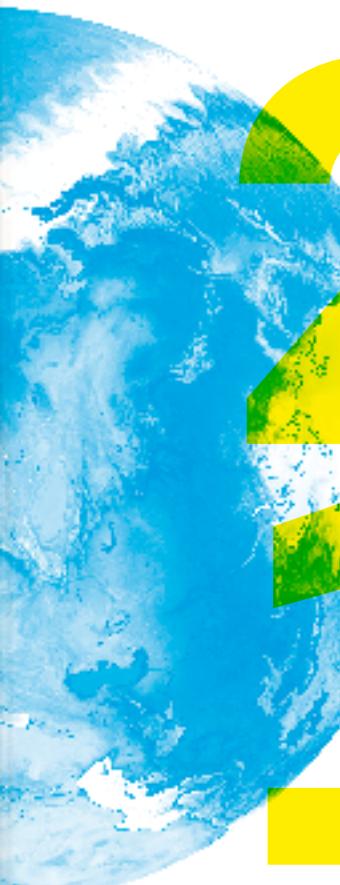


À livre ouvert



2014 Mercator
Océan
Rapport
d'activité



Sommaire

1 Vigies de mer

Réalisations dans notre cœur de métier

p.5

2 Les océans en partage

Services aux utilisateurs : continuité et performance

p.19

3 Publications et projets

p.46

4 Stella maris

Rayonnement & visibilité dans le monde

p.37



5 Chemins de haute mer

En route vers la délégation du Copernicus Marine Service de l'U.E.

p.27

6 Promesses de l'océan

Indispensables évolutions structurelles

p.33

Edito

par Pierre Bahurel

L'année 2014 a tenu sa promesse européenne et fixé avec clarté les conditions d'engagement de Mercator Océan dans le programme Copernicus.

Pourtant, malgré tous les scénarios et les plans d'action écrits et envisagés depuis 2008 vers le **Copernicus Marine Service**, l'année a réservé des surprises auxquelles il a fallu s'adapter ou faire face. À l'instar d'une compétition, d'un marathon ou d'une expédition polaire, « la dernière ligne droite » importe tout autant que les années de préparation et de développement.

On peut envisager 2014 comme une suite de chapitres pour la société Mercator Océan engagée dans une course contre la montre: des étapes clés pour son cœur d'activité, des phases décisives pour son organisation, des périodes déterminantes pour assurer sa transition mais aussi des périodes douloureuses lorsque des amis disparaissent.

Ce rapport d'activité décrit simplement ce qui nous a construits en 2014 au travers du prisme de ces 3 verbes, étroitement liés: **Faire** (nos activités), **Être** (notre structure), **Devenir** (notre transition).

Faire

→ Nos activités

En 2014, nous avons consolidé nos atouts scientifiques et techniques afin de répondre aux attentes de nos associés, développé notre capacité de production pour l'océan global et nos produits de réanalyses. Nous avons étoffé notre double capacité de service (mandat national et européen), en travaillant à la lisibilité de nos deux offres et à la connaissance des usages et de nos usagers. Nous avons initié un partenariat avec nos associés pour les activités de médiation scientifique auprès du grand public.

Être

→ Notre structure

Pour amener Mercator Océan en 2015 au niveau de performance requis par la mission du **Copernicus Marine Service** de l'Union Européenne, nous avons travaillé à la montée en compétence des équipes et optimisé son organisation, renforcé notre gestion administrative, juridique et financière et fiabilisé tous nos processus de gestion et en particulier le reporting. Nous avons maintenu notre implication dans tous les dispositifs régionaux, nationaux et internationaux qui concourent à notre rayonnement et cultivé notre audience sur les outils de communication digitale.

Devenir

→ La transition

Nous avons conclu avec succès le contrat MyOcean2 dans notre rôle de coordinateur et de partenaire scientifique et technique majeur, puis défini avec la Commission Européenne un contrat de transition dans le cadre d'Horizon 2020, pour assurer une continuité de financement et de service (MyOcean Follow-On), candidaté à la conduite de la phase opérationnelle du **Copernicus Marine Service**, défini avec la Commission Européenne les conditions adaptées à cette nouvelle phase de 7 ans pour enfin conclure le contrat de délégation le 11 novembre 2014 afin de le mettre en œuvre sans délai. Cet accord est capital pour Mercator Océan, mais également pour les acteurs et utilisateurs de l'océanographie opérationnelle européenne. Il conforte l'ensemble de la chaîne de la valeur du secteur marin, qui va des infrastructures spatiales et in-situ d'observation de l'océan aux services publics et marchands produisant de la valeur ajoutée sur les observations et sur les analyses et prévisions océaniques.



Chapitre 1

Vigies de mer

*Réalisations
dans notre cœur
de métier*

Depuis 2013,
la R&D est structurée
en trois équipes aux missions
distinctes mais aux travaux
étroitement croisés.

→ Équipe Innovation

L'équipe Innovation pour l'océanographie opérationnelle, chargée de définir, planifier, développer et valider les évolutions scientifiques et techniques des composantes modélisation océanique, assimilation de données et systèmes d'observations..

→ Équipe Évolution

L'équipe Évolution des systèmes d'analyse et de prévision, chargée de définir, planifier, développer et valider les évolutions scientifiques et techniques des systèmes d'analyse et de prévision de l'océan et d'assurer le transfert pour une utilisation des systèmes en opérationnel.

→ Équipe Évaluation

L'équipe Évaluation des systèmes d'analyse et de prévision, chargée d'assurer la production de simulations longues en temps différé et de garantir la mesure et la documentation de la qualité scientifique (fiabilité, précision) de ces produits temps différé ainsi que des produits temps réel d'analyse et de prévision Mercator Océan.

**Les équipes
se sont mobilisées
pour atteindre
des objectifs
ambitieux en 2014:**

Prémices
des travaux liés
aux conclusions de
la Prospective Scientifique
menée en 2013: système
Haute résolution
et Biogéochimie.

Priorité
à un support réactif
et pertinent aux besoins
de nos associés: systèmes
opérationnels, validation,
projets de recherche,
partenariats.

Enrichissement
de la gamme
de produits
de réanalyse.

Consolidation
du développement
de nos outils
de production.

Évolution des systèmes
de production temps
réel (évolution du système
GLOBAL et IBI dans
le cadre du **Copernicus
Marine Service**).

Contribuer aux travaux de nos associés

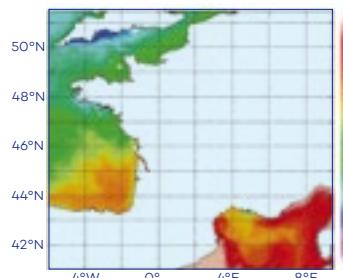
L'évolution de nos outils de qualification scientifique (Class4) et le développement de diagnostics qualité innovants en 2014 sont autant d'outils de fiabilisation utiles, en tout premier lieu à nos associés. En 2014, on compte aussi:

→ Support qualité

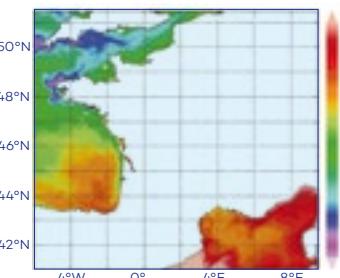
Le support qualité à l'équipe Prévi/mar de Météo-France.

→ Étude d'anomalies

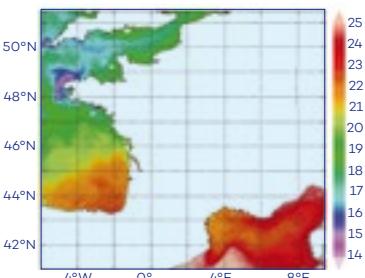
À la demande de Météo-France, une étude a été réalisée fin septembre afin d'évaluer le caractère exceptionnel des anomalies de température de surface apparues à cette période dans le Golfe du Lion. Cette étude a été mise à jour régulièrement jusqu'à la fin de l'année 2014, afin de fournir des éléments de réflexion et de communication à plusieurs équipes de Météo-France (CNRM, DCLIM). (voir illustration ci-dessous).



a. Sea surface Temperature AROME
(4-day persistence) - August 2014



b. Sea surface Temperature IBI36
(4-day forecast) - August 2014



c. Sea surface Temperature
Observations (L3S MF/CMS) -
August 2014

Ces images sont extraites de l'étude préliminaire réalisée pour Météo-France, évaluant la pertinence de l'utilisation en prévision météorologique de Température de Surface (SST) prévue par Mercator Océan plutôt que de faire persister les SST observées. Les cartes sont des moyennes mensuelles pour août 2014 (a) des persistances de SST observées (OSTIA) vues par AROME au jour 4 de prévision, (b) des SST prévues par IBI au jour 4 de prévision, et (c) des observations de SST

haute résolution (produit L3S du CMS, Météo-France). Dans certaines zones on constate que notre produit IBI36 (Iberian Biscay Irish 1/36°) est plus pertinent que la persistance, notamment au large de la Bretagne, dans le Golfe de Gascogne ou en Méditerranée. IBI36 est trop froid en Manche; et le long des côtes Aquitaines. Les premiers résultats de l'étude mettent en évidence la valeur ajoutée de IBI36 surtout pour la saison hivernale.

→ Réanalyses globales

La poursuite des travaux sur les réanalyses globales (Glorys) et leur impact dans l'initialisation des prévisions saisonnières de Météo-France dans le cadre de la préparation du futur système.

→ Étude comparative 1

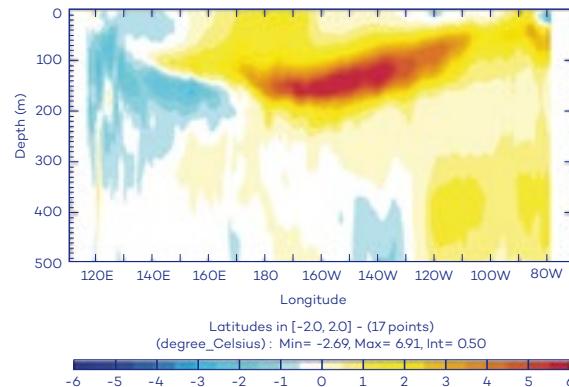
Une étude comparative des produits MyOcean et Mercator Océan disponibles en Mer Baltique a été effectuée sur demande du SHOM. Ce rapport montre la valeur ajoutée des produits régionaux MyOcean par rapport à PSY2 notamment, mais montre également la bonne qualité des produits PSY2 sur la zone, grâce à des comparaisons à des données indépendantes (ferry box).

→ Projet E-Aims

La Contribution au projet E-Aims piloté par l'Ifremer (cf. page 15)

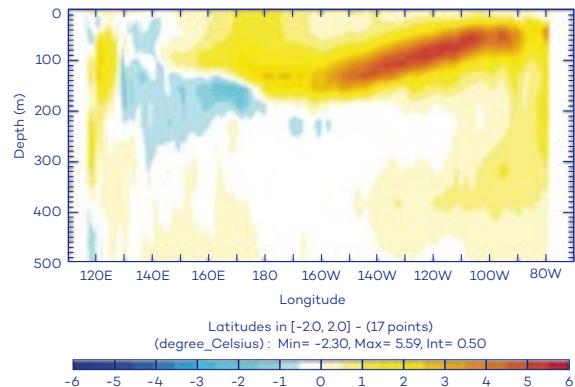
Avril 1997 - GLORYS2V3 T Anomaly

(ref:GLORYS2V3_75) cross section 2°N-2°S Pacific



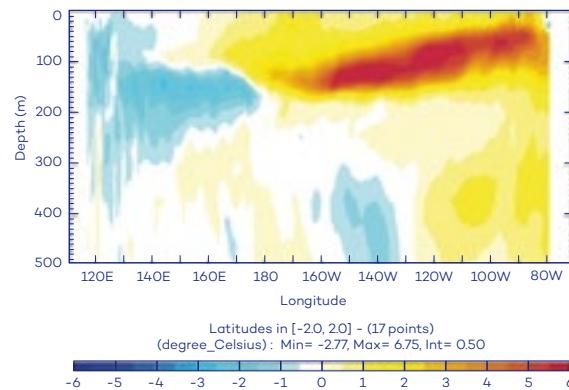
Avril 2014 - PSY3V3R3 T Anomaly

(ref:GLORYS2V3) cross section 2°N-2°S Pacific



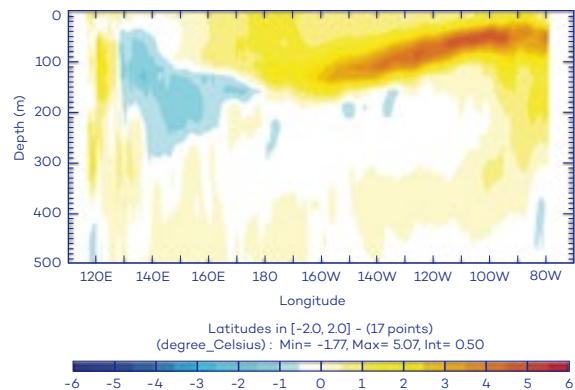
Mai 1997 - GLORYS2V3 T Anomaly

(ref:GLORYS2V3_75) cross section 2°N-2°S Pacific



Mai 2014 - PSY3V3R3 T Anomaly

(ref:GLORYS2V3) cross section 2°N-2°S Pacific



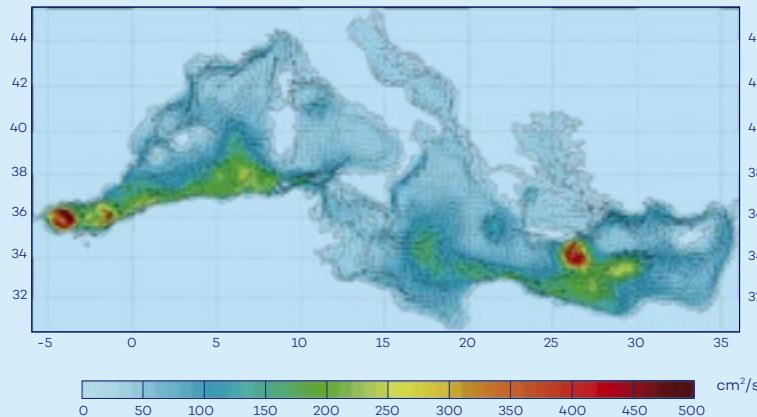
En avril 2014, une onde de Kelvin de downwelling d'amplitude anormale a traversé le Pacifique équatorial et a donné lieu à d'intenses spéculations sur l'arrivée d'un épisode El Niño pour l'hiver 2014/2015. En support à Météo-France dans le cadre du Bulletin Climatique Global pour l'expertise des prévisions saisonnières Météo-France, une comparaison au développement de

l'épisode El Niño de 1997/1998 a été réalisée, à partir de la réanalyse GLORYS2V3 (1992-2012), dont cette figure est un extrait. Elle montre comme l'amplitude de l'onde d'avril 2014 est proche de celle observée en avril 1997. Tandis qu'en mai 1997 le signal reste très fort, l'anomalie observée en mai 2014 est déjà moins importante qu'en avril 2014.

→ Projet Hymex

Le Projet Hymex (Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment) piloté par Météo-France et le CNRS, étudie le cycle de l'eau en Méditerranée. Mercator Océan contribue en fournissant des analyses et prévisions en temps réel lors des campagnes d'observations mais également pendant les phases d'analyses des

observations récoltées et participe également au volet «modélisation océanique» en contribuant au développement du modèle de la Méditerranée NEMOMED12 au 1/12° et en produisant avec cette configuration des simulations et des réanalyses (voir illustration ci-dessous).



Sur cette figure, issue de la réanalyse MEDRYS1V2, produite et validée en 2014 (Hamon et al, en préparation) on peut visualiser la circulation à -40m (direction des courants et énergie cinétique turbulente) en Méditerranée en moyenne sur la période 1992-2013. Cette réanalyse est le fruit d'une collaboration entre Mercator Océan et Météo-France (forages atmosphériques haute résolution ARPERA) dans le cadre du méta programme MISTRALS (Mediterranean Integrated Studies at Regional and Local Scales) qui regroupe les projets HyMeX, MERMeX, et ChArMeX, entre autres.

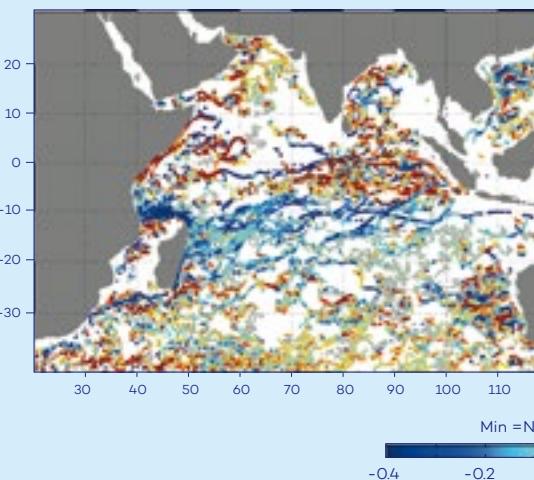
→ Projet AMICO

La contribution au projet AMICO (Action vers une modélisation intégrée côtière opérationnelle, projet financé par le Ministère de l'Ecologie,

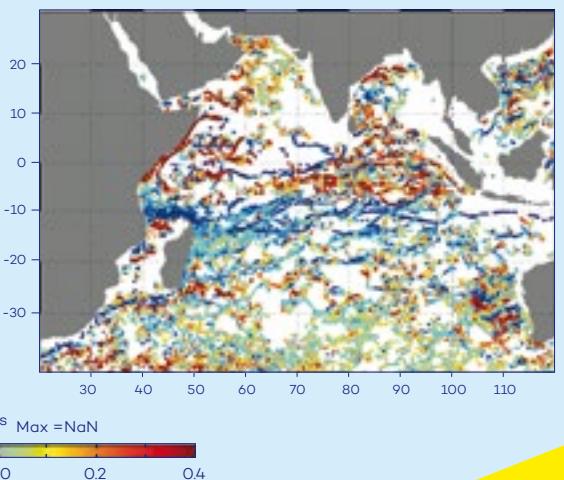
du Développement Durable et de l'Energie), initié en 2013 autour de 3 actions pilotées respectivement par le LEGOS, le MIO et le LOS.

→ Étude comparative 2

Zonal velocity of obs U drifts in 2013



Zonal velocity of model U drifts in 2013



En 2014 le SHOM a interrogé Mercator Océan sur la qualité de ses courants de surface dans l'océan Indien. Cette figure est extraite d'une étude spécifique réalisée suite à cette demande, dans laquelle les courants issus des bouées dérivantes SVP, ainsi que les courants

déduits des déplacements en surface des flotteurs ARGO (YoMaHa'07) (a) sont comparés aux courants de surface Mercator Océan (b). <http://apdrc.soest.hawaii.edu/projects/yomaha/yomaha07/YoMaHa07YoMaHa07612.pdf>

Évolution du système de prévision global 2

Le système de prévision global traite les deux composantes : la physique et la biogéochimie marine.

Modèle NEMO

La première composante est basée sur le modèle physique d'océan NEMO au $1/12^\circ$ dans lequel sont assimilées grâce au schéma d'assimilation de données SAM2, les observations de hauteur de mer et de température de surface satellitaires ainsi que les observations *in situ* de profils verticaux de température et de salinité.

Modèle PISCES

La seconde composante est basée sur le modèle PISCES au $1/4^\circ$ forcé offline par une physique au $1/4^\circ$ assimilant les observations citées précédemment. Le modèle biogéochimique ne bénéficie pour l'instant d'aucune assimilation de données.

L'année 2014 a été consacrée à diverses activités en mode R&D afin de résoudre les défauts identifiés des différents systèmes en opération.
Parmi ces activités, nous pouvons citer les travaux visant à assimiler de nouvelles observations, comme les vitesses de surface ou la concentration de glace. Un important travail a également porté sur la paramétrisation du mélange vertical, pour corriger une erreur systématique de stratification pendant l'été.

Topographie dynamique

Une nouvelle topographie dynamique moyenne prenant en compte la dernière distribution des missions satellitaires GOCE (Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer) et GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment) a également vu le jour. Ce nouveau produit devrait permettre d'améliorer la circulation générale et la représentation des masses d'eau. Enfin, la prescription des erreurs d'observation étant souvent trop approximative dans les schémas d'assimilation, un système de réglage adaptatif des ces erreurs a été mis en place.

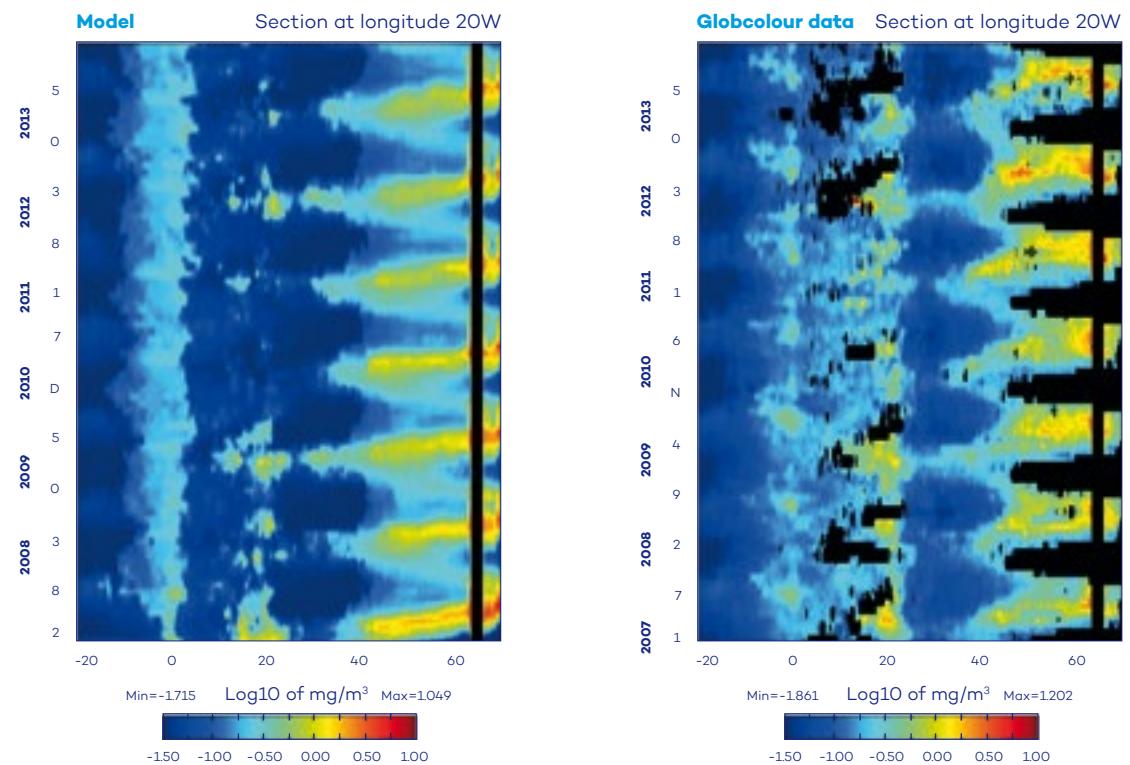
Composante bio

Pour la biogéochimie, le scénario opérationnel offline a été amélioré en termes de fréquence et de résolution du couplage physique/biogéochimie. 2014 a été notamment l'année du lancement de la biogéochimie au $1/4^\circ$. Par ailleurs, la configuration globale au $1/12^\circ$ continue à évoluer et en 2014 une version basée sur une version récente de NEMO (NEMO3.5) a été stabilisée, elle inclut désormais la grille verticale à 75 niveaux ainsi que des paramétrisations et des schémas numériques récents comme le time splitting ou GLS. Cette configuration sera par la suite utilisée pour les futures mise à jour des systèmes de prévision et de réanalyse.

Zoom relogable

Par ailleurs, le développement de l'outil de zoom relogable SIREN a été poursuivi. Une première version a été intégrée dans le code d'océan communautaire NEMO.

Hovmöller diagram of Log10(chlorophyll) between 2007 and 2013 at 20°W in North Atlantic (20°S:70°N).



Cette illustration est issue du Quality Information Document (QUID) synthétisant la validation des produits globaux biogéochimiques au $1/4^\circ$ BIOMER4 délivrés depuis juin 2014 dans le catalogue MyOcean. La variabilité interannuelle de la chlorophylle de surface est correctement capturée, même si les blooms des hautes latitudes de l'hémisphère nord sont toujours en

avance dans BIOMER4, avec un décalage de un à deux mois. On constate également une nette amélioration des biais de chlorophylle de surface dans BIOMER4 au $1/4^\circ$ par rapport à la précédente version de BIOMER1 qui surestima fortement la chlorophylle de surface notamment dans la bande équatoriale.

13

Assimilation et études d'impact

Des progrès en ligne avec l'évolution notoire des données d'observation

Schéma d'assimilation de données SAM2

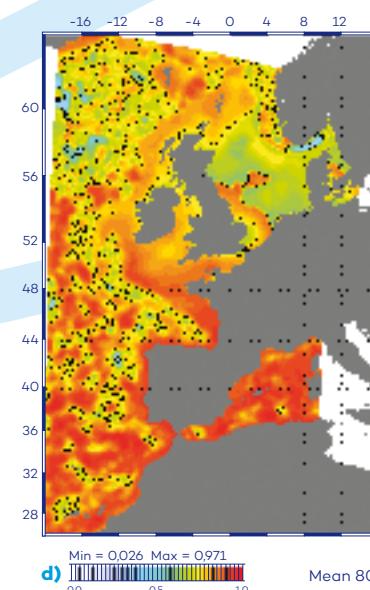
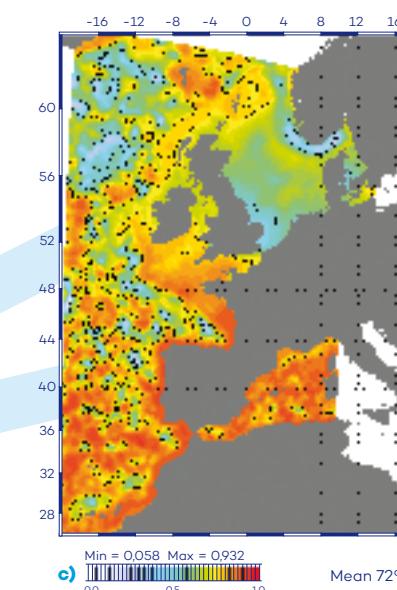
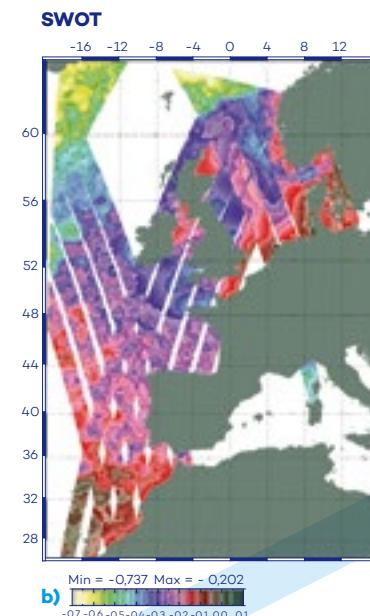
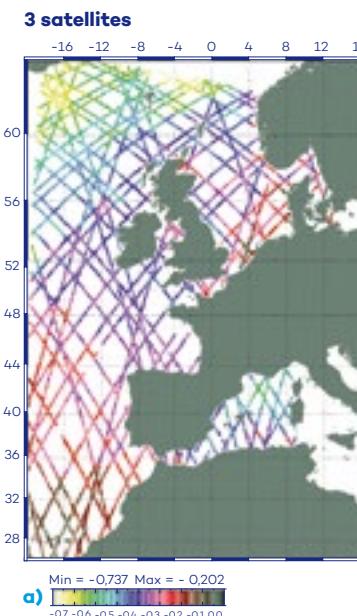
Le schéma d'assimilation de données SAM2 (Système d'assimilation de données Mercator Océan version 2) est utilisé dans la plupart des systèmes opérationnels de Mercator Océan. Ce schéma d'assimilation permet de combiner de façon optimale des observations et des prévisions de modèle océaniques pour produire une analyse de l'océan.

En 2014, les études d'impact ont concerné:

les futures données du réseau ARGO, dans le cadre du Projet E-Aims (cf. page 15)

la future mission satellite franco-américaine SWOT pour l'étude des surfaces d'eau océaniques et continentales (Surface Water & Ocean Topography) dans le cadre d'un contrat avec le CNES

En 2014, ce système d'assimilation a largement été utilisé dans le cadre d'études d'impact du type «OSE/OSSE» (Observing System Evaluation et Observing System Simulation Experiments) qui consistent à appréhender et analyser l'impact de nouvelles sources de données (InSitu ou satellites) pouvant être assimilées. Ces études permettent aussi de faire remonter nos spécifications aux agences d'observation.



Corrélation entre observations simulées et prévisions

Les premières expériences en vue de la préparation de l'assimilation des données haute résolution de la mission SWOT ont été réalisées en 2014. Des expériences ont été réalisées sur la région IBI (Iberian, Biscay and Irish Seas) en simulant des observations avec un modèle à 3km de résolution (1/36°) pour ensuite les assimiler dans un modèle à 9km de résolution (1/12°). La figure présente la couverture spatiale des observations sur une fenêtre de 5 jours avec 3 satellites (a), ce qui représente une couverture classique aujourd'hui, et avec

SWOT (b). Le premier résultat (figure c et d) montre qu'en assimilant les observations simulées de type SWOT, on améliore sensiblement la corrélation entre observations et prévisions sur l'ensemble du domaine concerné. Ces résultats sont à consolider par des études plus poussées, à plus haute résolution et en tenant mieux en compte les erreurs d'observations.

Une année de transition pour les réanalyses:

En simulant l'océan dans le passé, les réanalyses permettent de mieux comprendre le fonctionnement de l'océan ...

Le décès de Nicolas Ferry le 5 mai 2014 a consterné toute la communauté météorologique et océanographique. **Nicolas Ferry était un pilier du développement des réanalyses océaniques depuis des années.**

Son travail a été poursuivi avec courage et ténacité pour finaliser en 2014 :

➔ **Deux réanalyses régionales :** MEDRYS (Méditerranée) et IBIRYS (façade atlantique), dont la validation a été travaillée dans le cadre du PPR ENIGME,

➔ **Des réanalyses plus longues** (période ERA intérim 1979-présent) pour faire la jointure avec les produits temps réels,

➔ **Une réanalyse du produit de Biogéochimie** (BIOMER-GLOFRYS2V3),

➔ **La préparation d'une réanalyse globale au 1/12.**

➔ **La participation de Mercator Océan au projet ERA-CLIM2** visant à produire une réanalyse couplée océan-atmosphère sur le XX^e siècle. Mercator Océan contribue au développement de méthodes d'assimilation de données pour l'océan et la glace de mer et également au développement du système de biogéochimie marine.

15 Des partenariats scientifiques structurants

Un engagement assidu qui contribue aux avancées scientifiques internationales.

Consortium NEMO

Mercator Océan est un acteur contributeur du consortium NEMO (Nucleus for European Modelling of the Ocean) depuis quelques années. En 2014, le code NEMO (version 3.6) a été uniformisé dans les différentes configurations utilisées à Mercator Océan. C'est également à Toulouse, en décembre 2014, que se sont tenus les ateliers des développeurs de NEMO.

Projet européen E-Aims

Le projet européen E-Aims, coordonné par Ifremer, prépare l'évolution des flotteurs nouvelle génération du réseau ARGO dans le cadre du futur **Copernicus Marine Service**: fiabilité, durée de vie, transmission de données, observations biogéochimiques, mesures en eaux profondes, opérations sous-glace dans les mers polaires... Mercator Océan est partenaire du projet et contribue en quantifiant l'impact du réseau ARGO à des évolutions potentielles de ce réseau dans les systèmes d'analyse et de prévision à l'échelle globale.

CREG

La configuration CREG (the Canadian Arctic Ocean and Nordic seas configuration) lancée depuis quelques années et que nous partageons avec des scientifiques du gouvernement canadien répond à un besoin essentiel d'avoir une description réaliste de l'état moyen et de la variabilité dans l'océan arctique et ses mers adjacentes. Cette configuration développée par les équipes canadiennes a été couplée au système d'assimilation SAM2 de Mercator Océan. Cette « plate-forme arctique » franco-canadienne permet à la fois d'améliorer nos méthodes d'assimilation de la glace de mer mais aussi de produire des réanalyses sur la zone,

qui contribuent à la préparation de réanalyses globales à haute résolution. Le partenariat avec Environnement Canada favorise la stabilisation de la configuration CREG.

Chantier arctique français

Le chantier arctique français est un observatoire scientifique de l'Arctique dont les objectifs sont de réfléchir à des méthodes de travail et de trouver des moyens pour répondre aux enjeux cruciaux de l'Arctique au niveau mondial. Les activités de Mercator Océan s'organisent sur l'Océan Arctique avec en particulier une participation au projet ICE ARC (2014-2018). Ce projet vise à mieux comprendre et quantifier les impacts socio-économiques de la fonte rapide de la glace en Arctique. Mercator Océan contribue en fournissant des incertitudes sur des estimations de volume et de transport de glace de mer.

L'exercice 2012-2013 de prospective scientifique de l'océanographie opérationnelle est un dispositif structurant pour Mercator Océan qui s'est attaché en 2014 à produire des plans d'actions et à mettre en œuvre des chantiers communs entre différents acteurs. Le département de R&D a construit ses priorités à moyen terme en fonction de cette prospective (cf. page 16).

Entretien avec

Bernard Barnier,
Président du GMMC⁽¹⁾

«La prospective scientifique de l'Océanographie Opérationnelle menée en 2013 a profondément orienté le contenu de l'appel d'offre annuel du GMMC. De façon générale, l'appel d'offre demande que les propositions démontrent la pertinence des projets dans le cadre de l'oceanographie opérationnelle et que les travaux proposés au GMMC soient menés dans une optique de recherche appliquée avec pour but l'amélioration des systèmes actuels d'analyse et de prévision de Mercator-Océan, du centre CORIOLIS⁽²⁾, et le développement de systèmes de nouvelle génération dans une vision cohérente avec la prospective. L'appel d'offre indique clairement son intérêt pour les Projets en Partenariat Renforcé (PPR) qui sont des projets collaboratifs proposés par des équipes de recherche issues de plusieurs laboratoires, auxquels sont associés des scientifiques de Mercator Océan et/ou Coriolis qui apportent une contribution significative à l'étude. Le processus de demande de mise à disposition de flotteurs profondeurs Argo a également été sensiblement amélioré.»

Point sur l'initiative «Prospective Scientifique» en 2014

La prospective a mis en avant un certain nombre de chantiers scientifiques prioritaires portant sur un spectre large de thèmes aussi divers que la dynamique des couches de surface et son couplage avec l'atmosphère, la marée globale, l'assimilation de données ensembliste/probabiliste, l'assimilation de données futures ou encore non assimilées et les simulations de systèmes d'observation (OSSE), les réanalyses globales et régionales, la modélisation couplée Physique/Biogéochimie/Biologie, et sur la complémentarité entre le réseau de flotteurs Argo et l'observation spatiale. En 2015, le Conseil Scientifique du GMMC s'est donné l'objectif d'analyser les recommandations de la prospective dans le contexte de la délégation du **Copernicus Marine Service** à Mercator-Océan et celui de la nouvelle convention CORIOLIS, et de renforcer son rôle de conseil auprès de ces deux entités.»

(1) GMMC / Le Groupe Mission Mercator Coriolis (GMMC) rassemble des équipes de recherche sélectionnées chaque année par appel d'offre scientifique. Le groupe a vocation à entreprendre toute activité de recherche jugée utile au développement et/ou au renforcement de l'oceanographie opérationnelle hauturière et côtière.

LEFE / Depuis 2014, le GMMC est intégré au programme LEFE (Les Enveloppes Fluides et l'Environnement), programme géré et coordonné par l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers).

Ce programme est mis en œuvre par l'ADEME, le CEA, le CNES, le CNRS, EDF, l'INSU, l'IFREMER, l'IPEV, l'IRD, MEDDE, Météo-France et Mercator-Océan.

(2) CORIOLIS / Centre de données «*in situ*» (mesures en mer) au travers de la mise en place de réseaux de collecte d'observations permanentes et pérennes, observations effectués depuis des navires, ou des systèmes autonomes fixes ou dérivants.

Un nouveau supercalculateur dédié

Les moyens de calculs, une ressource capitale pour le développement de nos activités.

Ocean20

Grâce au support de la DSI et sa coopération avec Météo-France, la R&D et la production opérationnelle de Mercator Océan bénéficie de moyens de calcul à la mesure de ses objectifs. En vue de la préparation de la réanalyse pour l'océan global 1/12° / 75 niveaux, qui exige dans cette phase une mobilisation forte et quasi permanente de moyens lourds, la DSI de Mercator Océan avait lancé un appel d'offres à l'automne 2013 pour l'acquisition d'un supercalculateur dédié. À l'issue de cette compétition, en avril dernier, le choix s'est

porté sur un matériel BULL d'une puissance de 30 TFlops dont la mise en service a été faite à l'été 2014. Il est baptisé Ocean20.

Les modèles à haute résolution développés par Mercator Océan nécessitent également de gros moyens de stockage et d'archivage de données. La DSI continue à s'appuyer sur les moyens de Météo-France et a estimé les besoins globaux à 2 PetaOctets d'archivage de données produites sur 2014. Un appel d'offres a été lancé en septembre 2014 pour mettre à jour et dilater nos propres espaces de stockage et d'archivage.



Chapitre 2

Les océans en partage

Services
aux utilisateurs :
continuité
et performance

21

Produire et servir en continu

Livrer dans les temps impartis, respecter nos engagements de service, résoudre le plus rapidement possible les dysfonctionnements, être en contact et en support continu auprès de nos associés et des utilisateurs du service Mercator Océan et de MyOcean de plus en plus nombreux, ces objectifs sont permanents pour le département Production & Services.

Les défis

de l'équipe en charge de la production opérationnelle, dans le département Production & Services ont été considérables. Outre la charge de travail quotidienne et hebdomadaire de routine pour opérer et maintenir les systèmes actuellement opérationnels de Mercator Océan (cf. graphe ci-contre), l'équipe a:

- Intégré l'évolution du modèle global de biologie et du modèle haute résolution de l'Atlantique nord-est dans la chaîne opérationnelle au moment de la release annuelle de service de MyOcean en avril 2014,
- Préparé tous les produits sur mesure pour les utilisateurs de Mercator Océan,
- Amélioré les processus d'intégration des chaînes pour afficher systématiquement la qualité de la production, notamment en développant une capacité de mesure automatique des performances techniques et scientifiques,
- Elaboré des cahiers d'informations techniques détaillées pour les utilisateurs potentiels,

En 2014, la priorité a consisté à veiller plus que jamais à la continuité des services compte tenu de nouveaux produits en production, des deux évolutions de service de MyOcean et de ruptures de chaînes à planifier.

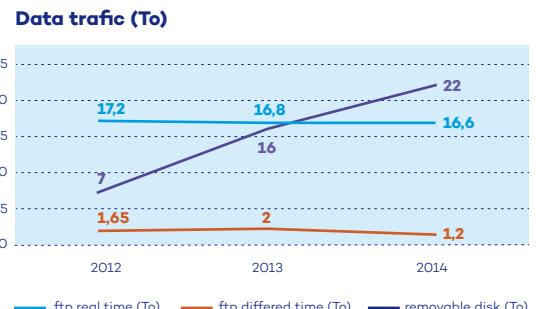
- Fait face à deux ruptures de chaîne dans l'année, parfaitement planifiées mais exigeant des transitions délicates: au 1^{er} semestre, transition définitive des systèmes Mercator Océan des anciens calculateurs Météo-France (arrêtés) sur la première machine de la nouvelle plateforme de supercalcul de Météo-France, et au 2^e semestre, basculement de la production opérationnelle sur la seconde machine de Météo-France située dans l'Espace Clément Ader.

Performances des systèmes en 2014	PSY4V2R2	PSY3V3R3	PSY2V4R4
Optimal 98,08	Optimal 100	Optimal 100	Optimal 100
Nominal 0	Nominal 0	Nominal 0	Nominal 0
Degrade 1,92	Degrade 0	Degrade 0	Degrade 0
Ok 98,08	Ok 100	Ok 100	Ok 100
IBI36V4R1	PSY2G3R3	BIOMERV1VR4	PSY4QV2R2
Optimal 100	Optimal 98,08	Optimal 100	Optimal 96,17
Nominal 0	Nominal 0	Nominal 0	Nominal 2,74
Degrade 0	Degrade 1,92	Degrade 0	Degrade 1,09
Ok 100	Ok 98,08	Ok 100	Ok 98,9
PSY3WV3R3	PSY2QV4R4	IBI36QV4R1	
Optimal 99,18	Optimal 97,27	Optimal 80,20	
Nominal 0,82	Nominal 1,64	Nominal 12,26	
Degrade 0	Degrade 1,09	Degrade 7,54	
Ok 100	Ok 98,9	Ok 92,46	

Livraisons en croissance

En temps réel, la mise en route de 3 puis 4 systèmes journaliers depuis 2013 se traduit par une augmentation du volume de données délivrées. 40 To de données distribuées en 2014 (dont 22 To en Temps Réel, 18 To en Temps Différé dont 13,7 To de Glorys).

Le Service Desk est en charge de la relation avec les utilisateurs de Mercator Océan et de MyOcean. En 2014, il a été confronté à une augmentation très importante des services livrés aux utilisateurs de Mercator Océan et du nombre d'abonnés au service MyOcean, qui nécessitent assistance et support:



Service sur mesure Mercator Océan

101 services sur mesure délivrés en 2014 dont 56 services permanents (expertise et produits numériques en «temps réel») et 45 services ponctuels (expertise et livraison de produits numériques en «temps différé»).

Ces services sur mesure correspondent à environ **10 000 livraisons** vs 7000 en 2013, soit:

+42%

Service pré-opérationnel MyOcean

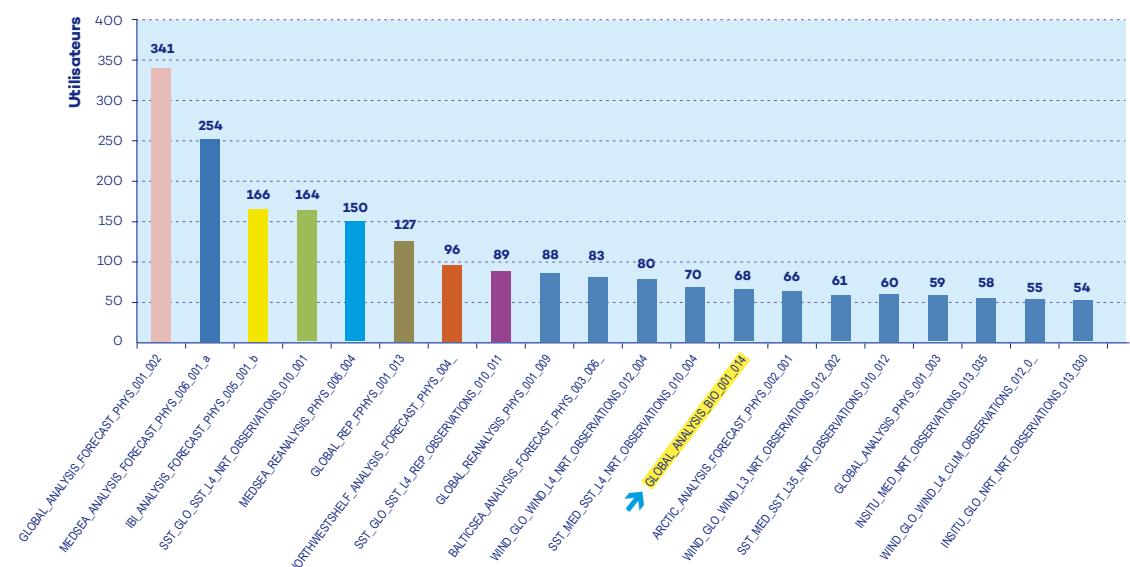
Le service Desk de MyOcean a continué à enregistrer environ 100 à 150 nouveaux utilisateurs par mois en 2014, pour atteindre un total de **4600 abonnés à travers le monde** (contre 3200 fin 2013), soit:

+43%

Les téléchargements sont en augmentation à l'avenant.

Identifier et cibler les utilisateurs

Les produits de Mercator Océan dans le catalogue MyOcean (124 produits à la release d'Avril 2014), qui arrivent dans le Top10 des produits téléchargés sont: le «global quotidien» et la «réanalyse globale».



Un nouveau venu

Le nouveau produit de réanalyse globale en Bio a été introduit dans le catalogue en Juin 2014 et se trouve déjà à la 13^e position des produits les plus téléchargés à fin décembre 2014. (cf. illustration ci-dessous)

Extranet dédié

Nos deux associés Météo-France et le SHOM bénéficient de pages en accès extranet dédié qui leur permettent d'avoir une vue directe et à jour sur l'état de nos services à leur attention.

Espace premium Météo-France

420
pages consultées

281
visites uniques

Espace premium SHOM

405
pages consultées

264
visites uniques



MyOcean User Workshop

Chaque année, Mercator Océan organise un «MyOcean User Workshop». C'est une occasion de rencontrer, d'échanger avec les utilisateurs du service MyOcean, de les informer sur l'évolution de son offre et de capter leurs attentes. En Juin 2014, le MyOcean User Workshop a été organisé en partenariat avec l'Agence Européenne de Sécurité Maritime (EMSA) un des comptes majeurs de MyOcean, sur leur site à Lisbonne.

Nous avons accueilli une centaine de personnes. La thématique de la sécurité en mer a donc été à l'honneur, ainsi que la communauté portugaise, qui a pu exprimer ses besoins spécifiques pendant ces 2 jours. C'est l'une des surprises de ce Workshop de constater à quel point les utilisateurs du service MyOcean ont gagné en maturité et que leurs demandes se font désormais plus concrètes et précises en matière d'accès aux données, de validation et de qualité mais aussi en matière de résolution.



Un nouveau «Bulletin Images»

En septembre 2014, le nouveau «Bulletin Images» est né. Il est plus convivial et plus visuel, ouvert à tous les utilisateurs qu'ils soient scientifiques ou non. Ce sont les «Prévisions océaniques en direct».

Dans le cadre de MyOcean, Mercator Océan a signé un contrat majeur avec l'ICES (International Council for the Exploration of the Sea) qui va exploiter nos données pour la pêche en Atlantique nord.

Afin de répondre rapidement à une des demandes des utilisateurs, exprimée lors du User Workshop, un outil synoptique simple et facile d'utilisation est désormais disponible sur le site MyOcean en version numérique. Tous les utilisateurs peuvent avoir une vue complète de toutes les caractéristiques produits sur 2 documents :

- ➔ synoptique produits dédié aux modèles,
 - ➔ synoptique produits dédiés aux observations.

Ils seront mis à jour à chaque release de service.
Les retours sont très positifs.

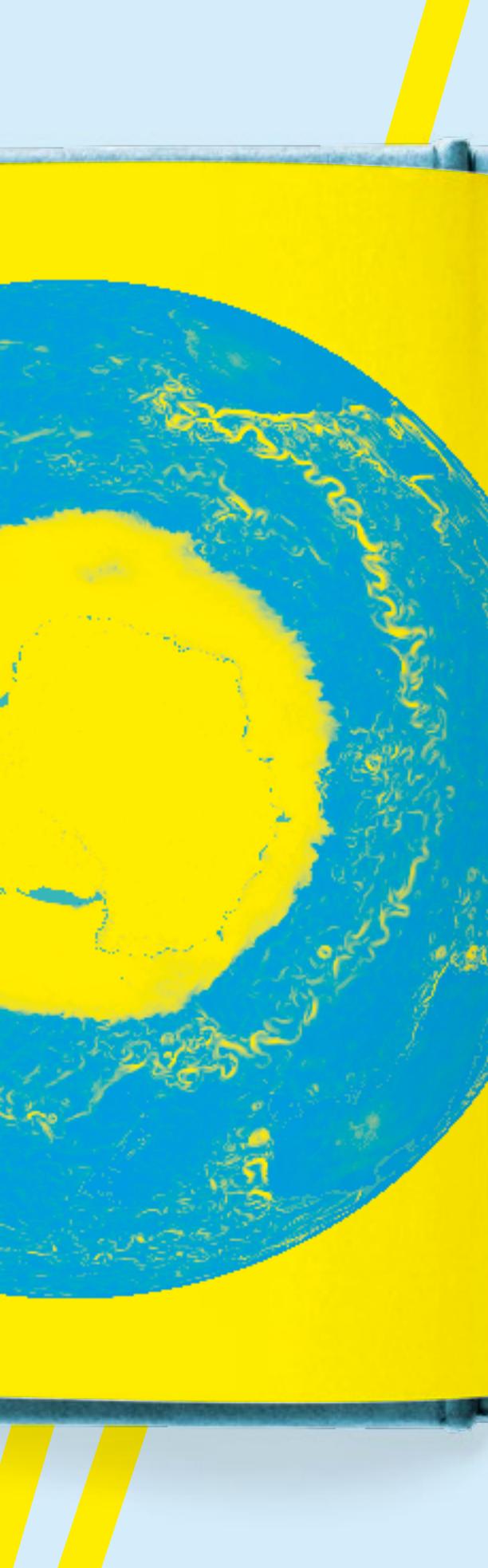
Pour un service toujours plus proche des utilisateurs et afin de construire une vraie communauté MyOcean, Mercator Océan a lancé un forum collaboratif en mars 2014. Il est modéré par l'équipe Communication et le Service Desk.

À fin 2014, le forum comptait près de **2400 utilisateurs** avec près de **22 000 pages vues**.



Synoptique des produits d'observations du catalogue MyOcean

Page écran du forum collaboratif MyOcean
(forum.marine.copernicus.eu)



Chapitre 3

Chemins de haute mer

*En route
vers la délégation
du Copernicus
Marine Service
de l'U.E.*

Depuis 2009,

les projets «MyOcean» financés par les programmes-cadres de recherche et de développement technologique de l'Union Européenne (FP7, Horizon2020) ont eu pour objectif de démontrer la pertinence et la faisabilité d'un **Copernicus Marine Service** européen à l'horizon 2014/2015.

Finaliser l'étape projet

En 2014, à l'approche de l'échéance, le projet MyOcean 2, devait plus que jamais réussir son pari et mener à bien tous ses objectifs dont la release annuelle du service en Avril 2014. La coordination de ces activités, la collecte des contributions auprès des 59 partenaires et les interactions avec la Commission européenne ont représenté une charge de travail particulièrement intense compte tenu de la préparation en parallèle de l'étape projet ultime: MyOcean Follow-on, démarré en Septembre 2014, peu après les MyOcean Science Days, qui rassemblent toute la communauté scientifique du consortium MyOcean.

Nos plans d'actions et projets relatifs à notre organisation sont alors confrontés à un brusque changement de paradigme en ce premier trimestre 2014 auquel il a fallu s'adapter très rapidement.

Se porter candidat

Le **Copernicus Marine Service** est l'un des six services du programme Copernicus de l'UE. Après l'adoption du règlement Copernicus et l'attribution d'un important budget à ce programme dans le Cadre Financier UE 2014-2020, la Commission européenne a sélectionné les opérateurs des services Copernicus. Pour trois d'entre eux – dont le **Copernicus Marine Service** – cette sélection s'est faite au travers d'un Appel à Manifestation d'Intérêt (AMI) ouvert en janvier 2014.

Un processus de sélection inattendu

Une seule réponse à l'AMI a été reçue pour le **Copernicus Marine Service**: celle du consortium ECOMF – pour European Center for Ocean Monitoring and Forecasting – coordonnée par Mercator Océan. Ce consortium rassemblait les 14 entités nationales, essentiellement des institutions acteurs majeurs des projets MyOcean, qui avaient exprimé – au travers d'un Memorandum of Understanding signé en 2012 – la volonté de constituer une structure européenne pour la fourniture du **Copernicus Marine Service**.

Pourtant, en mars 2014, la Commission Européenne décide de proposer à Mercator Océan seul, et non au

consortium ECOMF, d'entrer en négociation pour un Accord de Délégation destiné à la mise en place du **Copernicus Marine Service**. Cette décision, assortie d'une condition d'eurocéanisation de Mercator Océan approuvée par ses associés, visait essentiellement à privilégier une compétition ouverte sur les composantes du **Copernicus Marine Service** non fournies par Mercator Océan, qui en constituent la majorité.

Suite à cette décision, plus de la moitié de l'année 2014 a donc dû être consacrée contre toute attente, à la négociation de l'Accord de Délégation avec l'UE, et en particulier à ses aspects administratifs et juridiques, à l'annexe technique qui définit le périmètre et le contenu des tâches et activités qui incombent à Mercator Océan, et aux budgets qui sont

associés à ces activités. Après approbation par les services de la Commission Européenne, l'Accord de Délégation pour la mise en place du **Copernicus Marine Service** a été signé le 11 novembre 2014 par Daniel Calleja Crespo, Directeur Général de la DG « Croissance » de la Commission et Pierre Bahurel, Directeur de Mercator Océan.

Au travers de cet accord, Mercator Océan devient délégataire de l'Union Européenne pour la mise en place du **Copernicus Marine Service** jusqu'à mars 2021, et doit pour ce faire gérer un budget de 144 M€, dont les trois-quarts feront l'objet de contrats externes mis en œuvre après une sélection compétitive.



**11 Novembre 2014,
Signature de l'accord de délégation.**

De droite à gauche: Daniel Calleja-Crespo, Directeur Général de la DG Entreprises et Industrie de la Commission Européenne et Pierre Bahurel, Directeur Général de Mercator Océan et Coordinateur du projet MyOcean.

Cet Accord, capital pour Mercator Océan, mais également pour les acteurs et utilisateurs de l'océanographie opérationnelle européenne, conforte l'ensemble de la chaîne de la valeur, qui va des infrastructures spatiales et in-situ d'observation de l'océan aux services publics et marchands produisant de la valeur ajoutée sur ces observations.

Entretien avec

Virginia Puzzolo,

Responsable au sein de l'Agence Exécutive pour la Recherche de la Commission Européenne (REA) en charge de l'examen du projet MyOcean Follow-on



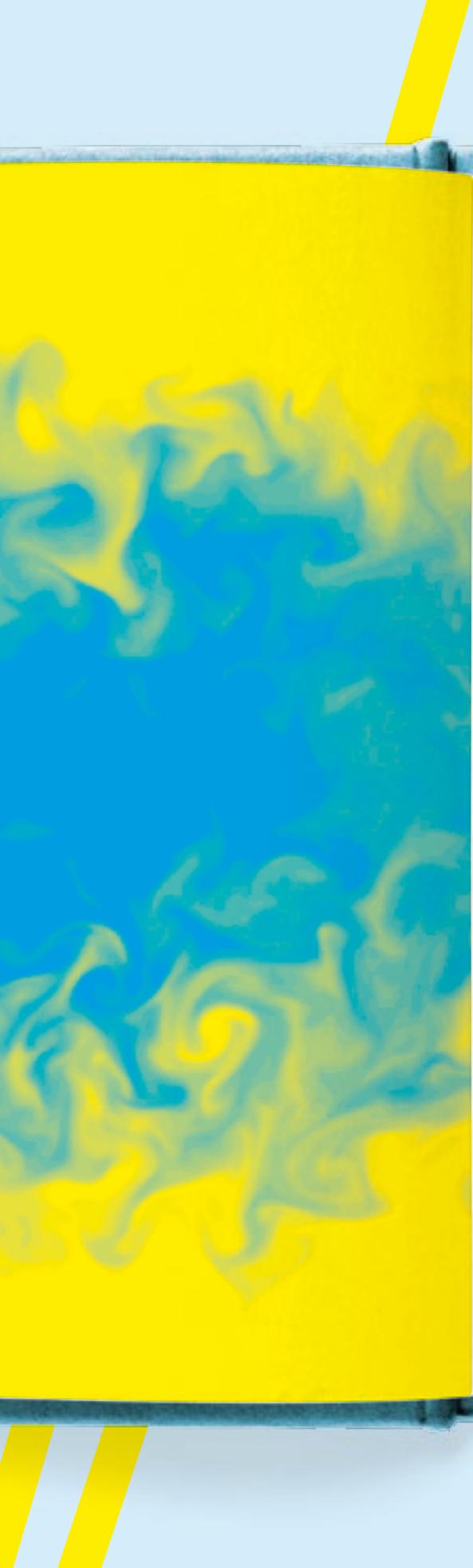
«En tant que responsable de l'examen du projet MyOcean Follow-on, j'ai eu la responsabilité de suivre et d'examiner pour la Commission Européenne le bon déroulement du projet afin de garantir que toutes les activités en cours étaient bien en ligne avec les obligations contractuelles et avec les attentes fonctionnelles du **Copernicus Marine Service**.

Les résultats exceptionnels déjà obtenus lors des précédents projets MyOcean et MyOcean2 ont été confirmés par MyOcean Follow-on: services opérationnels fiables et produits océanographiques de grande qualité de l'océan physique et biogéochimique.



Représentants du projet MyOcean2
(Kick-off, Bruxelles)

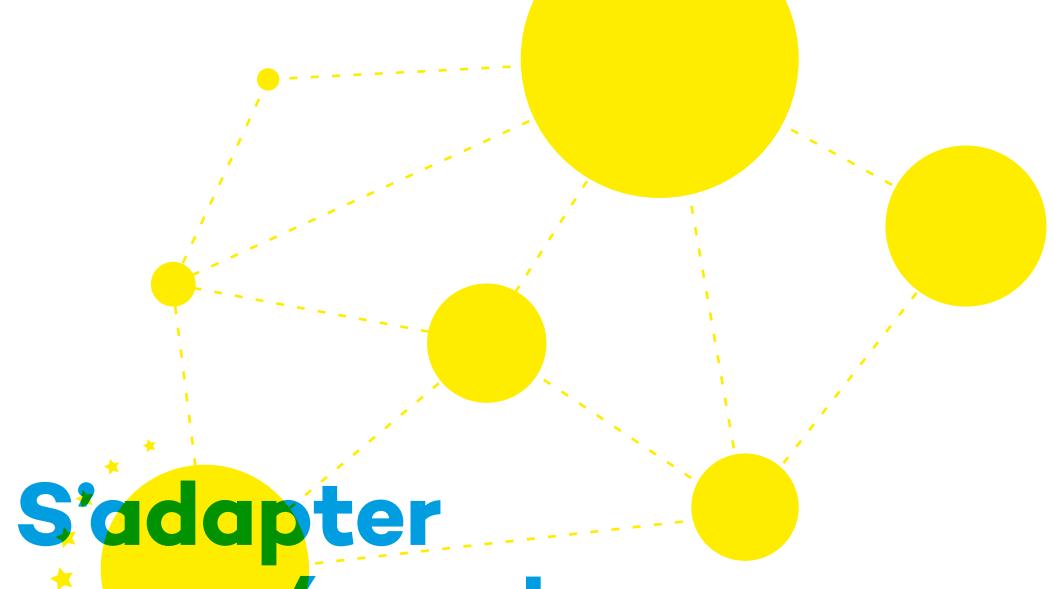
La robustesse de l'ingénierie de projet ainsi que l'approche scientifique de pointe des équipes de MyOcean Follow-on ont permis de répondre au niveau très élevé d'exigence attendu que ce soit en terme de qualité et d'opération. L'excellence des résultats et les performances de ce grand consortium sont à porter au crédit de la coordination rigoureuse, conduite par Mercator Océan ainsi qu'à l'implication tangible de toutes ses équipes durant toutes ses années. »



Chapitre 4

Promesses de l'océan

*Indispensables
évolutions
structurelles*



S'adapter pour répondre aux exigences de l'U.E.

De coordinateur d'une structure collégiale, Mercator Océan a dû se reconfigurer dès le premier trimestre 2014 pour agir en son nom propre.

Un vaste chantier

Mercator Océan vise l'excellence dans tous les domaines qu'ils soient d'ordre scientifique, opérationnelle ou en matière de gestion. La direction administrative et financière s'y est employée en écrivant un des chapitres cruciaux de l'année : préparer la gestion d'un service de l'UE, en matière financière et de ressources humaines.

Gestion administrative

En début d'année, des outils de mesure et de restitution de l'information de gestion vers les exécutifs internes ont été élaborés, testés, puis fiabilisés. En parallèle, avec le support de la DSI, le système de gestion (ERP) a été ajusté en fonction des choix effectués pour une automatisation complète au premier trimestre 2015.

Ressources humaines

Pour accompagner les changements à venir, la DAF a lancé un chantier relatif à la Gestion des Emplois et Compétences (GPEC), afin d'établir des correspondances entre les ressources humaines de Mercator Océan et les besoins générés par le service européen. Les fiches de poste ont toutes été revues et auditées. Les tâches de chacun ont été cartographiées en incluant les projections relatives à la fin de MyOcean (réductions ou disparitions d'activités) et celles relatives aux futures tâches liées au **Copernicus Marine Service** (nouvelles responsabilités, nouvelles compétences). En septembre 2014, un plan d'action a pu être élaboré pour l'accompagnement et le transfert des compétences

ainsi que la définition de nouveaux profils. Une nouvelle organisation se profile pour 2015.

De la candidature au déploiement

La direction financière a en outre apporté son expertise juridique, fiscale et financière pendant tout le processus lié au montage et au début du déploiement de notre délégation du **Copernicus Marine Service** : réponse à l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) en janvier, processus de sélection de la commission européenne en Mars, audit de notre bonne gestion (voir encart « Audit »), préparation des Appels d'offres.

Entretien avec

Lydie Marty,
Directrice de l'Administration et des Finances de Mercator Océan



Un audit à haut risque

« La candidature de Mercator Océan nous a conduits à être audités. Nous avons été informés par la Commission Européenne et les auditeurs de PWC dix jours auparavant, en mai 2014.

Il s'agissait d'un nouveau schéma d'audit imposé par la Commission Européenne, dans lequel l'auditeur doit émettre un avis sur la capacité de Mercator Océan à assurer la délégation.

C'était donc un point de passage à risque. L'audit a porté sur la gestion au sens large de la structure et les 4 piliers : système de comptabilité, achats, contrôle interne et externe. Les auditeurs ont passé près d'un mois dans nos locaux pour leurs analyses. Leur avis rendu au début de l'été a été positif et ne contenait « que » treize recommandations sur le contrôle interne (chiffre très inférieur aux standards). Elles ont toutes été mises en œuvre trois mois plus tard. »



Chapitre 5

Stella maris*

** du latin: étoile de mer*

*Rayonnement
& visibilité
dans le monde*

Tous les collaborateurs de Mercator Océan sont les ambassadeurs de son rayonnement: sur le territoire comme à l'international, dans les sphères scientifiques, institutionnelles et économiques.

L'océanographie opérationnelle, une filière française et régionale

L'Accord de Délégation que Mercator Océan a signé avec l'Union européenne résulte de plus de 20 ans d'investissements constants des institutions françaises dans les moyens humains et les infrastructures nécessaires à l'émergence et à la consolidation de l'océanographie opérationnelle. Outre sa portée européenne et mondiale, et du fait de l'implantation de Mercator Océan en région toulousaine, le **Copernicus Marine Service** fournit donc une vitrine à l'ensemble des acteurs régionaux et nationaux impliqués dans ces activités.

Une vitrine pour le territoire

Les collectivités territoriales, et notamment le Conseil Régional Midi-Pyrénées et Toulouse Métropole, ont été et restent des acteurs de ce succès, en soutenant sur le long terme l'implantation de cette filière régionale. L'ouverture européenne et mondiale du **Copernicus Marine Service** contribue au rayonnement international de ces territoires.

Coordination nationale

Mercator Océan a contribué à la coordination nationale Copernicus, assurée par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et à l'élaboration des positions nationales sur ce programme, en vue des débats et décisions au sein des instances européennes de gouvernance.

Coordination européenne

En tant que membre de l'association EuroGOOS, Mercator Océan se joint aux efforts de la communauté pour défendre les intérêts de l'océanographie opérationnelle et en promouvoir les actions, en particulier au cours des activités dans le bassin Méditerranée (MONGOOS), le proche Atlantique (IBIROOS) et l'Arctique (ArcticROOS). En septembre 2014, Mercator Océan a participé à Lisbonne à la septième conférence d'EuroGOOS consacrée au développement durable de «l'économie bleue» et qui marquait son 20^e anniversaire.

En 2014, deux grands partenariats internationaux

→ France-Canada

Le programme de coopération scientifique établi avec Environnement Canada dans le cadre de l'entente établie entre Météo-France et Environnement Canada a eu sa première réunion

d'avancement en septembre 2014. Les travaux ont porté essentiellement sur l'échange des outils communs, la plateforme NEMO et le système d'assimilation SAM, et des configurations globale et régionales Arctique.

Entretien avec

Pierre Pellerin,

Directeur de Recherche, Recherche en Prévision Numérique Environnementale(RPN-E) Division de la Recherche en Météorologie (DRM) Environnement Canada

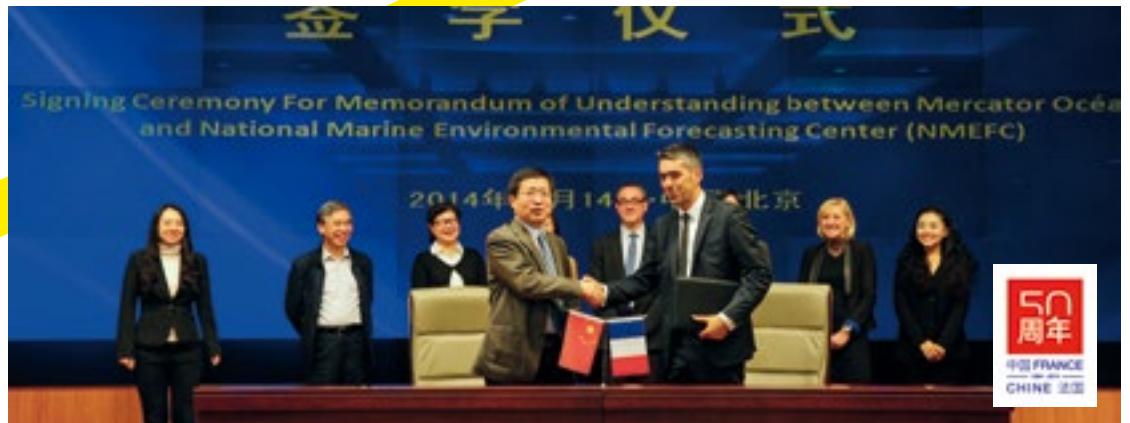


2014, une année importante pour la collaboration Franco-Canadienne.

En 2004, un comité composé d'experts interministériels Canadiens recommandait la mise en place d'un partenariat international avec Mercator Océan, afin de doter le Canada d'une capacité opérationnelle en prévision océanographique globale. Après 10 années d'efforts, les deux pays en sont arrivés à mettre en place une collaboration scientifique complémentaire et solide sous la forme d'un protocole d'Entente, dans les domaines de l'assimilation de données et de la modélisation. La coalition Canadienne contribuant à cet effort est composée des Ministères de l'Environnement (ME), des Pêches et des Océans (MPO) et de la Défense Nationale (MDN) tandis que le protocole d'Entente qui encadre le projet Franco-Canadien est chapeauté par Météo-France et Environnement Canada.

« Nous nous sommes appuyés sur les innovations Mercator, afin de

développer un système de prévision global bien adapté aux besoins de notre pays. La version Canadienne du système d'assimilation océanographique (SAM) incorpore une composante d'assimilation de température de surface de mer ainsi qu'une composante d'assimilation de glace de mer, toutes deux développées au Canada. La composante de modélisation diffère également légèrement de celle de la France, le modèle de glace sur laquelle s'appuie le Canada provient du modèle communautaire CICE. Le développement du système a été réalisé en portant une attention particulière à la cohérence entre la composante de prévision océan-glace et la composante de prévision atmosphérique. Ces efforts réalisés à l'interface atmosphère-océan-glace ont permis d'optimiser le développement d'un système couplé opérationnel au Service Météorologique du Canada. »



France-Chine

La signature d'un accord de partenariat avec le National Marine Environmental Forecasting Centre (NMEFC) chinois. Ce partenariat signé le 14 octobre 2014, entériné à l'occasion du forum international des prévisionnistes de l'océan (GODAE Ocean View), prévoit une coopération R&D bipartite nourrie par l'expertise de Mercator Océan sur l'océan global à fine échelle et celle du NMEFC sur les modèles régionaux dans le Pacifique Nord et la mer de Chine. L'objectif mutuel attendu est d'améliorer la représentation numérique de l'océan et de fiabiliser les prévisions océaniques dans cette partie du

globe. Cet accord s'est aussi inscrit dans le cadre du cinquantenaire France-Chine en matière d'innovation scientifique, piloté par le Ministère des Affaires Étrangères. La signature, en présence de Pierre Bahurel, directeur de Mercator Océan et du Dr Hui Wang, Directeur du NMEFC, a fait l'objet d'une manifestation à Pékin, honorée de la présence du conseiller scientifique et technologique de l'Ambassade de France à Pékin, Mr Norbert Paluch et de représentants officiels du SOA, l'administration de tutelle chinoise du NMEFC.

Autres activités de Mercator Océan à l'international



→ Mers indonésiennes

La contribution au développement et à la qualification du système régional d'analyse et prévision océanique en Indonésie (INDESO), développé par la société CLS. Notre rôle était d'intégrer la biogéochimie dans ce système en réalisant le couplage entre modèle physique et biogéochimique sur une région incluant les mers Indonésiennes.

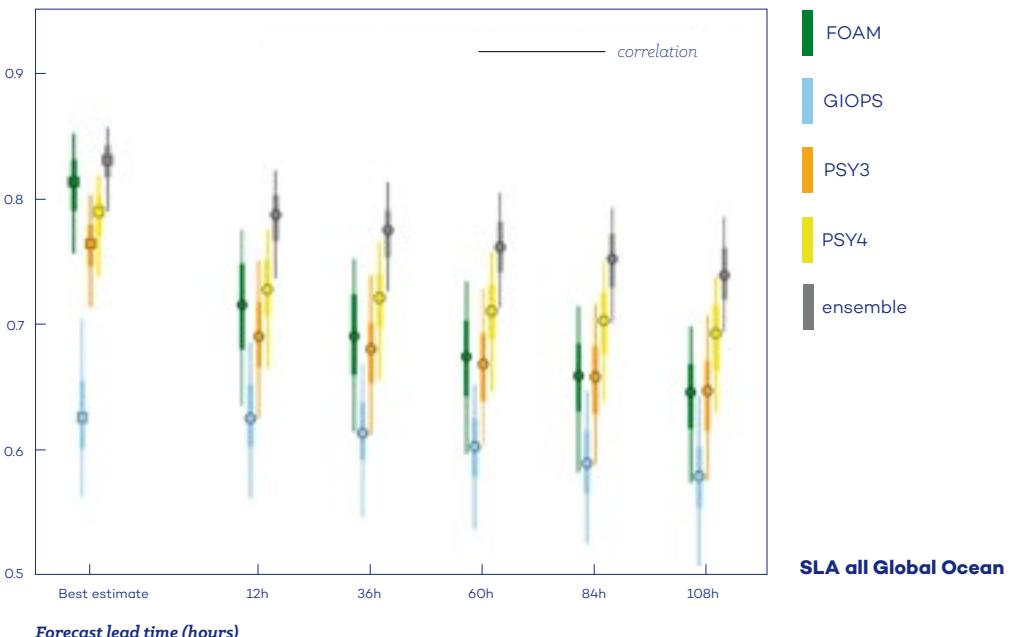
Ci-contre : Élodie Gutknecht et Guillaume Refray, les deux scientifiques de Mercator Océan impliqués dans INDESO

→ GODAE Ocean View

L'implication dans le programme GODAE Ocean View, réseau international des centres d'océanographie opérationnelle:

Mercator Océan a participé en Octobre 2014 à la réunion annuelle de la science team de GODAE Ocean View, à la coordination d'un groupe de travail sur l'inter comparaison (voir illustration) et la validation des produits issus des systèmes,

aux travaux dans le groupe d'experts ET-OOFS (Operational Oceanography Forecasting Systems) de JCOMM, à la commission technique (intergouvernementale) jointe de l'Organisation Mondiale Météorologique (OMM) et de la Commission Océanographique Internationale (COI)



Les diagnostics dits «CLASS4», d'après la terminologie introduites par Crosnier et Le Provost⁽¹⁾ (2007), sont utilisés comme outils standards de validation et d'intercomparaison des prévisions océanographiques au niveau international (GODAE) comme au niveau Européen (MERSEA puis MyOcean). Ils permettent de conserver pour chaque observation (d'ajouter au fichier d'observation) son équivalent dans le temps et dans l'espace, analysé ou prévu à différentes échéances par différents systèmes de prévisions. On conserve également la persistance de la dernière analyse ainsi que la valeur climatologique afin de construire des scores de prévision, que l'on peut ainsi intercomparer entre différents systèmes. C'est ce qui est publié dans Ryan et al.⁽²⁾ (2015, publication acceptée en 2014) par

les scientifiques de l'«Intercomparison and Validation Task Team» de GODAE. Cette figure, issue de Ryan et al (2015), représente les scores de corrélation d'anomalies de prévisions d'anomalie de hauteur de mer (SLA) des systèmes de prévision Mercator Océan (PSY3 et PSY4), du UK Met Office (FOAM), et du système de prévision Canadien GIOPS. Un produit d'ensemble bâti à partir de la moyenne des différents systèmes est également évalué. On montre ici la plus value du système PSY4 pour la prévision de la SLA, le seul au 1/12° quand tous les autres sont au 1/4°. L'«ensemble» permet également d'améliorer ce score, ce qui confirme de précédents résultats obtenus sur des analyses de courants (Scott et al⁽³⁾, 2012).

(1) Laurence Crosnier, Christian Le Provost. *Inter-comparing five forecast operational systems in the North Atlantic and Mediterranean basins: The MERSEA-strand1 methodology*. Journal of Marine Systems, Elsevier, 2007, 65 (1-4), pp.354-375. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2005.01.003.

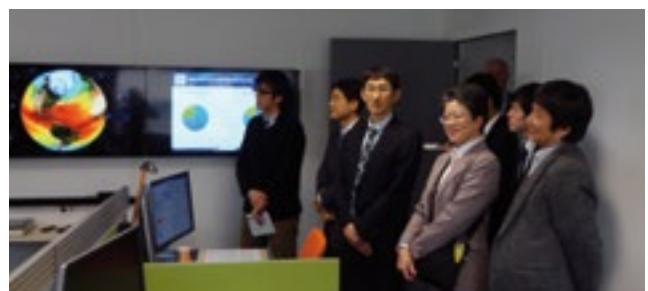
(2) A.G. Ryan, C. Regnier, P. Divakaran, T. Spindler, A. Mehra, G.C. Smith, F. Davidson, F. Hernandez, J. Maksymczuk and Y. Liu: *GODAE OceanView Class 4 forecast verification framework: Global ocean inter-comparison*. Journal of Operational Oceanography, 2015 <http://dx.doi.org/10.1080/1755876X.2015.1022330>

(3) Scott, R. B., N. Ferry, M. Drevillon, C. N. Barron, N. C. Jourdain, J.-M. Lelloche, E. J. Metzger, M.-H. Rio, and O. M. Smedstad, *Estimates of surface drifter trajectories in the equatorial Atlantic: A multi-model ensemble approach*, Ocean Dynamics, 62, 1091-1109, 2012, DOI: 10.1007/s10236-012-0548-2.



→ WGOOFE

La participation aux côtés de l'IFREMER, aux travaux de WGOOFE (Working Group «Operational Oceanographic Products for Fisheries») du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, dont l'objectif est de rapprocher les producteurs d'information d'Océanographie Opérationnelle des utilisateurs, en essayant d'intéresser les utilisateurs – tant français qu'euroéens – aux produits et services océanographiques.



→ OSTST

Les travaux dans l'équipe l'OSTST (Ocean Surface Topography Science Team), où le CNES et la NASA organisent les échanges scientifiques liés à l'altimétrie, à l'amélioration des produits existants et à la définition des futures missions, mais aussi à celle de SARAL et OC API. Mercator Océan a participé également à la SDT (Science Definition Team) de SWOT en juin 2014.

→ Visite de JAXA, Japon

Mercator Océan ouvre toujours ses portes aux délégations étrangères. En décembre 2014, la société japonaise JAXA, Japan Aerospace Exploration Agency nous a rencontrés. La visite a conduit à un échange d'informations fructueuses sur les données satellitaires en amont de nos productions.

En 2014, Mercator Océan se rapproche de deux nouvelles communautés :

→ CMF

La communauté maritime française regroupée au sein du Cluster Maritime français (CMF) dont Mercator Océan est membre depuis Novembre 2014. Il s'agit d'être plus visible de cette communauté d'utilisateurs finaux et d'en comprendre les besoins et les développements.



→ ECSITE

ECSITE, la communauté des 350 organisations internationales en charge d'activités de médiation scientifique auprès du grand public (Cité des sciences, musée...), en recherche permanente de ressources pédagogiques. Cette porte nous offre un accès plus large au grand public, au travers de nos productions iconographiques ou nos partages d'expertise dans les centres et cités de la science. En 2014, Mercator Océan a été visible au travers de diverses expositions temporaires ou permanentes: à la Cité de l'Espace (Toulouse, 300 000 visiteurs/an), au Muséum d'Histoires Naturelles (Toulouse, 240 000 visiteurs/an), à Oceanopolis (Brest, 450 000 visiteurs/an).

Et valorise ses compétences au travers de sponsoring scientifiques et d'accompagnement d'expédition.

→ Expédition 7^e continent

Notre contribution à l'Expédition 7^e continent dans l'Atlantique Nord au large de la mer des Sargasses. Outre nos prévisions de courants pour le routage, nos simulations de dérive de particules ont permis l'expédition de détecter les zones probables de convergence de déchets plastiques. La retombée médiatique de ces activités est conséquente (presse, TV, web).

→ Expédition TARA et POLAR POD en préparation

En 2014, Mercator Océan a débuté la préparation d'activités en support aux expéditions de TARA et de POLAR POD, avec qui nous sommes également liés par un projet scientifique, cf. interview de Jean-Louis Etienne (cf. page 44).

Entretien avec

Jean-Louis Etienne,
chef de l'expédition,
raconte



Mercator Océan s'engage dans les projets scientifiques de l'expédition Polar Pod.

«Le Courant Circumpolaire Antarctique concentre tous les superlatifs: le plus long (25 000 km), le plus puissant... Poussé par les légendaires vents d'ouest il fait le tour du monde à une latitude que les marins appellent les cinquantièmes hurlants. Courroie de transmission entre les trois grands bassins, Atlantique, Indien et Pacifique, c'est un moteur de la circulation océanique mondiale. Ses eaux froides sont un important puits de carbone de la planète. Acteur majeur du climat et immense réservoir de la biodiversité marine, l'océan Austral demeure méconnu.

C'est le défi du Polar Pod, un navire «vertical» conçu pour dériver dans le courant circumpolaire et qui servira de courroie de transmission pour la science à partir de 2016: tel un laboratoire flottant, le Polar Pod portera à bord de nombreux sujets d'études: inventaire de la faune par

acoustique, validation des mesures satellitaires, échanges atmosphère océan.»

Ces sujets d'études rassemblent et fédèrent une vaste communauté scientifique internationale dont notamment, en France, celle de Mercator Océan et de ses cinq associés, les acteurs majeurs de l'océanographie opérationnelle, impliqués dans cette aventure scientifique austral. D'après les simulations réalisées par Mercator Océan et les calculs de dérive produits par Météo France, le tour de l'Antarctique devrait durer 3 ans, à condition de rester dans les bonnes veines de courant car le Courant Circumpolaire Antarctique n'est pas uniforme.

L'exploration du Polar Pod contribuera à améliorer l'état de la connaissance de cette communauté comme celle de tous les chercheurs dans cette zone polaire, tellement critique, dans l'étude du réchauffement climatique.

5.3

Les supports digitaux

La visibilité de Mercator Océan et de MyOcean se joue également sur les supports digitaux:

Mercator Océan Web 2014



17216
visiteurs

+ 7%
vs 2013

Mercator Océan FaceBook 2014



860
visites

+ 39%
vs 2013



260
Likes

+ 60%
vs 2013

MyOcean Forum Web2.0 2014



2381
visiteurs

Nouveau
en 2014

MyOcean Web 2014



259 866
visiteurs

+ 79%
vs 2013

2014

Publications

Marina Tonani, Magdalena Balmaseda, Laurent Bertino, Ed Blockley, Gary Brassington, Fraser Davidson, Yann Drillet, Pat Hogan, Tsurane Kurano, Tony Lee, Arical Mehra, Francis Paranathara, Clemente A. S. Tanajura, Hui Wang, 2014.

Status and future of global and regional ocean prediction systems.
Submitted to Special Issue in Journal of Oceanography.

GB Brassington, MJ Martin, HL Tolman, S Akella, M Balmaseda, CRS Chambers, JA Cummings, Y Drillet, PAEM Jansen, P Laloyaux, D Lea, A Mehra, I Mirouze, H Ritchie, G Samson, PA Sandery, GC Smith, M Suarez and R Todling, 2014

Progress and challenges in short-to medium-range coupled prediction.
Submitted to Special Issue in Journal of Oceanography.

M. Gehlen, R. Barciela, L. Bertino, P. Brasseur, M. Butenschön, F. Chai, A. Crise, Y. Drillet, D. Ford, D. Lavoie, P. Lehodey, C. Perruche, A. Samuelsen, 2014.

Building the capacity for forecasting marine biogeochemistry and ecosystems: recent advances and future developments.
Submitted to Special Issue in Journal of Oceanography.

MJ Martin, M Balmaseda, L Bertino, P Brasseur, G Brassington, J Cummings, Y Fujii, DJ Lea, J-M Lellouche, K Mogensen, P Oke, GC Smith, C-E Testut, GA Waagbø, J Waters, AT Weaver, 2014.

Status and future of data assimilation in operational oceanography.
Submitted to this special issue in Journal of Operational Oceanography.

Peter R. Oke, Gilles Larnicol, Yosuke Fujii, Gregory C. Smith, Daniel J. Lea, Stephanie Guinehut, Elisabeth Remy, Magdalena Alonso Balmaseda, Tatiana Rykova, Dorina Surcel-Colan, Matthew J. Martin, Alistair A. Sellar, Sandrine Mulet, Victor Turpin, 2014.

Assessing the impact of observations on ocean forecasts and reanalyses: Part 1, Global studies.
Submitted to this special issue in Journal of Operational Oceanography.

A. G. Ryan, C. Regnier, P. Divakaran, T. Spindler, A. Mehra, F. Hernandez, G. C. Smith, Y. Y. Liu, and F. Davidson. 2014.

GODAE OceanView Class 4 forecast verification framework: Global ocean inter-comparison.

Submitted in Journal of Operational Oceanography

F. Hernandez, E. Blockley, G. Brassington, F. Davidson, P. Divakaran, M. Dréville, Y. Fujii, M. Garcia-Sotillo, P. J. Hogan, S. Ishizaki, P. Lagemaa, B. Levier, M. Martin, A. Mehra, C. Mooers, N. Ferry, A. Ryan, C. Regnier, A. Sellar, G. C. Smith, S. Sofianos, T. Spindler, G. Volpe, J. Wilkin, E. D. Zaron, A. Zhang, 2014.

Performance evaluations, near real-time assessment of operational oceanography forecast products.

Submitted in Journal of Operational Oceanography

Y. Drillet, J. M. Lellouche, B. Levier, M. Dréville, O. Le Galloudec, G. Reffray, C. Regnier, E. Greiner, and M. Clavier.

Forecasting the mixed layer depth in the north east Atlantic: an ensemble approach, with uncertainties based on data from operational oceanic systems *Ocean Sci. Discuss.*, 11, 1435-1472, 2014.

<http://www.ocean-sci-discuss.net/11/1435/2014/osd-11-1435-2014.html>

G Quattrochi, P De Mey, CE Testut, N Ayoub, G Reffray, J Chanut, Y Drillet, V D Vervatis, 2014.

Characterisation of errors of a regional model of the Bay of Biscay in response to wind uncertainties: a first step toward the choice of a data assimilation system for coastal seas.

Submitted. *Journal Of Operational Oceanography*, Vol 7 N°2 pp25-34, Aug 2014.

Jourdain, N. C., Barnier, B., Ferry, N., Vialard, J., Menkès, C. E., Lengaigne, M., & Parent, L. (2014).

Tropical cyclones in two atmospheric (re)analyses and their response in two oceanic reanalyses.

Ocean Modelling, 73, 108-122.

A. M. Treguier, J. Deshayes, J. Le Sommer, C. Lique, G. Madec, T. Penduff, J.-M. Molines, B. Barnier, R. Bourdalle-Badie, and C. Talandier, 2014.

Meridional transport of salt in the global ocean from an eddy-resolving model.

Ocean Sci., 10, 243-255, 2014.

Clivar exchanges N°64 (Vol19No1) Feb 2014.

Special Issue: Ongoing Efforts on Ocean Reanalyses Intercomparison.
http://www.clivar.org/sites/default/files/Exchanges/Exchanges_64.pdf

M. A. Balmaseda, F. Hernandez, A. Storto, M. Palmer, L. Shi, G. Smith, T. Toyoda, M. Valdivieso, O. Alves, B. Barnier, T. Boyer, Y. Chang, G. A. Chepurin, N. Ferry, G. Forget, Y. Fujii, S. Good, S. Guinehut, K. Haines, Y. Ishikawa, S. Keeley, A. Köhl, T. Lee, M. Martin, S. Masina, S. Masuda, B. Meyssignac, K. Mogensen, L. Parent, K. A. Peterson, Y. Yin, G. Vernieres, X. Wang, J. Waters, R. Wedd, O. Wang, Y. Xue, M. Chevallier, J.-F. Lemieux, F. Dupont, T. Kuragano, M. Kamachi, T. Awaji, K. Wilmer-Becker, F. Gaillard, 2014.

The Ocean Reanalyses Intercomparison Project(ORA-IP).
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp3-7, feb 2014.

M. Palmer, M. Balmaseda, Y.-S. Chang, G. Chepurin, Y. Fujii, S. Good, S. Guinehut, F. Hernandez, M. Martin, S. Masuda, K.A. Peterson, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, O. Wang and Y. Xue, 2014.

CLIVAR-GSOP/GODAE intercomparison of ocean heat content: initial results.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp8-10, feb 2014.

O. Alves, L. Shi, R. Wedd, M. Balmaseda, Y. Chang, G. Chepurin, Y. Fujii, F. Gaillard, S. Good, S. Guinehut, K. Haines, F. Hernandez, T. Lee, M. Palmer, K.A. Peterson, S. Smasuda, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, X. Wang, Y. Yin, 2014.

An Assessment of Upper Ocean Salinity Reanalyses from CLIVAR GSOP/GODAE Systems.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp11-14, feb 2014.

ORA-IP Depth of the 20°C isotherm: First results.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp25-27, feb 2014.

A. Storto, S. Masina, M. Balmaseda, S. Guinehut, M. Martin, K.A. Peterson, S. Good, M. Valdivieso, K. Haines, A. Köhl, Y. Yin, L. Shi, G. Smith, Y.-S. Chang, G. Vernieres, X. Wang, O. Wang, T. Lee N. Ferry, Y. Fujii, F. Hernandez, Y. Ishikawa, S. Masuda and the ORA-IP Group, 2014.

Comparison of Steric Sea Level from Ocean Reanalyses and Objective Analyses.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp15-17, feb 2014.

F. Hernandez, N. Ferry, M. Balmaseda, Y.-S. Chang, G. Chepurin, Y. Fujii, S. Guinehut, A. Köhl, M. Martin, B. Meyssignac, L. Parent, K.A. Peterson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, O. Wang, X. Wang, Y. Xue, and Y. Yin, 2014.

Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp18-21, feb 2014.

T. Toyoda, Y. Fujii, T. Kuragano, M. Kamachi, Y. Ishikawa, S. Masuda, T. Awaji, F. Hernandez, N. Ferry, S. Guinehut, M. Martin, K. A. Peterson, S. Good, M. Valdivieso, K. Haines, A. Storto, A. Köhl, Y. Yin, L. Shi, G. Smith, Y. Chang, G. Vernieres, X. Wang, O. Wang, T. Lee, M. Balmaseda, 2014.

Mixed layer depth intercomparison among global ocean syntheses/reanalyses.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp22-24, feb 2014.

F. Hernandez, N. Ferry, M. Balmaseda, Y.-S. Chang, G. Chepurin, Y. Fujii, S. Good, S. Guinehut, A. Köhl, M. Martin, L. Parent, K.A. Peterson, A. Storto, T. Toyoda, M. Valdivieso, G. Vernieres, 2014.

Maria Valdivieso, Keith Haines, Magdalena Balmaseda, Bernard Barnier, You-Soon Chang, Nicolas Ferry, Yosuke Fujii, Armin Koehl, Tong Lee, Matt Martin, Andrea Storto, Takahiro Toyoda, Xiaochun Wang, Jennifer Waters, Yan Xue and Yonghong Yin, 2014.

Heat fluxes from ocean and coupled reanalyses.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp28-31, feb 2014.

G. Smith, M. Chevallier, J.-F. Lemieux, F. Dupont, G. Vernieres, A. Storto, T. Toyoda, Y. Fujii, Y. Chang, M. Valdivieso, K. A. Peterson, N. Ferry, F. Hernandez, M. A. Balmaseda, S. Keeley, X. Wang, 2014.

Preliminary Evaluation of Sea Ice Fields from the Ocean Reanalyses Intercomparison Project.
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp32-34, feb 2014.

M. A. Balmaseda, F. Hernandez, T. Lee, A. Storto, M. Valdivieso, K. Wilmer-Becker, 2014.

Workshop Report on the Ocean Reanalyses Intercomparison Project(ORA-IP).
Clivar exchanges N°64, Vol19 No1 pp35-35, feb 2014.

2014 Projets

Projets sélectionnés
à l'appel d'offre LEFE-GMMC 2014
ayant démarré en 2014

GLISEN	Alban LAZAR
PPR Blanc	Christine PROVOST
ENIGME	Guillaume CHARRIA
GERONIMO	Pascal LASURE
SIMBAD	Florian LEMARIE
SIMED-2	Thomas ARSOUZE
Circulation côtière en Nouvelle Calédonie	Pascal DOUILLET
AMICO-BIO	Christel PINAZO
ENGLOBE	Julien LE SOMMER
DRAKKAR	Bernard BARNIER
	Anne Marie TREGUIER

Projets sélectionnés
à l'appel d'offre LEFE-GMMC 2015
pour un démarrage en 2015

SAM-NG	Pierre BRASSEUR
MAREMED	Yann OURMIERES

Projets avec une participation de Mercator Océan

Financement Européen
FP7 et H2020

MyOcean2
MyOcean Follow On
ERA-CLIM2
E-aims
ICE ARC

Financement ANR

REMEMBER
PULSATION

Autres financements

AMICO



Mercator Océan

8-10 rue Hermès
Parc Technologique du Canal
31520 Ramonville Saint-Agne
France
T +33 (0)5 61 39 38 02
F +33 (0)5 61 39 38 99

www.mercator-ocean.eu

www.marine.copernicus.eu

products@mercator-ocean.fr
communication@mercator-ocean.fr
servicedesk.cmems@mercator-ocean.fr

*Le département
Marketing,
Communication
et Partenariats
remercie vivement
tous les contributeurs
à ce rapport d'activité.*

Crédits photos :

p.23 Mercator Océan / MyOcean
p.29 Union Européenne
p.40 (haut) European Union
p.40 (bas) Mercator Océan
p.42 (haut) istock@Mercator Océan
p.42 (bas) Mercator Océan
p.43 Mercator Océan

Conception graphique :
www.atelierjamjam.com

Impression
www.espace-repro.com

© Mercator Océan 2015

