



OCDE désigne l'économie de la mer comme les secteurs d'activité ayant un lien avec la mer (transport maritime, pêche, éolien en mer, biotechnologies marines) mais aussi des actifs naturels et des services écosystémiques que l'on doit à celle-ci (ressources halieutiques, voies de navigation, absorption de CO2, entre autres). Autant d'industries qui ouvrent des perspectives de croissance, des emplois et des réponses aux défis de demain.

Toujours selon l'OCDE, il est possible d'estimer cette contribution à 1 500 milliards de dollars pour l'année 2010, soit environ 2.5 % de la valeur ajoutée brute (VAB) mondiale. Cela en fait à ce jour le 2e principal secteur économique mondial, et sa croissance ne devrait pas s'arrêter là. D'ici 2030, l'économie de la mer pourrait représenter 3 000 milliards de dollars !

Les dernières Assises de l'économie de la Mer fin 2019 ont donné le ton : faire de la France le leader mondial de la Croissance bleue. Cette ambition sera permise notamment grâce aux innovations, c'est ce que souligne l'OCDE « on fonde de grands espoirs sur les progrès de la science et de la technologie ». L'observation de l'océan, l'acquisition et le traitement des données maritimes font partie des attentes et enjeux du secteur, ce n'est donc pas surprenant que ces sujets soient adressés par la recherche publique française.

En connexion avec les besoins du marché, Ouest Valorisation sélectionne et accompagne des projets ambitieux qui participeront à la croissance de demain. C'est donc avec un très grand plaisir que nous vous présentons ce dossier thématique, une lecture qui vous permettra de cerner quelques-uns des enjeux de l'économie maritime.

Très bonne lecture.

Bruno Westeel
Directeur Marketing & Communication
SATT Quest Valorisation



Rédacteurs:



Nathalie Gréal Chargée de marketing SATT Ouest Valorisation nathalie.greal@ouest-valorisation.fr Tél:+33 (0)2 99 87 46 55



David Afriat
Associé
In Extenso Innovation Croissance
david.afriat@inextenso-innovation.fr
Tél:+33 (0)6 50 21 19 25



Clélia Fischer
Consultante
In Extenso Innovation Croissance
Clelia.fischer@inextenso-innovation.fr
Tél: +33 (0)4 97 21 41 12

SOMMAIRE



Infographie **Page 4**



Le marché *Page 6*



Témoignages d'experts *Page 12*



Les offres technologiques **Page 14**



Les plates-formes technologiques Page 19

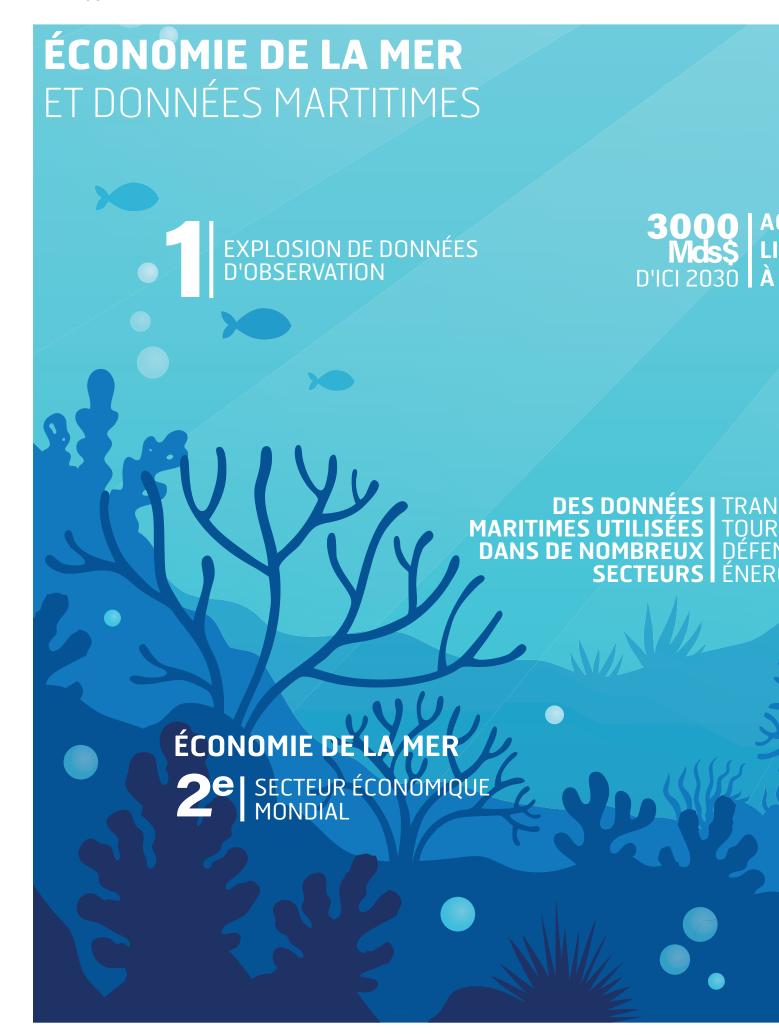


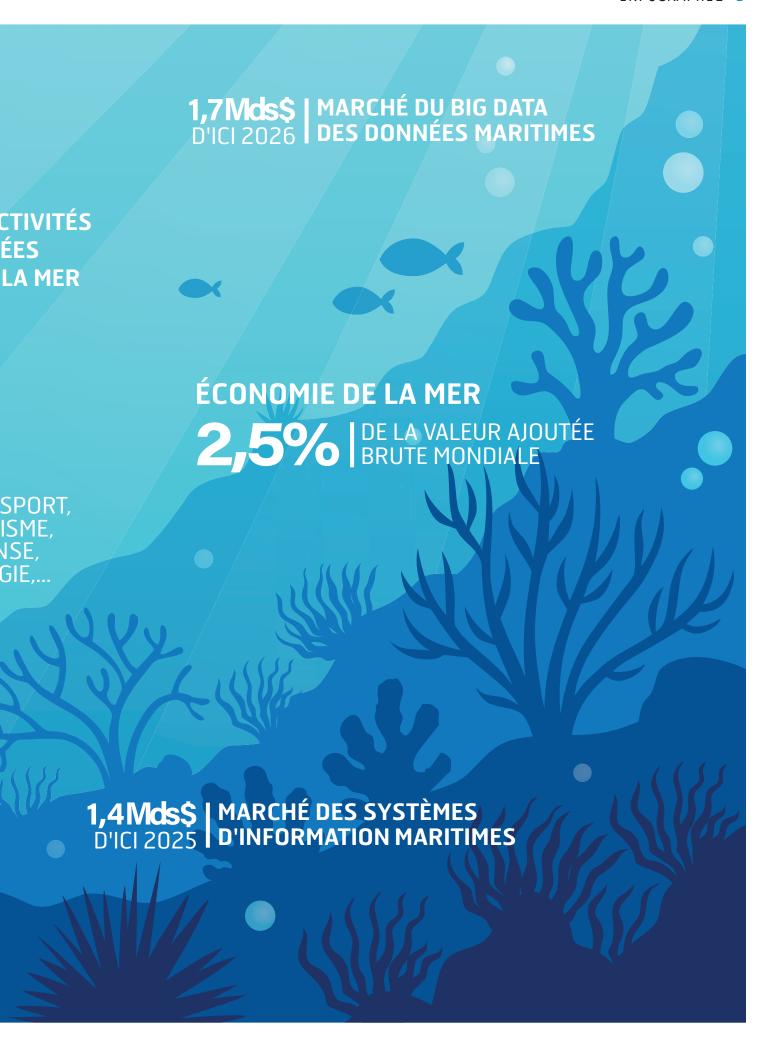
Qui sommes-nous?

Page 26



Vos contacts **Page 28**





LE MARCHÉ DES DONNÉES MARITIMES

L'adoption des capteurs, des outils connectés et des moyens de communication en temps réel permet un accroissement rapide du nombre de données collectées. Cette tendance technologique est confirmée dans le domaine maritime que les données soient physiques, chimiques, biologiques, géophysiques ou géologiques. Ces informations permettent de mieux appréhender et analyser les espaces maritimes et l'environnement marin et littoral. Ces données sont utiles à de nombreux secteurs économiques, et certains développent même leurs propres solutions d'extraction de données comme les énergies renouvelables, l'aquaculture, le tourisme maritime, le minier, mais aussi la pêche.

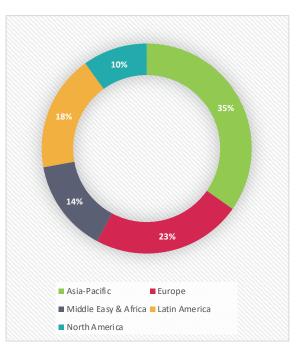
1. Principales tendances sur le marché des données maritimes

La sûreté et la sécurité des navires en mer sont assurées par la collaboration de divers systèmes d'information maritime. Ces systèmes contribuent à maintenir le secteur du transport maritime sur la bonne voie en permanence. Le marché mondial des systèmes d'information maritime a été évalué à 990 millions de dollars en 2019 et devrait atteindre plus de 1,4 milliard de dollars en 2025, avec un taux de croissance annuel de 6% sur la période¹.

En parallèle, le marché du big data des données marines incluant le stockage, le traitement des données et l'exploitation a été estimé à 790 millions de dollars en 2019 et devrait atteindre plus de 1,7 milliard de dollars en 2026 avec une croissance de plus de 10% par an sur la période 2021-2026². Le marché de l'exploitation des données maritimes est ainsi au cœur de ces deux marchés.

Le marché des systèmes d'information maritime est dominé par les pays d'Asie et du Pacifique avec 34% des revenus générés par ces technologies. En effet, le trafic de conteneurs en Asie et Pacifique représente 64% du total mondial en 2018¹. L'Europe, quant à elle représente 23,6% des revenus générés en 2018, l'Amérique du Nord 17,92%, les pays du Moyen-Orient et de l'Afrique 14,32%, et les pays d'Amérique latine 9,94%.

RÉPARTITION DES REVENUS GÉNÉRÉS SUR LE MARCHÉ DES SYSTÈMES D'INFORMATION MARITIME EN 2018



1.1 Une forte hétérogénéité en termes de données au cœur du développement des nouvelles technologies

Le marché des données maritimes couvre un large spectre de marchés applicatifs comme le secteur de la défense, du sous-sol, de l'énergie, du transport ou encore du tourisme. De plus, à travers ces différents secteurs d'activité, plusieurs types de données peuvent être utilisées comme indiqué dans le tableau ci-après.

L'essor du big data et des objets connectés permet aux technologies d'observation du milieu marin d'évoluer rapidement, et de s'adapter toujours davantage à ses spécificités et contraintes : accessibilité réduite de certaines zones, zone blanche en termes de communication, conditions climatiques extrêmes, milieu sévère et corrosif etc.

Ainsi le développement des technologies comme

l'internet des objets s'appuyant sur des nano satellites, le développement des drones à la fois aériens mais aussi maritimes (ROV) ont permis d'accroitre les moyens de récupération de la donnée tout en réduisant les coûts et ainsi permettre d'obtenir un nombre croissant d'informations.

En parallèle, l'exploitation des données maritimes n'est pas exempte de l'arrivée massive des «big data» et de l'intelligence artificielle. Selon un rapport de Trelleborg, l'industrie maritime génère plus de 120 000 millions de données par jour issues d'une multitude de sources. Ce nombre de données permet par exemple d'optimiser les routes maritimes permettant un gain de performance de l'ordre de 5 à 10% sur les temps de trajets.

^{1 -} Global Maritime Information Market - Mordor Intelligence - 2020-2025

^{2 -} Marine Big Data Market 2020 — Market Watch — 2020-2026

LES DONNÉES MARINES ET LES MOYENS D'OBSERVATION¹

Les types de données

- Mesures physiques: température, courants, turbidité, vitesse du vent, etc.
- Mesures chimiques: salinité, gaz dissous, sels nutritifs, contaminants, etc.
- Observations géophysiques et géologiques : profondeur, sismique, magnétisme, gravimétrie, nature du fond et du sous-sol
- Mesures biologiques des espèces végétales ou animales

Les moyens d'observation

- Navires océanographiques
- Engins sous-marins (habités ou autonomes)
- Bouées et balises Argo
- Réseaux d'observation humains
- Professionnels de la mer et les enquêteurs scientifiques
- Citoyens
- **Animaux**
- Moyens aéroportés (drones autonomes, avions, etc.)
- Satellites

Les secteurs applicatifs

- Exploitation du sous-sol et des ressources naturelles
- Production d'énergie renouvelables
- Transport maritime
- Défense et sécurité
- Tourisme

1.2 Une exploitation des données marines boostée par le besoin d'optimisation & efficacité opérationnelle, de maitrise des risques et de compréhension des besoins environnementaux

Les applications de ces technologies sont multiples et visent notamment à assurer la sécurité en mer, améliorer la productivité ou encore garantir l'efficacité des opérations maritimes. En parallèle, les données du milieu marin permettent d'assurer le respect des réglementations, de sensibiliser, de fournir des données scientifiques et des données d'enquête, ainsi que de surveiller l'environnement pour détecter les actions suspectes ou illégales.

Optimisation & efficacité : L'exploitation des données permet ainsi d'optimiser les actions réalisées en mer au niveau l'exploitation des ressources, l'optimisation de routes du transport maritime ou encore l'attrait du littoral.

Maitrise des risques : il est nécessaire de corréler l'optimisation des opérations industrielles à la maitrise des risques que cela soit au niveau humain ou encore des structures. Le SHM (Structure Health Monitoring) ou encore la maintenance prédictive sont des technologies basées sur la donnée avec de fortes perspectives de croissance.

Compréhension de l'environnement : La mesure de l'impact environnemental des actions menées en mer prend une part de plus en plus importante et

> se traduit désormais par la mise en place de réglementations particulières. L'exploitation des données marines est dans ce sens un axe fort pour la validation et le respect de ces règles. Cela rentre plus largement dans l'objectif d'une compréhension globale de notre environnement maritime.



Compréhension de

l'environnement

LES OBJECTIFS INDUSTRIELS DE L'EXPLOITATION DES DONNÉES

^{1 -} Portail des données marines - IFREMER

2. Une utilisation des donnees maritimes au sein de differents secteurs d'activités

Les données maritimes peuvent être regroupées autour de quatre champs applicatifs comme indiqué cidessous. En dehors de ces catégories, il existe des activités émergentes comme le stokage du CO2 avec le projet Nothern Lights d'Equinor qui vise à capturer, stocker et transporter du CO2 sur des plate-formes offshore¹.

CARTOGRAPHIE DES MARCHÉS APPLICATIFS

LE TRANSPORT MARITIME

Les données permettent aux bateaux transportant des personnes ou des marchandises de réduire les risques de collision ou d'accident. Ils peuvent mieux gérer leurs déplacements du fait de l'utilisation de plus en plus fréquente de données provenant des satellites.

LE TOURISME

• Valorisation du littoral

Les propriétés physiques de l'océan, des mers et du littoral comme par exemple la pollution sont étudiées dans ce domaine pour anticiper ses évolutions.

Nautisme et tourisme côtier

L'expérience touristique est un domaine où les données sur les conditions climatiques de l'environnement et des eaux sont utiles. Le tourisme est un secteur en développement ces dernières années, donc de plus en plus de technologies sur l'affluence tendent également à se développer. Les données chiffrées sur ce secteur sont rares et difficiles à trouver.

LA DÉFENSE ET LA SÉCURITÉ MARITIME

Les données notamment issues de capteurs, permettent de caractériser les états de la mer en avance et en temps réel. Le secteur de la défense et de la sécurité maritime s'en servent principalement pour anticiper et s'adapter aux risques que peuvent présenter le milieu marin.

Les informations sur les marées et la pollution de l'air et de l'eau sont notamment recherchées.



L'EXPLOITATION DES RESSOURCES

- Les ressources énergétiques
 - L'énergie éolienne
 - L'énergie houlomotrice
 - L'énergie hydrolienne
 - L'énergie thermique
 - L'énergie osmotique (salinité de l'eau)
 - L'énergie de la biomasse marine
 - Le pétrole et le gaz
- Les ressources minérales

Les minéraux sont des ressources minières que l'homme est capable d'extraire du milieu marin. Des technologies d'imagerie et de cartographie du fond de la mer de plus en plus précises sont exploitées pour connaître l'impact de l'extraction des ressources minières marines.

Les ressources biologiques marines

La pêche et l'aquaculture se servent des données pour analyser et explorer la biodiversité marine afin d'avoir une meilleure connaissance des ressources biologiques de la mer.

2.1 Focus sur le domaine de l'énergie et du minier

Le domaine de l'énergie et du minier est un secteur applicatif clé dans l'utilisation des données maritimes. L'utilisation de ces données s'inscrit à la fois dans une volonté d'optimisation de la performance opérationnelle mais aussi de maitrise des risques. Le champ applicatif du domaine est large et couvre à la fois l'exploitation des ressources naturelles (pétrole, gaz naturel), minières et des minéraux mais aussi celui de la production d'énergie (éolienne off-shore, éolienne marine, etc.):

Énergies renouvelables en mer

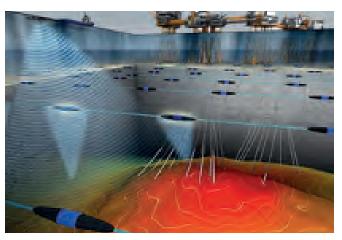
Dans le secteur des énergies renouvelables en mer, ce sont principalement des données physiques et chimiques de la mer qui sont étudiées. L'exploitation de ces données permet notamment d'optimiser la performance opérationnelle à partir de la mesure des courants, des températures ou encore de la vitesse du vent.

Les courants marins et les vagues peuvent être mesurés par des bouées dérivantes, des flotteurs ou à partir d'imagerie satellite. C'est le cas du modèle numérique Wave Watch 3¹ développé par le laboratoire Ifremer qui permet de modéliser en 2D les mouvements des vagues. À partir d'une image satellite, il génère un maillage et détermine les longueurs d'onde des vagues à différents instants. Le mouvement des vagues peut également être mesuré à l'aide d'houlographes, ou de marégraphes.

Exploitation du sous-sol marin:

L'Union Européenne dispose de près de 600 plateformes off-shore visant à l'extraction de minéraux, de gaz naturel et de pétrole en mer du nord².

L'union européenne a financé plusieurs études portant sur l'amélioration des connaissances sur les ressources des fonds et des écosystèmes marins. L'objectif



SYSTEME D'IMAGERIE SISMIQUE (S-CUBE)

principal de ces analyses est d'avoir une meilleure compréhension des impacts environnementaux potentiels que pourraient engendrer l'extraction des minéraux à l'image de MIDAS (Managing Impact of Deep Sea Resources Exploitation)³ ou encore de Blue Mining (Breakthrough Solutions for the Sustainable Exploration and Extraction of Deep Sea Mineral Resources) 4.

Les données utilisées dans le cadre de l'extraction du pétrole et du gaz naturel sont majoritairement des données géophysiques. Les techniques géophysiques de cartographie et de prise d'informations des fonds marins ont été citées précédemment. À celles-ci peuvent s'ajouter des données sismiques, de gravimétrie mais aussi d'analyse de la taille des puits.

À titre d'exemple, la société S-cube localisée à Londres en Angleterre, travaille actuellement sur une technologie d'imagerie sismique pour pouvoir recueillir des informations sur la composition des fonds marins dans le but d'estimer la présence de pétrole et de gaz naturel. Cette technologie a été testée dans la Mer du Nord et dans l'Océan Atlantique grâce à des capteurs placés sur les fonds marins 5.

Optimisation & efficacité

- Evaluation et prédiction des ressources énergétiques capacité du gisement
- Optimisation de la production énergétique - productivité
- Exploration des ressources minières
- Gain de temps sur la localisation des ressources

Maitrise des risques opérationnels

- Monitoring des infrastructures
- Suivi du vieillissement
- Maintenance prédictive
- SHM (Structure Health Monitoring)

Impact environnemental

- Caractérisation des écosystèmes naturels des sites prévus pour l'exploitation des ressources
- Détection des pollutions et des nuisances (bruit)
- Monitoring et évaluation de l'impact des opérations d'exploitation sur la santé de l'océan, et sur la biodiversité

^{1 -} https://wwz.ifremer.fr/iowaga_fre/Products/ WAVEWATCH-III

^{2 -} Blue Economy Report, 2019

^{3 -} https://www.eu-midas.net/

^{4 -} https://bluemining.eu/

^{5 -} https://www.s-cube.com/about/

2.2 Focus sur le domaine du transport maritime

Le trafic maritime mondial est en constante augmentation avec des enjeux forts de développement. À titre d'illustration, en 2017, plus de 10 milliards de tonnes de marchandises ont été transportées dans le monde, dont 411 millions de tonnes supplémentaires par rapport à l'année précédente¹. La gestion du trafic et l'optimisation des routes commerciales tout en maitrisant les impacts environnementaux sont

des problématiques clés. Un rapport d'Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS) annonce notamment que le nombre d'incidents entre bateaux a augmenté de 22% ces quatre dernières années en Asie². Par comparaison, le secteur de l'aéronautique a été précurseur en mettant rapidement des ATM (Air Traffic Monitoring) permettant d'augmenter la sécurité en évitant les collisions.

Optimisation & efficacité Maitrise des risques opérationnels Impact environnemental -Optimisation des trajets - Prédiction des états de la mer - Surveillance du transport maritimes - Gestion du risque de collision maritime de substances nocives - Création de bateaux autonomes - Maintenance prédictive sur les et potentiellement dangereuses - Prise de décision - Contrôle des émissions de gaz bateaux à effet de serre (GES) dans le transport maritime - Contrôle des pollutions de l'air par les navires (autres polluants locaux, zones ECA) - Contrôle des pollutions maritimes (largages ou fuites d'hydrocarbures) - Vérification du respect de la charte SAILS de bonnes pratiques du transport maritime pour la protection du milieu marin et du littoral

2.3 Focus sur le domaine de la sécurité & sûreté

La sécurité maritime consiste à la fois à prendre en compte les risques inhérents à la navigation en mer et sur les installations off-shore, et à considérer les enjeux de sûreté, c'est-à-dire la protection contre les actes malicieux contre les navires. Dans ce sens, la sécurité maritime comprend des considérations environnementales (prévention des pollutions) et sociales (vie à bord), dont les enjeux sont importants.

Ces dernières années, les attaques sur des bateaux n'ont fait que se multiplier et constituent un véritable risque pour le secteur. Selon l'IMB (International Maritime Bureau), 201 attaques pirates sur des bateaux ont été recensées en 2018. Ce chiffre est en croissance ces dernières années et selon l'OBP (Oceans Beyond Piracy), ce type d'incidents est en croissance de 20% sur l'année 2018 en Amérique du Sud par rapport à l'année précédente. Pour lutter contre ces attaques pirates et assurer une meilleure

sécurité en mer, les technologies émergentes de suivi et protection des bateaux sont de plus en plus adoptées par les autorités gouvernementales à travers le monde ³.

Face à ces enjeux, de nombreuses solutions de surveillance côtière ont vu le jour. Par exemple, en octobre 2019, en Tunisie, la première phase du système de surveillance des côtes est entrée en service. Ce système est composé d'une série de stations de surveillance le long de la côte, équipées de dispositifs de détection de pointe. En outre, le système fournit une solution de surveillance du littoral, qui permet une connaissance complète de la situation à terre pour prévenir les activités illégales tout en protégeant les vies en mer, l'environnement et les infrastructures terrestres essentielles contre les intrusions.

^{1 -} Article: « L'étude sur les transports maritimes 2018 »

^{2 -} Global Sustainable Tourism Market - Technavio - 2019-2023

^{3 -} Global Maritime Information Market - Mordor Intelligence - 2020-2025

Optimisation & efficacité

- -Amélioration de la surveillance aux frontières (imagerie satellite)
- Suivi des bateaux en temps réel

Maitrise des risques opérationnels

- Prévention du risque d'attaques terroristes
- Suivi des bateaux et identification des pannes
- Optimisation des routes en fonction du risque d'attaques potentielles
- Amélioration des moyens de communication

Impact environnemental

- Surveillance du transport maritime de substances nocives et potentiellement dangereuses

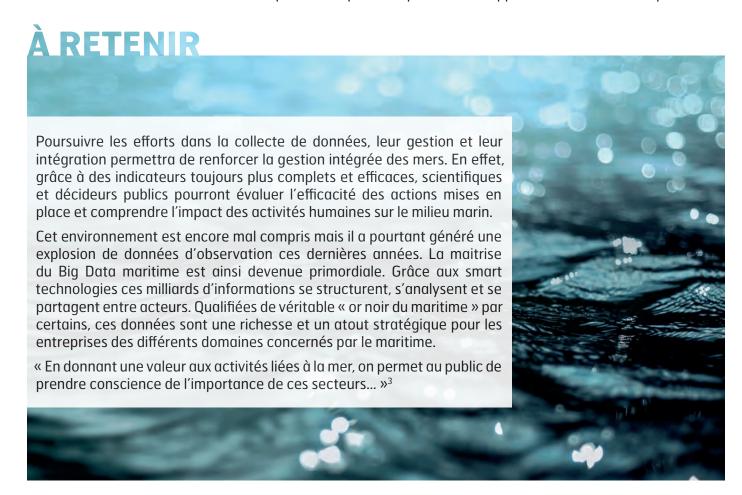
2.4 Focus sur le domaine du tourisme

Le littoral est un espace écologiquement riche et fragile, et fortement convoité. En 2017, environ 1 milliard de visiteurs a séjourné dans des établissements côtiers d'Europe. Sa gestion y est complexe et doit s'accompagner d'un mode de développement équilibré et intégré¹.

Le tourisme maritime (incluant le tourisme côtier et en mer – croisière) est le secteur qui enregistrait les meilleurs profits sur tous les secteurs de l'économie maritime ces dernières années. C'est pour cela que

c'est un secteur à forte valorisation¹.

De plus, le marché de l'éco-tourisme devrait connaître une augmentation de plus de 338 milliards de dollars entre 2019 et 2023². Son développement ne fait que favoriser la découverte du milieu environnemental et aquatique. Le tourisme dépend beaucoup des conditions climatiques et environnementales et particulièrement de la qualité des eaux. Le monitoring des facteurs environnementaux est ainsi un facteur clé pour le développement du tourisme responsable.



- 1 Blue Economy Report, 2019
- 2 Global Sustainable Tourism Market Technavio 2019-2023
- 3 L'économie de la Mer en 2030, OCDE, 2017

LES EXPERTS DU DOMAINE TÉMOIGNENT

PATRICK POUPON DIRECTEUR DU PÔLE MER BRETAGNE ATLANTIQUE

Qu'est-ce que le pôle Mer Bretagne Atlantique?

Depuis sa création en 2005, le pôle Mer-Bretagne-Atlantique est un pôle de compétitivité. Il contribue au développement économique en s'appuyant sur l'innovation via des rencontres entre les entreprises et les acteurs de la recherche académique autour de projets communs. Le pôle affiche actuellement presque 400 adhérents et continue à se développer, on compte plus de 400 projets labellisés, ce qui représente 1 milliard d'euros d'investissement.



Comment naissent les projets du pôle?

Les projets naissent de deux manières. Soit au cœur du pôle, lors de manifestations et groupes de travail que l'on organise et qui permettent de faire émerger des sujets lors d'échanges. Soit lorsque les acteurs viennent vers nous, chercheur ou entrepreneurs. Les industriels nous contactent pour faire lever des verrous technologiques, pour se diversifier grâce à des sujets émergents en s'appuyant sur des laboratoires académiques. Les chercheurs peuvent eux nous contacter quand ils travaillent sur un projet qu'ils jugent mature pour un transfert vers le monde économique. Pour construire un projet, nous commençons par réunir des partenaires complémentaires, bien cerner l'innovation et valider le Business Plan puis le projet est présenté au Conseil d'Administration du pôle pour labellisation . Une fois le projet labellisé, nous recherchons des financements publics pour la réalisation du projet et ensuite des financements privés pour les étapes de commercialisation et d'industrialisation. L'instruction du projet peut prendre entre 6 mois et 1 an et les retombées économiques sont perceptibles généralement à partir de 3 ans.

Parlez-nous des données maritimes

On observe l'océan depuis longtemps et on constate que l'on collecte de plus en plus de données au niveau maritime grâce notamment aux satellites, drones et réseaux de capteurs, les activités humaines en mer sont également plus importantes dans de nombreux domaines (défense, énergies, télécommunications, ...). Les nouvelles applications s'appuient sur ces données il y a donc un besoin de plus en plus fort. Le pendant avec la digitalisation et la transformation numérique est la cyber sécurité dans le maritime.

Quels sont vos liens avec Ouest Valorisation?

Depuis 2014, il existe une convention de collaboration entre la SATT et le pôle. Avec la SATT, nous travaillons sur les mêmes territoires, la Bretagne et les Pays de la Loire.

Notre collaboration se situe à plusieurs niveau : la coanimation de certaines manifestations, la participation aux jurys d'AAP... Nous travaillons avec les collaborateurs de la SATT sur certains projets et directement avec les grands acteurs académiques, adhérents du pôle dont la SATT est le mandataire de valorisation.

Avec Ouest Valorisation, nous menons une réflexion commune pour faire émerger de nouveaux projets et accompagner au mieux les travaux des laboratoires sur les thématiques qui nous concernent. La SATT est le reflet des compétences académiques en Bretagne et Pays de la Loire.



JEAN-FRANÇOIS D'EU PRÉSIDENT DE MAPPEM GEOPHYSICS



Nous avions présenté l'entreprise MAPPEM Geophysics lors de la Sea Tech Week de 2014, la société était alors en cours de création et accompagnée par Ouest Valorisation. Revenons quelques instants sur cette belle aventure...

MAPPEM Geophysics se fonde sur les résultats scientifiques et technologiques capitalisés depuis plus de 15 ans par deux chercheurs, Jean-François D'Eu et Pascal Tarits, de l'Institut Universitaire Européen de la Mer UBO-IUEM. Elle offre de nouvelles prestations d'imagerie géophysiques des sous-sols marins et permet aussi de localiser des objets enfouis en utilisant les technologies électromagnétiques, méthode complémentaire de l'existant proposant un meilleur traitement des données et diminuant ainsi les risques industriels. L'electromagnétisme apporte un nouveau regard sur l'exploration des sous-sols marins.

Quel est le chemin parcouru pour Mappem Geophysics depuis 2014?

Beaucoup de choses ont évolué! Nous continuons d'innover, de développer notre offre et d'améliorer nos systèmes, tant au niveau technologique, théorique, qu'au niveau du traitement et de l'analyse de nos données. Notre expérience s'est décuplée et nous abordons avec confiance tous les projets de nos clients. MAPPEM c'est maintenant 6 personnes à temps plein, avec l'intervention de Pascal Tarits comme conseiller scientifique. Notre CA progresse régulièrement, avec une vraie perspective de développement malgré la crise sanitaire.

A la création de la société fin 2014 début 2015, nous avions l'offre MAPPEM destinée à la mesure et la modélisation de la résistivité des sous-sols marins. Nous avons décliné cette offre et amélioré grandement nos traitements, nous sommes plus compétitifs et efficaces que jamais! Nous avons aussi développé de nouveaux outils, par exemple pour la detection d'objets enfouis (notamment les mines non explosées), qu'ils soient ferreux ou non. Nous avons également développé un outil pour les très faibles hauteurs d'eau, et une nouvelle station autonome de mesure des champs électromagnétiques, destinée aux études d'impact (par exemple des cables d'énergie), mais aussi pour l'imagerie géophysique cotière (Magnétotellurique marine).

Quels domaines adressez-vous?

Nos marchés applicatifs sont vases, depuis les études géophysiques (parcs éoliens, routes de câbles, atterrages mais aussi dragage, oil\$gaz, etc), la recherche d'objets enfouis (UXOs pour les projets EMR, mais aussi mines plus modernes pour l'armée et l'archéologie sous-marine), la géothermie et les études géophysiques plus profondes, et aussi les études liées à la mesure des environnements électromagnétiques. Nous sommes les experts en électromagnétisme marin.

Les avantages de nos techniques électromagnétiques, c'est quelles sont utilisables dans toutes les circonstances tout en apportant une nouvelle donnée inaccessible jusqu'à maintenant. Nous livrons des informations sur les propriétés électriques des matériaux, et c'est une donnée vraiment intéressante et complémentaire des autres techniques pour les études. En effet, nous avons avec nos méthodes un accès direct sur la porosité des matériaux (pour les études geophysiques) ou sur leur contenant en métaux (pour les objets). L'avantage de notre offre est que son est coût généralement sans grand impact sur le coût total des projets sur lesquels nous intervenons.



LES OFFRES DE TECHNOLOGIES





L'invention porte sur un nouveau système de propulseurs marins à axe vertical intelligent.

Ce système propose de résoudre le problème de fonctionnement optimal d'un navire de façon continue d'un régime dit basses vitesses (lors de manoeuvres par exemple ou de remorquages) à un régime dit hautes vitesses (ou vitesses de croisière) du navire.

Ce propulseur innovant est une évolution des propulseurs à axes transverses existants qui fonctionnement principalement à faible vitesse (cinématique limitée par le système mécanique) pour des navires de faible tonnage de type remorqueurs, bacs.

Cette invention améliore le rendement du propulseur sur une large plage de fonctionnement et propose aussi d'apporter une solution au problème de fonctionnement en cavitation à grande vitesse d'avance du navire.

Le point fort de ce système est qu'il est réversible et peut être utilisé en hydrogénérateur (récupération d'énergie).

SES BÉNÉFICES

- + Grande manoeuvrabilité à basses vitesses et hautes vitesses
- + Réglage mécanique du duamiètre du propulseur
- + Réversible en hydrogénérateur (récupération d'énergie)

SES APPLICATIONS

- + Propulseur marin
- + Hydrogénérateur



INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

LABORATOIRE DE RECHERCHE : EA 3634 - IRENAV

ÉQUIPE DE RECHERCHE:

M2EN - Mécanique et Energie en Environnement Naval

STADE DE DÉVELOPPEMENT:

TRL5 - Montage expérimental

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE:

FR: FR1873269 - déposé le 19/12/2018

WO

SYSTÈME AÉRIEN DE RÉCUPÉRATION AUTONOME D'ENGINS EN MER

Le principal domaine d'application de cette invention est la récupération d'objets et d'engins sous marin de type ROV et UUV en mer.

Actuellement les méthodes de récupération nécessitent un positionnement précis à la fois du navire et de l'engin en mer et tout cela sous le contrôle et à la mobilisation de plusieurs membres d'équipage.

De plus ces manoeuvres se situent proche du bord du navire ce qui augment le risque de chute humaine et l'endommagement de l'engin.

Le système proposé dans l'invention est composé d'une flotte de drones volants ou UAVs (Unmanned Aérial Véhicule) allant de 3 à plusieurs agents transportant un filet (voir Figure).

L'objectif est d'envoyer les UAVs à proximité de l'engin en mer, d'y plonger le filet (légèrement lesté) et de remonter l'engin une fois capturé. La flotte d'UAVs peut alors se rediriger directement (i.e. en ligne droite) vers le bateau et y déposer l'engin pour être pris en charge par un nombre très réduit de membres d'équipage.

Ce système apporte une dimension aérienne et un espace de travail considérable à la tâche de récupération d'objet en mer. Il représente une nouvelle approche en rupture avec les solutions existantes.

SES BÉNÉFICES

- + Plus grande vitesse de déploiement
- + Récupération aisément adaptable à différents volumes
- + Réduction des coûts et de la maintenance
- + Diminution de main d'oeuvre et du risque humain

SES APPLICATIONS

- + Récupération d'objet et engin en mer
- + Assistance au nettoyage de nappes de pétrole
- + Assistance à des opérations de search and rescue (SAR)



INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

LABORATOIRE DE RECHERCHE : UMR 6004 - LS2N

ÉQUIPE DE RECHERCHE:

RoMas - Robots and Machines for Manufacturing, Society and Services

STADE DE DÉVELOPPEMENT:

TRL2 - Recherche académique

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE:

FR : FR2002346 - déposé le 10/03/2020

OUTIL NUMÉRIQUE (SAAS) D'ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ D'ACCUEIL ET DE DÉVELOPPEMENT D'UN TERRITOIRE LITTORAL OU TENDU

L'attractivité du littoral, étroitement liée à ses caractéristiques remarquables, favorise l'arrivée continue d'habitants et de touristes. Cette pression humaine est à la fois porteuse de dynamisme local et source de rupture des équilibres sociaux, économiques et environnementaux.

La méthode proposée vise non pas à compléter ou à amender le droit existant mais à proposer aux collectivités locales et à l'Etat une interprétation pertinente et constructive de la notion de capacité d'accueil.

Cet outil d'assistance permet :

- de favoriser la mise en œuvre de l'évaluation et de permettre de faire gagner du temps
- de réduire les coûts d'études associés pour les collectivités territoriales
- de faciliter les contributions croisées des acteurs de l'évaluation et notamment en favorisant « l'entrée en jeu des services de l'état »
- de contribuer à une gestion plus performante des territoires, en rajoutant de l'intégration, de la transversalité
- d'accélérer l'acquisition de compétences des bureaux d'études
- de réduire les risques d'abandon d'évaluation

C'est un outil qui questionne l'utilisateur sur les données du territoire puis évalue le risque par domaine (ressources, population, extensions urbaines, capital matériel.)

Cette application répond aussi à une obligation pour les maires d'évaluer ces capacités.

SES BÉNÉFICES

- + Analyser les pressions humaines qui s'exercent sur le littoral
- + Repérer les saturations ou les dysfonctionnements qui peuvent toucher la nature, les hommes et l'économie du territoire
- + Identifier les besoins de maîtrise de cette charge anthropique

SES APPLICATIONS

- + Outil d'accompagnement à l'élaboration des documents d'urbanisme (PLU, SCoT)
- + Outil de médiation pour les problèmes de gestion du capital de ressources des territoires sous pression
- + Outil de suivi des documents d'urbanisme

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

LABORATOIRE DE RECHERCHE:

UMR 6554 - LETG

ÉQUIPE DE RECHERCHE:

Axe Littoral

STADE DE DÉVELOPPEMENT :

TRL5 - Montage expérimental

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE:

FR: IDDN.FR.001.030018.000.S

.P.2019.000.20700 - déposé le 10/01/2019



Il s'agit d'un système épousant la surface déformable sur lequel il est posé ou tracté sans que son inertie propre contraigne ses mouvements. L'objectif est de maintenir horizontalement un capteur indépendamment de l'état de surface sur lequel il se déplace.

Le dispositif "nappe de calibration" est un vecteur de capteurs constitué d'une structure souple reliée à une étrave qui permet de tracter l'ensemble tout en épousant parfaitement l'état de surface sur lequel il se meut. Un système de rotule est fixé à la surface souple qui épouse la surface à analyser. Il reçoit le capteur auquel il garantit l'horizontalité. L'étrave peut recevoir d'autres capteurs ainsi que les réserves d'énergie pour le dispositif.

L'innovation réside dans la conception d'un support souple qui s'affranchit de tous les inconvénients liés à une structure rigide (roulis, tangage, pilonnement, déjaugeage...) et qui permet d'obtenir des données brutes sans filtration mécanique. Une mesure statique / ponctuelle peut désormais être réalisée en dynamique.

SES BÉNÉFICES

- + Réaliser une mesure dynamique
- + Effectuer de l'altimétrie là ou les satellites ne peuvent pas (deltas des fleuves, domaine côtier, eaux fermées)
- + Utiliser en mer jusqu'à force 7

SES APPLICATIONS

- + Calibration des satellites altimétriques
- + Modélisation du géoïde terrestre
- + Étude des vagues

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

LABORATOIRE DE RECHERCHE :

UPS 855 - INSU DT

ÉQUIPE DE RECHERCHE : INSU SITE DE LA SEYNE SUR MER **STADE DE DÉVELOPPEMENT :**

TRL6 - Démonstration du prototype

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE: FR: FR1501580 - déposé le 23/07/2015

WO - EP

LES PLATES-FORMES TECHNOLOGIQUES



PÔLE IMAGE: IMAGERIE MULTI-SOURCES TERRE-MER INSTITUT UNIVERSITAIRE EUROPEEN DE LA MER

Le champ d'activité du Pôle Image concerne la télédétection terrestre et sous-marine dans tous les domaines des sciences de la Mer et du Littoral, à partir de plateformes marines, sous-marines, terrestres, aériennes et satellitaires, avec des capteurs haute résolution actifs (Lidar, acoustique, Radar) et passifs (optique, thermique, hyperspectraux).



Recherche, Formation et Observation:

- Réalisation de projets scientifiques alliant processus physiques, biologiques et implications socio économiques, en soutenant des actions de recherche communes à plusieurs laboratoires du domaine Mer et impliquant des partenaires extérieurs.
- Coordination des missions d'acquisition à terre et en mer.
- Mutualisation des compétences pour des développements instrumentaux et méthodologiques.
- Coordination des demandes d'acquisition de matériel, logiciels, et données.
- Formation sur les méthodes d'acquisition, de traitement et d'exploitation de données.
- Gestion et diffusion de données (base de données et géoportail).
- Assurer le suivi des séries d'observation labellisées

Le Pole Image est spécialisé dans la mise en œuvre d'instrumentation :

- Marine : echosondeurs monofaisceau et multifaisceau fond et colonne d'eau, sonar latéral, ADCP, sondes multiparamètres, CTD, sonar omnidirectionnel SP90, profileurs acoustiques de zooplancton et de sédiment, chalutages dans la colonne d'eau et proche du fond, filet à zooplancton
- Aérienne: drones, cerf-volant imageur, capteurs optiques et caméras infrarouge
- Le développement des chaines de traitement associées (ex. chaine photogrammétrique)



P.I.M.A

(PLATE-FORME D'INGÉNIERIE MULTIMODALE AÉROPORTÉE)

L'observation et le suivi de l'environnement terrestre s'appuient principalement sur l'acquisition de données de télédétection optique et radar par des capteurs satellitaires ou aéroportés. La Bretagne a désormais la capacité d'acquérir des images satellitaires via la station de réception MSG2 située à l'Université de Rennes 2 et via la station VIGISAT portée par le GIS BRETEL (Bretagne-Télédétection) qui s'inscrit dans l'initiative européenne NEREUS (Network of European Regions Using Space technologies) dont la région Bretagne est devenue membre en 2009 après avoir été reconnue comme région Européenne d'excellence en télédétection.

Missions

L'objectif de PIMA (Plateforme d'Ingénierie Multimodale Aéroportée) est de développer une plateforme aéroportée pouvant accueillir des

capteurs couvrant l'ensemble du spectre électromagnétique (de l'optique jusqu'aux micro-ondes).

La télédétection par imagerie optique multispectrale hyperspectrale à haute et très haute résolution est aujourd'hui largement utilisée pour l'étude et le suivi des surfaces terrestres pour de nombreux champs d'application, tandis que l'imagerie optique



De façon complémentaire, la télédétection par imagerie SAR (Synthetic Aperture Radar) multimodale présente un intérêt évident dans des régions comme la Bretagne où la couverture nuageuse est fréquente. Les capacités journuit et tout temps font de l'imagerie SAR une source d'informations unique dans les domaines de l'observation, de la surveillance et de la gestion de l'environnement.

L'imagerie aéroportée constitue une composante essentielle car elle permet la mise en œuvre rapide de techniques d'observation à la pointe de l'innovation, la validation de nouveaux concepts méthodologiques ou technologiques, à la préparation de futures missions spatiales de télédétection ou à la calibration/validation des nouveaux systèmes spatiaux d'observation de la terre. Elle permet également d'explorer des pistes instrumentales pouvant à terme être transférées vers l'opérationnel (transfert de technologie vers l'industrie) sur un porteur dédié avec une instrumentation adaptée aux besoins, et sert enfin de base d'images pour former la communauté scientifique mais également les pouvoirs publics et les industriels à l'utilisation de ces nouvelles données.



ALGOSOLIS

PLATE-FORME RED POUR L'EXPLOITATION INDUSTRIELLE DES MICROALGUES

AlgoSolis est une plate-forme de R&D offrant l'infrastructure et les équipements nécessaires à l'exploitation contrôlée, intensifiée et durable de la ressource microalgale à grande échelle (représentative de la production industrielle).

L'offre de services d'AlgoSolis est ouverte aux industriels et académiques sous forme de prestations de services ou pour la réalisation de programmes R\$D collaboratifs.



SES APPLICATIONS

- Environnement
- Energie
- Agroalimentaire Nutrition
- Cosmétique
- Chimie

EXEMPLES DE PROJETS

- Production de biocarburants à partir de microalgues
- Traitement d'effluents liquides et de fumées industrielles (fixation de CO2, nitrates, phosphates)
- Production d'actifs pour la cosmétique et la santé
- Production de matériaux bio-sourcés
- Production de lots de biomasses
- Etudes et tests de systèmes de culture et d'équipements de traitement de la biomasse algale

OFFRES DE SERVICES

Sélection et optimisation de souches

• Portefeuille de souches industrielles, screening de nouvelles souches, isolement et caractérisation de microalgues d'intérêt industriel et commercial

Développement et optimisation de procédés

- Culture et récolte : caractérisation de technologies existantes, développement de technologies innovantes, optimisation de la production solaire, étude de faisabilité industrielle, impact environnemental, acv
 - Bio-remédiation d'effluents / recyclage de milieux de culture
 - Procédés de récolte et d'extraction de molécules d'intérêt
- Bio-raffinage : évaluation de procédés de raffinage lipidique et saccharidique

Production à façon

- Production et caractérisation physicochimique de biomasse brute (sèche ou humide)
- Production de biomasse raffinée (ingrédients, substances actives, huiles et sucres pour la nutrition et la cosmétique, chimie verte, bio-kérosène, bio-diesel







cnrs

BIODIMAR®

PLATE-FORME D'EXTRACTION D'ACTIFS BIOLOGIQUES



BIODIMAR® est une plate-forme de R\$D experte de la purification et de la caractérisation de biomolécules marines et a pour vocation première la valorisation de substances naturelles bioactives d'origine marine dans le domaine de la santé, la cosmétologie et la nutraceutique.

BIODIMAR® donne accès à ses propres collections ainsi qu'à celles de ses partenaires par convention partenariale d'exclusivité.

EXEMPLES DE PROJETS

- Élaboration d'une librairie d'extraits issus de bactéries marines de Nouvelle-Calédonie.
- Purification et validation in-vivo de l'activité anti-tumorale d'une molécule d'origine marine dans le traitement des leucémies.
- Criblage de fractions apolaires de végétaux marins à activité anticancéreuse.
- Recherche d'activités antibiotiques dans le traitement des maladies nosocomiales.
- Recherche de nouveaux antimicrobiens d'origine bactérienne marine.

OFFRE DE SERVICES

- Lyophilisation, broyage, extraction, concentration
- Analyses physico-chimiques
- Détermination de l'activité anti-oxydante
- Évaluation de la capacité antivieillissement
- Accompagnement de projets de R\$D
- Mise au point de procédés d'extraction et de purification
- Extractothèque : mise à disposition ou réalisation, gestion et traçabilité
- Études bibliographiques : Accès à 177 bases documentaires scientifiques





BIOCALMAR

Modélisation de Biocolonisation marine et son effet sur le comportement quasi-statique et l'optimisation de la maintenance des structures offshores

Exemples d'applications pour les EMR

BIOCALMAR, moyen logiciel de l'Université de Nantes, propose une méthodologie probabiliste pour la modélisation des chargements hydrodynamiques prenant en compte l'évolution de la biocolonisation dans le temps. Il identifie les scénarios de nettoyage permettant d'optimiser le coût de la maintenance des structures offshores.

Caractéristiques clés

- Capable de fournir des données pour les technologies fixes et flottantes ainsi que pour la ligne d'ancrage
- Adaptable pour différents types des sites, de mesures et pour différentes gammes de profondeur
- Léger et pouvant être installé et désinstallé facilement, et permettant des mesures temporaires

THÉMATIQUE



TECHNOLOGIES



Toutes EMR



Ingénierie des parcs / Caractérisation des sites et des impacts



Ingénierie des machines

CHAINE DE VALEUR



Exploitation / Maintenance / SHM





LIDAR AÉROPORTÉ TOPO-BATHYMÉTRIQUE NANTES-RENNES

Plate-forme de recherche des Observatoires des Sciences de l'Univers de Nantes et Rennes

Le lidar topographique aéroporté est une technique courante utilisant un laser infrarouge balayant le paysage pour mesurer la distance entre l'avion et le sol et produire une représentation tri-dimensionnelle des paysages en haute définition. Les instruments de dernière génération permettent de réaliser jusqu'à 500000 tirs laser par seconde depuis une altitude typique de 1000 m et de mesurer jusqu'à 20 points par m² au sol. La précision des points mesurés est inférieure à 10 cm verticalement et 20 cm horizontalement. La mesure laser permet en particulier de traverser partiellement la végétation pour caractériser le sol sous la canopée. Vu leur richesse, les données de lidar topographique aéeroporté sont de plus en plus couramment utilisées dans les domaines nécessitant une information précise sur la géométrie 3D paysages : aménagement, suivi environnemental, urbanisme, archéologie, sylviculture, risques naturels...

Recherche et applications

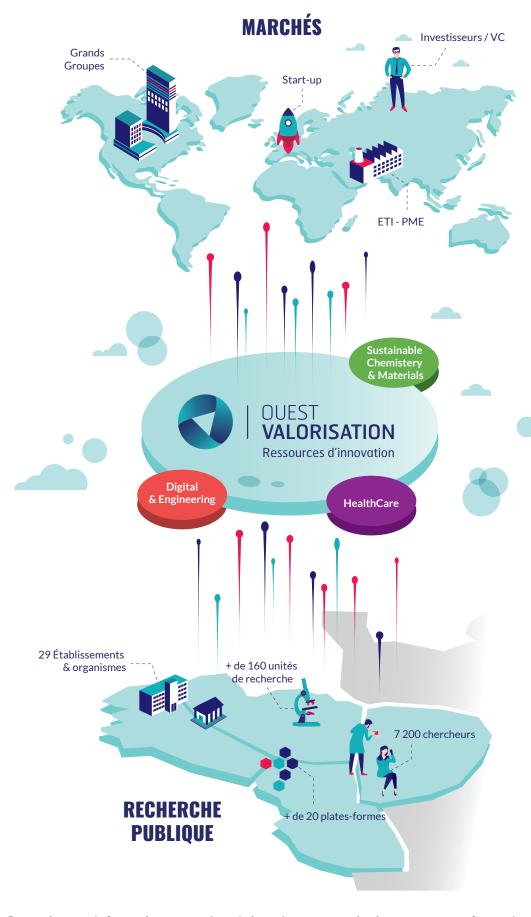
- Classification automatique de données lidar topo-bathymétrique en contexte fluviatile
- Application du lidar topo-bathymétrique en contexte fluviatile: possibilités et limites
- Détection des glissements de terrain dans le données lidar multi-temporelles Analyse géomorphologique haute résolution de l'organisation des paysages par simulation hydrodynamique 2D
- Prédiction des zones inondées à haute résolution dans le contexte des crues éclaires
- Exploitation du retour d'onde complet dans la tranche d'eau pour la détection des zones profondes et l'inversion des propriétés optiques de l'eau
- Dynamique des lacs arctiques et changement climatique
- Suivi du trait de côte vendéen, projet OR2C
- Classification de la végétation urbaine à partir du couplage lidar/imagerie satellitaire haute résolution
- Levés topo-bathymétriques sur la côte Bretonne





Ouest Valorisation

La Société d'Accélération du Transfert de Technologies vous propose un accompagnement sur-mesure de vos projets d'innovation.





TRANSFÉRER DES TECHNOLOGIES ÉPROUVÉES & DES EXPERTISES DE POINTE

Ouest Valorisation propose des technologies protégées, maturées et validées grâce à ses investissements massifs en R\$D pour renforcer le leadership technologique des entreprises.

L'équipe de la SATT apporte des réponses concrètes aux besoins de R\$D et d'innovation des entreprises. Elle facilite l'accès aux laboratoires et simplifie la négociation des contrats.

FACILITER LES LIENS PUBLIC-PRIVÉ

Ouest Valorisation intensifie et diversifie les formes de coopération industrielle pour accélérer l'accès des entreprises aux technologies, compétences et équipements scientifiques des laboratoires de recherche publics.

L'équipe construit les programmes de R&D pour passer du résultat de recherche au prototype préindustriel convaincant pour les entreprises et les faire gagner en compétitivité.





DÉTECTER & PROTÉGER LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

Ouest Valorisation identifie des projets présentant un fort potentiel innovant, les évalue et élabore avec les chercheurs la meilleure stratégie de protection et de valorisation.

L'équipe de la SATT accompagne au quotidien les chercheurs, développe le portefeuille de propriété industrielle des établissements et amplifie l'impact socio-économique de leurs recherches.



Votre contact au sein de Ouest Valorisation :



Xavier Aduriz
Ingénieur commercial Digital & Engineering
Business Developer Digital & Engineering
Ouest Valorisation
xavier.aduriz@ouest-valorisation.fr
Tél: +33 (0)6 35 82 77 07

