



DOSSIER DE PRESSE



VIGISAT
*L'océan sous
 haute surveillance
 depuis la Bretagne*





VIGISAT

1 La France se dote de sa première station civile de réception directe d'images satellites radar haute résolution et place l'océan sous haute surveillance depuis Brest

2 Les images radar satellites à quoi ça sert ?



- Physique de la mesure – les instruments de demain
 - Interview de René Garello Professeur à Télécom Bretagne
- La lutte contre les pollutions
 - Interview de Gilbert Le Lann, Directeur du CEDRE
- La surveillance du trafic maritime et la lutte contre la piraterie
 - Interview du Capitaine de Vaisseau François Moreau à l'Etat Major de la Marine
- La lutte contre la pêche illégale
 - Interview de Damien Cazé, Directeur des Affaires Maritimes
- La connaissance de l'état de mer – le calcul de la houle en haute résolution
 - Interview de Fabrice Arduin, chercheur au Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
- Le soutien à l'industrie éolienne offshore
 - Interview de Charlotte Bay Hasager, spécialiste en imagerie satellite au Laboratoire National DTU

3 CLS

4 Telecom Bretagne

Contact Presse :

CLS - Amélie PROUST – 06 62 80 45 92 – aproust@cls.fr
Télécom Bretagne – Marie-Catherine MOUCHOT -
MC.Mouchot@telecom-bretagne.eu - 02 29 00 11 20



VIGISAT



1 VIGISAT : La France se dote de sa première station civile de réception directe d'images satellites radar haute résolution et place l'océan sous haute surveillance depuis Brest

Grâce à la station de réception directe VIGISAT, unique en France, la technologie radar satellitaire se met au service de la recherche scientifique, de l'observation globale et fine du domaine maritime et terrestre, par tous temps et de façon systématique.

Les services maritimes vont de la lutte contre les pollutions et contre la pêche illégale, au soutien de l'action de l'État en mer, du développement des énergies renouvelables à la surveillance du trafic maritime. Quant au volet terrestre, il couvre les applications allant de l'observation des bassins versants, au suivi des traits de côtes et à la cartographie.

La station est inaugurée le 15 septembre 2009 en présence d'Isabelle Gravière-Troadec, Secrétaire générale pour les affaires régionales, représentant le Préfet de Région Michel Cadot, de Marc Labbey, Vice-Président du Conseil régional de Bretagne en charge de l'emploi et du développement économique, de Pascal Mailhos, Préfet du Finistère, de Pierre Maille, Président du Conseil général du Finistère et de François Cuillandre, Président de Brest Métropole Océane et Maire de Brest.

CLS a installé aux îles Kerguelen, en 2004, un système radar permettant de lutter contre la pêche illégale à la légine australe. Ce système opéré par CLS pour le compte du CROSS Réunion (Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage), a permis d'éradiquer la pêche illégale dans cette région de l'océan indien. Aujourd'hui, les scientifiques et les pêcheurs français, souverains dans ces zones, confirment que le stock se régénère. C'est fort de cette expérience et de son expertise que CLS a voulu doter la France métropolitaine des



moyens techniques permettant d'exploiter toute la richesse des images satellites radar pour surveiller et protéger nos océans. Ainsi CLS déploie VIGISAT, station de réception d'images satellites radar unique en France sur son site brestois qui héberge sa direction des applications radar.

La station de réception directe d'images satellites radar VIGISAT est couplée à un centre opérationnel d'analyse en temps réel. Située au cœur du Technopole Brest Iroise (TBI), VIGISAT est opéré par CLS, filiale du CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) et de l'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer).

Télécom Bretagne a confié à CLS la mission de fourniture des services et données nécessaires à la réalisation de programmes scientifiques. CLS assurera le rôle d'opérateur de la plate-forme VIGISAT pour les besoins de la communauté scientifique bretonne.

L'implantation de VIGISAT en Bretagne est largement justifiée par une forte activité régionale de recherche en télédétection* et par la présence, au sein du pôle Mer Bretagne, des principaux spécialistes de l'océan. La synergie avec Télécom Bretagne grande école d'ingénieurs et centre de recherche international ayant une activité historique en traitement de l'image satellitaire permettra de positionner VIGISAT en tant que centre d'excellence européen en télédétection**.

Le projet VIGISAT, qui a déjà permis à CLS de créer plus de 10 emplois, a bénéficié du soutien du Conseil régional de Bretagne, de l'Europe, du Conseil général du Finistère et de Brest Métropole Océane.

* Pour répondre aux besoins de la recherche publique et dans le cadre du Contrat de Projet État-Région 2007- 2013, Télécom Bretagne a formalisé la création d'un groupement d'intérêt scientifique réunissant les acteurs académiques en télédétection spatiale : ce groupement sera composé, dans un premier temps de Télécom Bretagne, de l'IETR (Université Rennes 1), du Costel (Université Rennes 2), du laboratoire LOS de l'Ifremer, de l'IUEM, d'Agrocampus et de l'Irisa/Inria.

** Cet ambitieux programme de recherche fait de la Bretagne un acteur majeur du réseau européen NEREUS (« Network of European Regions Using Space technologies »).



VIGISAT : Une station de réception radar mise en place en un temps record (4 mois)



Le terrain d'implantation de VIGISAT sur le TBI® avril 09



Première étape, creuser les fondations fin avril 09



Le site de 5600m² accueillera l'antenne VIGISAT.



Le coulage du radier, il pourra supporter 45T d'effort latéral...



Le radier est terminé mai 09



Les banches de la station abritée, la station de contrôle de l'antenne.



Les opérations avancent. Mur après mur la station prend forme



Il aura fallu plusieurs tonnes de fer à béton.



Les banches sont réglées, gabarit et crosses sont en place.



Réunion de chantier Guénolé Chateau l'architecte supervisé sous l'œil avisé de Louis Mesnier, CLS.



L'acrotère supportera le radôme qui protégera l'antenne posée sur le socle central 11 juin 2009



L'acrotère prêt, il faut assembler la suite...



Le radôme et l'antenne arrivent par camion 29 juin



L'assemblage du radôme requiert minutie, et des boulons par centaines fin juin



Le radôme et la parabole sont assemblés au sol avant d'être hissés sur l'acrotère et le socle prévus pour les accueillir.



L'équipe de SMP s'affaire les délais n'ont jamais été aussi courts.



L'assemblage du radôme touche à sa fin 30 juin



Le fût de l'antenne 30 juin 2009



La parabole et sa source sont presque prêts 30 juin.



La parabole est hissée avant d'être enfin fixée sur le positionneur. 30 juin 2009



Le mécano prend forme



L'antenne est prête à être coiffée 1er juillet 2009



Les choses s'accroissent une alerte météo menace VIGISAT 2 juillet



Et voilà, l'antenne à jamais protégée



Le radôme est posé, ajusté et boulonné 2 juillet



Reste à savoir maintenant s'il est étanche...



Les pompiers seront sans pitié



Les pires conditions sont infligées au radôme (on est obligé de simuler la pluie en Bretagne...)



Verdict : Radôme étanche !



VIGISAT est née



L'antenne est opérationnelle. Cette station aura été mise en service en un temps record. VIGISAT et son centre d'analyse, de traitement et d'interprétation des données radar place depuis la Bretagne l'océan sous haute surveillance. 10 août 2009



VIGISAT : ses objectifs

Les objectifs de la station VIGISAT, opérée par CLS, sont:

- Renforcer l'expertise scientifique de la région Bretagne dans le domaine de la télédétection ;
- Délivrer des scènes radar ;
- Fournir des services quasi-temps réel dans les domaines de la surveillance environnementale, la gestion durable des ressources marines, la sécurité maritime et l'observation terrestre ;
- Soutenir les autorités nationales et européennes dans leur mission quotidienne d'action de l'état en mer.

VIGISAT : Ses infrastructures

La station de réception directe d'images satellites radar est couplée au centre opérationnel CLS d'analyse en temps réel d'images satellites.

La station comprend un système d'acquisition doté d'une antenne de 5,4 m en bande X et d'un radôme de 9m de diamètre.

VIGISAT traite les images de plusieurs satellites, on parle de station multimissions. Elle acquiert, traite, analyse et interprète les images :

- des satellites européens ERS-2 & ENVISAT (et pourra traiter les images du futur satellite radar européen Sentinel-1)
- et des satellites canadiens Radarsat-1 & Radarsat-2 Elle pourra à termes en fonction des besoins prendre en compte d'autres satellites.



La station de réception VIGISAT acquiert toute l'information de la richesse radar pour la transmettre brute ou interprétée aux organismes de recherche scientifique et académique et aux centres opérationnels de Surveillance Maritime.



VIGISAT : l'expertise de CLS en tant que centre de traitement de données

Grâce à l'expérience de CLS, de plus de 20 ans, en traitement de données satellitaires, la filiale du CNES a mis en place autour de VIGISAT une équipe de spécialistes de renommée internationale, experts dans le traitement, l'analyse et l'interprétation des images satellite radar. Ainsi CLS propose des solutions logicielles avancées et éprouvées pour la recherche scientifique, la détection des pollutions, la lutte contre la pêche illégale, la surveillance du trafic maritime, le soutien de l'action de l'Etat en mer, le soutien à l'industrie éolienne offshore ou encore la connaissance de l'état de mer.

VIGISAT,
l'océan sous haute surveillance
depuis Brest

Détecter les pollutions
par hydrocarbures

Participer au développement
de l'énergie éolienne offshore

Lutter contre
la pêche illégale

Surveiller le trafic
maritime

Soutenir l'action
de l'Etat en mer

Observer les océans
au plus juste

Soutenir la recherche scientifique

CLS
CENTRE NATIONAL D'ETUDE ET DE RECHERCHE EN SCIENCES DE LA TERRE



Physique
de la
mesure
et
instruments
satellites
de demain



2 Les images radar satellites à quoi ça sert ?

Les applications sur l'océan

- **Physique de la mesure – les instruments de demain**

Les satellites embarquant des instruments radar comme le satellite ENVISAT survolent la Terre et acquièrent des images radar. Ces données acquises par la station de réception VIGISAT sont analysées et transmises aux scientifiques comme ceux du Groupement d'Intérêt scientifique BRETTEL qui eux même étudient cette information pour améliorer les instruments satellites et images radar du futur.

Interview de René Garello Professeur à Télécom Bretagne



René GARELLO est professeur au sein de l'Institut Telecom Bretagne, grande école d'ingénieurs et centre de recherche international. Il enseigne le traitement du signal, de l'information et de l'image. D'un point de vue recherche, René Garello est spécialisé dans les domaines de l'image radar, du traitement du signal et des capteurs radar satellitaires.



A quoi peuvent servir les images radar satellitaires dans le domaine scientifique ?

De ce signal radar, nous pouvons extraire les informations directement reliées à la surface comme les courants et les vagues. Nous pouvons également relier à cette surface des phénomènes comme le vent en analysant le contenu du signal.

Quelles recherches faites vous à partir de ces images radar ?

A partir de ces images radar, et notamment celles de VIGISAT, nous conduisons effectivement des recherches dont le but est de développer des méthodes permettant de mieux tirer l'information du signal radar, de mieux l'extraire, d'en tirer une information moins bruitée, plus propre et proche des paramètres physiques comme les vagues, le vent, etc.

Que représente le projet VIGISAT pour la communauté scientifique ?

Pour la communauté scientifique et surtout pour nous à Télécom Bretagne, le projet VIGISAT nous tient à cœur dans la mesure où nous y travaillons depuis plus de cinq. VIGISAT est un projet fondamental pour la réunion de cette communauté. La Bretagne en elle-même est une terre de télédétection. Elle est reconnue en Europe pour cela. Les équipes de recherche travaillant sur le sujet, aussi bien à Rennes qu'à Brest, se réunissent depuis plusieurs années et travaillent ensemble. Mais il nous manquait une antenne de réception de données pour pouvoir disposer rapidement d'un plus grand nombre d'images sources sur lesquelles tra-



*Télécom Bretagne,
grande école
d'ingénieur et
Centre de
recherche
international.*



vailer. Le projet VIGISAT était donc capital pour nous. Nous avons même formé un GIS, Groupement d'Intérêt Scientifique, nommé BRETEL - BREtagne TELédétection- qui sera effectif en même temps que la station VIGISAT

Quelles seront les implications concrètes de VIGISAT dans votre domaine ?

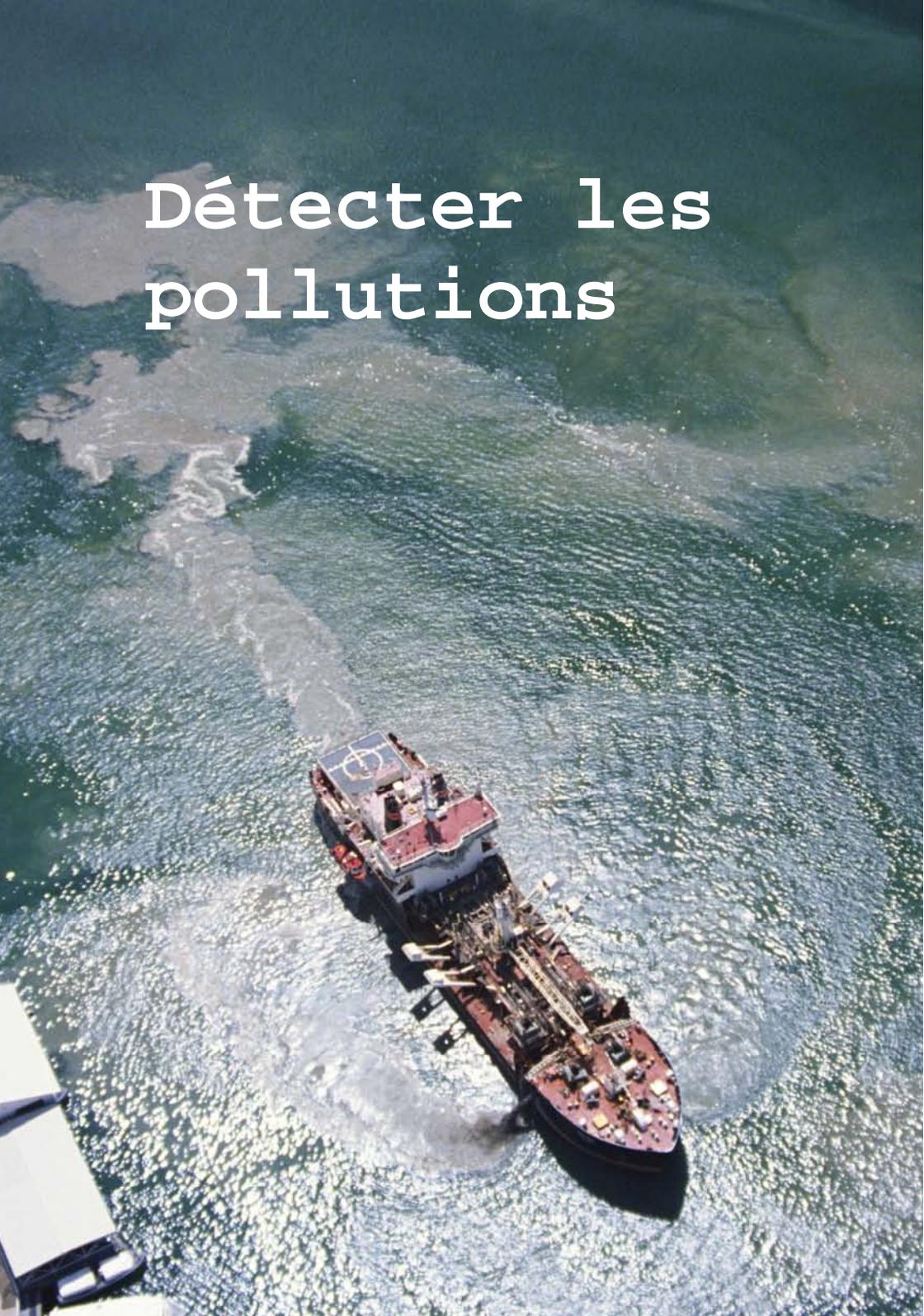
Actuellement, je travaille sur un projet labélisé par le pôle mer Bretagne. Ce projet, MODENA, a pour mission de modéliser et de simuler la surface de la mer à partir des images radar. Les images radar de VIGISAT nous alimenteront donc directement. Elles nous aideront à valider ce que nous simulons.

A la fin de ce projet, nous connaissons donc mieux l'océan mais également les images radar. En comprenant toujours mieux ce qu'elles mesurent, nous serons donc capable de comprendre leurs défauts et par conséquent d'améliorer les futurs instruments satellites radar.



Radôme de la station de réception directe d'images satellites radar Haute résolution VIGISAT.

Détecter les pollutions





• Détecter les pollutions

La station VIGISAT est également un atout majeur pour la détection des pollutions. Les satellites comme ENVISAT transmettent en temps réel à la station VIGISAT les données radar récoltées depuis l'espace. Ces données analysées permettent de surveiller l'océan, de détecter les bateaux et les traces de pollutions et de prévenir les autorités en temps réel.

Interview de Gilbert Le Lann, directeur du CEDRE



Gilbert Le Lann est directeur du CEDRE, Centre de Documentation, de Recherche et d'Expérimentation sur les pollutions accidentelles des eaux. Ce centre a pour mission de collecter et d'entretenir les connaissances sur la lutte contre les pollutions accidentelles, dans le but de conseiller les autorités lors d'accidents avec déversement de polluant dans les eaux marines ou les eaux intérieures.



Quand a-t-on commencé à utiliser les images radar pour détecter des pollutions maritimes ?

Le satellite dans la détection des pollutions, c'est quelque chose qui est arrivé relativement récemment. On a commencé à utiliser des photos satellites et plus précisément des images radar, au moment de la catastrophe du prestige en 2002.

Comment détecte-t-on une pollution sur une image satellite radar ?

Un endroit où il y a un hydrocarbure en mer se présente comme une zone sombre sur une image radar. En fait le radar ne voit pas directement l'hydrocarbure mais il détecte une différence d'état de surface de la mer entre la zone où il n'y a pas de pollution et la zone où il y a un hydrocarbure flottant. En effet la mer est beaucoup plus lisse là où il y a un hydrocarbure. C'est ce qui est vu par le satellite.

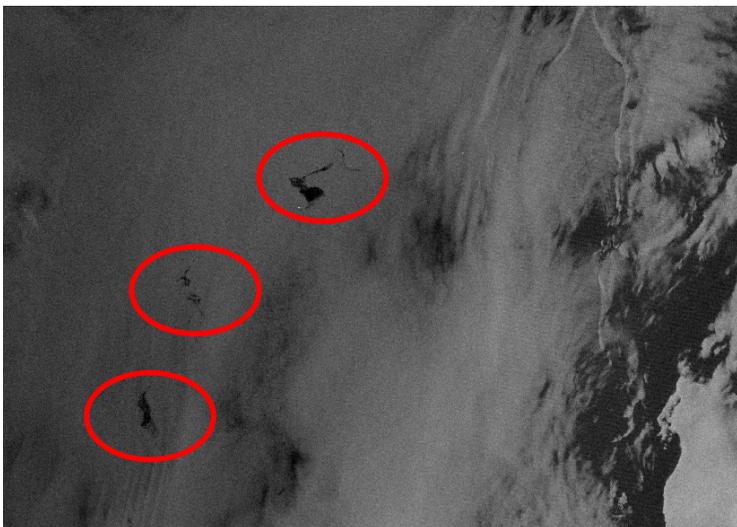


Pollution maritime par hydrocarbure détectée par le logiciel de CLS.



Pouvez-vous nous donner un exemple récent de pollution détectée grâce à des images satellites radar ?

Le dernier exemple que nous avons d'un déversement accidentel en mer, détecté par un satellite, c'est ce qui s'est passé il y a deux ou trois mois au sud de l'Irlande (début d'année 2009). Des images radar ont permis d'identifier des pollutions par hydrocarbures qui avaient été provoquées par un porte avion et ses navires d'accompagnement. Les autorités irlandaises ont par conséquent fait décoller des avions de surveillance qui ont confirmé qu'il y avait effectivement un déversement accidentel important. Les équipes d'intervention ont été placées en alerte, sur zone, donc en mer, et des équipes d'intervention ont également été alertées sur le littoral au cas où la pollution atteigne le littoral. En fait cette pollution s'est dispersée naturellement en mer avant qu'elle ne touche quoi que ce soit.



Pollution provoquée par un porte avion et ses navires d'accompagnement.

Lutter contre la pêche illéegale





• Détecter les bateaux de pêches illégaux

Les images radar sont une technologie clé dans la lutte contre la pêche illégale. Les satellites imageurs associés à l'expertise de CLS en interprétation des données radar représentent des solutions efficaces pour lutter contre le pillage de nos ressources halieutiques. Sur les images radar, les experts détectent tous les bateaux sur la zone observée. Puis ils identifient parmi eux les navires autorisés qui ont obligation de transmettre leurs positions. La dernière étape consiste, par différence, à détecter les bateaux de pêche illégaux.

Interview de Damien Cazé, directeur des affaires maritimes



Damien Cazé est actuellement Directeur des Affaires Maritimes, il travaille sous la tutelle du Ministère de l'écologie. Il a pour mission de mettre en œuvre la politique de sécurité maritime de la France en Métropole et en Outre mer. Il a occupé les fonctions de Directeur des pêches entre 2005 et 2007.



Comment les images radar et l'expertise de CLS ont pu éradiquer la pêche illégale à la légine australe autour des îles des Kerguelen ?

J'ai été directeur des pêches pendant un peu plus de 2 ans entre 2005 et 2007. Pendant cette période, j'avais pu m'intéresser au sujet de la pêche notamment dans l'océan indien.

Il faut savoir, que dans ces terres australes, les mers sont riches en poissons et que les populations comme celles qui se trouvent à la Réunion ou à Mayotte, trouvent dans ces pêches une activité très porteuse pour les emplois. C'est leur première richesse. Deuxièmement, c'est un endroit de l'hémisphère Sud où la France est souveraine. A cette époque, elle ne réussissait pas à l'exercer, d'où le développement d'une importante pêche illicite.

Il y a de nombreux pêcheurs qui viennent de contrées lointaines trouver dans nos eaux une pêche facile où le poisson y était abondant. Le problème était que les armateurs locaux qui portaient de nombreux emplois, notamment à la Réunion, constataient année après année, et les scientifiques le leur confirmaient, que l'extraction de pêche illicite était pour une bonne part responsable de la fragilisation du stock de légine.

C'était d'autant plus préjudiciable que durant cette même période, on prenait des mesures importantes pour faire en sorte que cette pêche à la légine soit plus respectueuse de l'environnement, en particulier des oiseaux qui avaient tendance à être pris dans les filets à l'occasion de cette pêche. Nous avons donc décidé de mettre en place un important système de sécurité qui repose sur deux actions :

- d'abord la présence en mer avec la capture d'un chalutier d'origine étrangère qui pratiquait cette pêche et qui a été ensuite converti en outil de contrôle. Il assure depuis la sécurité et nous donne l'assurance que la pêche est pratiquée dans des conditions légales,



- et deuxièmement, ce chalutier converti en outil de contrôle qui n'est pas le seul dans la zone aurait été aveugle sans dispositif de surveillance. Nous avons donc décidé d'installer, dans cette zone, un dispositif de surveillance par radar satellitaire mis en place par CLS. L'entreprise a donc déployé une station de réception directe d'images radar satellitaires sur les îles des Kerguelen. Ce dispositif a fait d'une part que nous avons été en mesure de surveiller les intrusions dans nos eaux des bateaux non autorisés et d'autre part, nous avons pu mettre en œuvre, rapidement, des moyens dissuasifs, en mer, pour contrôler ces intrusions et faire en sorte que s'il y avait une pêche illicite, il y soit mis un terme rapidement.

Le bilan est que nous avons constaté, au bout de 3 ans, une action très efficace. On considère aujourd'hui, que la pêche illicite est totalement absente de nos eaux australes. L'effet sur l'état du stock est très bénéfique selon les scientifiques ce qu'ont confirmé les pêcheurs. Les pêcheurs ont pu également constater un relèvement des prix du poisson. En effet, avec la fin de l'écoulement sur le marché de la pêche tirée illégalement de nos eaux, le cours de la légine a augmenté.

Et puis la conséquence négative, si je puis dire, c'est que le dispositif français étant très efficace, et bien on a constaté que la pêche illicite s'est détournée vers d'autres eaux. Nous avons eu une très bonne collaboration avec les australiens, avec lesquels l'entente est forte. *[Ces derniers ont également fait appel aux services de CLS (note de CLS)].* Cette collaboration a permis d'éviter les effets de frontières avec eux. Néanmoins, dans les eaux internationales où on ne peut pas exercer de contrôle, on constate une localisation de la pêche illicite même si je pense qu'elle y est moins prédatrice de poissons que dans nos eaux qui sont particulièrement reconnues pour leur abondance.

Surveiller le trafic maritime lutter contre la piraterie





- **Surveiller le trafic maritime, lutter contre la piraterie, le trafic de stupéfiants ou d'immigrés**

Afin d'avoir une vue globale de l'activité d'une zone, seul le satellite peut venir en aide aux autorités. VIGISAT est, sans conteste, un outil indispensable à la surveillance du trafic. Grâce aux données radar, il est possible de mesurer l'intensité du trafic maritime dans des zones clés comme La Manche et par superposition d'images d'estimer la densité globale du trafic dans de larges zones.

Interview du Capitaine de Vaisseau François Moreau à l'Etat Major de la Marine Nationale

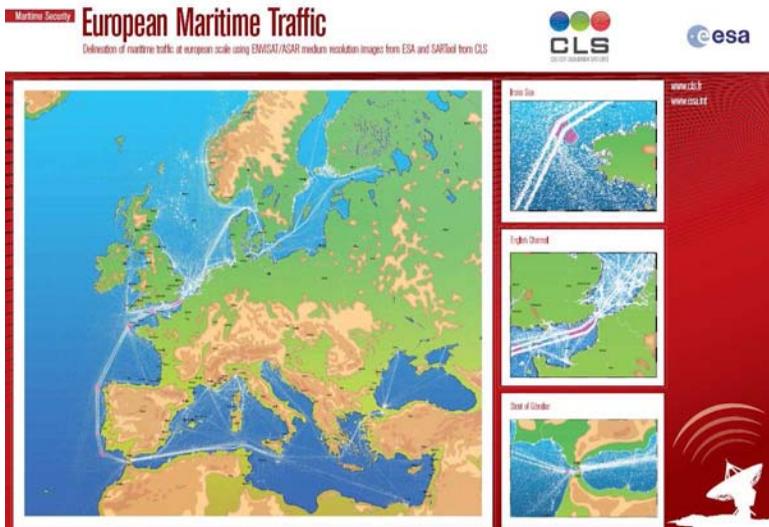


François Moreau est Capitaine de Vaisseau pour l'Etat Major de la Marine Nationale. Il travaille au sein d'une équipe en charge de la préparation des moyens de la marine de demain. Il est plus particulièrement responsable du dossier « action de l'état en mer » dont l'objectif est de surveiller des espaces océaniques et côtiers et d'y intervenir. Il a été particulièrement commandant d'un patrouilleur en Nouvelle Calédonie et a mené des opérations de lutte antidrogue en Méditerranée.



Quel est l'état du trafic en Europe et plus généralement dans le monde ?

Il y a évidemment des dizaines de milliers de mobiles en mer. Ce qu'on peut retenir, c'est que le trafic maritime est en constante expansion. Juste un chiffre, la France, reçoit plus de 380 millions de tonnes de marchandises chaque année dans ses ports. Nous sommes donc très dépendants du monde maritime. Evidemment, aujourd'hui, tout le monde connaît les difficultés qui se posent vis-à-vis de ce trafic, en terme de sécurité : la taille croissante des bâtiments, un trafic très important. On a l'habitude de parler de la Manche comme étant une autoroute de la mer, c'est vraiment le cas, 20% du trafic mondial, 600 bateaux par jour. Ça pose évidemment des problèmes de sécurité, on pense tout de suite à la piraterie mais pas seulement, il y a aussi toutes les problématiques de trafic d'armes ou encore de terrorisme.





Comment les moyens satellitaires comme VIGISAT peuvent-ils vous venir en aide dans vos missions quotidiennes ?

Il y a des choses dont je ne vais pas pouvoir vous parler à cause de la confidentialité. Nous sommes dans une lutte contre des trafics, nous ne souhaitons pas dévoiler tous nos modes d'action, si non l'adversaire pourrait s'en servir. L'emploi concret des moyens satellitaires et en particulier du radar est aujourd'hui à l'étude, mais nous avons déjà fait des expérimentations et nous souhaiterions développer cette utilisation. L'emploi tactique de l'imagerie radar couplée à de l'optique, couplée à de l'AIS pour lutter contre des trafics comme je les déjà ai cités, immigration, trafic d'armes, etc. est donc fortement étudié.

Il y a donc un emploi possible pour attraper très concrètement et diriger des moyens permettant d'arrêter les trafiquants en mer.



Intervention de la marine nationale sur un bateau suspect



Participer
au développement
de l'énergie
éolienne offshore



- **Participer au développement de l'énergie éolienne offshore**

Connaître les conditions de vent en haute résolution grâce aux données radar c'est améliorer de nombreux secteurs d'activité dépendant ou soumis aux variations de cet élément naturel. Grâce aux données acquises par la station de réception VIGISAT, les experts en imagerie radar de CLS calculent les champs de vent.

Interview de Charlotte Bay Hasager, chercheuse spécialisée en Physique de l'atmosphère.



Charlotte Bay Hasager est une scientifique spécialisée dans l'imagerie satellitaire pour l'étude de l'atmosphère et du vent. Elle travaille au sein du Laboratoire National Danois DTU à Risoe, dédié aux énergies renouvelables. Une des missions de Charlotte Hasager est d'étudier et de décrire les conditions de vent dans le but d'améliorer les rendements éoliens.



Pouvez-vous nous dire comment est utilisée l'énergie éolienne en Europe ?

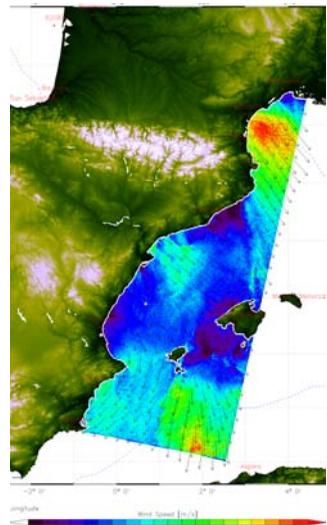
L'énergie éolienne est utilisée en Europe pour répondre aux besoins en électricité de la population. Nous avons besoin d'électricité dans notre société et les éoliennes peuvent nous fournir une grande partie de cette énergie. Au Danemark, elles fournissent 21% de la consommation annuelle et en Europe l'objectif visé est que les énergies renouvelables fournissent 20% de notre consommation d'ici à 2020.

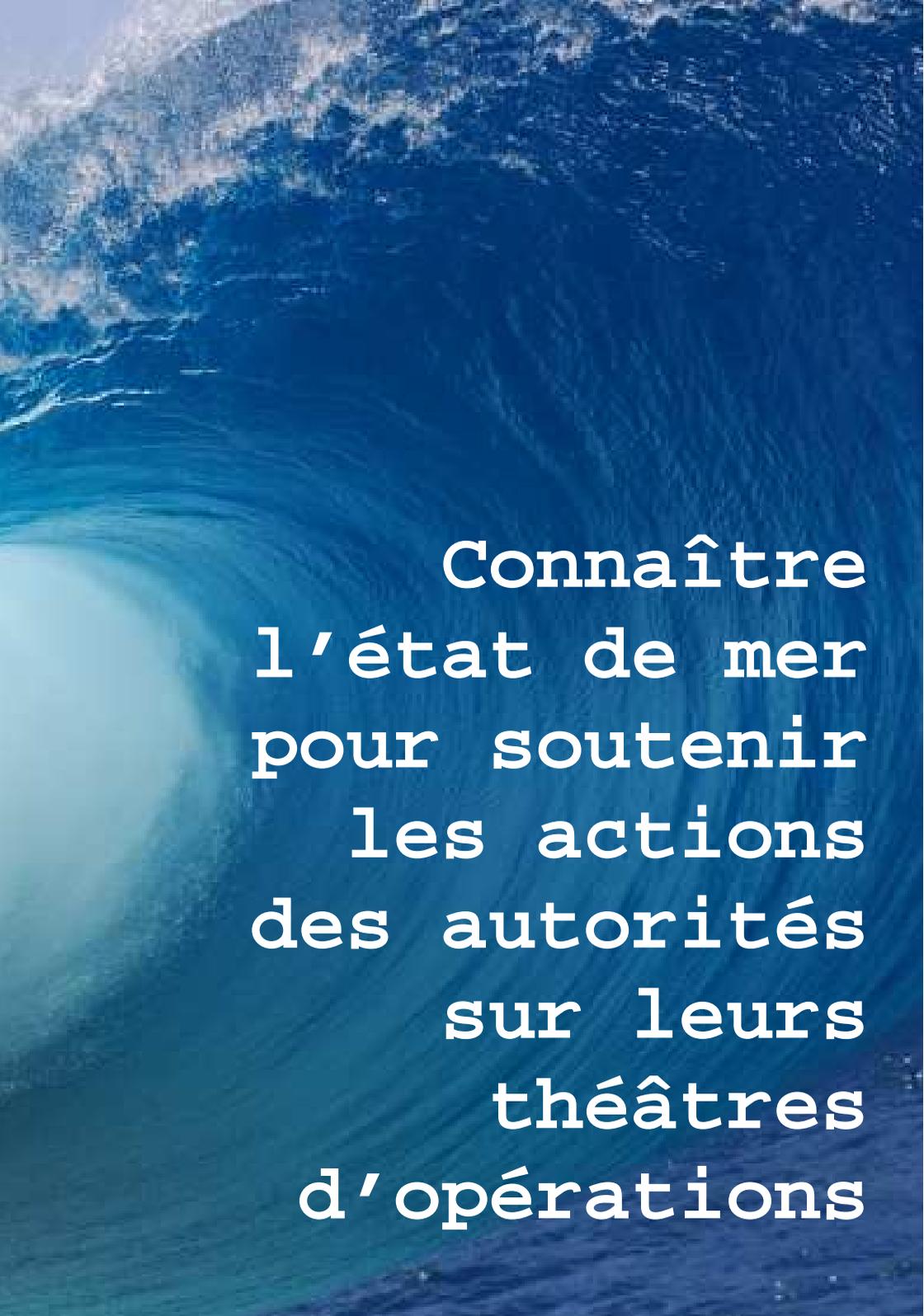
Dans les énergies renouvelables, où en est l'éolien ?

Dans les énergies renouvelables, la technologie éolienne est la plus avancée. Dans beaucoup de pays, l'espace disponible à terre est de plus en plus réduit. Pour répondre à la demande croissante en énergie, les pays doivent donc implanter ces installations en mer.

Comment l'imagerie radar peut elle vous venir en aide ?

L'utilisation des images radar est très importante pour l'étude du vent au large. En effet, ces images sont riches en informations, et de très bonne qualité. Elles nous fournissent la direction du vent et sa force et le tout en très haute résolution. Grâce aux images radar, nous pouvons établir des atlas des vents. Par exemple à CLS, Risoe et dans d'autres laboratoires, nous sommes capables d'établir des cartes de vent très précises. Il est très important que nous utilisions ces informations et que nous les transmettions à nos partenaires industriels de l'éolien. *Carte des vents établie par CLS dans le Golfe du Lyon*





**Connaître
l'état de mer
pour soutenir
les actions
des autorités
sur leurs
théâtres
d'opérations**

- 
- **Connaître l'état de mer pour soutenir les actions des autorités sur leurs théâtres d'opérations.**

Connaître l'état de la mer en temps réel et en haute résolution est de plus en plus important. Cette information devient indispensable pour les autorités lors de leurs interventions, pour les navires marchands mais également pour les plaisanciers. Grâce au radar et à VIGISAT les spécialistes de CLS observent et calculent la houle des mers et des océans.

Interview de Fabrice Arduin, chercheur en océanographie au sein du Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.



Fabrice Arduin est chercheur au sein du SHOM, le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine. Il travaille au sein du département océanographie, hydrographie et météorologie militaire. Sa mission est de développer des méthodes de prévision des vagues et des courants de surface, données capitales pour le soutien des opérations de l'état en mer.



Vous êtes un utilisateur d'images satellites radar. Comment utilisez-vous les images ?

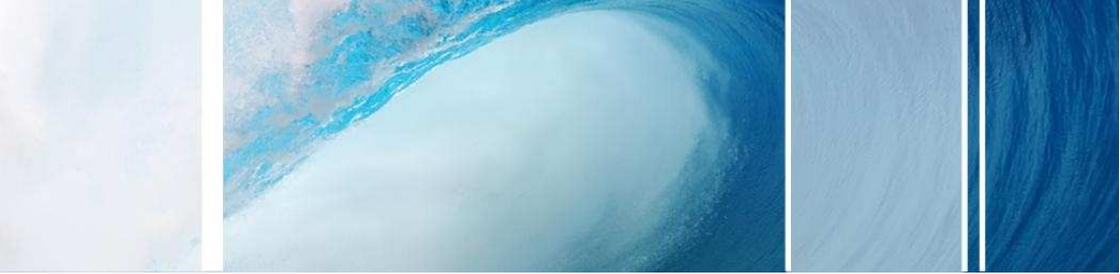
Nous utilisons les images radar, provenant des satellites Envisat et Radarsat. Ces images nous servent à mieux comprendre l'évolution des champs de houles à grande échelle mais aussi à l'échelle côtière. On étudie comment les vagues vont se propager près de la côte et comment elles vont évoluer. Ces images radar nous servent également à vérifier la qualité des modèles numériques de prévisions océaniques.

Pourquoi vous intéressez vous aux vagues ?

On s'intéresse aux vagues tout d'abord parce qu'on soutient la marine nationale dans tous ses déplacements. Nous sommes amenés effectivement à donner des informations sur l'état de mer pour les opérations en mer amphibie, que ce soit des missions en Méditerranée, ou sur d'autres théâtres d'opérations où la marine a besoin de connaître l'état de la mer soit pour la navigation soit pour le débarquement de personnels ou encore le débarquement de matériel sur le terrain.



Opération amphibie de la marine nationale



Comment les données de la station VIGISAT peuvent aider le SHOM et l'intervention de l'Etat en mer ?

Dans les mois et années qui viennent, nous envisageons d'ingérer la mesure des vagues faites par radar dans nos modèles de prévisions de l'état de mer. C'est ce qu'on appelle faire de l'assimilation de données. Cela nous permet de corriger le modèle et le rendre le plus réaliste possible.

L'avantage de la station VIGISAT c'est effectivement d'avoir les images radar donc l'information en temps réel. Dans le cadre de la lutte contre la pollution, le fait de traiter de manière cohérente la pollution, le vent et les vagues, en temps réel, peut permettre non seulement de savoir où est la pollution, mais également de dimensionner les moyens de lutte contre la pollution et de dépêcher les moyens d'intervention adéquats.

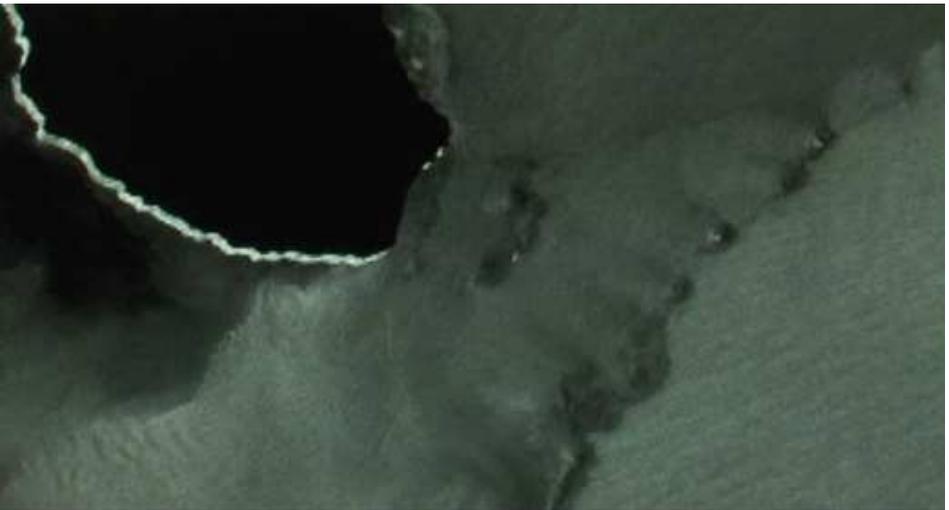
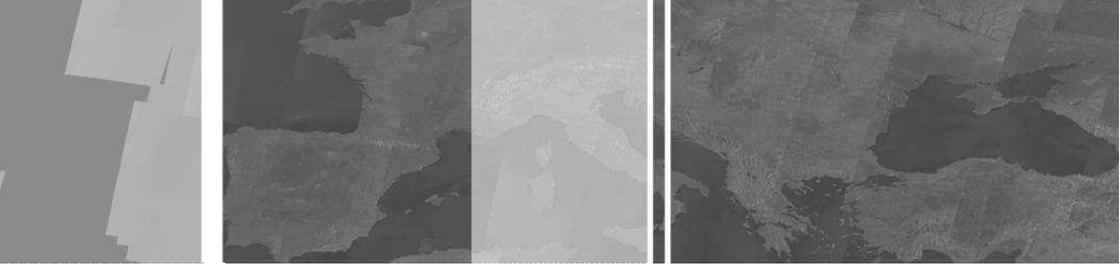


Image radar brute d'où sont tirées les cartes de vent

Les applications terrestres





• L'importance de la donnée radar pour les applications terrestres

On constate qu'aujourd'hui les images radar sont sous-exploitées, alors qu'elles présentent un intérêt évident pour la caractérisation des surfaces terrestres dans des régions comme la Bretagne où la couverture nuageuse est fréquente (suivi des inondations, suivi de l'humidité de surface des sols agricoles, suivi des niveaux de submersion pour la délimitation et la caractérisation fonctionnelle des zones humides, suivi des cultures, identification et caractérisation de pratiques agricoles telles que les labours ...).

En outre, le couplage de ces images avec les images optiques offre des perspectives intéressantes pour une meilleure identification et caractérisation des sols et de la végétation.

La combinaison de plusieurs capteurs est donc devenue une nécessité pour répondre de manière réaliste aux questions que l'on se pose sur le fonctionnement des surfaces continentales et sur leurs évolutions :

- Reconnaissance et caractérisation des unités de surface (mode d'occupation et d'utilisation des terres ; suivi des états de surface des sols et de la végétation ; suivi de la submersion des sols par l'eau ; identification et caractérisation de pratiques agricoles, ...).
- Estimation des processus (inondation, fonctions des zones humides, croissance de la végétation, implantation d'intercultures, labour des sols, étalement urbain, mitages des zones rurales...), assimilation de données dans les modèles et modélisation prédictive et prospective.

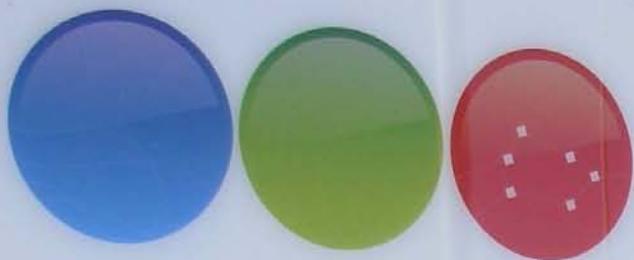
VIGISAT,
l'océan sous
haute
surveillance
depuis
la Bretagne





Grâce aux données récoltées par VIGISAT, ce sont de nouvelles données essentielles à la physique de la mesure, à la lutte contre les pollutions, à la lutte contre la pêche illégale, à la surveillance du trafic, à l'observation et au calcul de la houle mais également à l'observation et à la détermination des vents qui sont livrées à la communauté internationale. Grâce à VIGISAT, au centre opérationnel d'analyse d'images en temps réel et aux équipes de CLS expertes dans le traitement, l'analyse et l'interprétation des images satellites radar, VIGISAT, depuis la Bretagne, met l'océan sous haute surveillance.





CLS

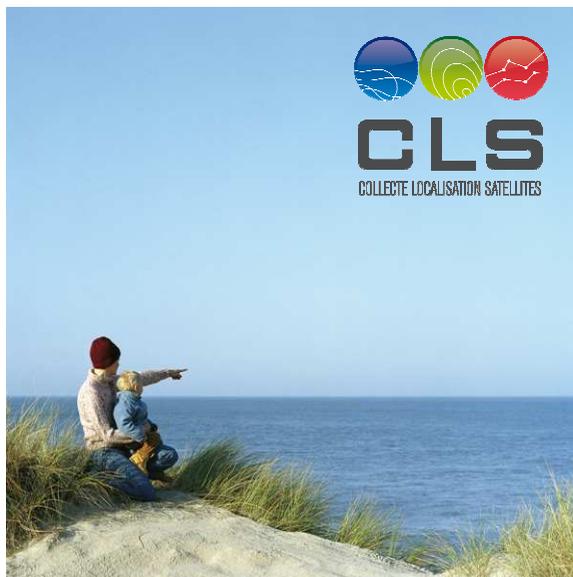
COLLECTE LOCALISATION SATELLITES



3 CLS

CLS est une filiale du Centre National d'Études Spatiales, de l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer et de banques françaises. L'entreprise est spécialisée dans la localisation et la collecte de données environnementales par satellites, l'observation et la surveillance des océans. CLS met son savoir-faire au service de la surveillance environnementale, de la gestion durable des ressources marines et de la sécurité maritime. L'entreprise compte 330 salariés, 230 à Toulouse, 15 à Brest et 90 dans ses 10 bureaux et filiales à travers le monde.

En 2008, elle a réalisé un chiffre d'affaires de 47 M€, en progression de 14,5%. Avec le projet VIGISAT, CLS s'implante à Brest, se rapprochant ainsi de cet océan que l'entreprise observe et étudie depuis plus de 20 ans maintenant.



*CLS connaît, aujourd'hui,
mieux vivre demain*



L'expertise de CLS en acquisition, analyse et interprétation des images radar satellitaires

CLS utilise ses capacités opérationnelles pour mettre en œuvre de tels systèmes de surveillance.

Un centre opérationnel 24h/24

Nos équipes d'ingénieurs d'exploitation et d'opérateurs sont formées pour effectuer les traitements et fournir une information d'aide à la décision. Pour tous les systèmes que nous exploitons, nous garantissons le plus haut niveau de disponibilité du service.

Une offre de systèmes automatisés chez nos clients en toutes conditions

A la demande, CLS assure le déploiement d'un système complet chez le client : de l'installation d'une station de réception aux services à valeur ajoutée en passant par le maintien en condition opérationnelle. CLS assure ce service même dans les territoires les plus éloignés. En complément de ses systèmes de collecte de données environnementales, de localisation, et d'observation des océans, CLS propose toute la richesse de l'information radar pour surveiller l'activité en mer et soutenir vos opérations là où ces systèmes atteignent leurs limites.

Gestion durable des ressources marines

Les systèmes de localisation par satellites ne permettent d'identifier que les navires volontairement équipés d'un terminal, c'est-à-dire les navires ayant une licence de pêche. Grâce aux images radar fournies par CLS, il est possible de détecter les bateaux de pêche illégaux présents dans les zones marines réglementées ou protégées et d'aider à leur arraisonnement.

Référence : CROSS Réunion, îles Kerguelen, îles australiennes Heard et Mc Donald, Projet pilote pour la Commission de l'Océan Indien (COI), etc.



Sécurité maritime

L'imagerie radar est une technologie discrète pour surveiller l'activité maritime en haute mer ou dans les zones économiques exclusives. Elle permet de :

Surveiller et sécuriser les routes maritimes sensibles et les zones de prospection pétrolière ;

Détecter les traces de dégazage et repérer les navires pollueurs présumés en amont des sillages.

Référence : projets européens de détection des pollutions Cleanseanet, Marcoast, Mariss (la nouvelle phase du projet utilisera les données acquises par VIGISAT pendant 3 ans).

Surveillance environnementale

Le potentiel de l'image radar réside dans l'accès à une information météo océanique de surface de très haute résolution pour :

Le développement de la météorologie marine et de l'océanographie locale;

La planification de missions en mer (sauvetage, lutte contre la pollution, réponse nationale).

Référence : Vendée Globe, détection des icebergs pour la dernière édition et assimilation dans un modèle de dérive des glaces.



Télécom
Bretagne



4

Une grande école d'ingénieur généraliste et un centre de recherche international en sciences et technologies de l'information

Télécom Bretagne est, à la fois, une grande école généraliste et un centre de recherche international en sciences et technologies de l'information. Elle s'appuie, pour l'ensemble de ses activités, sur un corps professoral permanent de quelque 150 personnes travaillant au sein de 9 départements d'enseignement-recherche.

Membre de l'Institut Télécom avec Télécom ParisTech et Télécom & Management SudParis, Télécom Bretagne est un partenaire privilégié des entreprises innovantes et contribue significativement au développement économique régional.

Télécom Bretagne est membre fondateur de l'Université européenne de Bretagne.

Une grande école généraliste

Télécom Bretagne propose une gamme très large de formations allant du diplôme d'ingénieur au doctorat. Le statut spécifique d'enseignant-chercheur des formateurs permet de garantir un enseignement de qualité en phase avec les avancées de la recherche et aussi avec les impératifs du monde de l'entreprise.

Implantée en Bretagne, à Rennes et à Brest, Télécom Bretagne est une Grande École d'ingénieurs internationale, avec un réseau très étendu de partenaires, en Europe et dans le monde entier.



Les formations de l'École sont de trois types :

Une formation d'ingénieur générale basée sur un enseignement pluridisciplinaire qui mobilise les ressources d'un large champ de sciences fondamentales. Les élèves issus de cette formation sont amenés à travailler dans tous les secteurs de l'économie et évoluent naturellement vers des postes à responsabilités en France et à l'étranger.

Des formations de spécialité (ingénieur spécialisé en réseaux et télécommunications, mastères spécialisés, masters, MSc, formation continue) basées sur l'expertise de l'École dans le domaine des sciences et technologies de l'information. Ces formations, fortement corrélées aux activités de recherche de l'École, sont susceptibles d'évoluer sensiblement en fonction des avancées technologiques. Les élèves issus de ces formations acquièrent des compétences de pointe dans le domaine, très vaste, des technologies de l'information. Ils sont amenés à exercer des fonctions de spécialiste, en recherche ou en développement, dans leur domaine d'expertise.

Une formation par la recherche basée sur les domaines d'expertise des départements d'enseignement-recherche de Télécom Bretagne et de ses laboratoires associés. Cette formation, incluant master recherche et doctorat, permet un approfondissement considérable dans un champ disciplinaire, en même temps qu'elle donne des qualités de rigueur et d'exigence intellectuelle. Elle prépare bien évidemment aux métiers de la recherche, mais également, de plus en plus, à des métiers dans les entreprises, en R&D et ultérieurement dans le pilotage de grands programmes techniques.



Un centre de recherche international en sciences et technologies de l'information

La recherche à Télécom Bretagne est coordonnée par la Direction scientifique dans le cadre de la politique commune définie par l'Institut Télécom auquel l'École appartient.

Elle est centrée sur les STIC (Sciences et Technologies de l'Information) dont elle couvre un grand nombre de champs d'application : Santé, Mer, Défense, Finances, Banque, Transport... Animée par les enseignants-chercheurs des 9 départements d'enseignement-recherche, la recherche est structurée autour de 4 laboratoires ou groupes de recherche :

FOTON (CNRS) pour les communications optiques ;
LATIM (INSERM) pour le traitement de l'information médicale ;
Lab-STICC (CNRS) pour les systèmes de télécommunications et le traitement de l'information ;
Marsouin pour les usages de l'internet.

Télécom Bretagne a également créé une structure originale, Pracom, qui accueille, pour des durées définies, des partenaires industriels dans le cadre d'études de recherche et développement dans le domaine des communications.

Les compétences de l'École lui valent d'être un membre actif et reconnu de 4 pôles de compétitivité :

Images & réseaux
Mer Bretagne
Automobile haut de gamme
Valorial : l'aliment de demain



Télécom Bretagne participe activement à toutes les réflexions sur les nouvelles organisations structurelles de la recherche : Label Carnot, PRES (Pôles de Recherche et d'Enseignement Supérieur), Réseaux Thématiques de recherche avancée...

Sa recherche s'appuie sur des collaborations nationales et internationales labellisées par les plus hautes instances scientifiques. Elle a été consacrée par de nombreux prix et distinctions prestigieuses.

Télécom Bretagne est partenaire de plusieurs groupes d'intérêt scientifique dont :

le GIS DIWALL pour la sécurité dans les systèmes d'information ;

l'Europôle Mer pour les applications dans le domaine de la Mer ;

le GIS « STIC Alliance » pour les technologies de l'information ;

le GIS ITS Bretagne pour les transports intelligents ;

Le GIS FOTON pour les applications optiques ;

Le GIS MARSOUIN pour les usages et applications de l'internet ;

Le GRRRA pour les développements en acoustique sous-marine.