

LEO

Orbites altimétriques à traces répétitives

Corps central	Type d'orbite	Usage	Nombre de satellites
Terre	LEO	Altimétrie / Niveau des mers	une dizaine

La mesure du niveau moyen des mers depuis l'espace, et le suivi de son évolution dans le temps, nécessite de repasser régulièrement au-dessus des mêmes points de la Terre à intervalles de temps réguliers : les trajectoires de ces satellites doivent être à traces répétitives. Elles doivent être également d'altitudes suffisamment basses pour couvrir l'ensemble des océans au bout de quelques jours seulement. Les trajectoires sont en général circulaires, pour assurer un mode de fonctionnement optimal de l'altimètre, qui mesure par radar la distance entre le satellite et le niveau de la mer au nadir. L'inclinaison est choisie de manière à survoler l'ensemble des océans, avec ou sans les calottes polaires.

Satellites océanographiques

Les premiers satellites observant les océans ont été lancés dans les années 1970 (missions Seasat, GEOS-3). C'est avec TOPEX/Poséidon, lancé en 1992, que la précision des trajectoires et des mesures est devenue suffisante pour mesurer les variations temporelles du niveau des mers moyen.

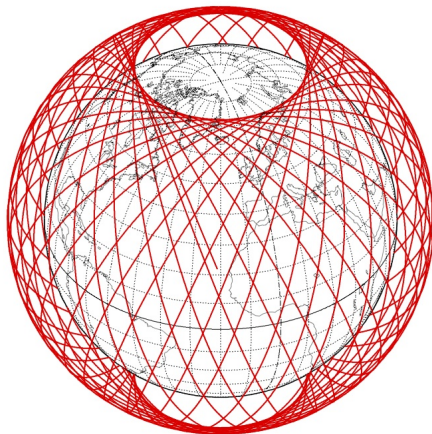


FIGURE 1 – Représentation de l'orbite de Jason-2 dans un référentiel terrestre. Le satellite, d'altitude basse, fait environ 13 tours par jour. (c) Ixion

Pour assurer le suivi de l'évolution du niveau moyen des mers, et la continuité des séries temporelles, d'autres missions ont pris le relais (en particulier : Jason-1, puis Jason-2, et bientôt Jason-3). Sur la période 1992-2015, il est ainsi établi avec une précision meilleure que 1 mm/an (0.4 mm/an désormais), que le niveau moyen des mers augmente de 3.2 mm/an. Certains points de la Terre ont servi de calibration des instruments à bord des satellites (comme au Cap de Senetosa, en Corse, voir Fig. 2), en comparaison aux mesures recueillies par les marégraphes.

Les satellites d'étude de la cryosphère

L'inclinaison des missions ICESat et CryoSat doit nécessairement être proche d'une inclinaison polaire ainsi que cela apparaît Table 1.



FIGURE 2 – Au bout d'un cycle de 10 jours, Jason-2 a couvert l'ensemble des points de la Terre régulièrement échantillonnés (tous les 316 kilomètres à l'équateur), formant un maillage régulier. Certains points sont remarquables, comme le Cap de Senetosa, en Corse (point de calibration officiel), ou l'île de Gavdos, près de la Crète, située exactement à un point de croisement

TABLE 1 – Valeurs orbitales habituelles, par ordre chronologique des lancements ; d'abord les satellites océanographiques, puis les satellites d'étude des calottes polaires. Les inclinaisons marquées d'un * sont des orbites héliosynchrones (voir une prochaine fiche). Les lignes avec "(cal)" sont des phases de calibration des missions.

	Alt. (km)	Incl. (deg)	Période (min)	Phasage (rev : jour)
Seasat	795	108.0	100.9	358 : 25
GEOS-3	848	115.0	101.9	2527 : 178
GFO	784	108.0	100.6	244 : 17
T/P, Jason-1, -2	1336	66.0	112.4	127 : 10
Envisat, Saral	781	*98.5	100.5	501 : 35
HY-2A	964	*99.3	104.4	193 : 14
ICESat	592	94.0	96.6	2723 : 183
ICESat(cal.)	593	94.0	96.7	119 : 8
CryoSat-2	716	92.0	99.2	1752 : 121
CryoSat-2(cal.)	710	92.0	99.1	29 : 2