

Le niveau de la mer est marseillais

Sur la corniche à Marseille, face aux îles du Frioul, demeure l'appareil qui permet, à la fin du 19^e siècle, de mesurer le niveau 0, référence à partir de laquelle toutes les altitudes de France sont calculées.

Reportage d'Audrey Loubens
Photos de Marc Torres/L'Œil du Sud

Ce n'est pas une boutade, le niveau de la mer est bien marseillais : c'est à partir du marégraphe historique installé dans ce bâtiment de l'IGN, sur la corniche Kennedy, qu'est défini l'altitude 0 de la France.

Le zéro des mers

Le marégraphe, classé monument historique en 2002, continue à mesurer le niveau de la mer. Il sert aujourd'hui encore à confirmer les mesures de ses homologues modernes, radars et sonars, répandus à travers la planète.



« Grâce à cet appareil, nous savons que le niveau de la mer à Marseille stagne depuis un demi-siècle », explique Franck Vergne, responsable du marégraphe à l'Institut Géographique Français (IGN). Perché au 174 rue de la corniche, un petit bâtiment en pierre, dont l'arrondi à l'avant lui confère une forme de chapelle, abrite le célèbre marégraphe. Des murs d'enceinte protègent la construction des dégâts de la mer, mais aussi du regard des passants. Seule la très discrète inscription frontale « MARÉGRAPHE »

révèle la présence de l'appareil qui est à l'origine de toutes les altitudes françaises. Une fois par semaine, Franck Vergne remonte le pendule de l'instrument, relève la valeur indiquée et inspecte l'ensemble du bâtiment. « Il y a quatre ans, lorsque la personne responsable du marégraphe est partie à la retraite, je me suis tout de suite porté volontaire pour m'en occuper », raconte-t-il.

Objectif : niveau 0.

Les premières mesures de nivellement, datant du 18^e siècle, n'étaient précises qu'à plusieurs mètres près. Avec le besoin de construire des chemins de fer ou encore des canaux à l'échelle nationale, s'est posée la question de mesures de haute précision. En 1860, un premier zéro de référence est défini à Marseille sur une échelle de crue dans le Vieux-Port, il s'agit du zéro Bourdalouë. Mais celui-ci reste trop imprécis, et le comité de nivellement général de



“UN APPAREIL RÉVOLUTIONNAIRE ET UNIQUE.”

Alain Coulomb,
spécialiste du nivellement de l'IGN,
devenu historien par hasard.



« Lorsque j'ai ouvert les armoires de mon prédécesseur, j'ai découvert de nombreuses lettres. Il s'agissait de la correspondance entre les ingénieurs parisiens et marseillais qui ont participé à la mise au point du marégraphe totalisateur (les services du nivellement étaient situés à Paris alors que le Marégraphe était géré par les Ponts et Chaussées à Marseille). Elles contiennent tout le détail de l'élaboration de l'appareil, les différentes pièces rajoutées, les modifications techniques... J'ai inventorié l'ensemble du courrier et je cherche à reconstituer l'intégralité des événements. Hélas il me manque quelques pièces du puzzle. Par exemple, j'ai le projet de construction du bâtiment mais pas le marché définitif. Je profite de mon temps libre pour effectuer des recherches dans l'espoir plus tard de pouvoir raconter l'histoire complète de cet appareil révolutionnaire et unique. »



Le chiffre : 1 millimètre par an

Ce rivet de bronze à tête de platine et d'iridium matérialise le niveau de référence.



C'est l'évolution moyenne du niveau de la mer à Marseille depuis 1885. Plus précisément, la hauteur de l'eau a progressé de 1,2 mm par an durant la première moitié du siècle, et depuis les années 60, ce niveau stagne, voire diminue légèrement.

“CONTRAIREMENT AUX MARÉGRAPHERS ÉLECTRONIQUES, CELUI-CI NE TOMBE JAMAIS EN PANNE !”

la France décide de mesurer définitivement un niveau zéro à partir duquel les altitudes de France seront référencées. Le niveau 0 correspondant à la hauteur moyenne de la mer, la difficulté est de s'affranchir de l'agitation de la surface de l'eau, et seul un marégraphe en est capable. Il reste à choisir où l'installer. « Cet endroit à Marseille présente de nombreux avantages : une amplitude des marées très faible (au maximum 30 centimètres !), le rocher est tout à fait stable. Nous sommes loin des égouts, ce qui est important pour éviter un éventuel apport d'eau

douce qui modifierait artificiellement le niveau de l'eau », précise Franck Vergne. C'est décidé, le marégraphe sera construit à Marseille, sur la corniche.

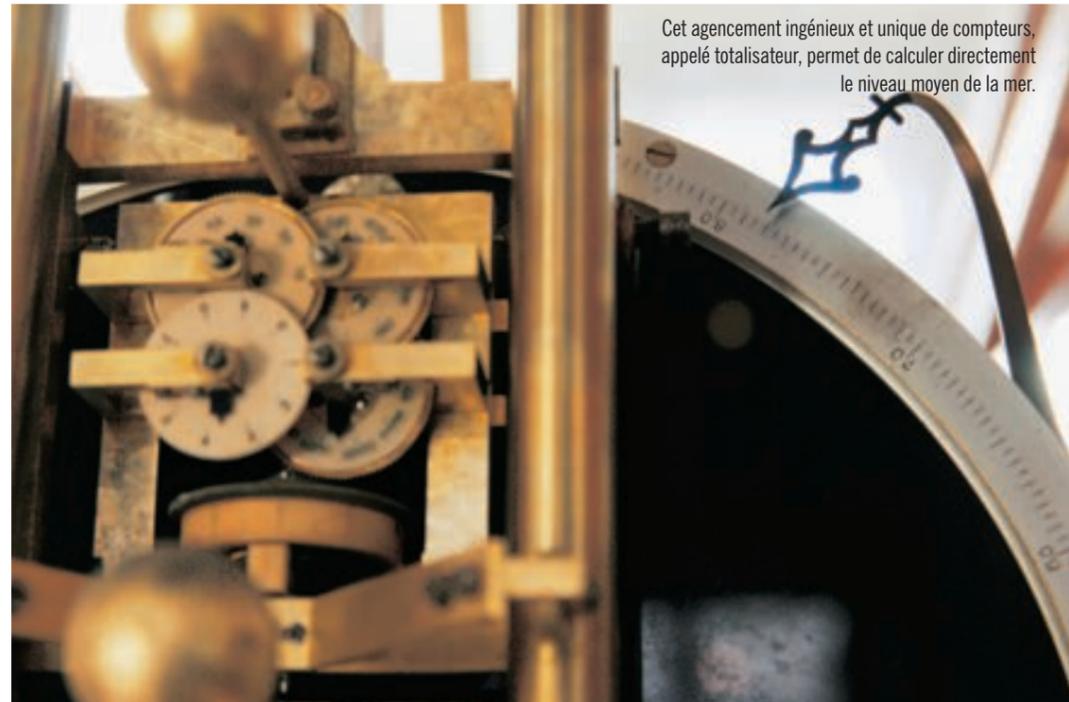
Le projet est confié à Charles Lallemand, ingénieur français directeur du service de nivellement général de la France, qui décide de construire un marégraphe révolutionnaire. L'objectif est ambitieux, et seul le savoir-faire d'un ingénieur allemand, Reitz, permettra de l'atteindre. Ce dernier est en effet à l'origine du totalisateur : un système original ▶▶



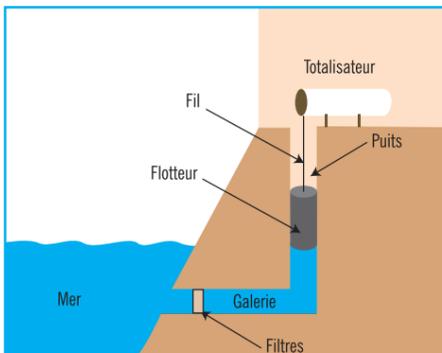
Si sonars puis radars se sont désormais généralisés, ils ne sont pas parvenus pour autant à reléguer ce marégraphe aux oubliettes. Où quand la mécanique survit à l'électronique...



Un centre de l'IGN dont Franck Vergne, son responsable, n'est pas peu fier, juché sur la corniche marseillaise avec une vue exceptionnelle sur la rade phocéenne.



Cet agencement ingénieux et unique de compteurs, appelé totalisateur, permet de calculer directement le niveau moyen de la mer.



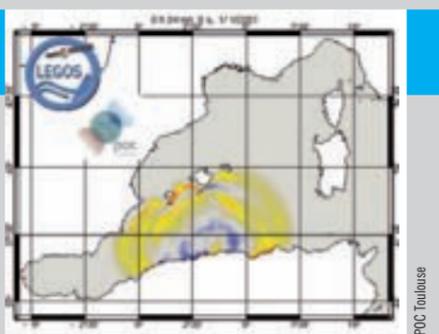
► de haute technicité qui permet une lecture directe de la hauteur moyenne de la mer. Charles Lallemand optimise le travail de Reitz et il faudra trois années aux deux hommes pour mettre au point le marégraphe de Marseille. Celui-ci est mis en service en 1885. Après douze années de mesures, la moyenne des relevés peut alors être calculée et le fameux niveau zéro du Nivellement Général de la France (0 NGF) est enfin défini en 1897. Cette fois, c'est sûr, l'esplanade principale de Notre-Dame-de-la-Garde culmine bien à 161 mètres.

Un fonctionnement ingénieux

En contrebas du bâtiment, une galerie de huit mètres de long a été creusée, reliant la mer à un puits.

Se protéger des tsunamis

Le 21 mars 2003, la ville d'Alger est frappée par un séisme qui provoque un tsunami en Méditerranée. La surveillance en temps réel de la hauteur de l'eau a mis en évidence que l'onde de choc a mis plus de temps à atteindre Toulon que Nice, ville pourtant plus éloignée de l'épicentre. En revanche, aucune perturbation n'a été observée à Marseille ! Une explication possible est que les îles Baléares, durement touchées, ont fait écran. Un réseau de marégraphes permet donc de comprendre les phénomènes sismiques pour mieux les prédire et apporter une réponse adaptée en temps réel. Il faut malheureusement attendre le tragique tsunami survenu le 26 décembre 2004 dans l'océan Indien pour que la Commission Océanographique



Internationale (COI) de l'Unesco décide de mettre en place des systèmes d'alerte aux tsunamis dans plusieurs bassins océaniques (océan Indien, Atlantique Nord-Est, Méditerranée et mer des Caraïbes).

LE NIVEAU 0 CORRESPOND À LA HAUTEUR MOYENNE DE LA MER.

Une série de grilles sert de filtres et permet notamment de supprimer toute agitation de la surface de l'eau. Un flotteur de 90 centimètres de diamètre et de 40 kilos repose au fond du puits et est relié par un fil de cuivre au système de poulie et de pignons de la partie enregistreuse qui fait coulisser horizontalement une crémaillère.

Une règle y est fixée et affiche la hauteur de l'eau. Dans le même temps, un stylet vient écailler un papier pelliculé placé autour d'un gros cylindre qui tourne à vitesse constante et trace en temps réel l'évolution du niveau de la mer par rapport au 0 NGF. Ces rouleaux de papier sont appelés marégrammes. Le totalisateur, accroché à l'arrière

de la partie enregistreuse, se présente sous la forme de plusieurs roulettes qui incrémentent des compteurs. Ce système révolutionnaire et unique au monde calcule

la valeur moyenne du niveau de la mer au centimètre près.

Des enjeux scientifiques majeurs

“Connaître le niveau de la mer, c'est connaître les marées, la météorologie, la température des couches superficielles de l'Océan”, explique Guy Woppelmann, maître de conférences à l'université de La Rochelle, spécialiste de la surveillance des marégraphes par géodésie spatiale. Pour répondre aux besoins croissants de données marégraphiques, le service hydrographique et océanographique de la Marine met au point en 1992 le Réseau d'Observation du Niveau des Mers (RONIM) qui permet une observation sur l'ensemble des côtes françaises. Le RONIM gère les mesures de 26 marégraphes de type acoustique (dont un à quelques mètres du marégraphe totalisateur), des sonars. Bien moins alambiqués mais plus modernes que le totalisateur de Marseille, ces appareils déterminent le niveau de la mer par le biais d'ondes sonores et effectuent automatiquement une mesure toutes les dix minutes. Loin d'être dépassé, le totalisateur de Marseille reste toujours en fonctionnement.

“Contrairement aux marégraphes électroniques, celui-ci ne tombe jamais en panne !”, précise Franck Vergne. Les relevés hebdomadaires permettent de contrôler la mesure des sonars : “Nous sommes en train de remplacer les marégraphes acoustiques par des marégraphes-radars. Nous nous sommes rendu compte que les mesures des sonars variaient avec la température de l'air, ce qui est problématique. Le marégraphe totalisateur de Marseille est le seul de confiance !”, confie Guy Woppelmann. Le caractère exceptionnel du marégraphe totalisateur de Marseille lui a logiquement valu d'être classé monument historique en 2002. Actuellement en réfection, le bâtiment accueillera à nouveau des visiteurs dès le mois de février. ●

Une histoire de papier

Le marégraphe de Marseille est un appareil de haute technicité, amélioré sans cesse au fil des années. Et pourtant, il y a des périodes pendant lesquelles l'appareil n'a pas pu tracer l'évolution du niveau de la mer... pour cause d'absence de papier ! En 1916, l'entreprise qui fabrique le papier ferme pour cause de guerre. Pire, la formule spécifique du papier est perdue. Une nouvelle formule doit être créée pour que les tracés reprennent. En 1988, le fournisseur de papier met la clef sous la porte. Las, les responsables du marégraphe décident cette fois de se passer de papier. Pendant huit ans, aucun marégramme n'est tracé, seules les mesures moyennes du totalisateur sont relevées.



Audrey Loubens

Journaliste scientifique.



Marc Torres

Photographe marseillais, il apporte un regard de coloriste sur sa région.