

Séminaire METIS

Intervenant : Kristel Chanard

Date : 24 septembre 2021 – 12h

Lieu : salle des séminaires METIS + <https://us02web.zoom.us/j/85689724643>

Titre : Signature géodésique et gravimétrique des variations de l'hydrologie continentale

Résumé:

Les redistributions des masses d'eau au sein de et entre l'atmosphère, les océans et les réservoirs hydrologiques continentaux induisent des déformations de la croûte terrestre et des variations spatio-temporelles de gravité mesurables par les techniques de géodésie, aujourd'hui devenues suffisamment précises. L'hydrogéodésie, c'est-à-dire l'utilisation de la géodésie pour contraindre le cycle de l'eau et mieux comprendre les processus physiques qui lui sont associés est donc aujourd'hui en plein développement. Comprendre la signature géodésique spécifique du cycle hydrologique est crucial, car elle offre la possibilité de surveiller l'évolution des réservoirs d'eau douce à l'échelle régionale et globale.

 En particulier, la mesure des variations spatio-temporelles du champ de gravité terrestre par les satellites des missions GRACE et GRACE-Follow On offrent une mesure sans précédent de l'évolution des masses d'eau sur les continents, à des échelles de temps allant du mois à la dizaine d'années. Cependant, l'utilisation des données GRACE et GRACE-FO pour des applications hydrologiques présentent deux difficultés majeures : (1) un bruit de mesure et des erreurs associées aux stratégies de traitement des données, sous la forme caractéristique de stries Nord-Sud, polluant les signaux géophysiques et limitant la résolution spatiale des données, et (2) une mesure intégrée des variations spatio-temporelles du champ de gravité contenant à la fois des signaux provenant de la Terre solide et de ses enveloppes fluides.

(1) Nous développons une technique visant à améliorer la qualité des données GRACE et GRACE-FO. Cette technique s'appuie sur une analyse spectrale par Multiple Singular Spectrum Analysis qui, en utilisant les corrélations spatio-temporelles des séries temporelles de gravité, en extrait une base empirique de fonctions représentant les modes communs spatio-temporels de variabilité, associés aux signaux géophysiques, et filtre une partie importante du bruit de mesure et de traitement tout en conservant la meilleure résolution spatiale possible. Ce traitement permet d'observer des signaux hydrologiques moins bien ou non résolus par d'autres solutions. Cependant, le bilan de masse hydrologique déduit de ces solutions peut être biaisé par la résolution intrinsèque des missions. En prenant l'exemple de la mer Caspienne et du lac Nasser, et en comparant ces données à des données d'altimétrie spatiale, nous tentons de quantifier cette erreur, afin d'améliorer les bilans de masse régionaux.

(2) Nous caractérisons les différentes sources de la signature gravimétrique, mais aussi géodésique, grâce aux données GNSS, d'un système d'aquifères à grande échelle : Ozark (Etats-Unis). Nous montrons que les données GRACE et GNSS, couplées aux mesures des variations du niveau d'eau dans l'aquifère, permettent de séparer efficacement les déformations élastiques et poroélastiques saisonnières. Ces déformations poroélastiques peuvent être utilisées pour estimer les paramètres élastiques de l'aquifère à une échelle spatiale intermédiaire.