



Service hydrographique et océanographique de la marine



Plan de la présentation



- *Le projet RONIM*
- *Le fonctionnement de RONIM*
- *Le contrôle qualité*
- *Evolution du projet : accès en temps réel*



Plan de la présentation



- ***Le projet RONIM***
- *Le fonctionnement de RONIM*
- *Le contrôle qualité*
- *Evolution du projet : accès en temps réel*





Objectifs

- ***Projet RONIM : création d'un réseau d'observatoires permanent du niveau de la mer***
 - **déploiement**
 - 27 ports en métropole
 - 6 ports outre mer
 - **performance**
 - compatibilité avec les normes du programme GLOSS de la COI.
 - Télémétrie radar
 - **diffusion**
 - accès aux mesures (hors accès temps réel).





Echéancier

- *Création en 1990*
- *Clôture en 2010*
- *Durée théorique : 20 ans*





Bilan

■ Objectif de déploiement

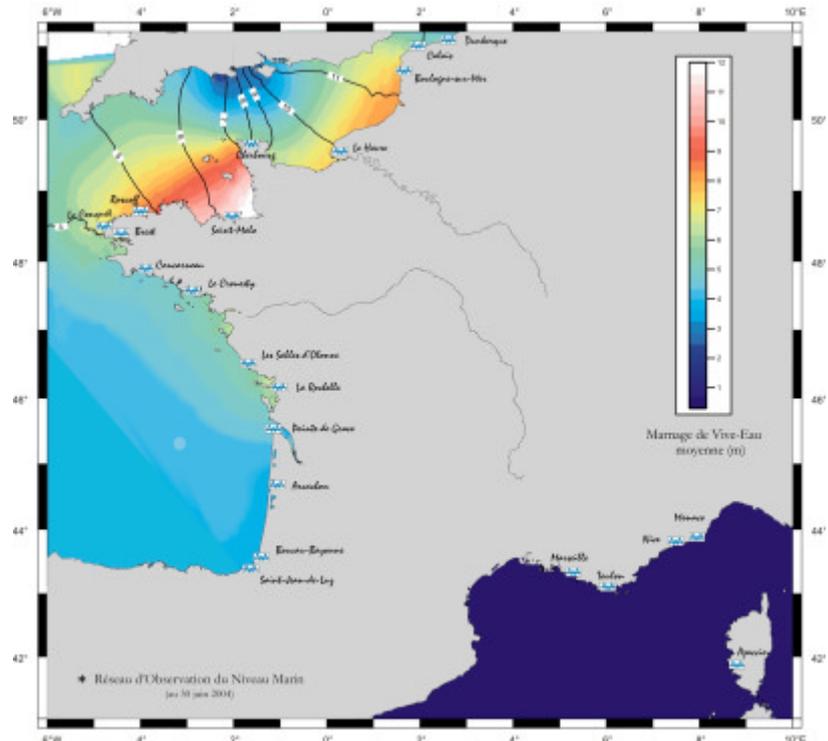
- 22/27 ports en métropole
- 3/6 ports outre mer

■ Objectif de performance

- 17/25 télémètres radar
- 8/25 télémètres acoustiques

■ Objectif de diffusion

- Grâce à Sonel, accès à la mesure brute et à des produits dérivés dans un délai moyen de 2 semaines



Plan de la présentation



- *Le projet RONIM*
- **Le fonctionnement de RONIM**
- *Le contrôle qualité*
- *Evolution du projet : accès en temps réel*





Le partenariat

- **Contrat de partenariat site par site**
 - **Responsabilité partagée:**
 - Partenaire local : mise en place et maintenance de l'infrastructure
 - SHOM : marégraphe
 - **Partenaires** : *services maritimes des DDE, CCI, services départementaux de Météo-France, ports autonomes, conseils généraux.*
- **Action au sein du GRGS**
- **SONEL**
 - Collaboration entre le SHOM, l'IGN et le CLDG
 - MCO des marégraphes
 - Procédures de contrôle des marégraphes (test de VDC)
 - Serveur de données : www.sonel.org





Les actions de communication

■ La « lettre de RONIM »

EDITORIAL

Les articles de l'Éditorial ont été publiés en 2006 et 2007. Ils ont été publiés en 2008 et 2009. Ils ont été publiés en 2010 et 2011. Ils ont été publiés en 2012 et 2013. Ils ont été publiés en 2014 et 2015. Ils ont été publiés en 2016 et 2017. Ils ont été publiés en 2018 et 2019. Ils ont été publiés en 2020 et 2021. Ils ont été publiés en 2022 et 2023. Ils ont été publiés en 2024 et 2025.

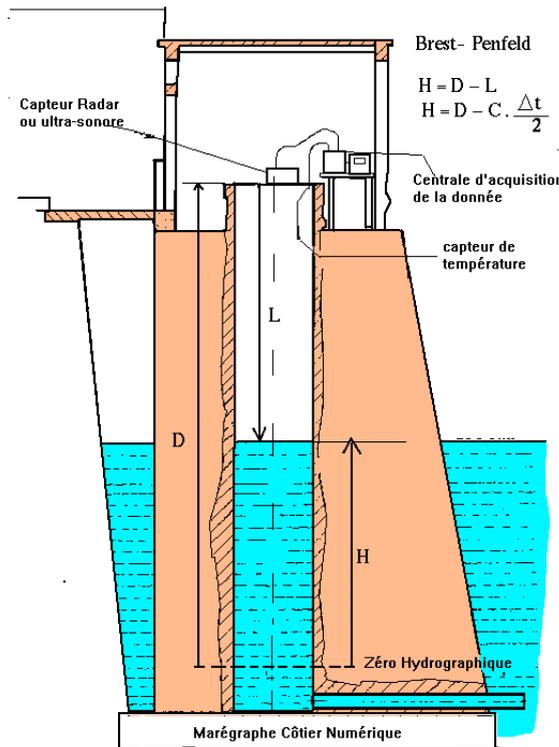
LA TENDANCE EN TERRE

LA TENDANCE EN TERRE

LECON SUR L'EXTENSION DE PÉRIODE



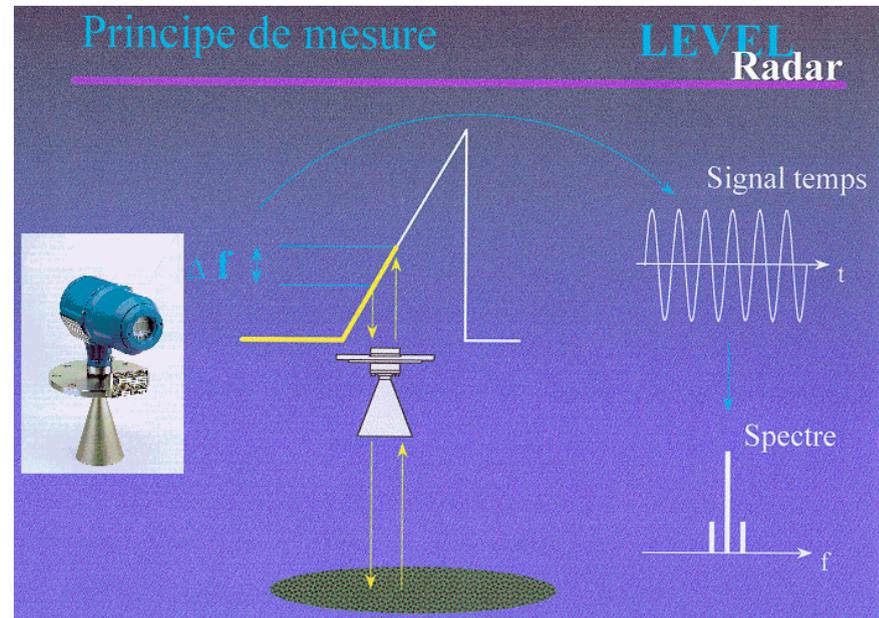
Principe de fonctionnement des MCN



- *Mesure de tirant d 'air*
- *Temps écoulé entre emission et réception d 'une onde*
- *Avantages de cette solution*
 - absence de toute pièce mobile
 - l'installation du capteur hors de l'eau, ce qui limite les risques de chalutage, de corrosion, etc....
 - diminution des interventions humaines, sources d 'erreurs

Technologie

- **Téléètres radar**
 - marque : Krohne
 - principe du balayage fréquence (FMCW)
 - pas d'influence de la température ambiante
 - portée importante
 - précision centimétrique confirmé par des étalonnages in situ

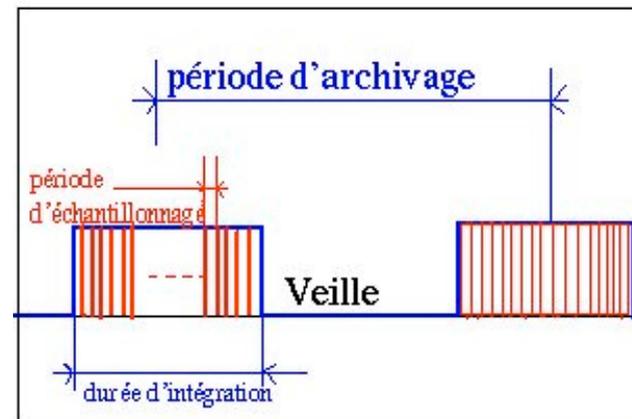


Technologie

■ *La centrale d'acquisition*

- Installée sur site
- Commande du télémètre
- Echantillonnage, intégration et archivage des mesures
- Correction automatique des mesures
- Transmission automatique des données par modem RTC
- Gestion des alarmes

■ *Logiciel superviseur*



Installation



- *infrastructure avec puits*

- puits de tranquillisation aménagé dans le quai
- local abritant le puits et permettant de loger l'ensemble du matériel.

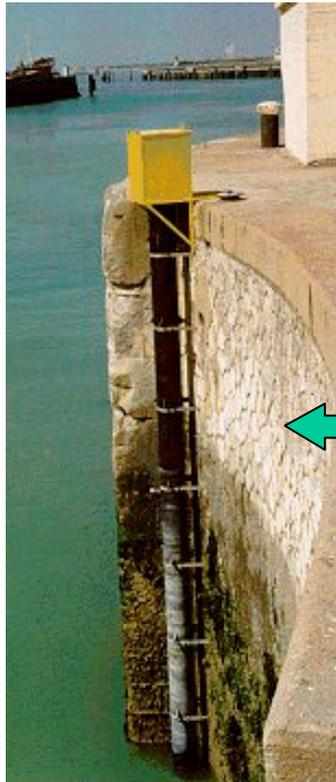


Centrale d'acquisition

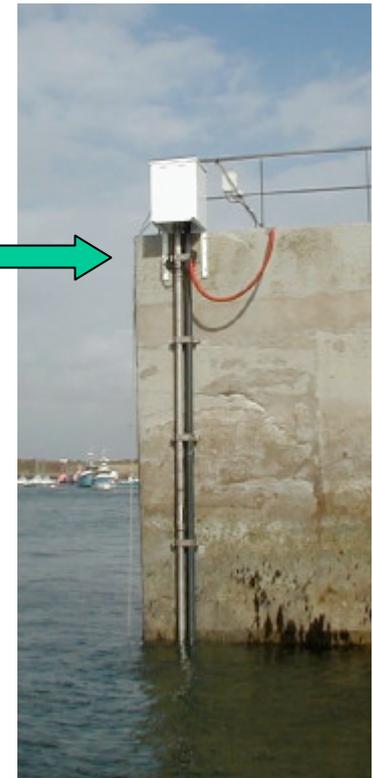
Télémetre radar Krohne BM70

Tube de tranquillisation (inséré dans le puits)

Installation



- *Infrastructure avec tube*
- *Tube de tranquillisation le long d'un quai*
 - tube en acier inox ($\varnothing = 80$ mm) pour les capteurs radar
 - Tube en PVC ($\varnothing = 300$ mm) pour les autres capteurs
- *local distant pour abriter la centrale*





Coûts

- ***Coût de développement***
 - 30 marégraphes : 400 k€
 - Logiciel superviseur : 200 k€
- ***Coût de fonctionnement***
 - Consommations téléphoniques : 5 k€
 - MCO : 50 k€
 - Crédits GRGS
- ***Ressources humaines***
 - 1 ingénieur
 - 3 techniciens
 - 1 technicien du CLDG en soutien



Plan de la présentation



- *Le projet RONIM*
- *Le fonctionnement de RONIM*
- **Le contrôle qualité**
- *Evolution du projet : accès en temps réel*





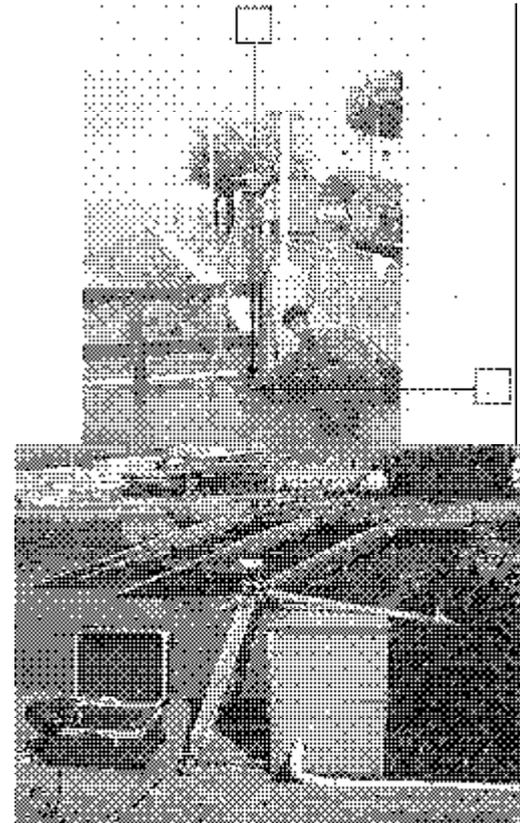
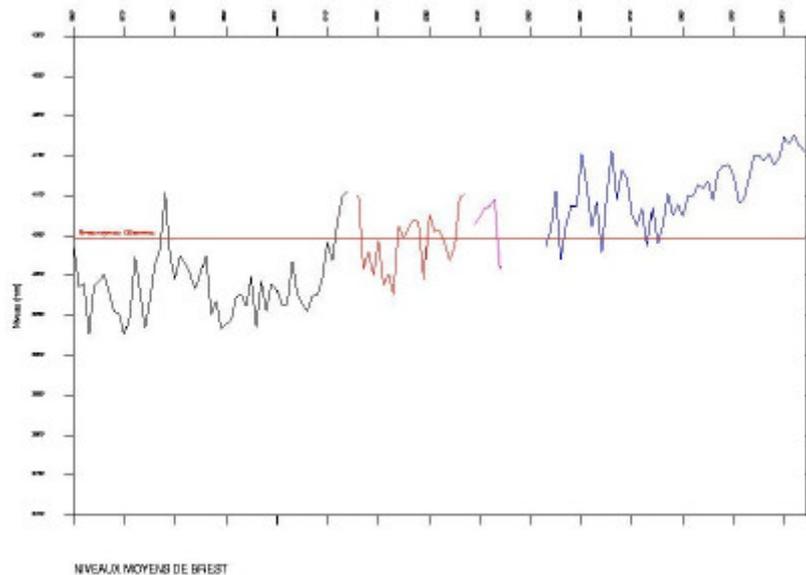
Les contrôles qualité

- *Contrôle de la référence verticale*
- *Contrôle de la précision de la mesure*
 - Etalonnages par mesure directe
 - Détection automatique d'erreurs
- *Calcul d'un indicateur semestriel de qualité*



Contrôle de la référence verticale

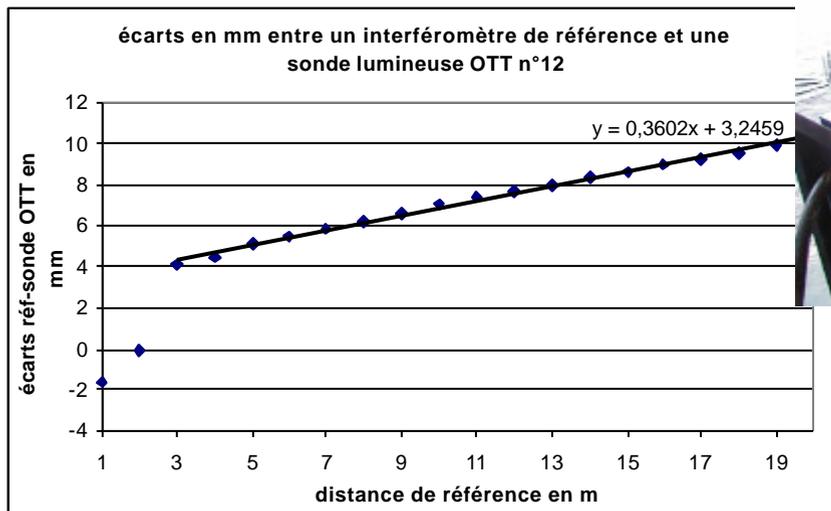
- *Nivellement des repères d'altitude*
- *Suivi du niveau moyen*



Contrôle de la précision de la mesure

- *Etalonnages*
- *Choix de l'étalon*
 - Sonde lumineuse
 - Échelle de marée

Contrôle à la sonde lumineuse

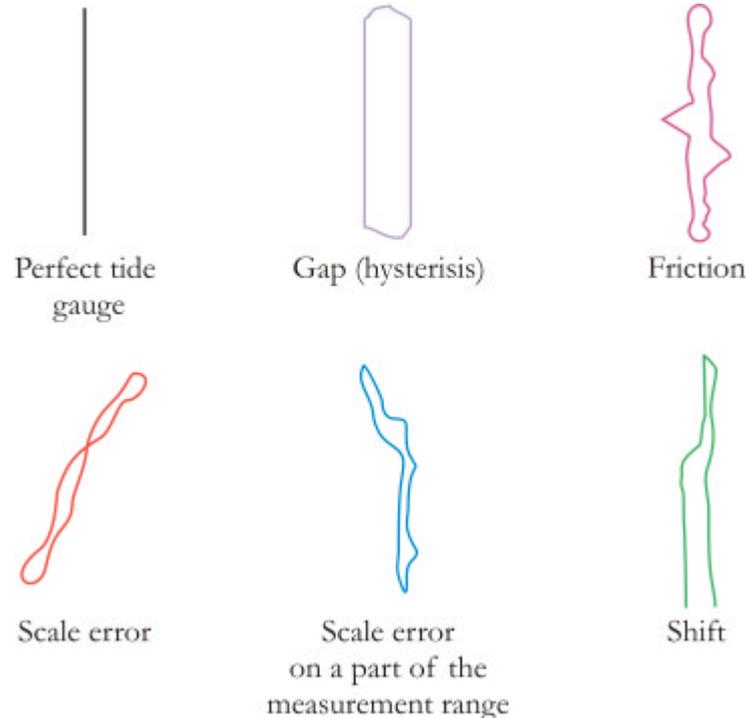


Le test de Van de Castelee

Le test de Van de Castelee est un contrôle d'étalonnage qui a pour objectifs de :

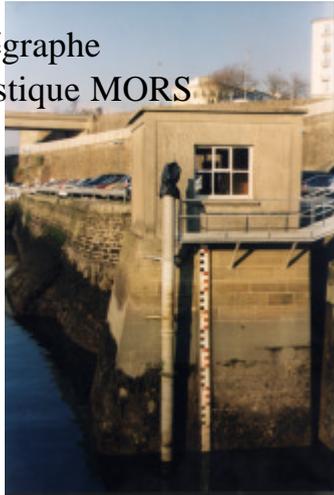
- *caractériser les erreurs de chaque appareil de mesure*
- *étudier les causes de ces erreurs*
- *définir des procédures de corrections*

Ce test a été pratiqué sur quelques sites dont Brest et Le Conquet.



Test de Van de Castele : Brest

Marégraphe
acoustique MORS



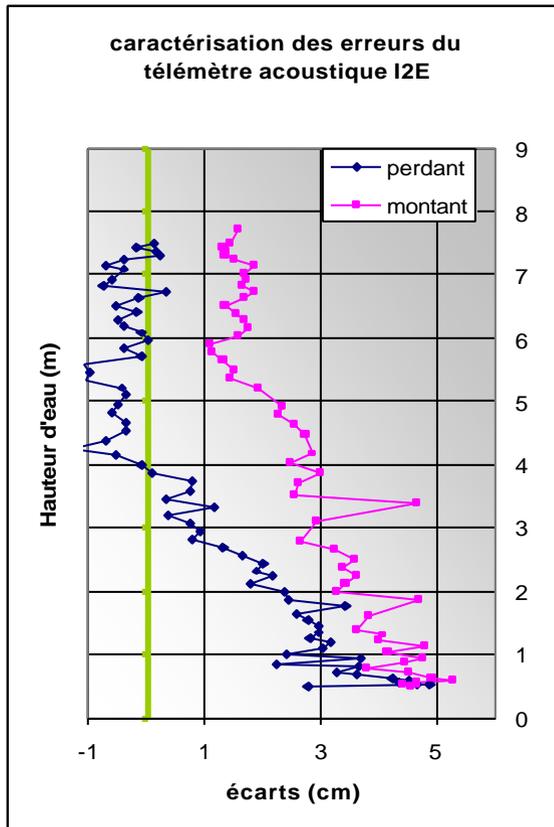
- mesure de la marée depuis 1806.
- CGPS depuis octobre 1998.



Télémètre radar

Télémètre acoustique

Test de Van de Casteele : Brest



erreurs systématiques importantes dues à la sensibilité aux gradients de température:

- dérive à basse mer (jusqu'à 5 cm).
- hystérésis

Écart moyen = 2,3 cm

Écart-type des écarts = 1,9 cm

Test de Van de Castele : Le Conquet

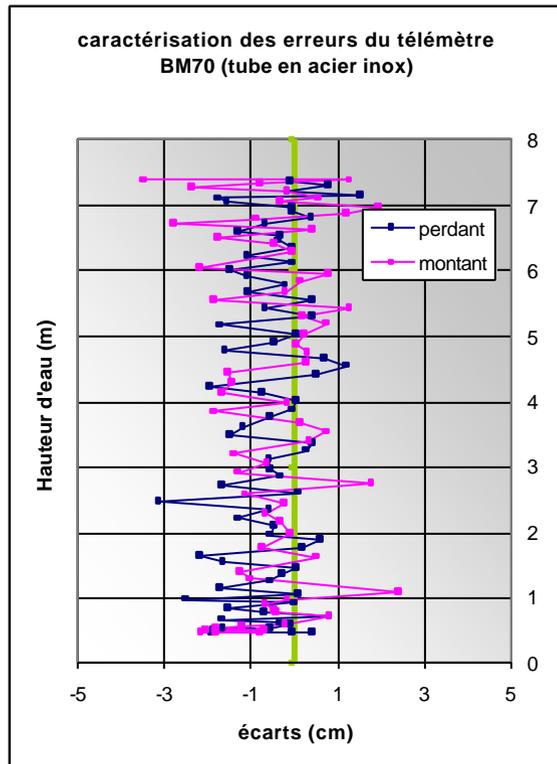


Le marégraphe du Conquet est composé de :

- un tube en acier inoxydable de diamètre 80 mm
- un télémètre radar Krohne BM70
- un tube en PVC pour les lectures à la sonde lumineuse
- une échelle de marée



Test de Van de Casteele : Le Conquet



Les performances du télémètre radar BM70 dans un tube en acier inoxydable de diamètre 80 mm sont remarquables :

Pas d'erreurs systématiques

Écart moyen = 0,1 cm

Écart-type des écarts = 1 cm

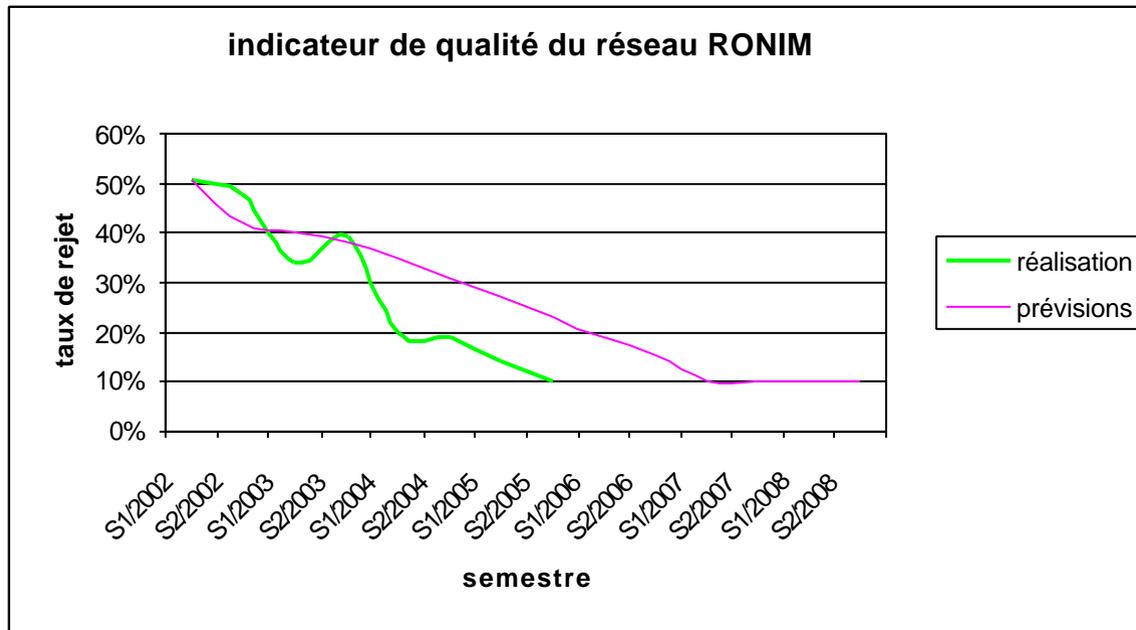


Détection d'erreurs

- ***Processus de validation***
 - **tracé de vérification**
 - **corrections manuelles d'erreurs**
 - **détection automatique d'erreurs ponctuelles par lissage**
 - **comblement de lacunes par interpolation**
 - **comparaison avec les prédictions**
 - **tracé de vérification**
 - **calcul des niveaux moyens**
 - **amélioration des constantes harmoniques**



Indicateur de qualité





Périodicité des contrôles

- **5 ans**
 - Nivellement
 - Mise à jour de la Fiche d'Observatoire de Marée
- **6 mois**
 - Contrôle de l'étalonnage « allégé »
 - Calcul de l'indicateur de qualité
- **1 semaine à 1 mois**
 - Détection automatique d'erreurs,
 - validation et archivage des mesures





Archivage des données

- ***La base de données issue de RONIM comprend:***
 - **les observations de hauteur d'eau**
 - brutes (cadence 10 mn)
 - validées (cadence horaire)
 - **les niveaux moyens**
 - journaliers (filtre de Démerliac), mensuels et annuels
 - **les constantes harmoniques déduites des observations et mises à jour annuellement.**



Plan de la présentation



- *Le projet RONIM*
- *Le fonctionnement de RONIM*
- *Le contrôle qualité*
- ***Evolution du projet : accès en temps réel***

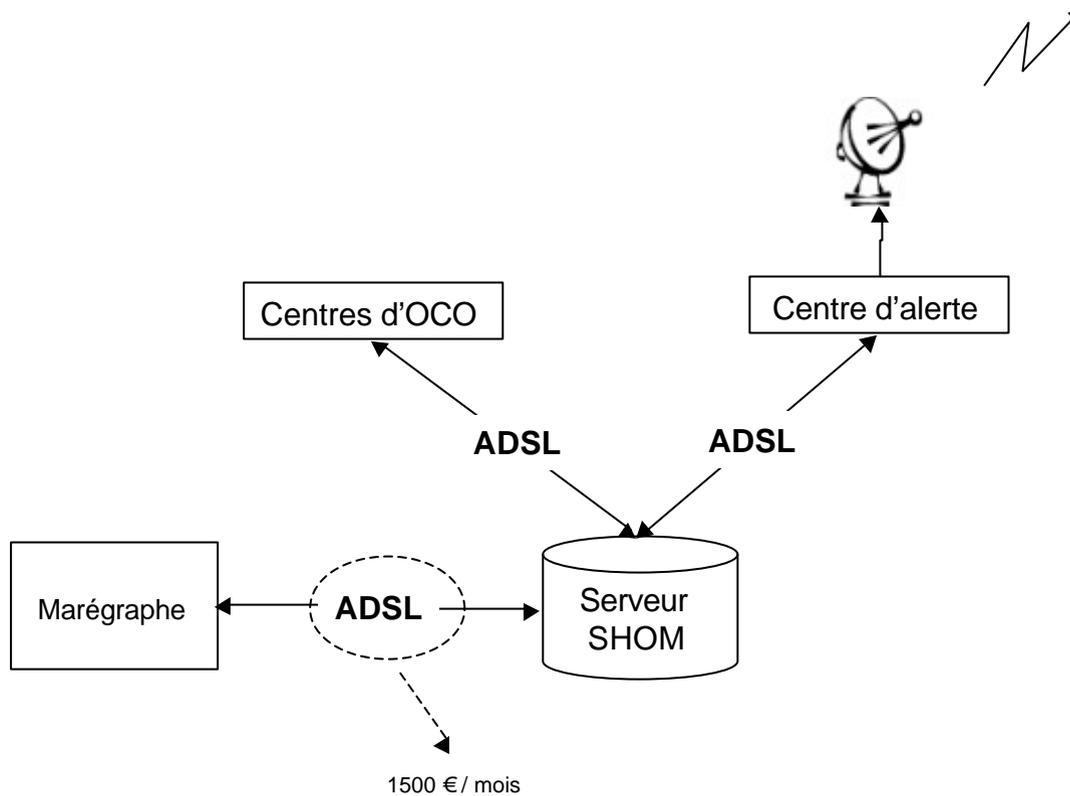


RONIM en temps réel : objectifs et besoins



- *Accès aux mesures de RONIM dans un délai de quelques minutes*
- *Systèmes d'alerte multirisques*
 - Égide de la COI
 - SATOI, SATCARAIBES, SATANAEM, ...
- *Océanographie Côtière Opérationnelle*
 - Programmes GOOS
 - Collaboration IFREMER/SHOM : Previmer
 - Collaboration SHOM/Meteo-France : Service de prévision des surcotes

Accès en temps réel : architecture



Accès en temps réel : échéancier



- *Définition du projet*
 - Juin 2006
- *Réalisation du système*
 - Juin 2007
- *Mise en service du système*
 - Fin 2007



Accès en temps réel : contraintes



- ***Coût de fonctionnement***
 - 30 connexions ADSL permanentes : 15000 €/ an
 - MCO du réseau
- ***Sûreté de fonctionnement – disponibilité***
 - Technique du « best-effort »

