

Proposition de sujet de thèse (Sept. 2008) au POC/LEGOS - Océanographie physique

Circulation dans le Golfe de Gascogne: réponse de l'océan au passage de tempêtes dans un modèle numérique

Directeur de thèse:

Florent Lyard (CR, CNRS) - florent.lyard@legos.obs-mip.fr, Tél: 05 61 33 29 88
Equipe Echange Côte-Large du LEGOS / Pôle d'Océanographie Côtière

Co-encadrants

Nadia Ayoub (CR CNRS) - nadia.ayoub@legos.obs-mip.fr, Tél: 05 61 33 30 59
Equipe Echange Côte-Large du LEGOS / Pôle d'Océanographie Côtière

Patrick Marsaleix (CR, CNRS) - patrick.marsaleix@aero.obs-mip.fr, Tél: 05 61 33 27 63
Laboratoire d'Aérodynamique / Pôle d'Océanographie Côtière

La compréhension, l'estimation et la prévision de la circulation en zone côtière (échelle régionale) constituent des enjeux scientifiques et sociétaux majeurs, ces derniers pour des raisons liées évidemment à la navigation, à l'activité économique et industrielle continentale ou maritime et à l'aménagement du territoire en zone littorale. Les problématiques scientifiques sont communes à celles dans l'océan hauturier mais leur approche nécessite la prise en compte de processus spécifiquement côtiers (p. ex. interaction marée /topographie, ondes piégées à la côte, courant de pente). Ceci se traduit principalement par l'élargissement de la gamme d'échelles spatio-temporelles étudiées vers les petites échelles, impliquant donc le développement d'outils spécifiques (modèles) ou l'adaptation d'outils existants (p. ex. traitement des données satellitales). Dans le cadre de cette thèse, nous intéresserons à l'océan superficiel et au rôle du mélange vertical sur la distribution de la température et salinité à petite et moyenne échelles (et non aux échelles de la turbulence). Connaître l'évolution des caractéristiques de la couche de mélange est en effet fondamental car celles-ci conditionnent d'une part les interactions océan-atmosphère et d'autre part les propriétés des masses d'eau sous-jacentes et donc la circulation thermohaline des petites aux grandes échelles.

Le travail a pour objectif général une meilleure compréhension de la réponse de l'océan côtier au forçage atmosphérique en termes de variabilité de la couche de mélange superficielle et de ses propriétés, dans le cas d'un évènement météorologique extrême (tempête). Nous nous placerons dans le Golfe de Gascogne et à des échelles de temps de l'ordre du jour à l'année. Le travail sera basé sur des simulations numériques avec le code SYMPHONIE développé par P. Marsaleix et C. Estournel (POC/Laboratoire d'Aérodynamique). Nous utiliserons également des observations satellitales d'élévation du niveau de la mer (SSH) et de température de surface (SST), ainsi que les données in situ disponibles (campagnes MOUTON, profils ARGO).

Plus particulièrement, les différents objectifs et étapes du travail sont:

- analyse de la réponse océanique au passage de tempêtes dans une simulation sur des variables observables (SSH, SST et salinité de surface) et sur des variables non ou peu observées (profils de T,S dans la couche de mélange, profondeur de la couche de mélange, mélange vertical, vitesse verticale). Un des objectifs est de mieux comprendre la signature de la réponse océanique 3D sur les variables de surface afin de pouvoir mieux interpréter les observations satellitales de SST et SSH à disposition.
- estimation de la sensibilité du modèle aux champs de forçage utilisés (notamment à leur résolution spatio-temporelle);
- étude de l'impact sur les variables océaniques et les flux air-mer d'incertitudes sur la représentation des tempêtes dans le forçage. Pour cela nous effectuerons des simulations avec les forçages perturbés, ce qui posera quelques questions d'ordre méthodologique: comment générer les perturbations en période de tempête? comment représenter la distribution des variables perturbées dans les cas non-gaussiens?
- à plus long terme, et si possible dans le cadre de cette thèse, ce travail sera poursuivi par la mise en place d'un système d'assimilation de données altimétriques du niveau de la mer et de SST. En effet, une méthode d'assimilation basée sur un filtre de Kalman d'Ensemble aura déjà été implémenté sur une période de conditions météorologiques 'normales' par l'équipe d'accueil du doctorant (hors du cadre strict de cette thèse). L'objectif dans cette thèse sera alors de vérifier si cette méthode reste utilisable en période de tempête. Pour cela nous utiliserons sur les ensembles générés en perturbant les forçages.

La thèse sera effectuée au sein du POC et, plus particulièrement, en collaboration avec P. De Mey et F. Birol (LEGOS).