

## Variabilité de la salinité de surface d'après un modèle global de couche mélangée océanique



Sea surface salinity (SSS) influences numerous oceanic phenomena, for instance surface water ventilation, deep water formation and thermohaline circulation. SSS also controls some ocean-atmosphere coupled processes, such as the intensity of freshwater flux and the penetration of heat flux and turbulence. Salinity is more difficult to measure than temperature from in situ surveys, which results in 20 times less data being currently available. Moreover, sea surface temperature (SST) is routinely estimated from satellites, which is not possible yet for SSS. Two space missions will fill this gap soon: SMOS from the European Space Agency and Aquarius/SAC-D from NASA and CONAE. To contribute to the SMOS project, we propose a method for estimating SSS from current satellite observations and for studying the mechanisms governing its variability. We developed a simplified model of the ocean mixed layer, based on the "slab mixed layer" formulation (Frankignoul et Hasselmann, 1977). This 2D horizontal model is implemented over the global ocean, using a near 100 km resolution, and integrated during a climatological year. Air-sea fluxes are taken from the

ECMWF meteorological model (ERA40 reanalysis) and the surface currents are provided by altimeter data (SSALTO-DUACS analysis). The mixed layer depth (MLD) is derived from SST observations, using an original inversion technique. The MLD fields obtained from this inversion are well correlated to in situ estimates. This effective depth represents the air-sea fluxes penetration and ensures consistency between fluxes, les currents and SST. We first validate the simulation through examination of the heat balance in north-eastern Atlantic, by comparing to measurements and models from the POMME experiment. Then we study the salinity balance in the global domain, in terms of its geographical distribution and seasonal evolution. Equilibrium between the various processes appears generally more complex than for temperature. Noteworthy, the role of atmospheric flux is less predominant (22%), while geostrophic advection (33%) and diapycnal mixing (22%) contribute more strongly. Our results indicate this model succeeds in reconstructing SSS variability over most of the oceans. Daily SSS variations are also simulated, whereas they are not represented in current observed data at a global scale. Owing to its simplicity and fast computation, the model will be useful to the SMOS mission. It can help for the measurement calibration/validation and provide a first guess estimate to the sophisticated algorithm required for SSS restitution. La salinité de surface des océans (SSS) influence de nombreux phénomènes océaniques, parmi lesquels la ventilation des eaux de surface, la formation d'eaux profondes et la circulation thermohaline. Elle détermine aussi certains processus couplés océan-atmosphère, notamment l'intensité du flux d'eau douce, la pénétration du flux de chaleur et de la turbulence. La mesure in situ de salinité est plus compliquée que celle de température, si bien qu'on dispose actuellement de 20 fois moins de données pour cette propriété. De plus, la température de surface (SST) est couramment estimée par satellite, ce qui n'est pas encore le cas de la SSS. Deux missions spatiales vont prochainement combler cette lacune : le satellite SMOS de l'Agence Spatiale Européenne et le satellite Aquarius/SAC-D de la NASA et de la CONAE. En préparation du projet SMOS, nous proposons une méthode pour estimer la SSS à partir des observations satellitaires actuelles et étudier les mécanismes de sa variabilité. Nous avons développé un modèle simplifié de couche mélangée océanique, basé sur la formulation "slab mixed layer" (Frankignoul et Hasselmann, 1977). Ce modèle 2D horizontal est implémenté sur l'océan global, avec une résolution proche de 100 km, et intégré au cours d'une année climatologique. Les flux air-mer proviennent du modèle météorologique ECMWF (réanalyse ERA40) et les courants de surface sont issus de l'altimétrie (analyse SSALTO-DUACS). La profondeur de la couche mélangée (MLD) est dérivée des observations de SST, grâce à une technique d'inversion originale. La MLD obtenue par inversion est bien corrélée aux estimations basées sur des données in situ. Cette profondeur effective représente la pénétration des flux air-mer et assure la cohérence entre les flux, les courants et la SST. La simulation est d'abord validée en examinant le bilan de chaleur dans l'Atlantique Nord-Est, par comparaison aux mesures et aux modèles de l'expérience POMME. Puis le bilan de salinité est étudié dans le domaine global, en termes de distribution géographique et d'évolution saisonnière. L'équilibre entre les différents processus est généralement plus complexe que pour la température. Notamment, le rôle du flux atmosphérique est moins prépondérant (22%), tandis que l'advection géostrophique (33%) et le mélange diapycnal (22%) contribuent fortement. Nos résultats montrent que ce modèle parvient à restituer la variabilité de la SSS sur la majeure partie des océans. Le modèle simule aussi les variations journalières de SSS, qui ne sont pas représentées à l'échelle globale dans les observations actuelles. Grâce à sa simplicité et à sa rapidité, le modèle pourra être utile dans le cadre de SMOS. Il pourra aider à la calibration/validation de la mesure et fournir une estimation a priori pour l'algorithme complexe nécessaire à la restitution de la SSS.

**Auteurs du document :** Michel, Sylvain

**Obtenir le document :** Université Paris 7 Denis Diderot

**Mots clés :** SMOS, SSS, SST, MLD, heat balance, Vertical entrainment, Geostrophic current, Air sea fluxes, Satellite observations, Mixed layer, Salinity, SMOS, SSS, SST, MLD, Bilan de chaleur, Entraînement vertical, Courants géostrophiques, Flux air mer, Observations satellitaires, Couche mélangée, Salinité

**Thème (issu du Text Mining) :** MILIEU NATUREL, CLIMATOLOGIE, MOT OUTIL

**Date :** 2006-03-10

**Format :** text/xml

**Langue :** Inconnu

**Droits d'utilisation :** info:eu-repo/semantics/openAccess, restricted use

**Télécharger les documents :** <https://archimer.ifremer.fr/doc/2006/these-2302.pdf>

<https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2302/>

**Permalien :** <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/variabilite-de-la-salinite-de-surface-d-apres-un-modele-global-de-couche-melangee-oceanique0>



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

