Télédétection, 2004, vol. 4, n° 2, p. 99–101
© 2004 CONTEMPORARY PUBLISHING INTERNATIONAL
Publié sous l'enseigne *Éditions scientifiques GB*

INTRODUCTION AU NUMÉRO 4(2) : LA TÉLÉDÉTECTION EN OCÉANOGRAPHIE

PIERRE LAROUCHE[a] et JEAN-MARIE M. DUBOIS[b]

[a] *Institut Maurice-Lamontagne*
850, route de la Mer – Boîte Postale 1000
GSH3Z6 Mont-Joli, Québec, Canada
Téléphone : 418 775 0569 ; télécopie : 418 775 0542
Couriel : p_larouche@gc.dfo.ca

[b] *CARTEL (Centre d'applications et de recherches en télédétection)*
Département de géographie et de télédétection, Université de Sherbrooke
Sherbrooke, Québec, Canada.
Téléphone : 819 821 7181 ; télécopieur : 819 821 7944
Couriel : jean-marie.dubois@usherbrooke.ce

La compréhension des divers processus océaniques représente un grand défi pour les océanographes. En effet, comment mesurer un ensemble varié de paramètres sur une superficie couvrant plus de 70 % de la surface planétaire ? Longtemps confinés aux moyens traditionnels de mesure (navires, instruments ou appareils ? ancrés, dériveurs), les océanographes sont entrés dans une ère nouvelle lorsque les premiers satellites d'observation de la Terre ont été mis en service dans les années 1960. Depuis, les techniques utilisées pour extraire l'information des images enregistrées par un nombre sans cesse croissant de capteurs satellitaires ne cessent de s'améliorer, permettant ainsi l'accès à de nouvelles connaissances du milieu marin. Par ailleurs, la disponibilité de longues séries temporelles de certains paramètres, telles la couverture de glace et la température de surface, permet maintenant aux chercheurs d'évaluer la variabilité climatique. Les récents résultats publiés montrant la diminution importante du couvert de glace dans l'Arctique sont ainsi un excellent exemple de l'utilité de la télédétection en océanographie.

L'océanographie spatiale a maintenant atteint sa maturité et il existe un bon nombre d'applications opérationnelles donnant accès aux observations en temps réel. Ces divers systèmes sont de plus en plus reliés entre eux dans le cadre du programme Global Ocean Observing System (GOOS) et de sa composante côtière Coastal GOOS (C-GOOS). Depuis quelques années, on assiste par ailleurs au couplage entre les données de télédétection et les modèles numériques des océans. Ce domaine de recherche de pointe, visant à assimiler les données de télédétection dans les modèles, fait l'objet d'une initiative internationale majeure : le projet Global Ocean Data Assimilation Experiment (GODAE). Un des sous-projets, le GODAE High Resolution Sea Surface Temperature Pilot Project (GHRSST-PP) vise à fournir les meilleures données possibles de température de surface des océans.

Limités pendant de nombreuses années, à l'utilisation de données provenant des capteurs satellitaires météorologiques, les chercheurs disposent maintenant d'un vaste éventail de capteurs permettant d'observer diverses facettes du milieu océanique. Ce numéro thématique vient donc souligner le travail remarquable accompli depuis plus de 40 ans par les chercheurs en océanographie spatiale.

Un des grands avantages de la télédétection est sa capacité d'observer les océans de façon globale. Ceux-ci sont parcourus par de grands courants transportant la chaleur des régions

équatoriales vers les régions polaires. La variabilité tant spatiale que temporelle de ces courants a longtemps échappé aux océanographes. L'article de Sabine Arnault présente une synthèse de la technique d'altimétrie permettant d'estimer la circulation océanique globale. Cette technique n'a cessé de se raffiner au cours des années et la continuité des missions altimétriques, conjuguée à des capteurs plus performants et précis permet maintenant d'évaluer la variabilité inter-annuelle de la circulation à l'échelle planétaire.

Il existe de fortes interactions entre l'océan et l'atmosphère. Le plus important est certainement relié à l'effet du vent sur la circulation et le mélange de la couche de surface océanique. Contrairement au milieu terrestre où il est relativement aisé de procéder à la mesure du vent, le milieu marin pose un formidable défi instrumental pour la mesure de ce paramètre. L'article d'Abderrrahim Bentamy et de Jean-François Piollé porte sur la télédétection des vents de surface à l'aide de capteurs fonctionnant dans le domaine des hyperfréquences. Cet outil permet de produire des cartes journalières des vents à l'échelle planétaire, lesquelles renseignent sur leurs structures spatiales et leur variabilité.

Alors que l'altimétrie permet surtout de mesurer la circulation océanique planétaire, il est important de pouvoir estimer les courants de surface à une échelle temporelle plus fine dans les régions côtières plus dynamiques et variables. L'article de Pierre Larouche présente trois techniques permettant d'obtenir une estimation des courants de surface à cette échelle temporelle (quelques heures), permettant leur utilisation dans diverses applications opérationnelles. Deux de ces techniques font appel à des séquences d'images alors que la troisième utilise la notion d'interférométrie pour la mesure des courants de surface.

Un des grands domaines actuels d'application de la télédétection en océanographie est l'observation de la couleur de la mer afin d'en extraire des informations sur la charge en particules (vivantes ou non). D'abord mesurée avec le capteur Coastal Zone Color Scanner (CZCS) en 1978, la couleur de la mer l'est maintenant avec de nombreux capteurs : MOS, SeaWiFS, IRS, MODIS, MERIS. L'article de Jean-Marie Froidefond et de David Doxaran présente une synthèse de la théorie de l'optique marine et des applications particulières pour la quantification des charges en matériel en suspension et en matières dissoutes provenant des sources fluviales ; cet article nous prépare à l'utilisation prochaine de capteurs hyper-spectraux.

Les deux articles complétant ce numéro thématique portent sur l'utilisation de la télédétection dans des problématiques régionales. Tout d'abord, Barbara Weber *et al*. abordent la cartographie des panaches chlorophylliens en Méditerranée orientale et l'identification de leur mécanisme générateur. Ces résultats montrent bien l'utilisation accrue qui peut être faite des capteurs à haute résolution spatiale, tels que ETM^+ de Landsat pour l'étude de phénomènes régionaux. Finalement, l'article de Ghaleb Faour *et al.* porte sur la capacité de détecter des sources de pollution le long de la côte du Liban à l'aide de l'imagerie thermique à haute résolution spatiale. Dans cet exemple, on montre l'importance de la complémentarité entre les diverses sources d'informations (images, données de terrain) disponibles aux divers intervenants pour la détection de problèmes environnementaux.

Que nous réserve l'avenir ? Si les 40 premières années de l'océanographie spatiale ont principalement vu la mise en place des outils d'observation et des techniques d'analyse des données, les prochaines décennies verront probablement le déploiement de systèmes opérationnels intégrés permettant aux usagers l'accès rapide à de l'information pertinente favorisant la prise de décision. De nouvelles applications océanographiques réalisées à partir d'un grand nombre de capteurs satellitaires et de la disponibilité sans cesse croissante de

systèmes de mesure *in situ* seront développées. En particulier, une importante frontière devrait être franchie avec le lancement d'un capteur permettant de mesurer un des plus important paramètres océaniques : la salinité. Démontrée tout d'abord à l'aide de capteurs aéroportés, cette technique semble en bonne voie de faire le saut dans l'espace avec le programme Soil Mosture and Ocean Salinity (SMOS) de l'Union Européenne prévu pour 2007. Une autre voie qui offre des perspectives intéressantes est celle de la fusion de divers types d'informations provenant de capteurs variés, comme la température de surface de la mer, l'altimétrie et la couleur de l'eau. Développée assez récemment, à la suite d'avancées méthodologiques et de la disponibilité d'ordinateurs toujours plus performants, cette approche permet une bonification de la richesse de l'information et offre l'avantage d'une observation simultanée de diverses facettes de l'écosystème marin. Les défis à relever par la communauté scientifique et technique seront donc énormes mais aussi très stimulants afin que les prochaines générations d'océanographes puissent bénéficier de données de grande qualité, lesquelles devraient permettre une meilleure compréhension des processus océaniques.