

Le réseau HTM-NET

Vincent Rey¹, Jean-Luc Fuda¹, Didier Mallarino¹, Tathy Missamou¹

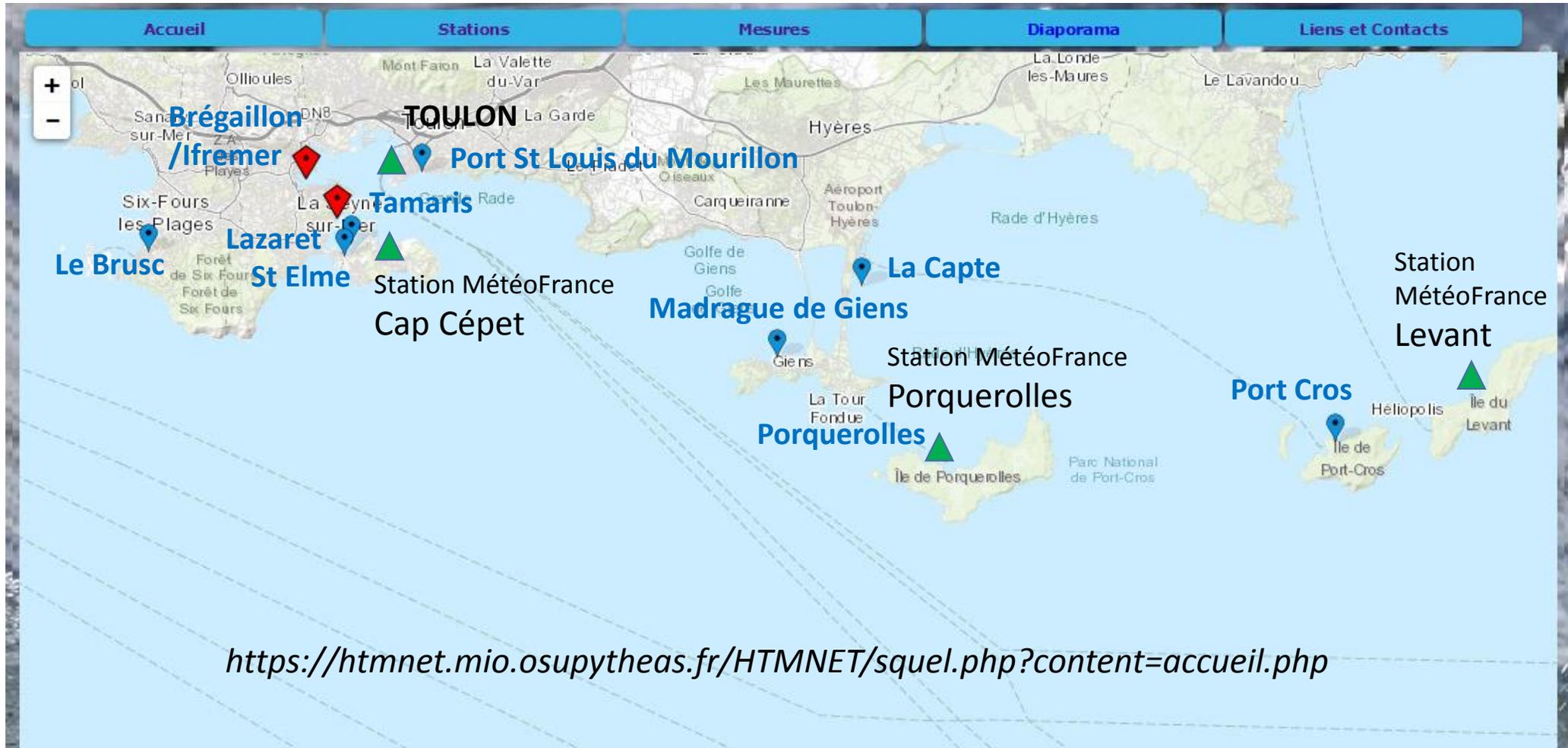
¹ UTLN/AMU, CNRS/INSU, IRD, Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), OSU PYTHEAS, Toulon/Marseille, France

e-mails : rey@univ-tln.fr, jean-luc.fuda@mio.osupytheas.fr, didier.mallarino@osupytheas.fr , missamou@univ-tln.fr

PLAN de la présentation:

- Techniques instrumentales
 - les supports des stations
 - Les capteurs piézométriques
- Référencement niveau et suivi
- Contraintes du milieu et durabilité des instruments

Réseau de stations HTM-NET « Hydrodynamique et Transport de MES – Niveaux d’Eau et Température » 10 stations dans l’aire Toulonnaise



Réseau HTM-NET : Mesures de la pression et de la température

KELLER Métrologie de la Pression

Capteur émergé avec GSM:

Unité de transmission GSM de la série GSM-2 avec unité de verrouillage 2"

Code produit	320020.0037
Type	GSM-2
Plan mécanique	81502
Gamme de température compensée	-20...50°C
Alimentation	batterie 3,9 V intégrée
Signal d'entrée	RS485
Signal de sortie	RS485

Capteur immergé (plusieurs capteurs proposés selon la précision souhaitée):

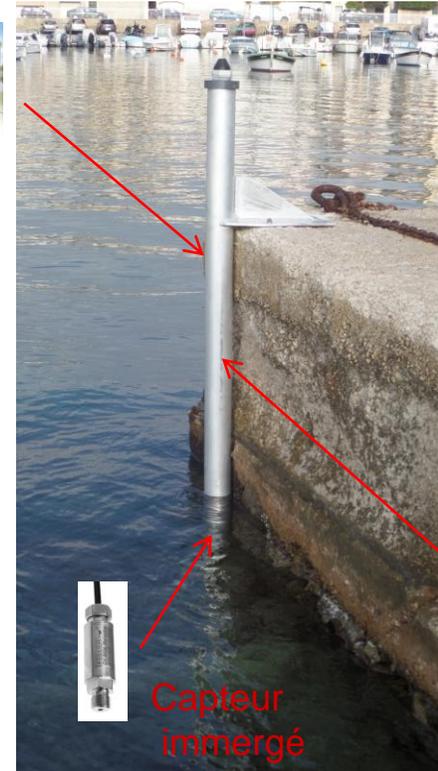
Sonde de niveau immergeable de la série 36XiW

	à venir	à venir
Code produit	PAA-36XiW	PAA-36XW
Type	80748.40	80748.40
Plan mécanique	0,8...2,3 bar absolu	0,8...2,3 bar absolu
Etendue de Mesure (EM)	0...50°C	0...50°C
Gamme de température compensée		
Précision		
sur la mesure de pression	±0,1%EM	±0,1%EM
sur la mesure de température	±0,1°C (sonde PT1000)	±0,3°C typ., ±0,5°C max.
Alimentation	3,2...32 VDC	
Signal de sortie	numérique sur RS485	

série 36XW

Station HTM-NET

Capteur émergé avec GSM



Capteur immergé

Mesure de la pression et de la température au niveau de chaque Capteur (toutes les 10 min jusqu'à fin 2018, puis toutes les 2 min.

Mesure ponctuelle, les effets des variations de pression à haute fréquence doivent donc être minimisés (choix adéquat des dispositifs et de leurs lieux d'installation).

Support (avec variantes selon implantation)

Tube cylindrique en aluminium, avec à l'intérieur tube PVC support des capteurs Keller, amovible.



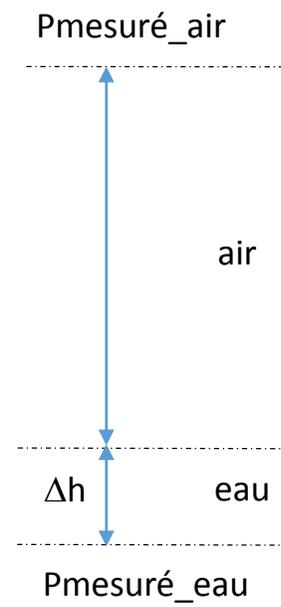
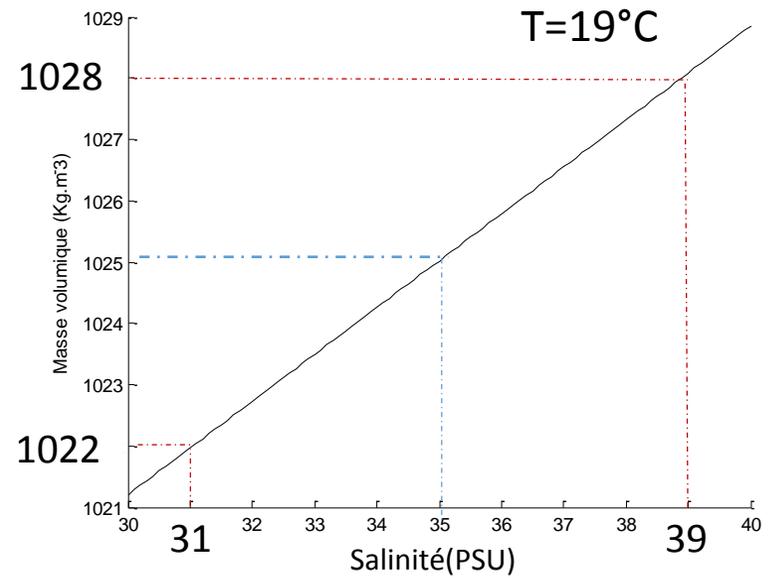
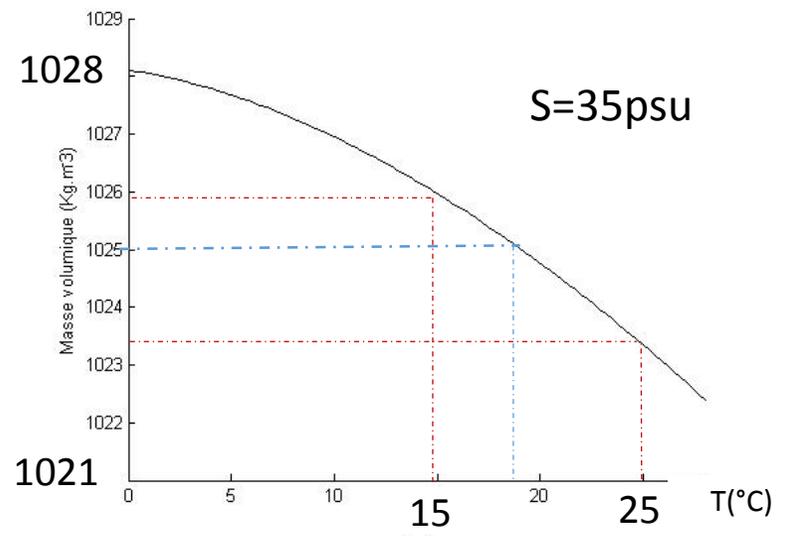
Tube vue de dessous

Réseau HTM-NET : Mesure du niveau d'eau

Station HTM-NET

Niveau d'eau: $\Delta h = \Delta p / \rho g$
avec

Δp , différence de pression mesurée dans l'eau et dans l'air,
 ρ la masse volumique de l'eau fixée à 1.025 (valeur pour une salinité de $S=35$ et une température $T=19^\circ\text{C}$)
 $g=9.81 \text{ m/s}^2$ l'accélération due à la gravité,
Erreur < 2% (env. 1mm)



On néglige la masse volumique de l'air, ainsi:
 $\Delta p = P_{\text{mesuré_eau}} - P_{\text{mesuré_air}}$

Test de capteur de salinité sur 2 stations (Le Jaï et Pertuis, étang de Berre)
→ Expression de $\rho(T,S)$

Réseau HTM-NET : Récupération des données



Instrument autonome sans GSM:

Période d'acquisition 10 min:

- capacité mémoire 66 jours
- capacité batterie env. 5 ans

Période d'acquisition 2mn

- capacité mémoire 12 jours



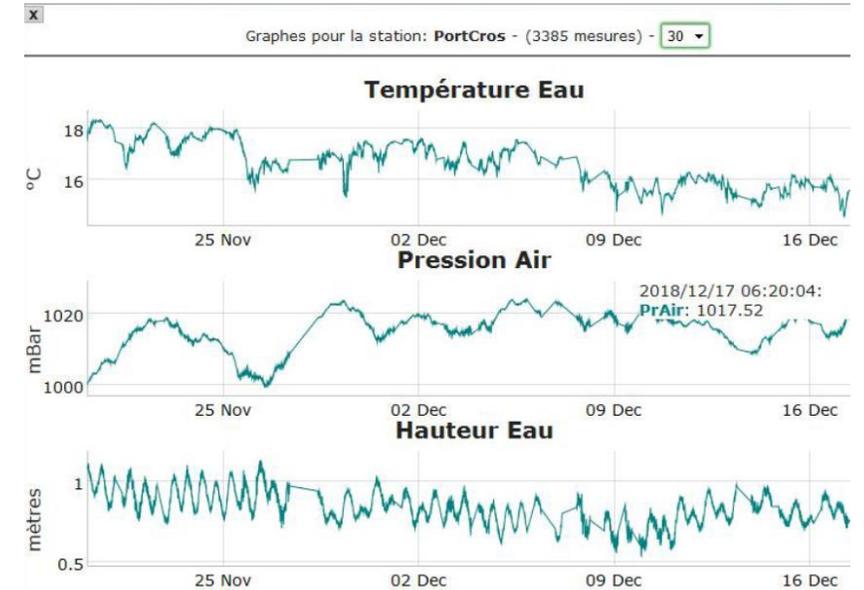
Instrument autonome muni d'un GSM:

Période d'acquisition 10 min:

- données stockées en mémoire 66 jours (12 jours si période 2 min)
- capacité batterie >2 ans

Transmission des données:

- toutes les 6 heures si période de mesure de 10 min
- toutes les heures si période de mesure de 2 min

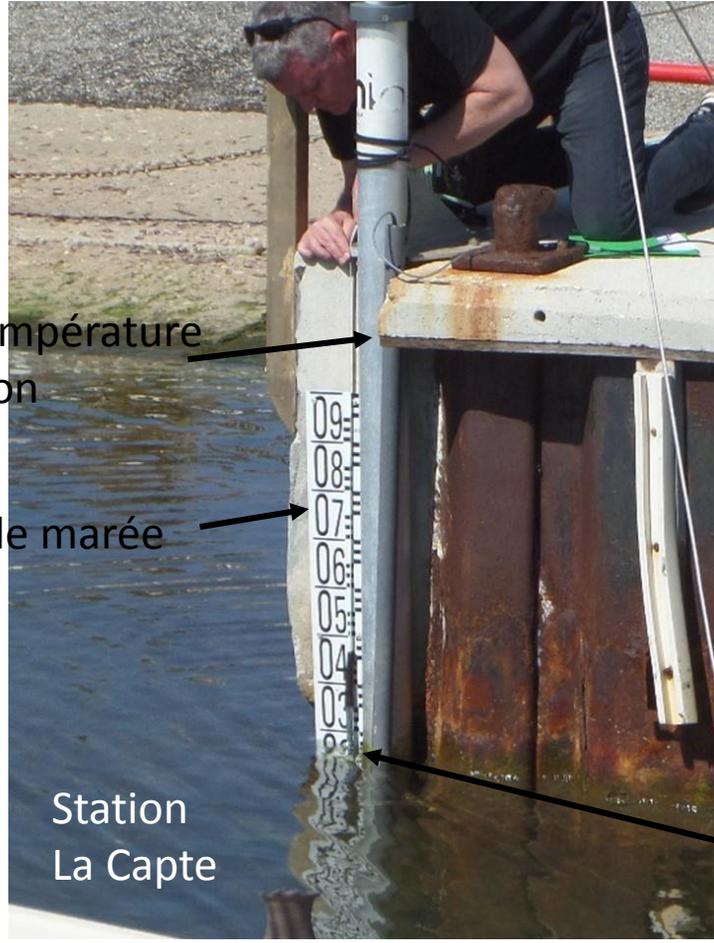


Exemple de visualisation des données sur le site HTM-NET

Possibilité de récupérer les données sur l'instrument (66 jours si période de mesure 10 min)

Réseau HTM-NET : niveau d'eau et référencement

Référencement du niveau absolu (NGF) avec mesures de nivellement par mesures du niveau par LIDAR par le Shom (nov. 2017)



Niveau supérieur De la patte de fixation

Tirant d'air (moyenne de 10 mesures sur 10 min)

Niveau de la surface libre

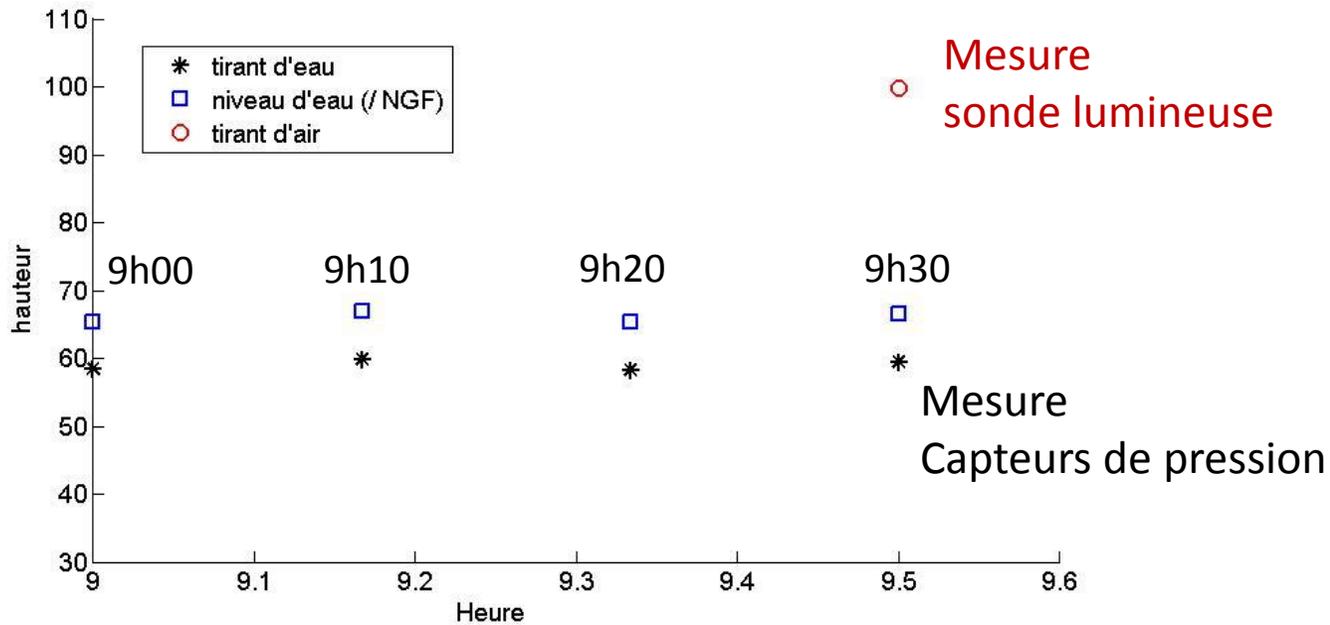
Sonde lumineuse



Réseau HTM-NET : niveau d'eau et référencement

Station HTM-NET

Mesures du 2 février 2018, Ifremer (heure TU)



Position du capteur émergé

Tirant d'air (sonde lumineuse)

Niveau de la surface libre

Tirant d'eau (capteur piézo.)

Niveau de mesure du capteur immergé



Vérification de l'absence de dérive:

La somme du tirant d'air et du tirant d'eau doit rester constante au cours du temps

Réseau HTM-NET : durabilité des capteurs



Capteur
Madrague de Giens

Après quelques mois.



Capteur
Station Lazaret

Après quelques années....

Salissure des capteurs :

- pas de dérive significative des mesures de pression
- Application d'antifouling au niveau du capteur pour les installations récentes

Retours d'expérience:

- Capteurs corrodés à changer au bout de 5 ans maximum

Nécessité d'un suivi et nettoyage régulier des capteurs (facilité par tube PVC amovible à l'intérieur du cylindre support en aluminium)



Capteur
Station St Elme

Tube PVC



CONCLUSIONS

Retour d'expérience de 5 ans de mise en place et de mesures

SYSTÈME DE MESURE:

- Capteurs piézométriques de la marque Keller permettant une précision des mesures au mm.
- Transmission en temps légèrement décalé pour les capteurs munis d'un GSM (la quasi-totalité)
(passage à transmission toutes les heures en même temps que passage à période d'acquisition 2 min)
- Données de températures (précision d'environ 0.5°C)

REFERENCEMENT DES MESURES (/zéro NGF):

- Nivellement en cours en collaboration avec le Shom
- Suivi régulier avec mesures par sonde lumineuse et échelles de marée (selon les sites)
- Système de fixation du tube PVC avec butée pour repositionnement précis après maintenance

DURABILITE:

- Nettoyage régulier contre les salissures
- Corrosion du capteur immergé, changement tous les 5 ans souhaitable (voir nécessaire..)