

CalNaGEO

Nappe de Calibration Géodésique

Contexte

Les scientifiques mesurent *in situ* l'altitude de la surface libre de l'eau à une précision centimétrique. Ces données sont nécessaires pour valider les modèles du géoïde terrestre (fig. 2) ainsi que pour mener des opérations de calibration/validation (Cal/Val) des satellites altimétriques. L'altimétrie satellitaire (fig. 5), très précise en haute mer, connaît des limites dans les eaux fermées (estuaires, fleuves, lacs) dues aux effets de bord, artefacts générés par la réflexion du signal sur les rives. Le nouveau Satellite SWOT permettra d'effectuer des mesures sur ces zones grâce à un altimètre fonctionnant par interférométrie.

Auparavant les mesures s'effectuaient en s'appuyant sur des structures rigides comme vecteurs de leur capteur^(a), les mouvements propres des dites structures (fig. 1) empêchent d'atteindre la précision escomptée en se surajoutant à la mesure.

^(a) Antenne GNSS, pour Géolocalisation et Navigation par un Système de Satellites, pouvant capter les différentes constellations de satellites telles que GALILEO, GLONAS, GPS, BEIDOU

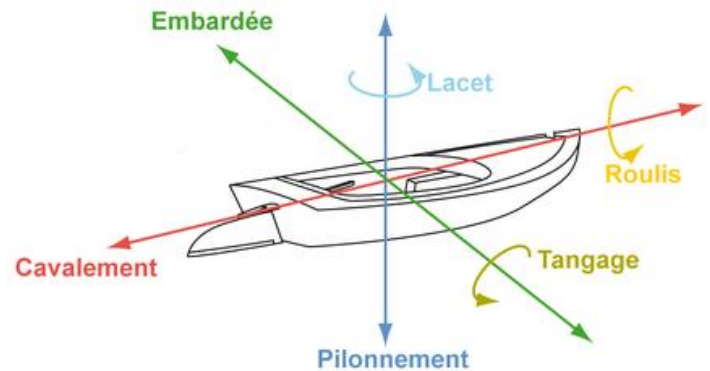


Figure 1: les mouvements d'un bateau selon 3 axes

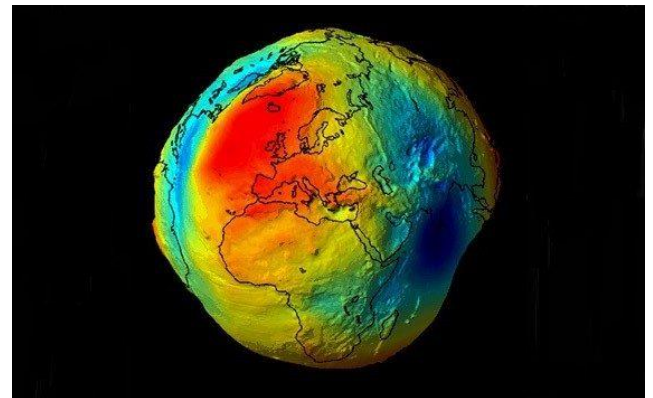


Figure 2: Géoïde

Une solution inspirée de la nature...

Fort du constat qu'une structure rigide n'était pas la solution, deux ingénieurs de la DT INSU^(b) à Plouzané ont eu l'idée de lever ce verrou technologique par bio mimétisme, en s'inspirant des sargasses. L'idée a donc été de concevoir et développer une structure souple qui épouse la forme de la surface sur laquelle elle se déplace, supportant un cardan qui permet de garantir l'horizontalité du capteur. La nappe de calibration géodésique CalNaGEO (fig. 3) était née !

Le concept intègre également des solutions logistiques pour faciliter son transport et son déploiement depuis tous types de bateaux de 6 à 120 mètres...

Grâce au savoir faire de selliers nautiques et des essais, tant en bassin qu'en Rade de Brest, le système à pris forme, jusqu'à se décliner en deux versions, hauturière et côtière. Pari gagné pour cette équipe d'ingénieurs, la précision, de l'ordre du centimètre sur les mesures d'altitude confirmera le caractère novateur de cette solution qui a fait l'objet d'un dépôt de brevet en 2015 via la SATT Ouest^(c).

Il est à noter que si la fabrication du vecteur est 100% française (étrave Zodiac, mousses GVG, accastillage Wichard), elle est au moins à 80% brestoise (cardan Toliroise et Vasquez SARL, sellerie All Purpose ex Voiles Océan, accastillage Berra Marine Service).

^(b) Division Technique de l'Institut National des Sciences de l'Univers du CNRS, UPS 855

^(c) Société d'Accélération de Transfert technologique, Ouest Valorisation



Figure 3: Déploiements de CalNaGéo

Les pieds dans l'eau, la tête dans les étoiles...

De part la qualité de ses données acquises sur le terrain, CalNaGEO a vite remporté un vif succès dans la communauté scientifique, jusqu'à devenir le système de référence pour la Cal/Val des satellites du CNES^(d).

Ses déploiements tout autour du globe (fig. 4) confirment sans cesse ses performances uniques au monde tout en permettant d'imaginer les améliorations du système, essentiellement pour faciliter sa mise en œuvre et augmenter ses capacités, mais aussi pour utiliser ce vecteur pour d'autres capteurs, comme un courantomètre acoustique, ou ADCP. Aujourd'hui CalNaGEO permet de réaliser une mesure dynamique en continue pendant 5 jours.

Etant la seule équipe au monde à réaliser cette mesure avec cette précision, en 2019 la NASA^(e) a retenu CalNaGEO pour mener les actions de calibration/validation de son futur satellite SWOT.

^(d) Centre National d'Etudes Spatiales

^(e) National Aeronautics and Space Administration

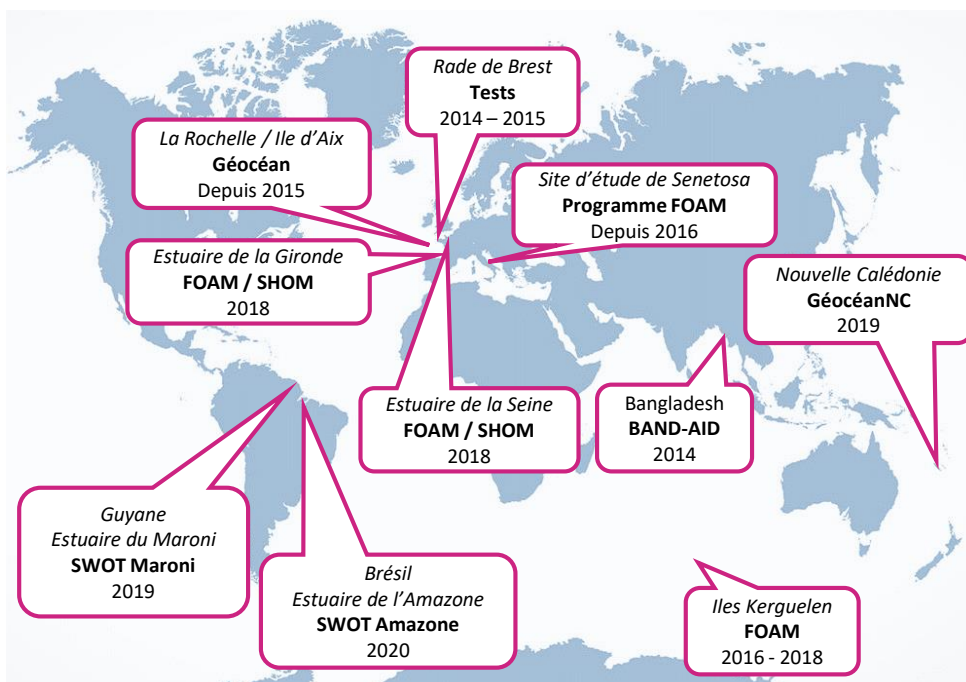


Figure 4: Déploiements de CalNaGEO

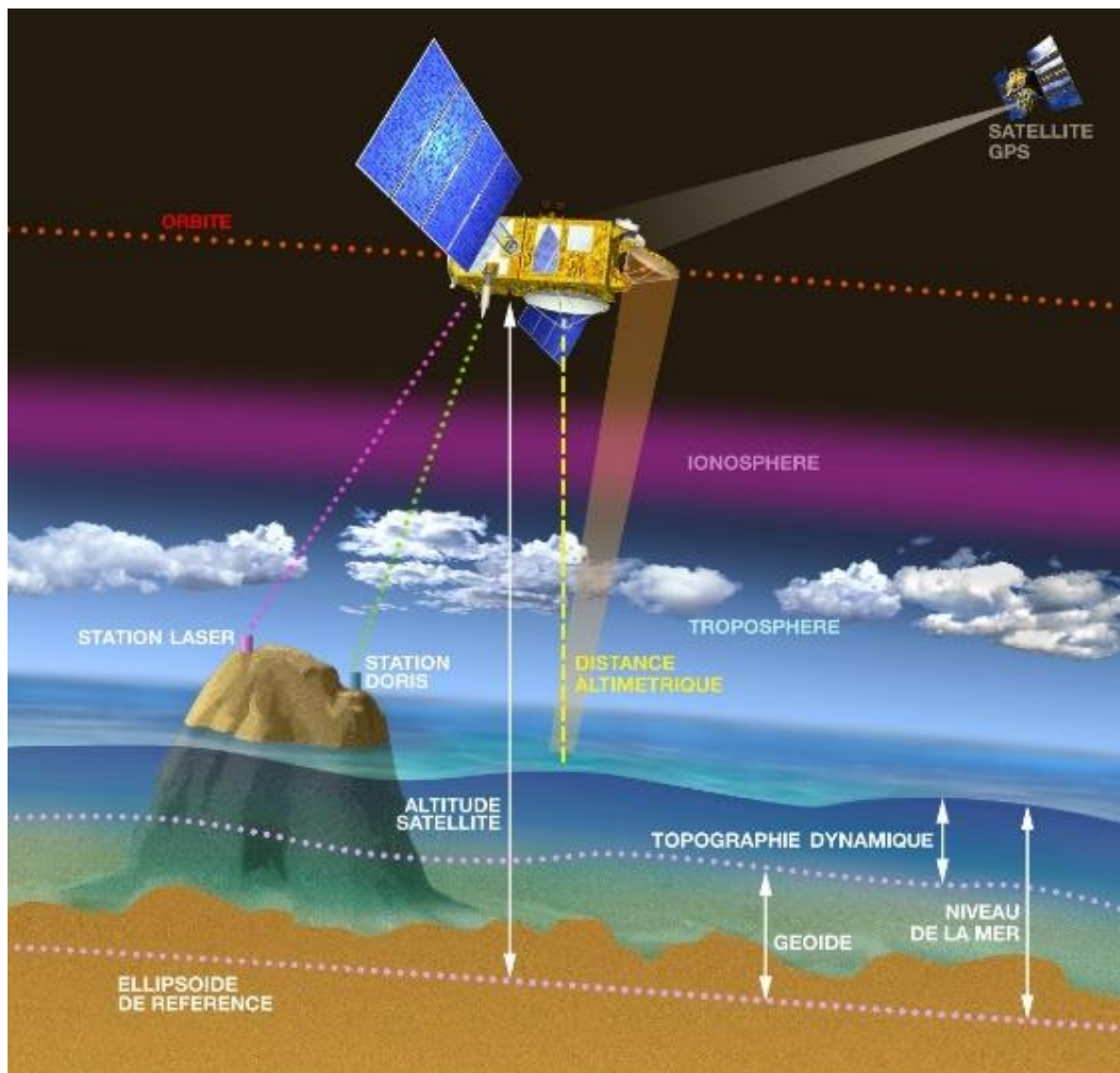
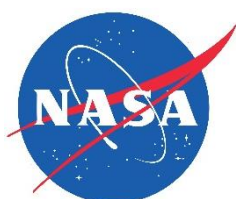


Figure 5: Principe de l'altimétrie satellitaire. Nota: le niveau de la mer est mesuré par un réseau marégraphique mondial, dont NIVMER est la composante française.



Institut de Recherche
pour le Développement

Liste des principaux partenaires et utilisateurs de CalNaGEO



Contacts:

DT INSU

cedric.brachet@cns.fr

michel.calzas@cns.fr