctique) est quant à lui en cours d'installation. Ce site sera intégré au réseau ROSAME ainsi qu'au réseau mondial GLOSS.

Réseau de marégraphes dans les Caraïbes

Le projet Interreg IV Caraïbes de mise en place de la partie montante de l'alerte aux tsunamis dans l'arc Antillais baptisé TSUAREG s'est poursuivi en 2012 avec des travaux d'installations et de modernisation des marégraphes aux Antilles. Ce volet marégraphique dans les Caraïbes est opéré par l'IPGP, le SHOM et le Conseil Général de Martinique.

Le besoin de contribution de marégraphes au système d'alerte aux tsunamis a conduit l'IPGP à initier en 2009 l'installation de nouveaux marégraphes à La Désirade (2010) et à Deshaies (2012) en Guadeloupe. Dans ce contexte, une action entre le SHOM et l'IPGP a porté sur l'analyse de la performance des mesures à partir de différents capteurs. En particulier, les capteurs radar Khrono Optiflex utilisés au SHOM. Aujourd'hui, les 2 marégraphes de l'IPGP viennent densifier le réseau actuel constitué des 3 marégraphes du réseau RONIM à Fort-de-France, Pointe-à-Pitre, les Iles du Salut et du marégraphe du Prêcheur, opéré par le Conseil Général de la Martinique. La mise en place d'un ensemble Mareta nouvelle génération avec un capteur optiwave et l'installation d'une balise satellite GOES et de l'ADSL pour la transmission des données en temps réel modernise les stations marégraphiques de Pointe-à-Pitre (Guadeloupe) et de l'île Royale (Guyane). L'ajout d'un GPS financé dans le cadre des crédits du SOERE SONEL et réalisé par l'IGN complètera en 2013 l'observatoire marégraphique de l'île Royale. Enfin, le Conseil Général de la Martinique poursuivra en 2013 le déploiement du réseau de surveillance marégraphique avec l'installation au site du Robert d'un observatoire de mesure du niveau de la mer.

Réseau de marégraphes en Polynésie française

Le réseau de marégraphes en Polynésie française est maintenant constitué de 9 marégraphes après l'installation en avril 2012 d'un marégraphe à Rikitea (Gambier). Cette nouvelle installation poursuit la coopération entre le CEA/LDG, la Protection Civile, le SHOM et l'UPF, contributeur le plus important localement. C'est cette coopération qui a conduit depuis 2008 à installer un marégraphe à Tubuai (aux Iles Australes), à Rangiroa (aux Tuamotu), à Huahine (îles Sous-le-vent) et à Vairao (presqu'île de Tahiti).

Equipées de radars, capteur sde pression et d'un GPS permanent co-localisé avec le marégraphe, les stations marégraphes de Tubuai, Rangiroa et Vairao peuvent ainsi contribuer à l'enrichissement des informations dédiées aux réseaux d'alerte aux tsunamis et à la surveillance à long terme du niveau de moyen de la mer. Actuellement, l'installation à Huahine comprend un capteur de pression et est exploitée pour la détection des tsunamis.

En complément des marégraphes opérés par le CEA/LDG (Hiva Oa, Marquises) et l'UHSLC (Papeete, Tahiti - Nuku Hiva, Marquises et Rikitea, Gambier), un réseau régional se développe en Polynésie Française via une coopération entre organismes publics. Les opérations de maintien en condition opérationnelle (MCO) ont été effectuées en 2012 sur un financement de la DÉGÉOM. Deux autres installations de stations marégraphes sont prévues : L'une à Makemo (Tuamotu centre) et l'autre à Ouvéa (îles Loyauté).

Réseau de marégraphes en Nouvelle-Calédonie

Le développement des réseaux de marégraphes dans le Pacifique est suivi par la Délégation Générale du Secrétariat d'Etat à l'Outre-mer. Les tsunamis dûs aux séismes des îles Salomon le 1er avril 2007 et 6 janvier 2010 et des îles Samoa le 30 septembre 2009 ont contribué à guider à la définition et le lancement d'un projet de constitution d'un réseau de marégraphes d'alerte en Nouvelle-Calédonie à Wallis et Futuna. Ce projet est conduit par la Direction de la Sécurité Civile en partenariat avec le SHOM. La première conséquence a été l'installation de marégraphes permanents en complément de celui de Nouméa (Numbo, marégraphe RONIM). Les sites ainsi équipés sont : Hienghène en Février 2011, Ouinné en Mai 2011, Lifou en Août 2011, Maré en Avril 2012, Leava pour la Nouvelle-Calédonie et Futuna (Octobre 2011). De futures installations sont prévues à Thio, Thouo et à Wallis.

Participants au projet

| | |
|----------------------------|-----------------------|
| Gaël André | SHOM, Brest |
| Jean-Pierre Barriot | UPF |
| Valérie Clouart | OVSM/IPGP, Martinique |
| Gwenaële Jan | SHOM, Brest |
| Ronan Creach | SHOM, Brest |
| Thomas Gouriou | Univ. La Rochelle |
| Nicolas Pouvreau | SHOM, Brest |
| Marie Protat | SHOM, Papeete |
| Yves-Marie Tanguy | SHOM, Brest |
| Philippe Techine | OMP/LEGOS |
| Laurent Testut | OMP/LEGOS |
| Pascal Tiphaneau | Univ. La Rochelle |
| Guillaume Voineson | SHOM, Brest |
| Guy Woppelmann | Univ. La Rochelle |