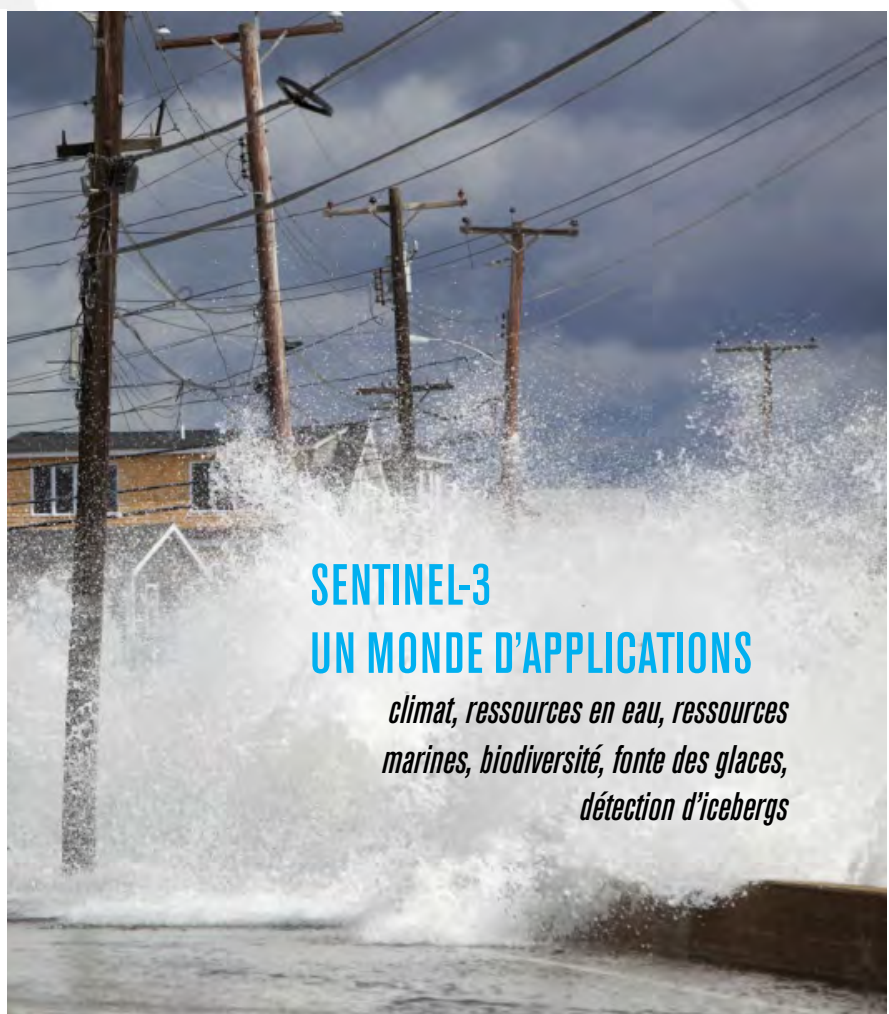
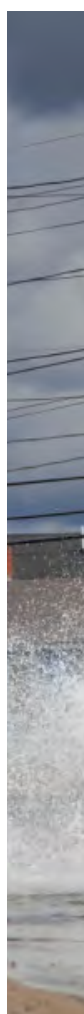




DOSSIER DE PRESSE CLS



SENTINEL-3

UN MONDE D'APPLICATIONS

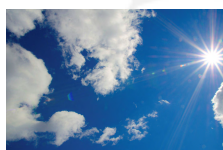
*climat, ressources en eau, ressources
marines, biodiversité, fonte des glaces,
détection d'icebergs*



SOMMAIRE



SENTINEL-3, une meilleure résolution, des données plus détaillées



CLIMAT, mesurer les impacts du réchauffement climatique



GLACIOLOGIE, mesurer la fonte des pôles



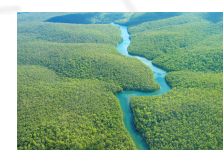
ICEBERGS, détecter et prévoir la dérive des icebergs menaçants



BIODIVERSITÉ, étudier, comprendre et préserver la faune



PÊCHE, gérer durablement nos ressources marines



HYDROLOGIE, optimiser la gestion des ressources en eau



CLS en bref

Contacts Presse

CLS Amélie PROUST-ALBRAND aproust@cls.fr + 33-662-804-592

ESA Bernhard Von Weyhe bvw@esa.int +49-6151-904204_

ESA Pal Hvistendhal Pal.Hvistendhal@esa.int +33-153-697-158

CNES Julien WATELLET julien.watellet@cnes.fr +33-144-767-837

www.cls.fr

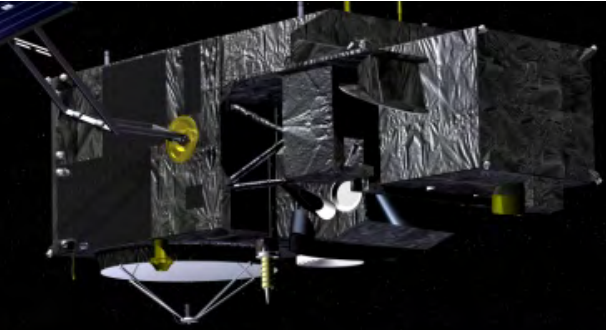


SENTINEL-3

une meilleure résolution
des données plus détaillées



SENTINEL-3



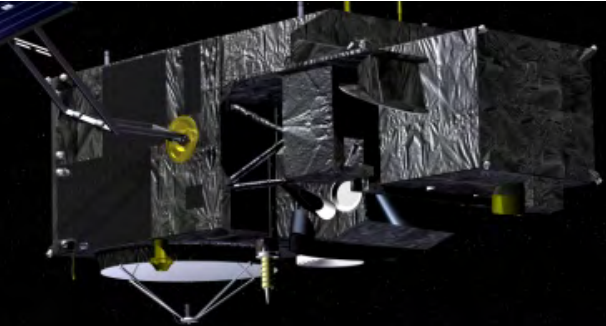
Comment surveiller les effets du réchauffement climatique, comment gérer au mieux nos ressources en eau douce, comment accompagner les pêcheurs locaux traditionnels dans une exploitation durable des ressources marines ou encore comment sécuriser la route des skippers en course pour des tours du monde en solitaire ?

Les données du satellite européen Sentinel-3 associées au savoir faire des équipes scientifiques de l'entreprise CLS, filiale du CNES, de ses clients ou utilisateurs répondront à ces problématiques et ce depuis l'espace.

Dédié à la surveillance de la Terre et des océans, Sentinel-3 s'inscrit dans le programme Copernicus, initiative conjointe de l'Esa et la Commission Européenne. Ce programme est la réponse européenne aux besoins toujours grandissants en matière de gestion de l'environnement. Sentinel-3 appartient à une série de plusieurs satellites, chacun relevant d'une technique ou d'un objectif différent (Sentinel-1 embarque un radar à synthèse d'ouverture; Sentinel-2 est dédié à l'imagerie optique et Sentinel-3 aux océans).



SENTINEL-3



CLS, UN ACTEUR CLÉ POUR LA PLANÈTE AUX CÔTÉS DE SENTINEL-3

Dans l'aventure Sentinel-3, CLS a été nommée par l'ESA :

- responsable des chaînes de traitement et centre de performance mission S-3 pour la partie topographie
- mais également centre de traitement et d'archivage de la donnée de topographie pour les surfaces continentales.

CLS s'est également vu confier la responsabilité de livrer les données altimétriques sur la plateforme d'accès aux données du Copernicus Marine Environment Monitoring Service, mission confiée par MERCATOR OCÉAN.

Pour le compte du CNES, CLS réalise également des actions de recherche et de développement.

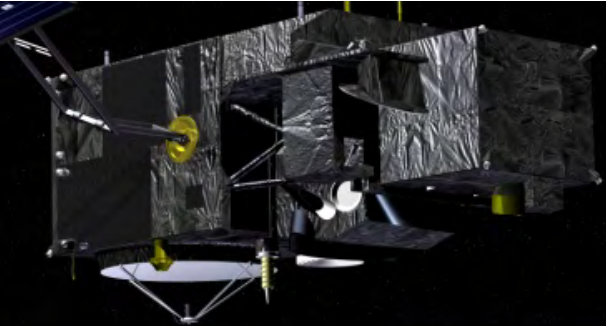
Pour le compte d'Eumetsat et du CNES, CLS produit des produits altimétriques de niveaux supérieurs.

A ce titre CLS a développé des chaînes de traitement uniques capables de livrer aux scientifiques, climatologues, météorologues, océanographes, biologistes, hydrologues, du monde entier le niveau des océans, des lacs et des fleuves.



Image 1 Centre de contrôle de CLS (basé à Toulouse (France),
Image 2 centre des données CLS basé à Toulouse (France),

SENTINEL-3



Ces chaines de traitement bénéficient de près de 25 ans d'expertise en acquisition, traitement, calibration, validation et diffusion des données altimétriques (hauteur des océans, vents, vagues). En partant de cette donnée brute de topographie des océans, CLS élabore de nouveaux produits et services à valeur ajoutée multi-missions et multi-capteurs.

Ces produits livrent des informations capitales :

- le niveau des océans, le vent, les vagues aux climatologues, météorologues,
- l'orientation et la force des courants, au capitaines de navires,
- le niveau des fleuves aux agences de l'eau,
- l'épaisseur des glaces aux scientifiques,
- la présence de poissons aux administrations des pêches,
- les conditions physico-chimiques dans lesquelles évoluent les populations marines aux biologistes,
- ou encore la présence d'icebergs menaçant les skippers aux organisateurs de courses autour du monde

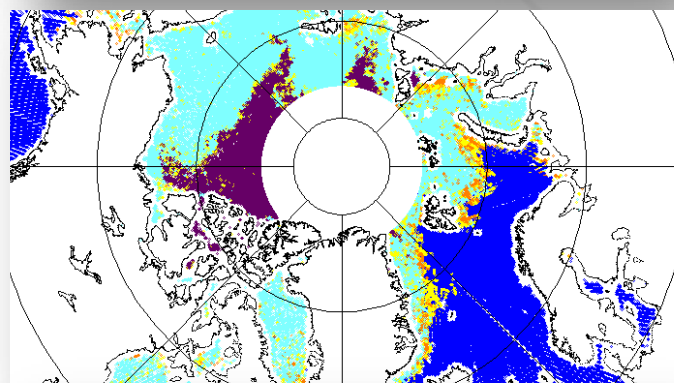
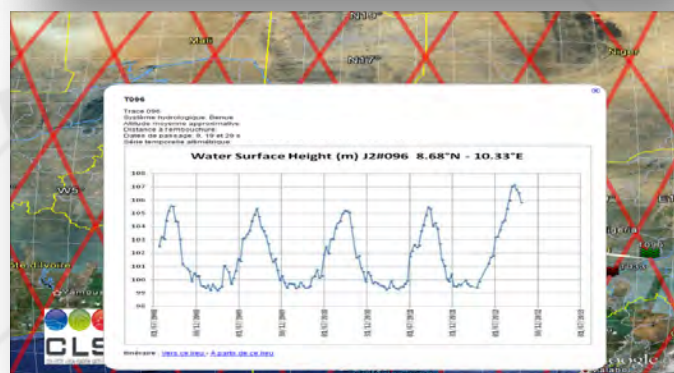


Image 1 Michael ABLAIN,
responsable du département performance et climat
devant la courbe du niveau moyen des mers © CLS,

Image 2 Carte de hauteurs du fleuve Bénoué, Nigéria © CLS

Image 3 Carte de datation des glaces © CLS

Image 4 Carte de détection et de dérive d'icebergs © CLS/MDA

CLIMAT

Mesurer les impacts du
réchauffement climatique

MESURER LES IMPACTS DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

SENTINEL-3/CLS: établir l'élévation du niveau moyen des mers

Durant la COP 21, Jean Jouzel, climatologue, membre du groupe d'experts sur l'évolution du climat déclarait : « Les données satellitaires ont révolutionné l'étude du climat, il faut maintenir ces systèmes d'observation afin d'assurer notre avenir. »

Avec le lancement de Sentinel-3 et les collaborations européennes au sein desquelles CLS est très impliquée ce sera chose faite.

Sentinel-3 est un outil fondamental pour l'étude du climat car il va permettre de mieux comprendre l'océan qui joue un rôle clé dans la machine climatique .

L'Océan est en effet la principale pompe à carbone, le plus grand concentrateur de chaleur de la planète.

Comprendre les mécanismes climatiques, c'est en premier lieu comprendre l'Océan.



Mais comment appréhender ce territoire maritime gigantesque ? Ces 30 dernières années, les systèmes d'observation des océans ont connu une véritable révolution.

L'arrivée des satellites d'océanographie spatiale et de collecte de données environnementales a été la pierre angulaire de ce renouveau. Pionnière, depuis le début, CLS reçoit, traite et qualifie ces données satellitaires pour l'ensemble de la communauté internationale sur mandats CNES et ESA.

CLS est impliquée dans l'aventure depuis le lancement du premier satellite océanographique TOPEX-POSEIDON en 1992.

MESURER LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

CLS, leader sur l'altimétrie pour la mission Sentinel-3

Leader mondial en altimétrie, CLS est ainsi le principal acteur sur la partie mission altimétrique de Sentinel-3.

Plus d'une cinquantaine de personnes ingénieurs, océanographes, chefs de projets œuvreront au quotidien sur cette mission d'importance.

Depuis le lancement du premier satellite altimétrique TOPEX-POSEIDON, en 1992, CLS développe, opère et accompagne, au quotidien, les experts en climatologie.

Missionnée par le CNES, CLS opère, traite, qualifie et distribue les données de tous les satellites d'altimétrie actuellement en vol: JASON-3, JASON-2, CRYOSAT-2, HY2A, SARAL et sera bientôt active sur la missions Sentinel-3.



Topex-Poséidon en haut, Sentinel-3 en bas. 24 ans entre leurs deux lancements. 24 années durant lesquelles CLS a traité les données de toutes les données altimétriques conçues et opérationnelles. Une expérience inégalée.

MESURER LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE



TÉMOIGNAGE d'Anny Cazenave « *Les données altimétriques sont capitales pour l'étude du climat* »

Académicienne des sciences, membre du Groupe d'Experts International sur l'Évolution du Climat. Anny Cazenave est une chercheuse reconnue sur le changement climatique. Utilisatrice de l'indicateur du niveau moyen des mers calculé par CLS, Anny Cazenave témoigne de l'importance capitale de ce dernier. Elle met en avant la position de leader mondial* détenue par CLS sur l'établissement de cet indicateur clé du réchauffement climatique.

Pourquoi est-il important de connaître le niveau moyen des mers ?

Le niveau moyen des mers est l'un des meilleurs indicateurs du réchauffement climatique. Sans doute meilleur que la température moyenne de la Terre. Aujourd'hui, à cause des émissions de gaz à effets de serre, générées par les activités humaines, notre planète est en déséquilibre énergétique. Elle accumule de la chaleur. 93 % de ce surplus de chaleur est stockée dans l'océan. Le reste fait fondre les glaces et réchauffe l'atmosphère. Le niveau de la mer qui dépend du réchauffement de l'océan et de la fonte des glaces est donc un indicateur clé du réchauffement climatique. En effet, la chaleur accumulée dans l'océan dilate celui-ci. Conséquence : la mer monte. La fonte des glaciers de montagne ainsi que la perte de masse de glace au Groenland et en Antarctique sont une autre cause de l'élévation actuelle de la mer. Mais cette élévation est loin d'être uniforme. Certaines zones montent 4 fois plus vite qu'en moyenne globale. C'est le cas par exemple dans l'Océan Pacifique tropical ouest. Certaines régions côtières sont donc plus impactées que d'autres par ce phénomène.



CLIMAT

MESURER LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

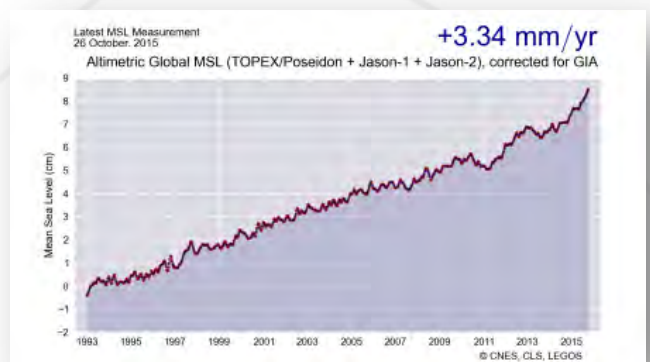
TÉMOIGNAGE d'Anny Cazenave « *Les données altimétriques sont capitales pour l'étude du climat* »

Comment utilisez-vous cet indicateur ?

Au LEGOS**, nous cherchons à comprendre les causes régionales et globales de l'évolution du niveau de la mer. Nos recherches ont montré que la hausse moyenne globale du niveau de la mer des 20 dernières années est due pour environ 35% au réchauffement de l'océan, 45 % à la fonte des glaces continentales, et pour 10 %, au pompage de l'eau dans les nappes phréatiques (cette eau se retrouvant en fin de compte dans l'océan).

Les 10 % restants sont, pour l'instant, inexpliqués mais très certainement liés aux incertitudes sur les mesures. Pour établir ce bilan au plus juste, il nous faut des observations les plus précises possible.

CLS s'est fortement impliquée ces dernières années dans le calcul précis du niveau de la



mer à partir des données d'altimétrie spatiale de nombreux satellites. L'indicateur « niveau de la mer » calculé par CLS est de plus en plus fiable et sans cesse plus précis. Il fait sans doute partie des meilleurs produits disponibles aujourd'hui. Il le sera d'autant plus avec les données de Sentinel-3.

Pourquoi cet indicateur est-il capital dans la gestion du climat ?

La hausse du niveau des océans représente, comme je vous le disais, un indicateur clé du réchauffement climatique actuel. Les séries temporelles de hauteur de la mer établies par CLS permettent en outre de valider les modèles climatiques développés pour simuler les évolutions futures.

******Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie Spatiale, CNRS

MESURER LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Témoignage : Benoît Meyssignac « *Les données de Sentinel-3, traitées par CLS, seront essentielles pour assurer une bonne couverture spatiale et temporelle du niveau de la mer.* »



Benoît Meyssignac, Docteur au LEGOS** utilise les données de hauteur de mer calculées et qualifiées par CLS. Il utilise les variations du niveau de la mer pour estimer le déséquilibre énergétique de la planète provoqué par le changement climatique.

Dans son bilan, Benoît Meyssignac, spécialisé dans l'étude du climat, montre que ce déséquilibre énergétique se traduit par un excédent de chaleur accumulé par la Terre au cours des dernières décennies qui est due très largement à l'activité humaine et non pas à la variabilité naturelle du climat.

Que vous apporteront les données Sentinel-3?

Les données de Sentinel-3, traitées par CLS, seront essentielles dans la constellation d'Altimètres, pour assurer une bonne couverture spatiale et temporelle du niveau de la mer. Ces données vont essentiellement confirmer et compléter des données que nous avons actuellement. Sentinel-3 assurera ainsi la continuité des systèmes et nous permettra de poursuivre les études que nous menons sur le climat.



**Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie Spatiale, CNRS

GLACIOLOGIE

Mesurer la fonte des glaces



GLACIOLOGIE

Les Pôles et les glaciers continentaux jouent un rôle très important dans l'étude du climat, puisqu'ils sont à la fois les archives glaciaires de la Terre et un témoin de l'évolution climatique actuelle. Aujourd'hui, les technologies du spatial sont les seules à apporter une vue globale de ces territoires et les seules capables de suivre leur évolution. Les données de Sentinel-3, de meilleure résolution que les autres missions altimétriques actuelles, permettront de mieux comprendre ces territoires hostiles.

Les données altimétriques de Sentinel-3 associées à l'expertise de CLS permettront en effet d'établir la topographie des pôles, d'évaluer les volumes de glace, d'étudier le manteau neigeux mais également de découvrir les réseaux hydrologiques sous-glaciaires.

SENTINEL-3 : CLS pourra enfin « lire » entre la glace

Grâce au gain de résolution apporté par Sentinel-3, les scientifiques de CLS vont désormais être capables d'estimer la hauteur de « freeboard ». Pierre Thibaut, responsable

instrument & physique de la mesure à CLS : *« Grâce à la nouvelle technologie d'altimètre embarquée par Sentinel-3, technologie proche du satellite Cryosat, nous allons pouvoir obtenir des mesures de meilleure résolution et de meilleure précision. L'altimètre sera alors capable de mesurer la hauteur de glace émergée dans les espaces libres ou les « trous » de la banquise. Une information importante qui va permettre de quantifier le volume de glace tant sur la glace de mer que sur les glaciers continentaux. Cette information complémentaire apportera un nouvel indicateur de l'impact du réchauffement climatique sur notre planète. »*



Grâce aux nouvelles résolutions de mesures apportées par Sentinel-3 et à l'expertise de CLS en altimétrie spatiale, les scientifiques de CLS vont pouvoir estimer les volumes de glace des pôles et des glaciers continentaux.

© istock

GLACIOLOGIE

« L'ÂGE DE GLACE »

Grâce aux mesures effectuées par les altimètres et radiomètres, comme ceux embarqués par Sentinel-3, CLS classe les glaces de mer en fonction de leur âge.

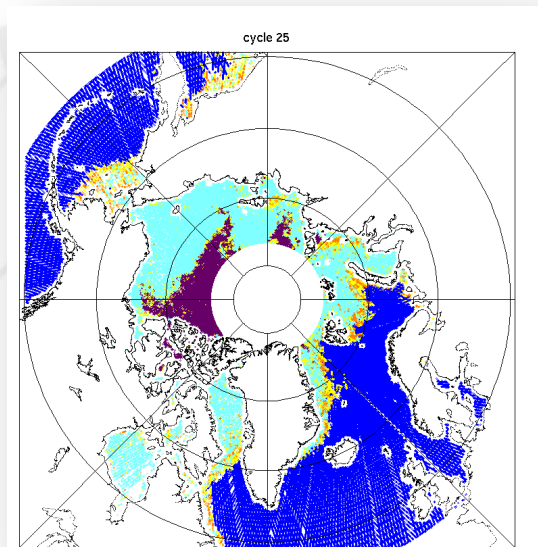
De la glace de mer de première année qui se développe durant la saison d'hiver à la glace dite pluriannuelle âgée d'au moins 2ans, les glaces peuvent être identifiées et classées (étude CLS commanditée par l'ESA).

L'altimètre donne aux scientifiques de CLS des indications sur la rugosité de la glace dépendant elle même de l'âge de la glace.

Le radiomètre quant à lui transmet à CLS la température de brillance de la surface liée à l'émissivité de la surface de la glace et donc à son âge.

La combinaison de ces deux données permet de séparer les glaces par type. Connaître l'âge de la glace de mer permet aux scientifiques de l'ESA (Agence Spatiale Européenne) d'avoir un paramètre global sur l'évolution de la glace de mer et aux glaciologues d'avoir une donnée de base dans leurs travaux sur l'estimation de la

masse de la glace. La continuité des systèmes d'observation et l'amélioration de la qualité de leur mesure sont capitales pour l'étude et la compréhension de notre planète. Toute la communauté des pôles attend, à ce titre, les données de Sentinel-3 avec impatience.



Donne moi ta rugosité,
je te dirai quel âge tu as!
Classification de la Glace de mer
© CLS

- eau libre
- glace annuelle
- glace humide
- glace pluri-annuelle
- ambigu

ICEBERGS

DÉTECTER ET PRÉVOIR
LA DÉRIVE DES ICEBERGS
MENAÇANT LES SKIPPER



ICEBERGS

A la fin de l'année, le Vendée Globe, course autour du monde en solitaire sera lancée depuis le port des Sables d'Olonne sur la côte atlantique française. Au départ, 27 skippers en route pour une course mythique.

Mettez vous à leur place, vous venez de pénétrer dans les quarantièmes rugissants, vous êtes à la porte des cinquantièmes hurlants.

Loin de tout. Les premiers secours en cas d'avaries mettraient des jours à venir à votre rescousse.

La température de l'eau commence à descendre. Et là vous savez que les conditions sont réunies pour que votre route croise celle d'icebergs en perdition.

C'est là que les satellites du programme COPERNICUS Sentinel-1 et Sentinel-3 et le savoir faire de CLS entrent en jeu.

Grâce à des algorithmes développés depuis 2008,

1. CLS établit des cartes de probabilité de présence d'icebergs sur la route des skippers grâce aux données d'altimétrie type Sentinel-3,

2. CLS commande les scènes radar des satellites comme Sentinel-1 et détecte de façon plus sûre la présence d'icebergs

3. CLS prévoit la dérive de ces icebergs grâce notamment aux courants qu'elle déduit de la topographie des océans (source Sentinel-3 par ex).

CLS et Sentinel-3 accompagne ainsi les organisation de courses dans la sécurisation des épreuves d'aventures autour du monde.

CLS est partenaires du Vendée Globe, de la Barcelona World Race, des tentatives de record type Trophée Jules Verne, etc.



Type de carte livrée à l'organisation de courses du Vendée Globe montrant la probabilité de présence d'icebergs et leurs dérives. ©CLS/MDA

PÊCHE

Gérer durablement
nos ressources marines

L'AVENIR DES RESSOURCES MARINES SE DECIDE AUJOURD'HUI

Les ressources marines sont trop souvent surexploitées (sur-pêche, pêche illégale, non réglementée, non rapportée) et sont également victimes de l'activité humaine (pollutions, réchauffement climatique). Ces stocks seront capables de faire face à ses pressions à condition de revenir à des niveaux d'exploitation durable. L'enjeu est donc de taille: il faut contrôler et limiter les activités de pêche tout en accompagnant le développement des filières économiques locales dans le respect de la ressource.



Thon sur un marché indonésien ©CLS

CLS s'y emploie depuis près de 30 ans. L'entreprise française fournit des solutions satellitaires de gestion durable des ressources marines aux pêcheurs et aux administrations des pêches du monde entier. Bientôt tous les utilisateurs de ses produits, services et infrastructures bénéficieront des données apportées par Sentinel-3.



Pêcheur indonésien © CLS

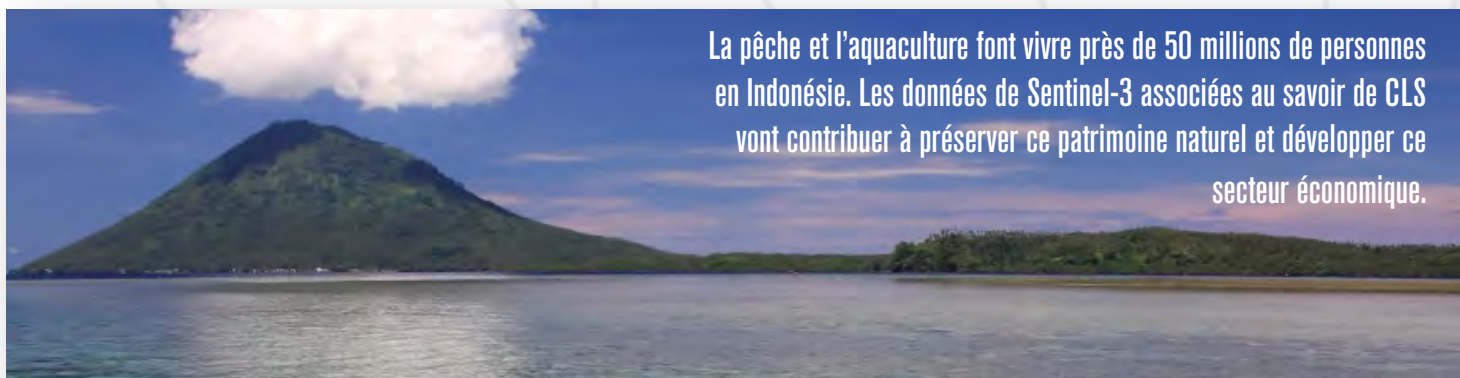
La filiale du CNES a ainsi livré à l'Indonésie un centre national dont les priorités sont de prévoir l'évolution des ressources marines, de les protéger (notamment contre la pêche illégale) et de les développer.

3000 PÊCHEURS INDONÉSIENS ET LEUR CENTRE NATIONAL DE SURVEILLANCE DES PÊCHES EN ATTENTE DES DONNÉES SENTINEL-3

L'archipel indonésien, au cœur du triangle de corail, est un des réservoirs majeurs de la biodiversité marine de notre planète. La pêche et l'aquaculture font vivre près de 50 millions de personnes. Ces ressources n'ont jamais été aussi menacées. Chaque année, la pêche illégale pille ces ressources marines et prélève près de 2 milliards de dollars au gouvernement et aux pêcheurs indonésiens. Pour lutter contre ces risques et lancer sa révolution bleue qui vise à faire de l'Indonésie le premier producteur mondial de produits de la mer, le gouvernement a choisi CLS.



Le centre INDESO de gestion durable des ressources marines livré par CLS à l'Indonésie recevra les données de Sentinel-3



La pêche et l'aquaculture font vivre près de 50 millions de personnes en Indonésie. Les données de Sentinel-3 associées au savoir de CLS vont contribuer à préserver ce patrimoine naturel et développer ce secteur économique.

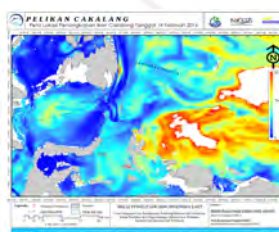
PÊCHE

A ce titre, CLS a équipé les 3000 plus gros bateaux de pêche indonésien avec des balises de localisation. Ces balises et le centre de surveillance des pêches associés permettent le suivi des flottes autorisées. Cette phase est la première étape d'une mise en place d'une pêche raisonnée. CLS a ensuite équipé l'Indonésie avec INDESO un centre de détection de la pêche illégale et de soutien des pêcheries locales, synergie entre conservation de la ressource et développement économique.



Ainsi les agents de contrôle et les pêcheurs autorisés ont accès à des cartes de prévision de présence de poissons établies par les modèles de dynamique de population de CLS. Ces modèles permettent de simuler dans le temps et

dans l'espace l'évolution des dynamiques de populations marines comme les thons, en fonction des conditions physiques et biogéochimiques de l'océan, mais également de l'effort de pêche, de la pollution et du réchauffement climatique. Ces modèles prédisent les distributions de densité à différents stades de vie (larves, juvéniles, immatures et poissons adultes). Les données de Sentinel-3 (température de l'océan, couleur de l'eau et fronts altimétriques) intégreront ces modèles. Ainsi les pêcheries autorisées pourront être plus efficaces dans le respect des quotas et de l'environnement (économie de pétrole, diminution du bilan carbone des bateaux). Ces cartes permettent également aux agents de contrôle de cibler les zones de pêche à surveiller. Elle permettront la continuité du service et grâce à leurs meilleures précisions amélioreront les recommandations.



Carte de prévision de présence de thons (sortie du modèle SEAPODYM développé par CLS et livré au gouvernement indonésien dans le cadre d'INDESO) © CLS/INDESO

BIODIVERSITÉ

Étudier, Comprendre
et Préserver la Faune





BIODIVERSITÉ

L'OBSERVATION SATELLITAIRE : UN OUTIL CLÉ POUR LA CONSERVATION DE NOTRE PATRIMOINE NATUREL

Yvon Le Maho conseille le gouvernement français et éclaire ses choix politiques sur la gestion de notre patrimoine naturel terrestre et aquatique (eaux douce et marine). Il étudie depuis des années les manchots antarctiques et subantarctiques et a contribué à leur compréhension.

Yvon Le Maho et ses équipes ont suivi des centaines de manchots grâce à CLS et au système satellitaire ARGOS. Les connaissances ainsi acquises ont eu un intérêt fondamental pour comprendre la stratégie alimentaire de ces animaux mais aussi pour voir comment ils peuvent servir d'indicateur de l'état des ressources marines. Yvon Le Maho et la communauté scientifique qui étudie le vivant attendent avec impatience les données de Sentinel-3.

« Grâce à Sentinel-3 et au travail de CLS sur la valorisation de ces données, nous allons connaître de façon plus précise les tourbillons et les courants. Des informations capitales pour comprendre la localisation et l'abondance des ressources marines aussi bien dans le cadre de leur préservation que de la gestion durable des pêcheries. L'abondance et la localisation des ressources marines déterminent, en effet, la dynamique des chaînes alimentaires des écosystèmes marins.



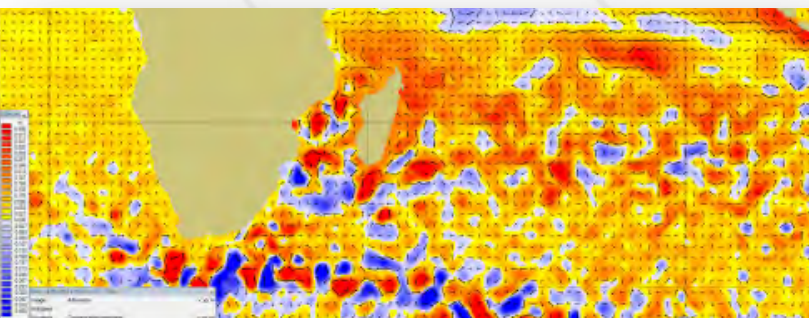


BIODIVERSITÉ

L'observation spatiale a permis d'avoir des images globales sur l'ensemble de la planète et grâce au système de collecte de données ARGOS et aux satellites d'observation des océans nous avons pu avoir des informations sur les prédateurs marins. Un grand nombre de ces prédateurs fait partie de nos ressources au travers des pêcheries. Sans le spatial nous n'aurions pas pu suivre leurs localisations, leurs distributions, leurs mouvements en fonction des conditions océanographiques. Les données que nous transmet notamment CLS en terme de localisation et de connaissance des conditions physiques de l'océan ont vraiment révolutionné la compréhension, l'étude et l'aide à la décision dans la gestion de notre patrimoine naturel »



Yvon LE MAHO est Membre de l'Académie des sciences (France), de l'Académie de Pharmacie (France), de l'Académie des sciences et des Arts (Norvège), directeur de recherche émérite au CNRS, Président du conseil scientifique du patrimoine naturel et de la biodiversité (France).



Carte de courants établie par CLS. Grâce aux données de Sentinel-3, CLS sera en mesure de calculer les courants marins de façon plus précise et d'accompagner les biologistes du monde entier dans une meilleure compréhension des espèces.

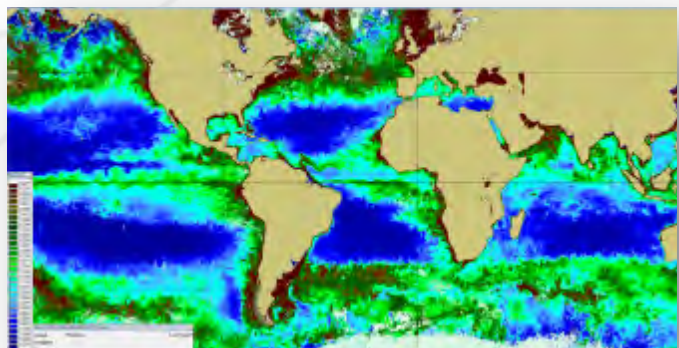


BIODIVERSITÉ

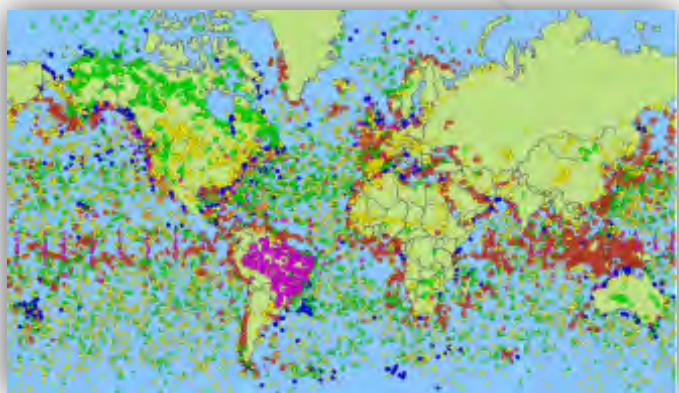
Chaque mois, CLS suit plus de 8 000 animaux. Ils sont plus de 100 000 à avoir été suivis depuis les années 80 par satellite avec le système ARGOS*. CLS fournit également des cartes océaniques qui renseignent les scientifiques sur l'état de l'environnement physique dans lequel évoluent les espèces qu'ils étudient.

Les données de Sentinel-3 : courants, tourbillons, couleur de l'eau, température, vents, vagues seront bientôt disponibles pour l'ensemble de la communauté scientifique internationale.

**En 1978, le CNES, la NASA et la NOAA ont créé le système satellitaire de localisation et de collecte de données environnementales ARGOS. Les données de ce système sont acquises, traitées et transmises à la communauté scientifique internationale depuis CLS.*



Les données de couleur de l'eau de Sentinel-3 constitueront une information clé pour comprendre la dynamique de la biodiversité. Elles seront aussi un indicateur précieux fourni par CLS aux autorités pour une gestion durable des pêcheries et des ressources marines.



22000 balises ARGOS émettent quotidiennement et sont traitées par CLS

100 000
animaux suivis depuis
la création d'Argos en 1978



BIODIVERSITÉ

SENTINEL-3/CLS : DES DONNÉES Océanographiques PLUS PRÉCISES POUR MIEUX COMPRENDRE LE COMPORTEMENT DES TORTUES

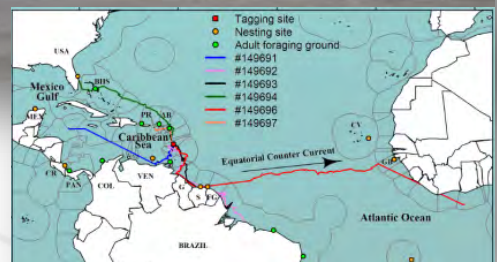
Où se nourrissent les tortues marines? Où se reproduisent elles? Quelles sont leurs couloirs de migration? Quels comportements adoptent elles tout au long de leurs vies en fonction des variables environnementales ?

Poursuivant et développant un programme initié par Yvon Le Maho, Damien Chevallier, chercheur au CNRS à l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien de Strasbourg, tente avec lui de répondre à ces questions depuis une dizaine d'années. Leur but : lever le voile sur ces espèces pour mieux les préserver.

Pour ce faire Damien Chevallier utilise des balises satellitaires ARGOS, opérées par CLS, pour étudier les trajectoires de ses tortues. Il a ainsi équipé et suivi près d'une centaine d'individus. Ses travaux concernent cinq espèces dont la tortue luth, verte, olivâtre, imbriquée et

caouanne, qui viennent se reproduire sur les côtes sud américaines, Antillaises et Méditerranéennes.

Il superpose ces trajectoires aux données océanographiques fournies par les satellites d'observation de la Terre. Il peut ainsi comprendre les préférences écologiques des tortues (température, chlorophylle, salinité, etc.) ou encore les contraintes environnementales que peuvent avoir par exemple les courants sur les individus.



(en haut) Tortue verte équipée d'une balise ARGOS par Damien Chevallier (en bas) trajectoire de 6 jeunes tortues vertes suivies par satellites.



BIODIVERSITÉ

Actuellement les travaux de Damien Chevallier démontrent la vulnérabilité des tortues face aux changements climatiques et la capacité d'adaptation que peuvent développer ces espèces.

Les tortues marines sont en effet directement exposées aux effets des changements de températures océaniques.

Damien Chevallier et ses équipes attendent les futures données de Sentinel-3 avec un vif intérêt.

Les données, une fois traitées et valorisées par CLS seront plus précises et pourront renseigner les chercheurs sur des structures océaniques plus petites.

Les chercheurs posséderont une vision plus précise de l'écosystème des tortues marines. Une aide supplémentaire pour la compréhension et la protection de notre biodiversité.



Damien Chevallier, chercheur au CNRS de Strasbourg à l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien a tout d'abord travaillé sur les cigognes noires et blanches, les rapaces mais également les lynx avant de se consacrer principalement à l'étude des tortues. Biologiste engagé, il voue tous ses travaux à la compréhension et la préservation de notre patrimoine naturel.

HYDROLOGIE

Optimiser la gestion des ressources en eau
et le management des territoires

HYDROLOGIE

L'eau est devenue un des grands enjeux du 21^{ème} siècle. La ressource en eau est au cœur des préoccupations mondiales, touchant aussi bien les pays émergents, développés que ceux en voie de développement. Selon le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), elle constitue un enjeu mondial multithématique et transversal aussi bien pour la santé, la protection de l'environnement, la sécurité alimentaire, l'éducation, l'énergie, le développement économique et l'aménagement du territoire. Aujourd'hui, sur l'ensemble de ces thématiques, 2 grands défis sont à relever : la préservation des ressources environnementales et des écosystèmes, et l'accessibilité universelle à l'eau (notamment potable) et à l'assainissement.

Dans ce cadre, le CNES a été missionné pour accompagner le développement des applications et services satellitaires dans le domaine de l'eau en particulier. Ces produits et services utiliseront toutes les missions spatiales délivrant des données pertinentes sur l'eau. Les missions actuelles utilisées sont Sentinel-1,2,3 Pléiades, Mégatropiques. Pour le futur, la mission SWOT (Surface Water and Ocean Topography) est très attendue. SWOT permettra une couverture globale des eaux continentales et fournira

les variations spatio-temporelles des hauteurs d'eau des fleuves, rivières et lacs. En attendant SWOT, l'altimètre de Sentinel-3 fournira des mesures sur les eaux continentales plus précises que la plupart des missions altimétriques précédentes.



Sentinel-3, avec son instrument SRAL, permettra une caractérisation plus précise et viendra compléter les missions Jason en attendant la couverture globale qu'apportera la future mission SWOT.

Aujourd'hui, l'altimètre de Sentinel-3 est un outil attendu pour l'étude et la gestion des eaux continentales. Ses données intégreront la plateforme du Copernicus Global Land Services. Cette plateforme donnera un accès en ligne libre et gratuit aux données hydrologiques récoltées depuis l'espace. CLS aux côtés du CNES, du LEGOS, du CESBIO et de bien d'autres partenaires œuvrent pour optimiser l'acquisition, le traitement, la distribution et la valorisation de ces données hydrologiques.

HYDROLOGIE

COMBINER LES SOURCES SATELLITES : LA CLÉ DES SOLUTIONS HYDROLOGIQUES

CLS, fournisseurs d'applications et de services à valeur ajoutée à partir de données spatiales peut apporter des moyens d'observation performants pour la gestion des ressources en eau ou d'événements météorologiques extrêmes. CLS combine différents types de données: spatiales, in situ, modèles.

Ces solutions devraient se révéler très utiles pour une gestion globale et juste des ressources en eau. CLS utilisera les données de Sentinel-3 dans ses services hydrologiques. En effet, plus précises, que les données existantes, les données de hauteur d'eau que calculera CLS à partir de Sentinel-3 permettront à l'entreprise de livrer des services plus efficaces. Ces solutions permettront de mieux surveiller les réseaux fluviaux ainsi que de contrôler et prévoir l'état des ressources au niveau régional.



HYDROLOGIE

SURVEILLANCE DES CRUES

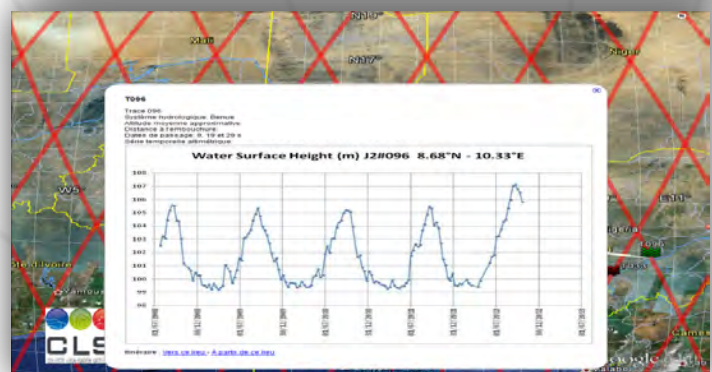
Estelle Obligis, directrice adjointe de l'océanographie spatiale à CLS, nous en dit plus: «Grâce à Sentinel-3, autres missions satellites que nous utilisons et à notre expertise en altimétrie (mesure de la hauteur des eaux), nous sommes par exemple capables, lors d'une crue, de surveiller le niveau d'eau pour anticiper l'inondation d'infrastructures situées plus en aval.

C'est ce que nous avons fait pour l'un de nos clients.

Une crue très importante du fleuve Bénoué avait eu de graves conséquences pour les populations et les infrastructures locales. Notre client qui avait des infrastructures dans le Delta du Niger souhaitait savoir si la crue était terminée et s'il pouvait réinvestir ses usines sans danger pour ses employés.

Les données satellitaires altimétriques que nous avons exploitées ont montré que la plus grande quantité d'eau située en amont était déjà descendue. Que la crue était en cours de résorption. Une information qui a conforté notre client dans sa gestion de site.

Avec Sentinel-3, nous pourrions effectuer ce genre de surveillance sur de plus petits affluents et sur des zones non couvertes aujourd'hui. »



Carte de hauteurs du fleuve Bénoué, Nigéria © CLS

HYDROLOGIE

SENTINEL-3 LES DONNEES HYDROLOGIQUES ACCESSIBLES DEPUIS LA PLATEFORME EUROPEENNE GLOBAL LAND

Face au défi de l'eau que l'humanité aura à relever dans les prochaines années, la commission européenne va mettre en place un service dédié aux enjeux de l'eau et de la neige coordonné par CLS dans GLOBAL LAND.

Ce nouveau service européen permettra l'accès en ligne aux données hydrologiques dérivées des mesures spatiales. Les données acquises grâce aux satellites comme Sentinel-3 et traitées par CLS et ses partenaires européens seront disponibles sur cette plateforme qui fournira de façon gratuite de nombreux paramètres hydrologiques et cryosphériques.

Une des variables hydrologiques clé qui sera produite est la hauteur d'eau des lacs, des rivières et des fleuves (pour en estimer la débitimétrie). Le CNES accompagne et soutient la R&D au LEGOS, afin d'intégrer de nouveaux produits issus des données SRAL. Ces produits viendront compléter les hauteurs d'eau établies à partir des données JASON et ALTIKA dans la plateforme HYDROWEB. Les produits validés par le LEGOS et CLS seront

susceptibles d'alimenter le service GLOBAL LAND.

Fruit du programme européen Copernicus GLOBAL LAND fournira des paramètres de premiers niveaux utiles au développement de solutions et de services en lien avec la gestion des ressources en eau et des risques associés.

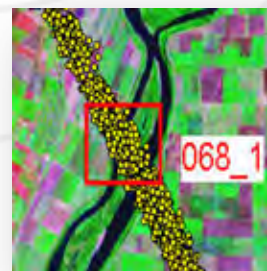


Selma CHERCHALI, Responsable des programmes
Environnement Continental et Hydrologie au CNES

Selma Cherchali, responsable des programmes Environnement Continental au CNES: « Ces nouveaux services sont le résultat d'une coopération forte entre la Commission Européenne, les Agences Spatiales (ESA, CNES...), les Laboratoires de Recherche et les Industriels / Sociétés de Service. Ils répondent à des demandes sociétales croissantes dans le domaine de la gestion de l'eau et de l'environnement. »

séries temporelles de hauteur
d'eau de la base de données
HYDROWEB, sur le Danube.

© LEGOS



HYDROLOGIE

UNE MEILLEURE CONNAISSANCE DU CYCLE DE L'EAU LOCAL POUR UNE MEILLEURE GESTION DES RESSOURCES ET DES RISQUES

La clé de la gestion des territoires en terme d'hydrologie est d'affiner notre connaissance du cycle hydrologique. Aujourd'hui, le CESBIO¹ en partenariat avec le LEGOS² et le GET³ utilisent des données spatiales pour cartographier l'étendue des surfaces d'eau libre dans les grands bassins versants tropicaux comme l'Amazonie, le Congo, Le Gange, etc. (satellite SMOS) afin d'évaluer les variations de volumes en les couplant aux données altimétriques (JASON-2) mises à disposition par CLS sur la plateforme du CNES AVISO+. Ce travail leur permettra de mieux comprendre le cycle de l'eau dans ces régions et de mieux estimer le débit des plus grands fleuves mondiaux.

Ces travaux prometteurs sont menés dans le cadre du projet CNES TOSCA-SOLE (Ahmad Al Bitar, Yann Kerr et al., post-doc Marie Parrens au CESBIO).

¹ Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère

² Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiale

³ Géosciences Environnement Toulouse



La connaissance des cycles de l'eau en local est une condition indispensable pour une gestion optimale des ressources en eau et des risques associés aux flux hydriques. Les satellites comme les satellites Sentinel-3 associés au savoir faire des acteurs comme le CESBIO ou CLS seront déterminants.

HYDROLOGIE

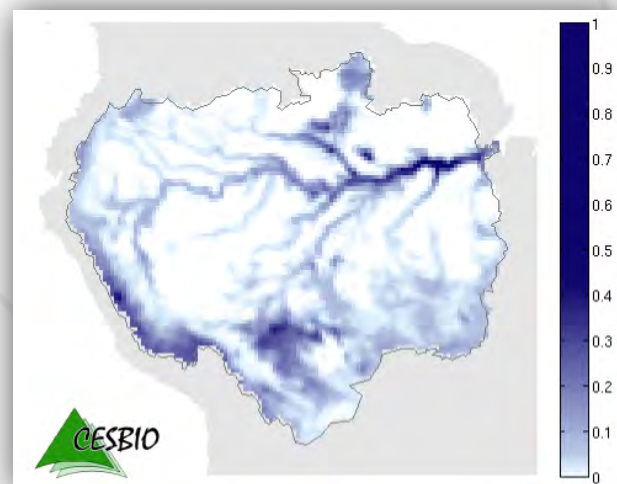
Grâce à Sentinel-3, ces chercheurs pourront continuer à travailler avec des données altimétriques récentes pour étudier les derniers épisodes de sécheresses et/ou d'inondations sur ces grands bassins versants. Ils bénéficieront également d'une meilleure résolution temporelle ce qui leur permettra d'affiner leur couverture spatiale et de valider leurs approches de manière plus fine pour avoir une meilleure connaissance du cycle hydrologique dans les régions tropicales.



Ils pourront ensuite relier ces masses d'eau estimées depuis l'espace aux différents flux hydrologiques et y associer des délais entre le moment où l'eau tombe sur les sols et celui où elle rejoint l'océan à son exutoire dans le but de mieux prévoir le débit des grands fleuves mondiaux soumis à une pression humaine croissante sur les territoires.

Dans certaines régions, ils obtiendront ainsi l'état des ressources en eau disponible pour les populations (alimentation des foyers, réseaux citadins), pour les cultures agricoles (ressources disponibles pour l'irrigation), pour l'élevage (besoins hydriques du bétail), etc.

Ces informations quantifieront également les réserves d'eau qui alimenteront le cycle de l'eau à l'échelle locale et dont un excédent ou un déficit pourraient engendrer des sécheresses ou des inondations. Ces informations pourraient s'avérer capitales dans ces régions particulièrement sensibles au changement climatique et dans la gestion des risques pour les populations.



Estimation des surfaces d'eau libre vues par SMOS entre 2010 et 2015. Ces surfaces d'eau libres seront couplées à des données altimétriques (Jason-2, Jason-3, Sentinel -3) pour obtenir des volumes d'eau dans le bassin Amazonien.

CLS



métiers

Exploitation opérationnelle de systèmes satellitaires de localisation, de collecte de données, d'observation et de surveillance des océans.

Développement et commercialisation de produits et de services à valeur ajoutée dans 5 domaines d'activité: gestion durable des ressources marines, surveillance environnementale, sécurité maritime, gestion optimisée de mobiles terrestres, services de surveillance pour le secteur de l'énergie.



3 types de systèmes satellitaires utilisés

LOCALISATION & COLLECTE DE DONNÉES 12 000 000 DE POSITIONS TRAITÉES PAR JOUR	OCÉANOGRAPHIE SPATIALE TOPOGRAPHIE DES OcéANS AVEC UNE PRÉCISION MILLIMÉTRIQUE	SURVEILLANCE RADAR & OPTIQUE 10 000 IMAGES RADAR TRAITÉES PAR AN
---	---	---

des produits
et services dans

5 domaines d'activités stratégiques



GESTION DURABLE DES RESSOURCES MARINES

Des solutions pour une administration des pêches raisonnée.

Des services et infrastructures pour lutter contre la pêche illégale.

Une modélisation régionale des écosystèmes marins pour la mise en place de plans d'aménagement des pêches durables.



SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Des solutions pour mesurer, observer, modéliser et prévoir l'océan en surface et en profondeur.

Une offre complète de localisation et de collecte de données pour préserver la faune.

Des applications et des services pour gérer les ressources en eau et les réseaux fluviaux.



SÉCURITÉ MARITIME

Des solutions de gestion de flottes et des outils supports aux interventions des secours en mer.

Des solutions éprouvées de surveillance des océans : surveillance du trafic maritime, détection de pollutions par hydrocarbures.

Des produits logiciels d'intégration de données : outils d'aide à la décision pour déclencher et pour coordonner les actions en mer.



GESTION OPTIMISÉE DE MOBILES TERRESTRES

Des solutions télématiques sur-mesure dédiées aux attentes des professionnels du transport et de la logistique.

Développés au plus près des besoins du métier de la propreté, les produits CLS permettent aux exploitants de flotte de mieux gérer leurs véhicules.

Des services de géolocalisation de flottes (véhicules d'intervention) pour les organisations humanitaires pour renforcer l'efficacité des moyens d'aide d'urgence.



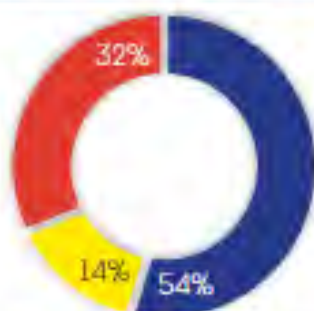
SERVICES DE SURVEILLANCE POUR LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE

Des solutions adaptées pour la détection et la mesure de mouvements du sol et la fourniture de produits cartographiques dans les secteurs de l'énergie.

Des solutions pour contribuer à la sécurité et à l'efficacité des opérations en mer, mesurer et prévoir l'impact des conditions climatiques, et accompagner les

industriels du pétrole et du gaz dans une démarche éco-responsable et respectueuse de l'environnement.

actionnariat



IFremer



550 salariés



FRANCE
300 PERSONNES



AMÉRIQUES
100 PERSONNES



EUROPE*
110 PERSONNES



ASIE / PACIFIQUE
40 PERSONNES

réseau mondial



