

RESUME

Les objectifs de cette thèse sont de concevoir et de développer des approches statistiques pour la comparaison systématique et quantitative de simulations globales et d'observations, satellites et *in situ*. L'originalité de ce travail réside dans la colocalisation spatio-temporelle des simulations dans l'espace des observations. La production d'un jeu de données simulées synthétiques à l'interface des simulations et des observations permet, d'une part, d'évaluer les simulations et de les comparer entre elles par rapport des références communes (observations), et d'autre part, d'évaluer à partir des champs simulés l'impact du sous-échantillonnage des réseaux d'observations sur la représentation de certaines quantités océaniques importantes pour le climat.

La résolution croissante des modèles permet de résoudre une gamme d'échelles spatio-temporelles plus large et plus proche de celle de l'océan réel et d'être ainsi potentiellement plus réalistes. L'évaluation et l'exploitation de cinq simulations, se différenciant par leur résolution horizontale (2° , 1° , $\frac{1}{2}^\circ$, $\frac{1}{4}^\circ$) ou leur forçage atmosphérique, ont montré une amélioration notable de la représentation de la circulation océanique et de sa variabilité sur plusieurs échelles spatio-temporelles, notamment à l'échelle interannuelle, avec l'augmentation de la résolution. Ce résultat confirme et quantifie l'intérêt d'utiliser un modèle au $\frac{1}{4}^\circ$, capable de représenter en partie la méso-échelle, pour les scénarios climatiques.

A l'aide des simulations, nous avons également montré que le sous-échantillonnage spatio-temporel du réseau Argo induit une surestimation des profondeurs et des contenus thermiques de la couche de mélange, et que les limitations géographiques du réseau actuel induisent des erreurs sur les estimations des variabilités saisonnière et interannuelle du contenu thermique de l'océan global.