

Presented at the FIG Congress 2018,
May 6-11, 2018 in Istanbul, Turkey

MAREGRAPHES

«La mesure du niveau des Mers»

UN PROJET EN ADEQUATION
AVEC LA VISION STRATEGIQUE
DE L'ORDRE DES GEOMETRES-EXPERTS

Luc LANOY Vice-Président du Conseil Supérieur de
l'OGE

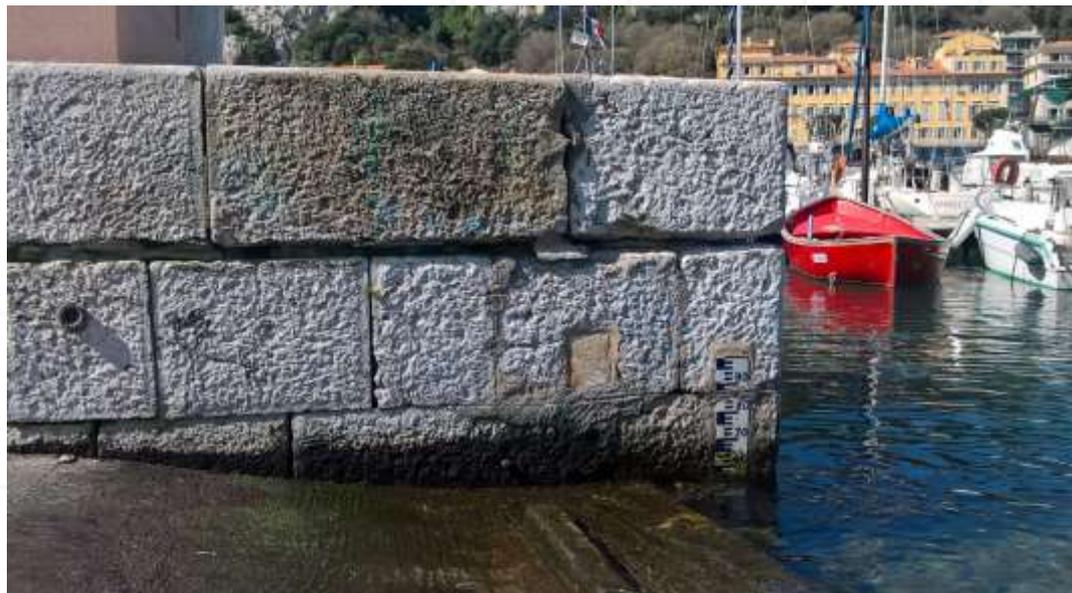
F-I-G ISTANBUL MAI 2018



Introduction

La densification de population sur le littoral vient amplifier des problématiques qui lui sont spécifiques en matière de conservation et de protection des espaces naturels, des personnes, de l'urbanisation et de l'aménagement.

La montée du niveau des mers et l'érosion du littoral sont des sujets d'actualité qui préoccupent la communauté scientifique.



Des risques accentués sur une zone côtière de plus en plus dense

Les catastrophes naturelles dont la presse se fait quotidiennement l'écho, éruptions volcaniques, inondations, incendies, sont souvent amplifiées dans le bassin méditerranéen, à cause du relief, de l'imperméabilisation du sol, du vent, des épisodes de sécheresse, et aussi par le **phénomène de submersion marine liés à l'augmentation du niveau de la mer et à l'abaissement du niveau de la terre dans les zones très urbanisées.**



PLAN DE L'EXPOSE

1 – Historique sur la mesure du niveau des eaux

-XVII siècle: Brest – Mise en place d'une échelle des marées

-1820: Marégraphe de Chazallon: création des annuaires des marées

-1900: Marseille – Mise en place du Marégraphe et définition du point de référence en France

-Aujourd'hui: Télémètres Radar

2 – Description du projet mis en œuvre par l'Ordre des géomètres experts

3 – Intérêt de l'opération

4 – Restitutions des données

5 – Conclusion

6 – Film commenté sur le site de la FIG



1 – Historique sur la mesure du Niveau des eaux

Les premières mesures systématiques du niveau de la mer ont commencé à la fin du XVIII^e siècle, lorsque la théorie de Newton sur la force de gravitation a enfin permis d'établir un lien physique entre la marée et la Lune, chose que chacun pressentait sans pouvoir l'expliquer.

A Brest, les observations débutent en **1711**, d'abord sur de simples échelles de marée qu'un employé venait lire toutes les heures, elles s'automatisent dans les années **1820** avec l'apparition du **marégraphe de Chazallon**. Il s'agit d'un flotteur qui monte et descend dans un puits au gré de la marée, et relié à un stylet qui trace les variations de la mer sur un papier déroulant. Des instruments de ce type ont été installés en de nombreux ports du littoral français et ailleurs dans le monde. Ces mesures servaient principalement à l'établissement des **annuaires de marées** et à la réalisation des **cartes marines**, opérations pour lesquelles l'observation de la marée est une étape indispensable.



1 – Historique sur la mesure du Niveau des eaux

Les techniques ont évolué. Aujourd'hui, les marégraphes à flotteur ont été remplacés par **des télémètres radar** qui mesurent en continu et transmettent leurs données en temps réel. Pour la France, ce sont plus de **50 stations d'observation** qui couvrent les littoraux de métropole et d'outre-mer.

Si les observations servent toujours au Shom¹ à établir des prédictions de marée toujours plus précises et à réaliser les cartes marines, les marégraphes ont vu leur champ d'application s'élargir **à la détection et au suivi des tsunamis et des ondes de tempêtes, à l'établissement des vigilances vagues-submersion, à la connaissance des niveaux extrêmes atteints par la mer, à la calibration des satellites et au suivi à très long terme de l'évolution du niveau moyen des mer dans le cadre du réchauffement climatique.** Pour les besoins de cette opération, les géomètres experts proposent d'utiliser les informations **des satellites « GNSS »** (Global Navigation Satellite System)¹ pour **affiner le référencement des marégraphes entre eux** et effectuer une nouvelle comparaison d'altimétrie avec le fameux marégraphe de Marseille, point de référence du système NGF.



Types de Marégraphes

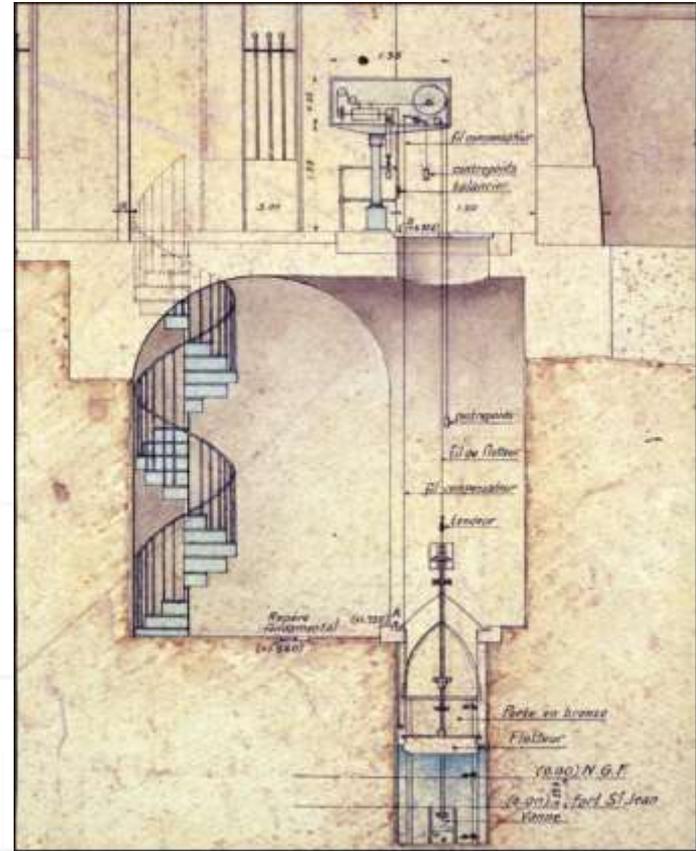
Marégraphe de Marseille:

Dit « Marégraphe à Stilet » relié à un flotteur dans un puit.

Fixe le point altimétrique d'origine, référence de la Cartographie Française (NGF).



Types de Marégraphes

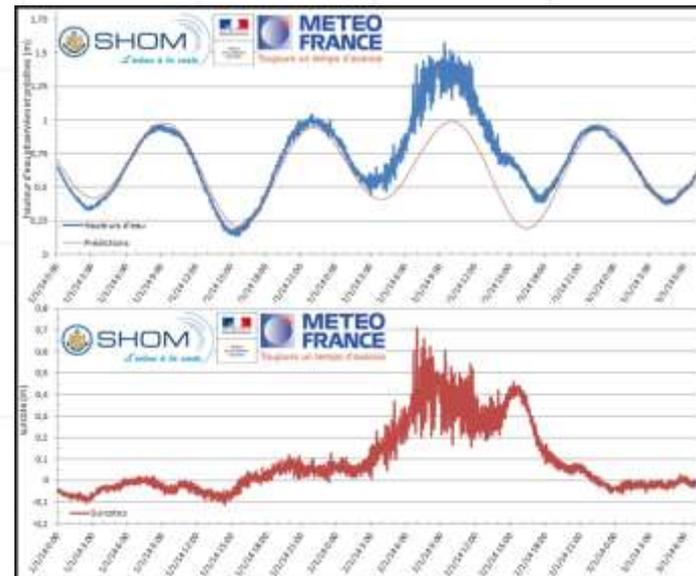
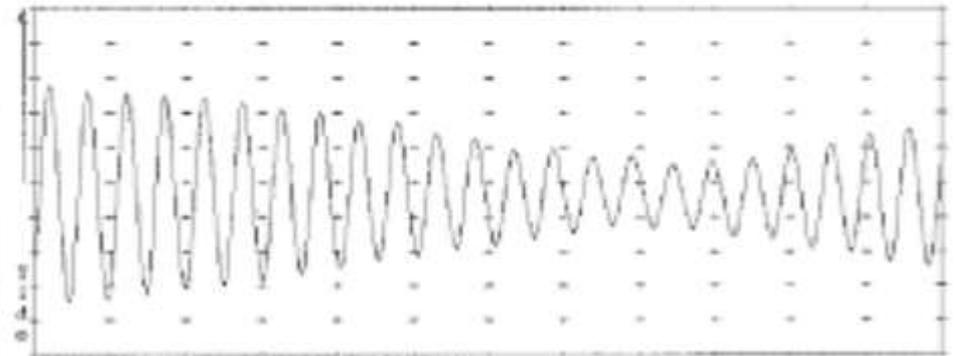


Types de Marégraphes

Marégraphe ou « Télémètre Radar »



NOMS	MARÉGRAPHE PORTUAIRE n°n 779			mes:	1911	-	19161
EST	min	max	scale	unit	start	95/10/09	12:00:00
vertical	+0.0020+00	+1.0000+00	+1.0000+00		stop	95/10/21	12:00:00
horizontal	n/a	n/a	n/a		scale	24	



2 – Description du projet

Les Géomètres Experts, de par leurs missions d'exécution de plans topographiques et fonciers, sont des utilisateurs assidus des données altimétriques fournis par l'IGN. Tous les deux ans une équipe de Géomètres Experts mesurent bénévolement l'altitude du Mont Blanc. Cette mission réservée aux alpinistes chevronnés a fait naître l'idée de mesurer l'altitude du niveau des mers. C'est pourquoi en 2016, **les Géomètres Experts ont entrepris d'effectuer des mesurages le même jour sur l'ensemble des cotes françaises y compris les DOM et Monaco**. Cette opération de mesure a été possible grâce aux méthodologies déjà mise en place par le **SHOM** (organisation chargée officiellement de surveiller l'élévation du niveau des mers). L'Ordre des Géomètres Experts a pu proposer aux membres de SONEP ce partenariat en proposant :

- Une force de frappe **d'environ 70 Géomètres Experts** répartis sur tout le littoral pour emmagasiner une grande quantité de données en peu de temps.
- Une campagne de mesure effectuée de façon simultanée permet d'augmenter l'intérêt scientifique des mesures effectuée par GPS**



2 – Description du Projet

permet de réfléchir avec l'aide de l'IGN à un **nouveau système altimétrique inédit** et à une certaine vulgarisation des résultats afin d'obtenir des chiffres parlant au grand public (cf carte éditée par l'IGN). La mobilisation des Géomètres Experts ce samedi matin de façon tout à fait bénévole a été accueillie avec enthousiasme et ceci pour deux raisons. **Un intérêt des Géomètres Experts** envers les nouvelles technologies GPS comme le témoigne la **création du réseau national « TERIA »** de station GPS permettant d'effectuer au quotidien des mesures X,Y,Z centimétriques et un intérêt vis-à-vis de l'environnement comme le témoigne **la mise en place d'un AGENDA 21** pour la profession.

Définir le niveau moyen des mers est un véritable challenge technologique,.

Les Géomètres Experts ont proposé aux membres de SONEL de poursuivre cette collaboration dans les années à venir pour effectuer une véritable auscultation de notre littoral français de manière régulière.



2 - Les différents sites

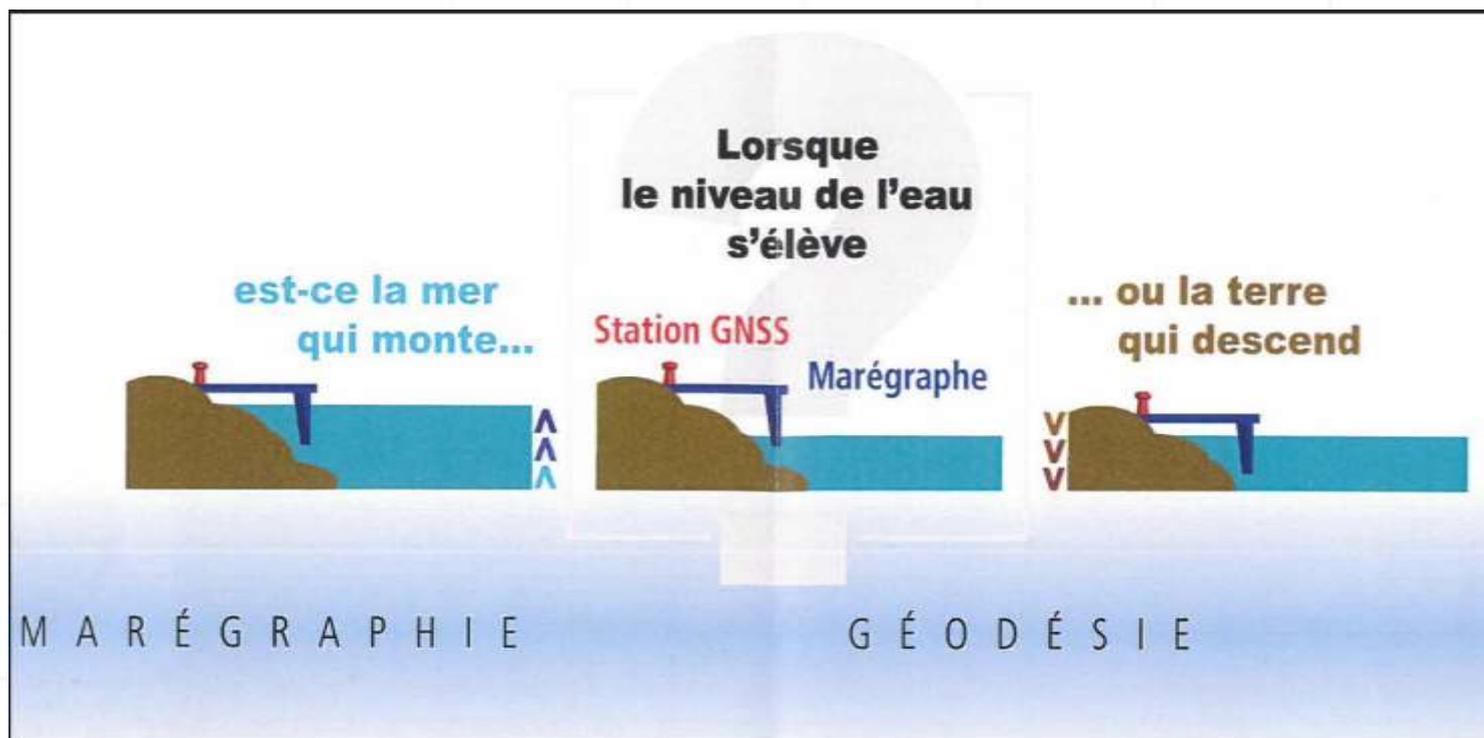


3 – Intérêt de l'opération

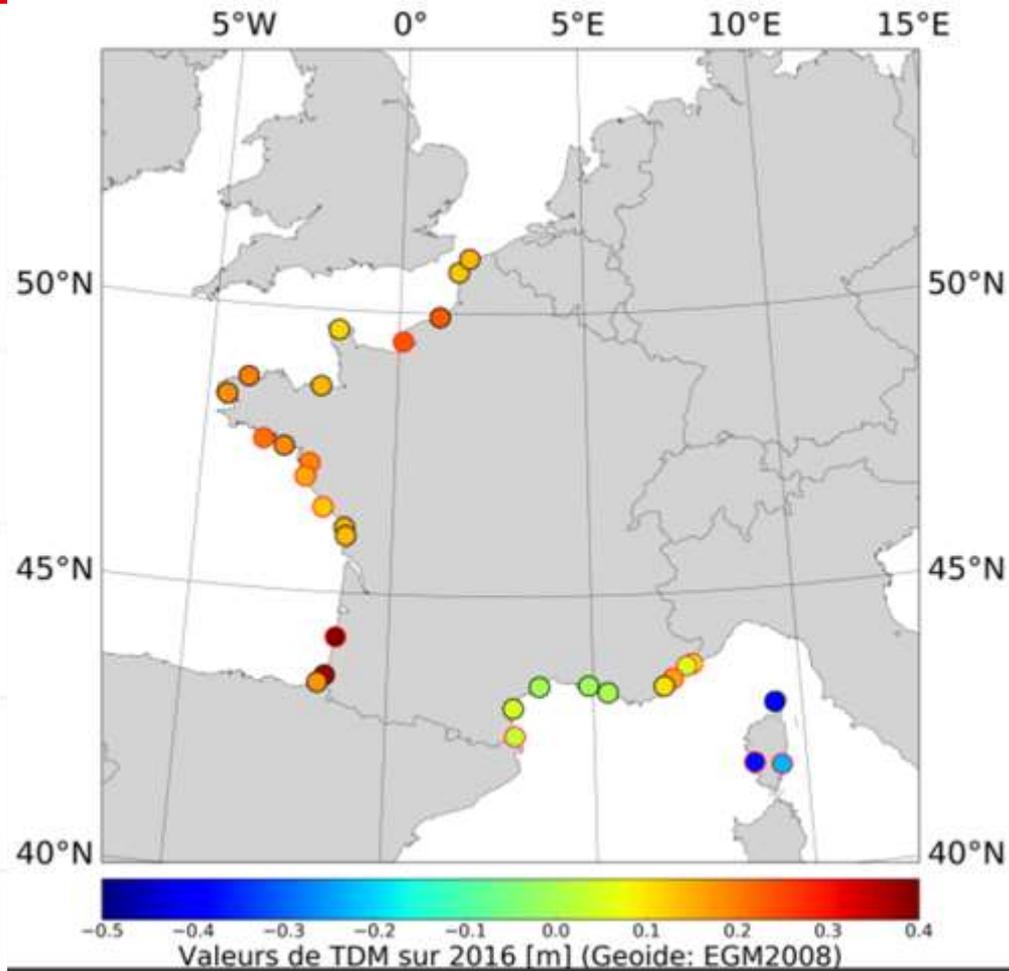
- Intérêts scientifiques:
 - Permet d'estimer l'accélération de la montée des eaux,
 - Permet d'estimer l'affaissement du littoral,
 - Permet d'envisager en nouveau système de nivellement de référence,
 - Permet de confirmer la qualité du réseau TERIA,
 - Permet le rattachement de l'ensemble des marégraphes visités,
 - Enrichir les données du SONEL,
 - Auscultation des cotes si les mesures sont régulières,
 - Mise en évidence la différence de niveau entre la méditerranée, l'atlantique, la manche
- Intérêt collaboratifs:
 - Permet de collaborer avec des services administratifs:
Partenariat avec l'IGN, le SHOM et le SONEL.



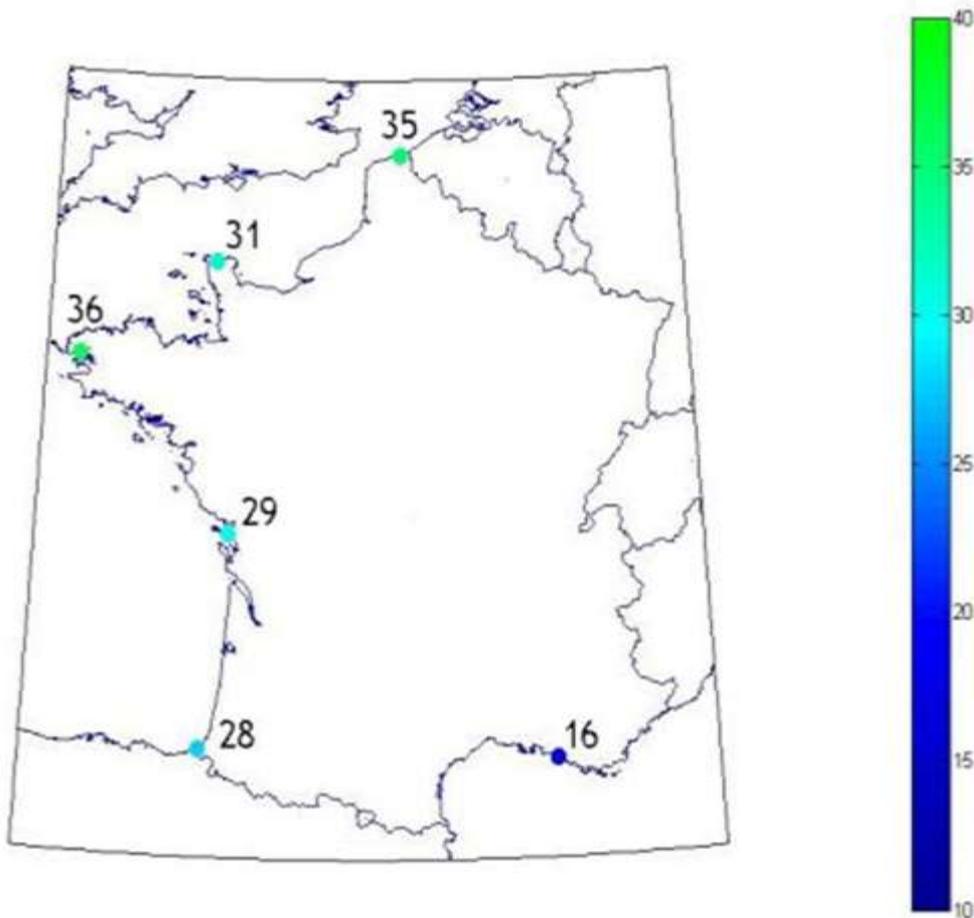
3 – Intérêt de l'opération



4 – Restitution des Données



4 – Restitution des Données



4 – Restitution des Données



5 – Conclusion

Les préoccupations des géomètres en matière d'altimétrie ne sont pas près de disparaître, et même si la palette des méthodologies dans ce registre s'est enrichie avec l'utilisation des techniques GNSS pour les chantiers pas trop exigeants en matière de précision altimétrique, l'accessibilité à un réseau national bien entretenu comme le nivellement général de la France (NGF) est indispensable. **La marégraphie, quant à elle, n'est pas seulement un outillage de base du gestionnaire d'un port, c'est également un dispositif qui a pris une dimension scientifique très importante et conséquente**, étroitement liée avec les réseaux de nivellement. Il est donc important d'avoir à l'esprit cet ensemble d'aspects très complexes lorsqu'on travaille sur les zones côtières, où se fréquentent deux systèmes d'altitude (NGF et hydrographique).

Mais, au-delà de cet aspect très concret, il est intéressant de voir combien certaines recherches fondamentales sur le climat peuvent tirer parti d'un réseau qui est à la base des activités courantes des géomètres. Michel KASSER

