



Suivi de réseaux d'observations océanographiques au LEGOS

P. Téchiné¹, B. Buisson¹, L. Testut^{1,2}, T. Delcroix¹, G. Alory^{1,3}
1 LEGOS/OMP, Toulouse
2 LIENSs/ULR, La Rochelle
3 CIPMA & IRHOB, Cotonou, Bénin

SIST 15 :
Séries
Interopérables
et Systèmes
de Traitement
24-25 sept. 2015
Marseille



Réseaux d'observations

Le LEGOS (Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales, CNES/CNRS/IRD/UPS) assure la tâche de 4 Services d'Observations labellisés par l'INSU dont les réseaux de mesure in situ ROSAME et SSS.

ROSAME (<http://www.legos.obs-mip.fr/observations/rosame>) est le Réseau d'Observation Subantarctique et Antarctique du niveau de la MER (programme international GLOSS : Global Sea Level Observing System). Il est composé de marégraphes (figure 1) implantés sur les Terres Australes et Antarctiques Françaises. Les applications scientifiques concernent principalement l'étude des marées océaniques et des variations du niveau de la mer, ainsi que la validation d'observations satellitaires.

SSS (<http://www.legos.obs-mip.fr/observations/sss>), Sea Surface Salinity, est le réseau d'observation de la salinité de surface océanique (programme international GOSUD : Global Ocean Surface Underway Data). Il est basé sur des thermosalinographes (figure 2) embarqués sur une douzaine de navires marchands d'opportunité (programme VOS : Voluntary Observing Ships) sillonnant tous les océans. Les applications scientifiques principales concernent l'étude de la variabilité du climat et du cycle de l'eau, ainsi que la validation des données des satellites SMOS et Aquarius.



Figure 1. Marégraphe de Saint-Paul.



Figure 2. Thermosalinographe en salle des machines.

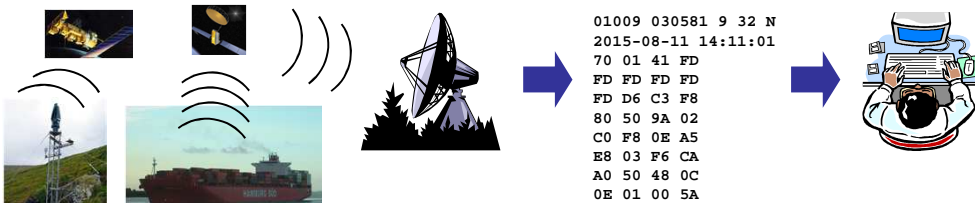


Figure 3. Acquisition et transmission des mesures.

Acquisition et transmission des mesures

Sur chaque site ou navire, des stations d'acquisition réalisent automatiquement des mesures : pression atmosphérique, pression de fond de mer, température et conductivité de l'eau pour ROSAME, température, salinité de l'eau, débit d'eau et position du navire pour SSS.

Les mesures sont enregistrées en mémoire, puis regroupées dans des messages transmis au LEGOS via les systèmes satellites Argos pour ROSAME, Inmarsat ou Iridium pour SSS (figure 3).

Traitement automatisé

Chaque jour, environ 250 messages sont reçus en provenance des sites de mesure et déclenchent un logiciel de traitement entièrement automatisé (figure 4) basé sur des modules génériques écrits avec le langage Perl (approche objet).

Un contrôle qualité, reposant sur des tests recommandés par le programme international GOSUD, est effectué à chaque étape du traitement des données ROSAME et SSS. Lorsqu'un problème survient, un email d'alerte est envoyé aux gestionnaires des réseaux d'observations qui décident, le cas échéant, une intervention sur le site de mesure.

En fin de traitement, pour SSS, les observations sont mises à jour sur le site FTP du LEGOS au format d'échange de données GOSUD et téléchargées quotidiennement par le centre d'océanographie opérationnelle Coriolis. Pour ROSAME, après validation, les observations sont mises à jour sur le site FTP du LEGOS au format d'échange de données GLOSS. Elles sont téléchargées régulièrement par des centres de données nationaux et internationaux (SISMER, SONEL, REFMAR, ODINAfrica/COI-UNESCO) et envoyées à l'UHSLC (University of Hawaii Sea Level Center) dans le cadre de GLOSS où elles sont librement accessibles à la communauté scientifique.

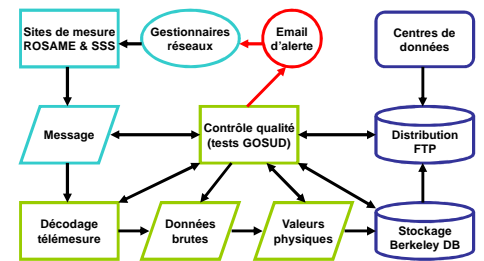
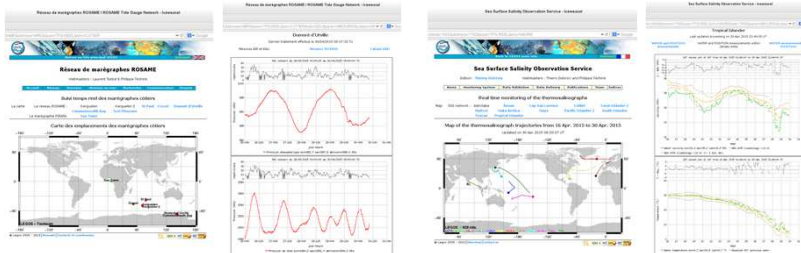


Figure 4. Les étapes du traitement automatisé.

Figure 5. (gauche, ROSAME) Carte des positions des marégraphes et courbes des mesures. (droite, SSS) Carte des trajets des navires et courbes des mesures.



Suivi des réseaux d'observations

Le suivi des réseaux d'observations est accessible sur le site web du LEGOS dans des pages web dynamiques (figure 5) basées sur le module Perl CGI. Celles-ci rassemblent les cartes des positions des marégraphes ROSAME et des trajets des navires VOS-SSS, ainsi que les courbes des mesures des capteurs. Des informations pour un suivi opérationnel de l'état de l'océan et de télésurveillance des stations d'acquisition sont également disponibles.

Indicateurs

Des indicateurs (figure 6), mis à jour chaque mois sur le site web du LEGOS, permettent de suivre, sur le long terme, la répartition ou la qualité des mesures reçues.

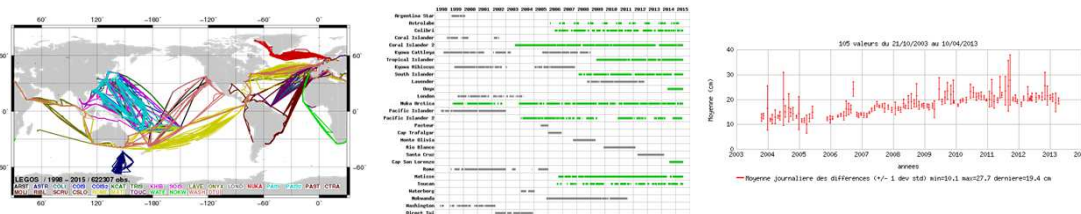


Figure 6. Exemples d'indicateurs. (gauche et milieu) Distributions spatiale et temporelle SSS 1998-2015. (droite) Suivi des dérives du marégraphe de Kerguelen 2003-2013.

Bilan

L'utilisation de la transmission par satellite permet de recevoir les données en temps quasi réel au LEGOS. L'automatisation du traitement avec le langage Perl et le suivi sur Internet permettent :

- ✓ d'avoir un système de supervision décentralisé,
- ✓ de contrôler rapidement les mesures afin de vérifier le bon fonctionnement des capteurs, et déclencher une éventuelle intervention sur site,
- ✓ de distribuer les données en un minimum de temps aux centres impliqués dans l'océanographie opérationnelle.

Ce dispositif améliore la surveillance des capteurs et fiabilise les réseaux d'observations, dans des endroits d'accès difficile de la planète pour ROSAME, et pour des navires ne restant que quelques heures à quai pour SSS.

Depuis sa mise en place mi 2003 jusqu'à aujourd'hui, plus de 800 000 messages ont été reçus et traités au LEGOS, totalisant plus de 17 000 jours d'observations du niveau de la mer dans les Terres Australes et Antarctiques Françaises, et plus de 20 000 jours d'observation de la salinité de surface sur l'océan global,