

*Communiqué de presse – le 25/11/2016*  
**Innovier pour mieux qualifier l'environnement**

**Bilan de 5 ans de collaboration entre chercheurs et entrepreneurs**

**50 projets ont été mis en œuvre depuis 5 ans dans le cadre du dispositif Captiven (Capteur et données pour la qualité environnementale des eaux et sols), réunissant les instituts Carnot BRGM, l'Ifremer EDROME et Irstea. Objectif : transmettre les innovations portant sur la surveillance des risques naturels, l'évaluation des impacts des changements globaux, la gestion des ressources naturelles et l'appui aux écoprocédés aux entreprises (PME, TPE et ETI). Un bilan de Captiven sera présenté le 30 novembre lors du salon Pollutec à Lyon.**

Le projet Captiven, financé par le Programme Investissements d'Avenir, a pour objet de soutenir la recherche partenariale dédiée aux petites et moyennes entreprises (TPE/PME) ainsi qu'aux entreprises de taille intermédiaire (ETI). Ce projet de 6,3 millions d'euros sur cinq ans a réuni trois instituts Carnot, le BRGM, l'Ifremer EDROME et Irstea, autour de l'utilisation de technologies de mesure innovantes dans différents domaines : sous-sols terrestres et marins, sols et espaces naturels, eaux superficielles et eaux souterraines, littoral et eaux marines.

Le label Carnot, géré par l'Agence nationale de la recherche (ANR), a été créé en 2006 pour favoriser la recherche partenariale appliquée entre laboratoires publics et entreprises, en réponse à leurs besoins en innovation, gage de compétitivité et de croissance



[www.instituts-carnot.eu](http://www.instituts-carnot.eu)

L'objectif était double : augmenter la capacité des organismes de recherche impliqués à transmettre leurs innovations aux entreprises et par là même augmenter la compétitivité des entreprises.

Le soutien aux projets initiés dans le cadre de Captiven a pu s'opérer sous différentes formes : le transfert de licences et de savoir-faire, le co-développement de produits, de méthodes, de logiciels, le dépôt de brevet, la création d'entreprises, les chaires industrielles... Captiven a également participé au partage d'intérêts scientifiques et à la mise en commun de moyens et de compétences entre chercheurs et entrepreneurs.

Illustration au travers de quelques exemples.

### **Surveiller les falaises normandes avec des drones**

Le projet Suave, réunissant le BRGM et la société Azur Drones, visait à obtenir par drone une image précise en 3D de la morphologie du littoral. Ce type de porteur ouvre de nouvelles perspectives pour atteindre des zones difficilement accessibles, à moindre coût, ou de manière plus fréquente. Une portion de falaise de la côte normande dans une zone à fort recul a servi de cadre à ce projet. L'objectif était de confirmer la possibilité d'utiliser des drones pour sa surveillance, et de comparer les résultats obtenus aux méthodes de mesure laser habituellement utilisées.

La technique de la mesure réalisée par drone repose sur la photogrammétrie. Comme son nom l'indique, il s'agit d'une méthode utilisant des photographies aériennes. Des prises de vue sous différents angles (horizontal, vertical, oblique) permettent de reconstituer précisément la forme du relief. En comparant les surfaces obtenues à différents moments, il est possible de connaître les portions qui ont été érodées et d'évaluer la dynamique de recul du versant étudié. Le BRGM travaille sur la mise au point de méthodes pour évaluer l'aléa d'éboulement des versants rocheux. Les moyens habituellement utilisés sont des mesures par laser (lidar), où un rayon lumineux est envoyé depuis un point fixe dans différentes directions pour reconstituer le versant. Pour valider la méthode photogrammétrique, des mesures par drone avec appareil photo embarqué, et des mesures au sol par lidar ont été réalisées simultanément. Deux journées de mesure ont eu lieu à 6 mois d'intervalle, avec un millier de photographies stéréo prises par drone. Ces images ont ensuite été combinées avec un outil de calcul pour obtenir un nuage de points 3D reconstituant la falaise à une résolution inférieure à 2 cm. Ces résultats ont montré une excellente cohérence avec les mesures laser. En outre, grâce à un temps d'acquisition rapide, 50 à 60 ha ont pu être mesurés en une marée basse, ce qui n'est pas possible avec des mesures lidar au sol, beaucoup plus longues. Enfin, le coût moins élevé de ces mesures permet d'envisager une fréquence de suivi plus grande.

L'objectif de transférer dans le cadre de ce projet une méthode scientifique mature vers une PME a donc été atteint, avec une embauche en CDI à la clé par le partenaire Azur Drones. La méthode mise au point et testée en Normandie peut être étendue plus généralement à l'inspection des parois rocheuses surplombant les axes de communication et les agglomérations. Les nombreuses applications possibles, comme la protection des réseaux ferrés et des axes routiers, ont incité Azur Drones à développer une nouvelle offre de service lancée fin 2016 pour adresser ces marchés spécifiques.



*Mission drone : captation photogrammétrique du relief d'une falaise (juin 2015)*

## **Valoriser les déchets : Optimiser la méthanisation par une meilleure mesure des déchets exploités**

Le projet Metharnis, mené par Irstea et la start-up GreenTropism, est issu du rapprochement physique dans le même laboratoire des équipes de recherche et de l'entreprise pour une collaboration durable autour de la mesure des performances des bioprocédés de valorisation des déchets.

La méthanisation est un écoprocédé en développement permettant de produire du biogaz (composé en partie de méthane) à partir de déchets organiques. C'est une solution pour réduire dans un même temps coût énergétique et volume de déchets. Il est important de connaître la composition des déchets en amont du traitement pour adapter le procédé, puis en aval pour mesurer son efficacité. Anthony Boulanger, après un doctorat en microbiologie de la méthanisation et une expérience professionnelle en spectrométrie infrarouge, a fondé l'entreprise GreenTropism en 2014 afin d'appliquer cette technique d'analyse pour la conduite des procédés de méthanisation. La collaboration avec Irstea s'est mise en place en 2015 autour d'un premier projet soutenu par Captiven. Ce projet consiste à élaborer une base de données spectrales à partir de la collection d'Irstea d'échantillons de biodéchets (déchets ménagers par exemple). Cette base de données servira à élaborer les modèles de calibration pour les analyses spectrométriques.

La collaboration repose sur la mise en commun de matériel et de compétences. Tout en valorisant son capital de données et de savoir-faire, cette collaboration permet à IRSTEA de créer un partenariat durable, sources de nouveaux projets. A terme, un dispositif de mesure pour contrôler les procédés de méthanisation sera proposé aux industriels. Grâce à la base de données, GreenTropism développera un catalogue de prestations de service différenciant et à forte valeur ajoutée scientifique.



GreenTropism

*Anthony Boulanger, ancien doctorant d'Irstea et directeur de la start-up Greentropism*

© Irstea

## Mesurer la température et l'oxygène des fonds marins côtiers

Développé par l'Ifremer, Mastodon (Mapping of seabed temperature and observation of downwelling) est un système à bas coût, facile à récupérer et à redéployer en mer, qui mesure la température des fonds marins sur le plateau continental.

Les moyens de mesure de température in situ ne permettaient pas jusqu'ici d'obtenir à bas coût une densité spatiale et temporelle suffisante pour fournir une vision d'ensemble de l'évolution des températures des fonds marins côtiers. Le déploiement de plusieurs systèmes Mastodon immergés pendant plusieurs mois permet de répondre à ce besoin. Posés au fond (jusqu'à 150 mètres) sans marquage à la surface, ces systèmes permettent l'acquisition de points de mesure de la température pendant une durée maximum de 6 mois. Un dispositif de libération des appareils, à une date prédéterminée, permet de les récupérer à partir d'embarcations légères, puis de les redéployer ultérieurement pour de nouvelles campagnes de mesure.

La société Neotek qui intègre et fournit des instruments et technologies pour la mesure, le positionnement, la transmission et le traitement des données marines, s'est associée à l'Ifremer afin d'introduire sur le marché ce système de mesure des températures. Une licence non exclusive pour la fabrication et la commercialisation des Mastodon a ainsi été signée en 2016.

Toujours dans le cadre de Captiven, l'Ifremer et Neotek ont également mis en place une collaboration fin 2016 visant à déterminer la faisabilité de faire évoluer ces systèmes Mastodon pour permettre de mesurer l'oxygène dissous des fonds marins du plateau continental. Un système de type Mastodon « Oxygène » devrait être développé dans les prochains mois par l'Ifremer. Il permettra notamment d'appuyer l'étude des problématiques liées à l'hypoxie des masses d'eau (manque d'oxygène), en fournissant des données ayant des résolutions spatiales et temporelles suffisantes pour procurer une vision synoptique de l'évolution de la teneur en oxygène des fonds marins côtiers.



©Ifremer

**Chaque système MASTODON « posé » au fond de la mer permet l'acquisition de la température du fond pendant une durée maximum de 6 mois. La partie supérieure du système remonte à la surface une fois les mesures réalisées à une date prédéterminée.**



©Ifremer

*Mercredi 30 novembre 2016, un séminaire de restitution des résultats de Captiven illustrés par quelques projets sera organisé de 14h30 à 17h00 lors du salon Pollutec, à Eurexpo de Lyon, dans la salle Lumière. Pour toute inscription : [charlene.bergeat@irstea.fr](mailto:charlene.bergeat@irstea.fr)*

## A propos du BRGM

Le BRGM, Bureau de recherches géologiques et minières, placé sous la tutelle du Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, et du Ministère de l'Économie, de l'Industrie et

du Numérique, est l'établissement public de référence pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol. Il remplit diverses missions : recherche scientifique, appui aux politiques publiques, recherche partenariale en tant qu'Institut Carnot, coopération internationale et aide au développement, prévention et sécurité minière, formation supérieure. C'est le service géologique national. [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)



### A propos de l'Ifremer

L'Ifremer, Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer contribue, par ses travaux et expertises, à la connaissance des océans et de leurs ressources, à la surveillance du milieu marin et du littoral, et au développement durable des activités maritimes. À ces fins, il conçoit et met en œuvre des outils d'observation, d'expérimentation et de surveillance et gère des bases de données océanographiques.

Créé en 1984, l'Ifremer est un établissement public caractère industriel et commercial (EPIC), placé sous la tutelle conjointe du ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et du ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer.

L'Ifremer travaille en réseau avec la communauté scientifique française, métropolitaine et outre-mer, ainsi qu'avec les organismes de nombreux pays, dans le cadre de grands programmes européens et internationaux.



### A propos d'Irstea

Irstea, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, est un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST) placé sous la double tutelle des ministères en charge de la recherche et de l'agriculture. Pluridisciplinaires, tournées vers l'action et l'appui aux politiques publiques, ses activités de recherche et d'expertise impliquent un partenariat fort avec les universités et les organismes de recherche français et européens, les acteurs économiques et porteurs de politique publique. L'institut est membre fondateur de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement, AllEnvi et du réseau européen Peer (Partnership for european environmental research). Il est labellisé « Institut Carnot » depuis 2006. [www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)



Contact Presse IRSTEA : Cecile Bittoun [presse@irstea.fr](mailto:presse@irstea.fr) 01 40 96 61 30/06 77 22 35 62

Contact Presse BRGM : Arthur De Pas [presse@brgm.fr](mailto:presse@brgm.fr) 02 38 64 46 65 /06 84 27 94 14

Contact Presse Ifremer: Johanna Martin [johanna.martin@ifremer.fr](mailto:johanna.martin@ifremer.fr) 02 98 22 40 05