




LA TÉLÉDÉTECTION SPATIALE POUR
LA PÊCHE ET L'AQUACULTURE

BÉNÉFICES POUR LA SOCIÉTÉ

SAFARI

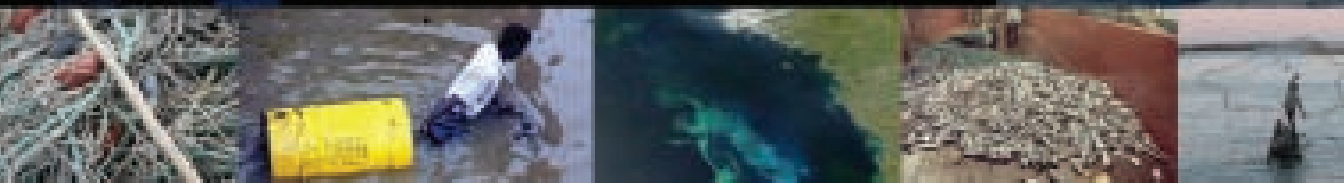


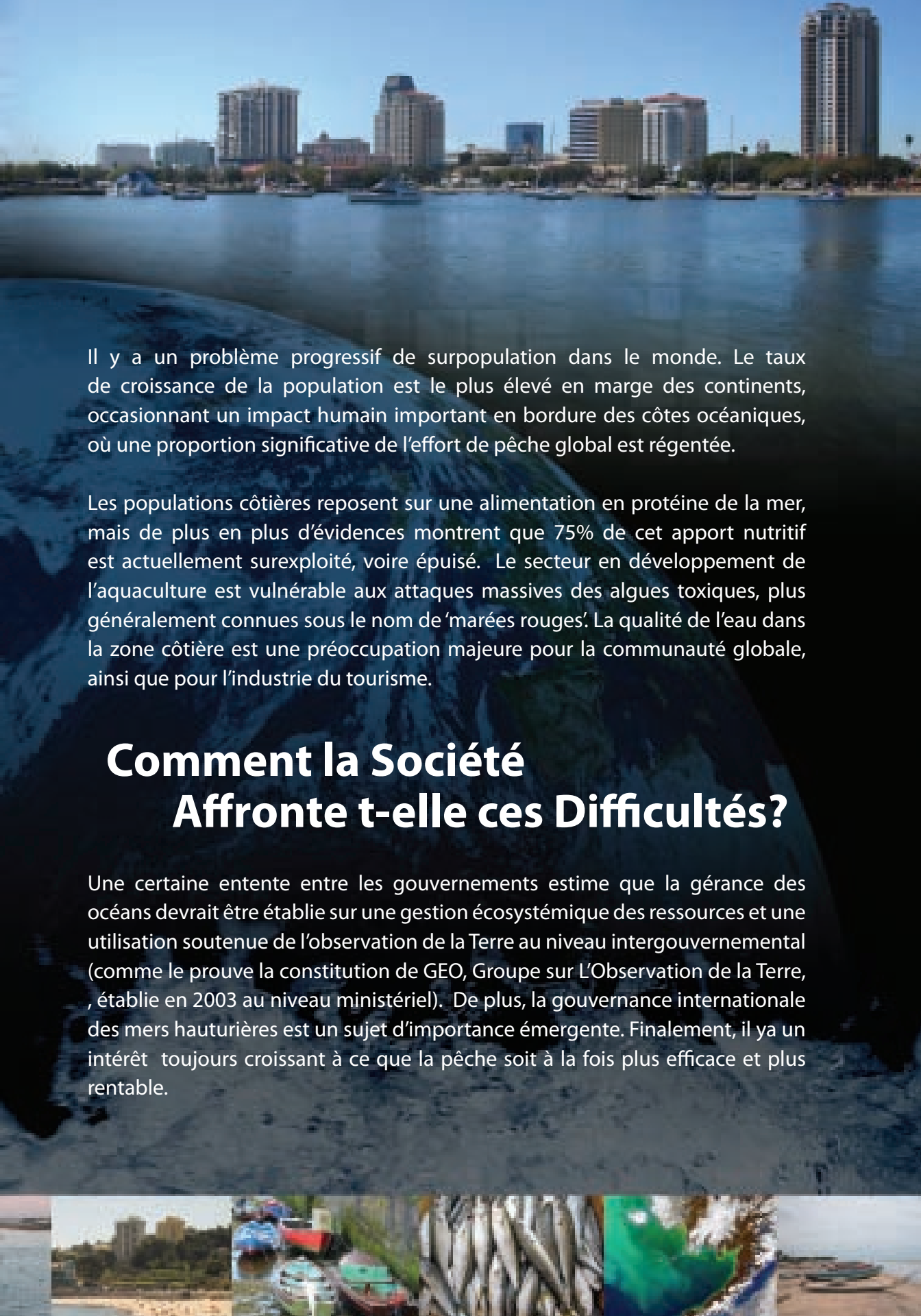
L'observation de la Terre par la Télédétection est une technologie dont les bénéfices pour la société sont nombreux. SAFARI (Applications Sociétales pour la Pêche et Aquaculture de l'imagerie satellitaire) est un nouveau programme dont l'objectif est de développer une application de la télédétection au domaine social particulier de la pêche et aquaculture.

Cette brochure examine les questions importantes suivantes: quels sont les problèmes liés à la pêche au niveau global? Quelles stratégies générales ont été adoptées par la société pour relever ces défis? Comment la télédétection peut-elle contribuer à la mise en place effective de ces stratégies?

Les Pêcheries Globales Sont en Péril

Le risque 'Numéro Un' qui se pose à la société d'aujourd'hui est le changement climatique, un phénomène réel d'envergure globale. Les conditions environnementales des océans se transforment d'une manière difficile à prévoir. Nous ne sommes pas en mesure de comprendre comment les variations d'une année sur l'autre de l'environnement océanique influencent les stocks de poissons.





Il y a un problème progressif de surpopulation dans le monde. Le taux de croissance de la population est le plus élevé en marge des continents, occasionnant un impact humain important en bordure des côtes océaniques, où une proportion significative de l'effort de pêche global est régentée.

Les populations côtières reposent sur une alimentation en protéine de la mer, mais de plus en plus d'évidences montrent que 75% de cet apport nutritif est actuellement surexploité, voire épuisé. Le secteur en développement de l'aquaculture est vulnérable aux attaques massives des algues toxiques, plus généralement connues sous le nom de 'marées rouges'. La qualité de l'eau dans la zone côtière est une préoccupation majeure pour la communauté globale, ainsi que pour l'industrie du tourisme.

Comment la Société Affronte t-elle ces Difficultés?

Une certaine entente entre les gouvernements estime que la gérance des océans devrait être établie sur une gestion écosystémique des ressources et une utilisation soutenue de l'observation de la Terre au niveau intergouvernemental (comme le prouve la constitution de GEO, Groupe sur L'Observation de la Terre, établie en 2003 au niveau ministériel). De plus, la gouvernance internationale des mers hauturières est un sujet d'importance émergente. Finalement, il ya un intérêt toujours croissant à ce que la pêche soit à la fois plus efficace et plus rentable.

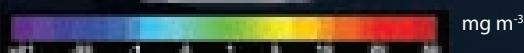
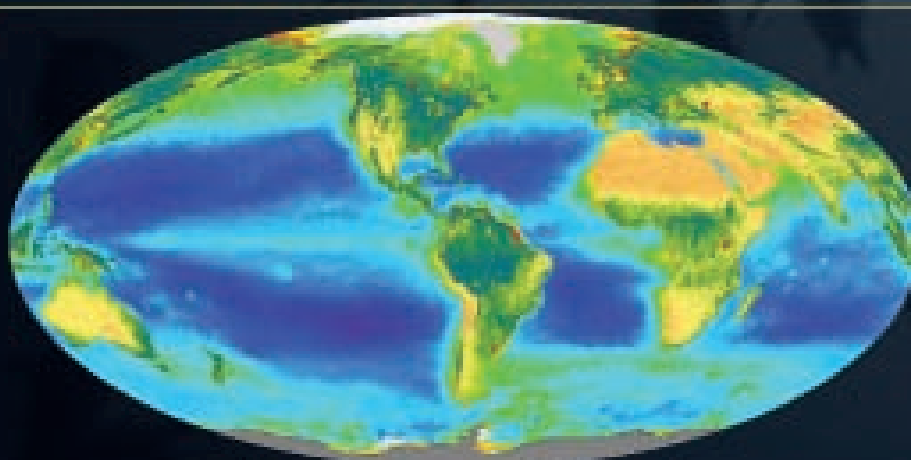
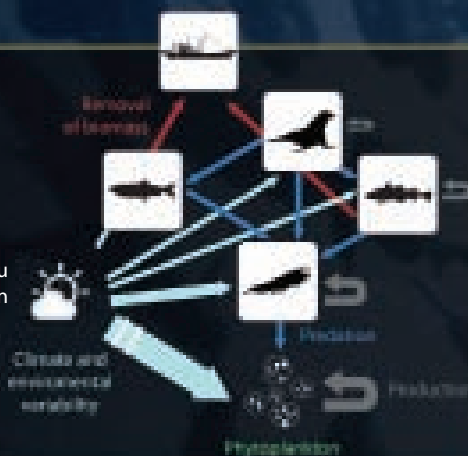


Comment la Télédétection peut-elle Contribuer aux Efforts de Gestion des Pêcheries et Aquaculture?

La Chaine Alimentaire

La télédétection de la couleur de l'eau apporte une vision unique de l'écosystème marin à des échelles synoptiques. Elle représente la seule méthode d'observation disponible permettant une vue globale de la biosphère marine. Elle peut nous aider à comprendre comment l'écosystème marin réagit au réchauffement global et à l'acidification des océans. Elle peut aussi fournir des informations capitales sur les écosystèmes pour les besoins d'une gouvernance internationale des mers hauturières.

Exemple de chaîne alimentaire marine. Les flèches bleu foncé indiquent l'énergie transférée à travers la chaîne alimentaire par la prédation, alors que l'énergie soustraite par l'exploitation des ressources est représentée par les flèches rouges. L'écosystème dans son ensemble est vulnérable aux effets du changement climatique et aux variations de l'environnement (flèches bleu clair), les effets les plus importants et les plus directs se faisant sentir au niveau trophique le plus bas (principalement sur la production phytoplanctonique). La détection spatiale de la couleur de l'eau permet l'estimation de la biomasse phytoplanctonique et de sa production à la base de la chaîne alimentaire marine. Avec la permission de Johanna J. Heymans (Scottish Association for Marine Science, UK).

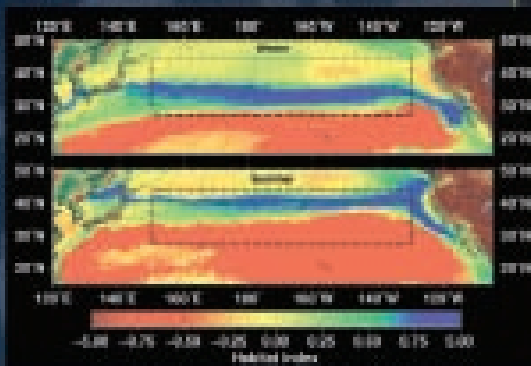


Climatologie des estimations globales de concentration en chlorophylle-a (un substitut pour la biomasse phytoplanctonique) à partir de l'imagerie satellitaire SeaWiFS (1997-2000). La concentration en chlorophylle est élevée en zones côtières (intervalles de couleur vert à rouge) et faible dans les grands tourbillons océaniques tropicaux (en bleu foncé et violet). Les tourbillons ultra-oligotrophes sont considérés comme les déserts biologiques des océans. Image satellite fournie par le Groupe d'Analyse d'Océanographie Biologique (OBPG), NASA/GSFC.

Les Habitats Marins

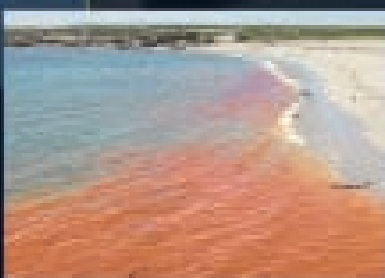
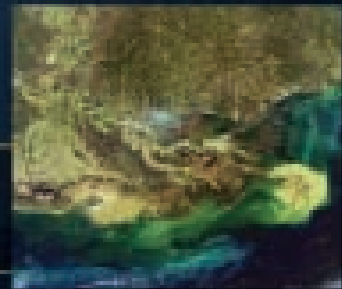
La télédétection de la couleur de l'eau peut être utilisée pour contrôler la qualité de l'eau, en aide à la gestion des zones côtières, par exemple pour analyser la détérioration des habitats côtiers due à la suppression des mangroves ou une charge intense de sédiments en sortie de fleuves. Elle permet aussi la visualisation et la quantification des effets sur l'écosystème marin de perturbations atmosphériques majeures au niveau régional, par exemple El Niño.

La télédétection peut apporter une aide à l'identification de sites préférentiels pour des Aires Marine Protégées et aussi d'habitats d'espèces à risque. Elle peut aussi être utilisée pour surveiller les zones de non-capture. Finalement, l'observation spatiale de la couleur de l'eau peut être utilisée pour contrôler le début, la croissance et la dégradation de floraisons d'algues toxiques, en soutien à l'industrie aquacole.



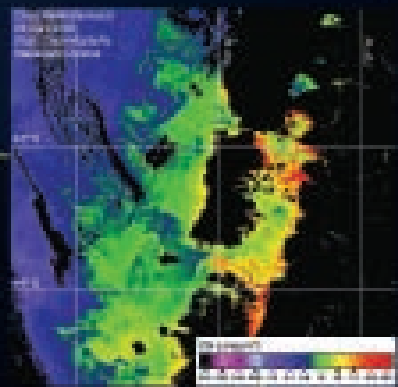
Carte climatologique d'habitat de la tortue caouanne (*Caretta caretta*) dans le Pacifique Nord, établie sur un nombre de variables dont certaines données satellitaires (température en surface et chlorophylle SeaWiFS) pour deux saisons différentes. Les zones bleues représentent une forte probabilité de trouver des tortues caouanne. La pêche à la palangre devrait être contingentée dans ces zones afin de réduire le taux de prises accessoires. Modifié à partir de Kobayashi et al. (2008), J. Exp. Biol. Ecol. 356 :96-114.

Charge en sédiments du fleuve Mississippi. L'augmentation de la turbidité due à la concentration en sédiments modifie la qualité de l'eau et les habitats marins du Golfe du Mexique. Image satellitaire fournie par L'Agence Spatiale Européenne.



Séquence de marée rouge (floraison d'algues toxiques). Les organismes phytoplanctoniques à l'origine des marées rouges produisent souvent des toxines qui s'accumulent au sein de la chaîne alimentaire locale et peuvent occasionner des dommages sur les personnes par la consommation de produits marins contaminés. Photographie – Grant C. Pitcher, MCM, Afrique du Sud.

Une vaste floraison du dinoflagellé *Gymnodinium chlorophorum* dans le sud du Chili, observée par le capteur MERIS le 26 avril 2005. Cette espèce phytoplanctonique n'est pas toxique mais peut proliférer d'une manière intense sous certaines conditions environnementales. La décomposition de ces organismes par les bactéries entraîne des conditions anoxiques (faibles niveaux d'oxygène) qui représente une menace pour la récolte des coquillages et l'industrie aquacole du saumon. Image satellite fournie par l'Agence Spatiale Européenne à partir du projet de Catégorie 1 no 1336.

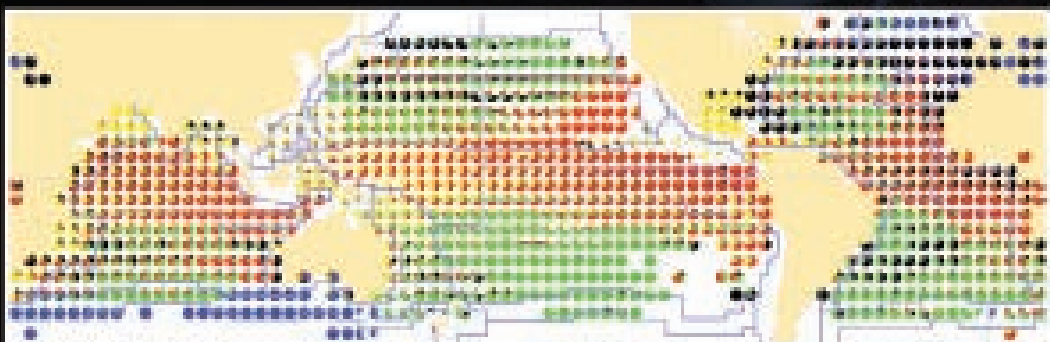
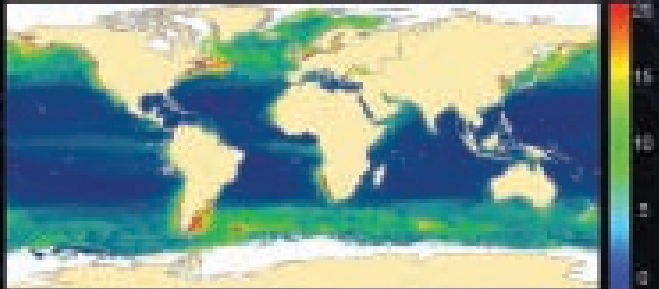


La Gestion des Pêches

La télédétection de la couleur de l'eau apporte des informations sur la variabilité interannuelle des écosystèmes marins, aidant à mieux comprendre les répercussions des fluctuations de l'environnement sur la survie des larves de poisson et des invertébrés. Elle peut être aussi utilisée pour identifier les zones de pêche potentielle, permettant aux pêcheurs de travailler plus efficacement tout en économisant sur le gasoil. Ceci n'est certainement pas dans le but d'encourager la surpêche, mais plutôt de trouver des mesures pratiques pour une gestion à la fois durable et profitable de la pêche.

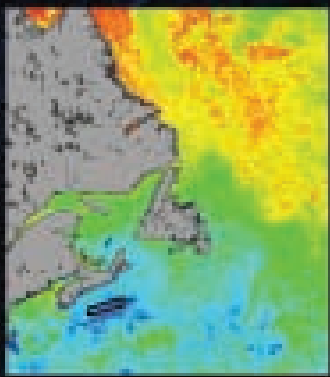
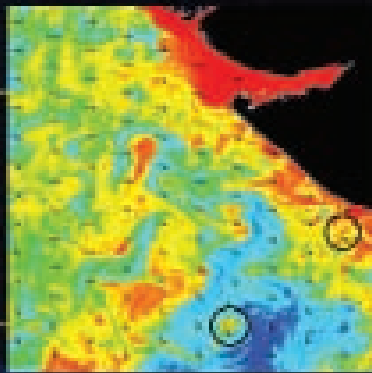
La télédétection de la couleur de l'eau peut procurer des indicateurs écologiques à coûts réduits en vue de leur application périodique et opérationnelle à la gestion écosystémique de l'environnement marin. Ces indicateurs servent aussi à caractériser les changements de l'écosystème à la suite de perturbations d'origine naturelle ou anthropogénique. La couleur de l'eau continue à fournir des informations de grande valeur, dont l'accès serait impossible par n'importe quelle autre méthode d'observation, et sont essentielles pour la recherche sur un grand nombre de problèmes liés à l'océanographie et aux pêcheries.

Distribution modélisée de la biomasse globale de poisson (g.m⁻²) à partir d'estimations satellitaires de la production primaire sur une échelle de 36 km² de résolution (les surfaces blanches n'ont pas de données). La biomasse en poisson prend des valeurs élevées dans les eaux côtières et aux hautes latitudes, reflétant la signature de la concentration en chlorophylle. Redessiné à partir de Jennings et al. (2008), Proc. R. Soc., doi :10.1098/rspb.2008.0192. Avec la permission de Rodney Forster (Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, UK).

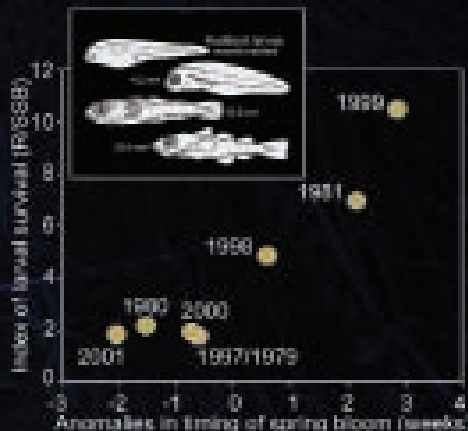


Captures moyennes (1952-2003) de la pêche globale à la palangre des thonidés, représentées par des petits diagrammes 'camembert' en fonction des espèces de thonidés (jaune – albacore ; rouge – thon obèse ; vert – thon blanc ; bleu – thon rouge ; noir – espadon ; blanc – autres). Les lignes bleues en superposition délimitent les provinces de Longhurst. Il est évident que la distribution des thonidés est fortement liée à la structure écologique des océans (provinces) observée par la télédétection de la couleur de l'eau. Avec la permission d'Alain Fonteneau (Institut de Recherche pour le Développement, France).

Identification de zones potentielles de pêche (PFZ) au large de l'Inde évaluées à partir de données satellitaires (concentration en chlorophylle du capteur OCM, température de AVHRR et vent de QuikSCAT-SeaWinds). Les zones PFZ sont indiquées par des cercles noirs. Image satellite fournie par R.M. Dwivedi (SAC/ISRO, Inde), à travers le Programme d'Utilisation de IRS-P4 OCM et SATCORE.



Weeks



(gauche) Intervalle de la biomasse phytoplanctonique maximale dans l'Atlantique nord-ouest de février à juillet, obtenue à partir de la climatologie SeaWiFS (1998-2001).

(droite) Relation entre l'indice de survie des larves d'aiglefin (normalisé au recrutement) et les anomalies locales de l'intervalle de floraison phytoplanctonique. Données acquises sur le talus continental au large des côtes est et sud de la Nouvelle-Ecosse (voir rectangle noir sur la carte) pour les périodes 1979-1981 et 1997-2001. Ajusté à partir de Platt et al. (2003) Nature, 423 : 398-399.

Science et Communication

L'imagerie satellitaire de la couleur de l'eau a été très importante pour captiver l'attention du public sur le fonctionnement des océans. Sans aucun doute, ces images resteront des icônes de notre époque. Cependant, leur beauté fascinante ne devrait pas ternir le fait qu'elles émanent d'une science physique des plus rigoureuses. La couleur de l'eau constitue un matériel éducatif exceptionnel à tous les niveaux. Les images sont rapidement disponibles à tout public à travers le réseau internet global, et en fait font l'objet d'une très forte demande parmi la population. Un public informé représente un atout important pour la conservation et la durabilité des pêcheries. L'observation de la couleur de l'eau est une des missions les plus importantes, à la fois pour la recherche et les interventions opérationnelles au bénéfice de la société. Nous devons souscrire à un engagement ferme et communautaire pour une constellation intégrée des capteurs 'couleur de l'eau' afin de perpétuer la diffusion de données de qualité optimale et d'assurer que cette compétence reste ininterrompue dans les années à venir.



www.geosafari.org

Le projet 'Applications Sociétales pour la Pêche et Aquaculture de l'Imagerie Satellitaire' (SAFARI) a été conçu dans le but d'accélérer l'assimilation des données d'Observation de la Terre dans la recherche et la gestion écosystémique des pêches à l'échelle globale. SAFARI a rassemblé un forum international d'experts pour faciliter les applications d'une technique satellitaire rapidement évolutive à une problématique de gestion des pêcheries à travers la collaboration et la formation de réseaux. Cette initiative, financée principalement par l'Agence Spatiale Canadienne, est aussi commanditée par le Groupe pour l'Observation de la Terre (GEO), le Département Pêches et Océans du Canada (DFO) et le Groupe International pour la Coordination de la Couleur de l'Eau (IOCCG).



Canada



Le secrétariat international de SAFARI est situé au Canada à l'Institut Océanographique de Bedford. SAFARI est dirigé par Dr. Trevor Platt (chercheur à l'Institut Océanographique de Bedford) et Dr. Venetia Stuart (responsable scientifique, IOCCG), et la responsable scientifique pour le projet SAFARI est Dr. Marie-Hélène Forget.

Dr. Trevor Platt

SAFARI Director
Bedford Institute of Oceanography
PO Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Email: tplatt@dal.ca
Tel: 902-426-3793
Fax: 902-426-9388

Dr. Marie-Hélène Forget

SAFARI Executive Scientist
Bedford Institute of Oceanography
PO Box 1006, Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

Email: forgetmh@mar.dfo-mpo.gc.ca
Tel: 902-426-6650
Fax: 902-426-9388