

Conf'lunch

Les drones au service de la cartographie et non l'inverse



Tellus
ENVIRONMENT

Mapping the invisible to act

Geoffroy Etaix
CEO Tellus Environment

Les gènes de Tellus Environment

Créateurs : Geoffroy Etaix, Industriel PSA - Bosch
& Bruno Wirtz, Maître de Conférence de Mathématiques à l'UBO

Spin off du laboratoire de mathématiques de l'UBO créée en Juillet 2012

Magsalia : Brevet d'inversion et de débruitage de données géoréférencées

Le métier de Tellus Environment

Producteur de cartographies du sol et du sous sol de haute résolution en 3D en terrestre, aérien et marin

Equipe de spécialistes du traitement de données, du positionnement et de la géophysique. Effectif : 5 en 2015

Capteurs innovants : Lidar, Multibeam, Magnétomètre, Subbottom, Georadar, Multispectral

Vecteur : drone, avion, navire & nos pieds !

L'offre de Tellus Environment : Cartographeur l'invisible

Marchés :

Travaux maritimes, Aménagements portuaires et terrestres, Energies Renouvelable Offshore, Archéologie préventive, Agriculture de précision, Diagnostic des infrastructures (microfissures, fuites...)

Offre

Service outillé, campagne de mesures
Qualification & Post traitement de données
AMO
Développement de produits intégrés 2015

Clients

EDF EN, RTE, ERDF, INRAP, Suez Environnement, Vinci, La Défense, IRSTEA, Mairie, Aménageurs, Port de Marseille, Toulon & La Seyne /Mer,...

Le point commun à toutes nos activités: La caractérisation du risquerapide

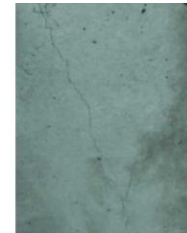
Agriculture



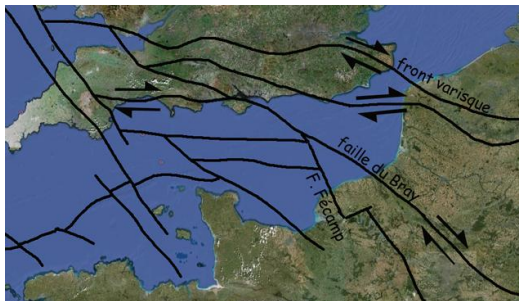
Objets non explosés



Infrastructure



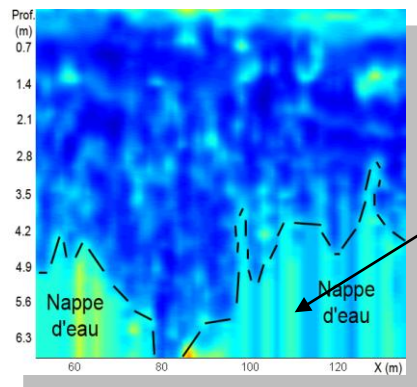
Géologique



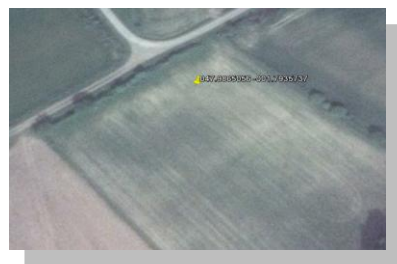
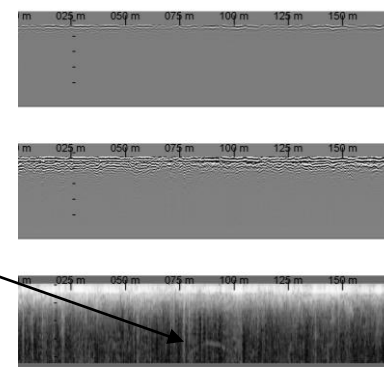
Archéologique



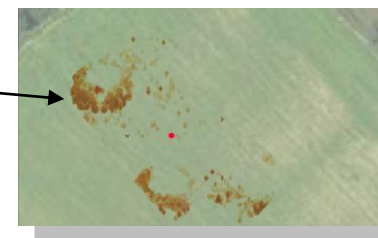
Les traitements chez Tellus Environment



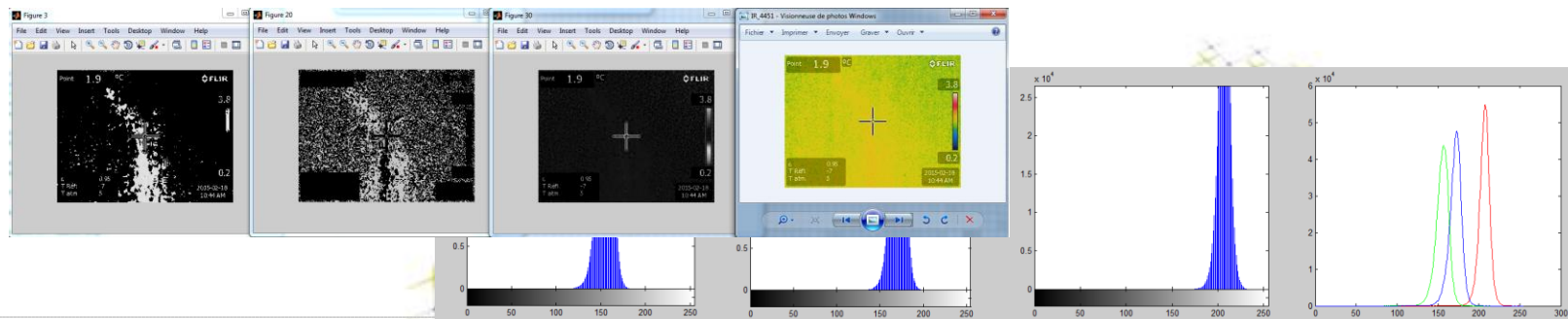
Traitement du Géoradar isolant nappes d'eau et structures non homogène dans le sol



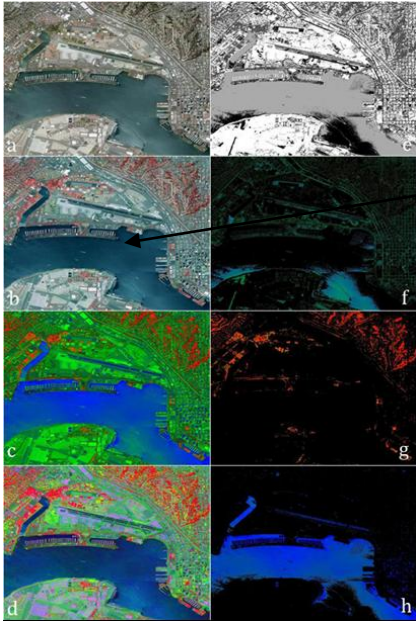
Traitement du Magnétomètre mettant en évidence des différences de richesses du sol



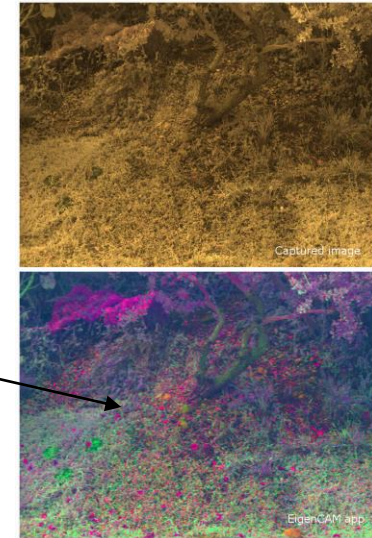
Traitement d'image thermique pour détecter l'humidité sur une microfissure



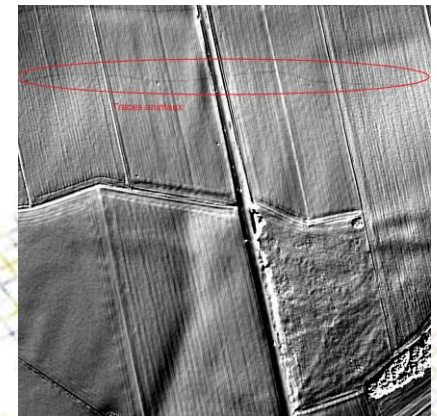
Les traitements chez Tellus Environment



Traitement du Multispectral pour caractériser le milieu urbain
ou
les caractéristiques de la plante



Traitement du Lidar pour détecter des drains agricoles, des traces d'animaux, des anciens parcellaires, ...



Quelques moyens chez Tellus Environment



Camera Android multispectrale proche de l'IR
Détection humidité et caractéristiques physico chimiques

Magnétomètre GSM19 à Proton
Détection de cavités, d'objets enfouis,
de collecteur de drains,
des propriétés du sol



Antenne émettrice Antenne réceptrice

Géoradar Radsys à 350MHz et 700Mhz
Détection de cavités, de structures,
de réseaux...



Magnétomètre GSM19 en configuration de gradiomètre

Notre rêve
La réalité virtuelle à partir de nos cartographies HD

Pourquoi investir dans un drone ?

Histoire de Tellus Environment

Retour d'expérience en géophysique aéroportée

Contrat avec Sita Remediation

But : détecter dans un environnement complexe et escarpé des bombes enfouies.
Objectifs atteints à 66%.



Les marchés du drone explosent

Chaque secteur apporte à ce nouvel outil des caractéristiques différentes

- Militaire => robustesse
- Jouet/modélisme => prix compétitif
- Métier => expertise mais commence seulement

Diversification de notre offre de service de cartographie et offre produit

Garder notre valeur ajoutée : le traitement de données adapté à ce nouveau vecteur
Prendre en compte les contraintes du drone (bruit de mesure, positionnement non fiable, charge utile importante...) et en faire une expertise
Proposer des diagnostics de sol plus rapide en intégrant le REX.

LES CONTRAINTES - ADMINISTRATIVES

Les points essentiels de la réglementation française en vigueur sont les suivants:

Les constructeurs doivent obtenir de la DGAC une attestation de conception de type, qui précise notamment la catégorie de l'aéronef (de A à G), la nature de l'activité envisagée, et le scénario de mission (S1 à S4).

Les opérateurs doivent figurer sur une liste établie par la DGAC qui mentionne notamment la nature de l'activité, le scénario de mission (S1 à S4), le constructeur et le modèle d'aéronef utilisé.

Les télé-pilotes doivent avoir obtenu une certification officielle (formation théorique) et disposer d'une DNC (Déclaration de Niveau de Compétence).






Les autorisations de vol passent par le dépôt préalable auprès de la DSAC (Préfectures) du Manuel d'Activité Particulière (MAP).

Catégories






- Catégorie A : Les aéromodèles de moins de 25 kg , propulsés ou captifs, exclusivement utilisés à des fins de loisirs ou de compétition entre aéromodèles.
- Catégorie B : Les aéromodèles (donc de loisirs) de plus de 25 kg ou qui ne respectent pas les critères de propulsion décrit pour les catégorie A.
- **Catégorie C** : Les aéronefs captifs de moins de 25 kg qui sont utilisés pour un travail aérien (photo, vidéo, thermographie, observations, relevés, etc).
- **Catégorie D** : les aéronefs utilisés pour un travail aérien d'une masse au décollage inférieure à 2 Kg (structure + charge).
- Catégorie E : les aéronefs qui n'appartiennent pas aux classes C et D, d'une masse inférieure à 25 kg ou par dérogation inférieur à 4 kg.
- Catégorie F : les aéronefs d'une masse inférieure à 150 kg.
- Catégorie G : les aéronefs d'une masse supérieure à 150 kg.

Scénarii






S1

 150m	 100m	 25kg		
Altitude	Distance	Poids	Campagne	Vol à vue






S2

 50m	 1000m	 25kg		
Altitude	Distance	Poids	Campagne	FPV

S3

 150m	 100m	 4kg		
Altitude	Distance	Poids	Ville	Vol à vue

S4

 50m	 illimité	 2kg		
Altitude	Distance	Poids	Campagne	FPV

LES CONTRAINTES – POUR LA NAVIGATION

Dans les applications réelles, le drone fonctionne généralement dans des environnements difficiles :

Dégradation de performances :

mauvaise positionnement GPS, perturbations extérieurs (vent), charge utile considérable, obstacles

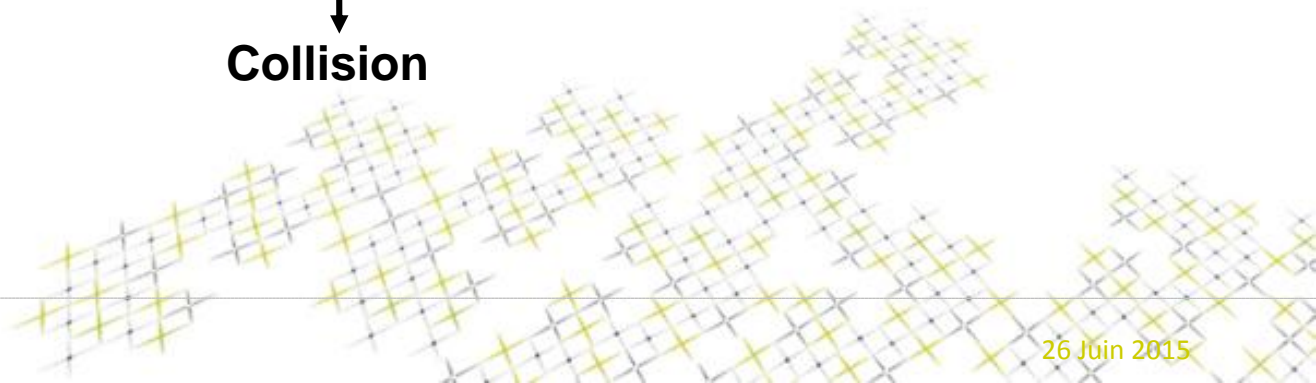


Instabilité

Influence sur le résultat final : la cartographie haut définition



Collision



Positionnement

- Le GPS ne fournit pas toujours des informations suffisamment précises à l'échelle d'un drone.
- Les phénomènes de canyons urbains peuvent rendre les données GPS inutilisables dans certains milieux.

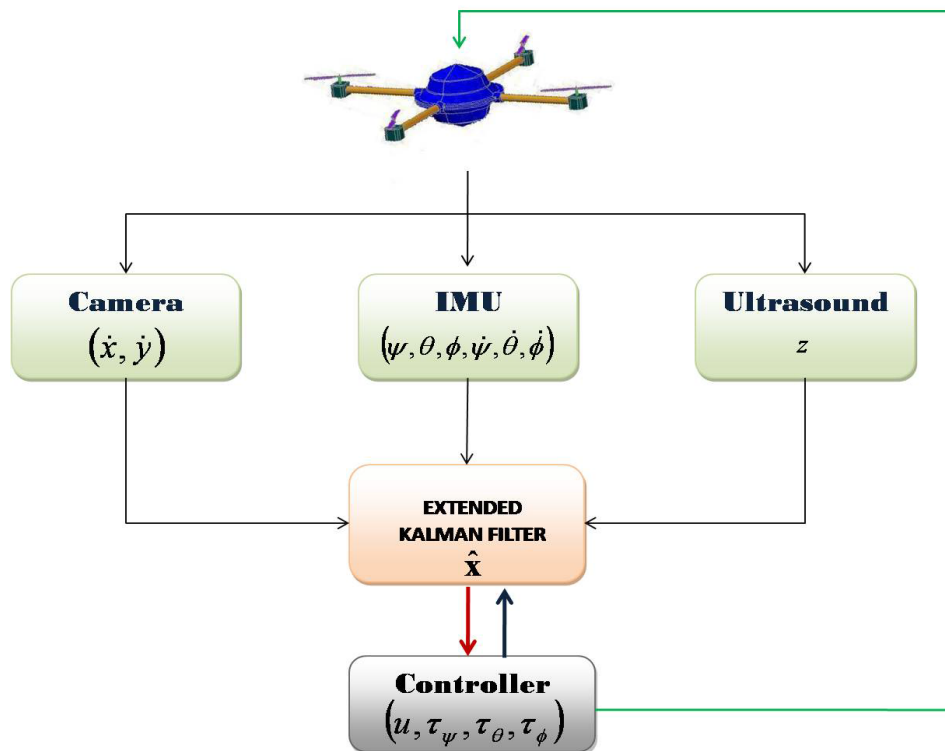
Solutions :

- Les systèmes de vision.
- Fusion des données :
 - * GPS + Systèmes de navigation inertielle (INS).
 - * Systèmes de navigation inertielle + camera(s).



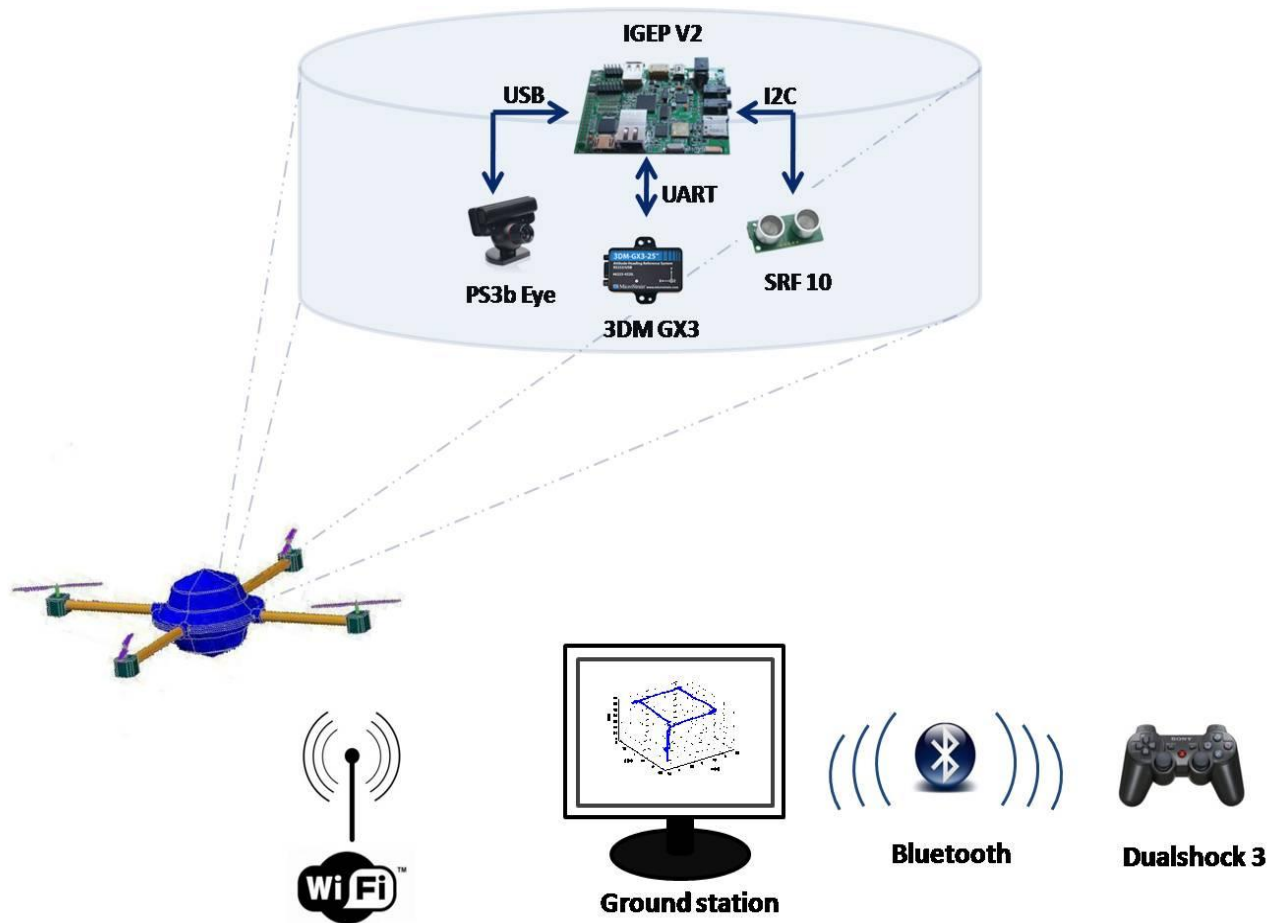
Cas d'exemple : positionnement à l'interieur des batiments

Estimation de la position d'un drone quad-rotor par flux optique et mesures inertielles

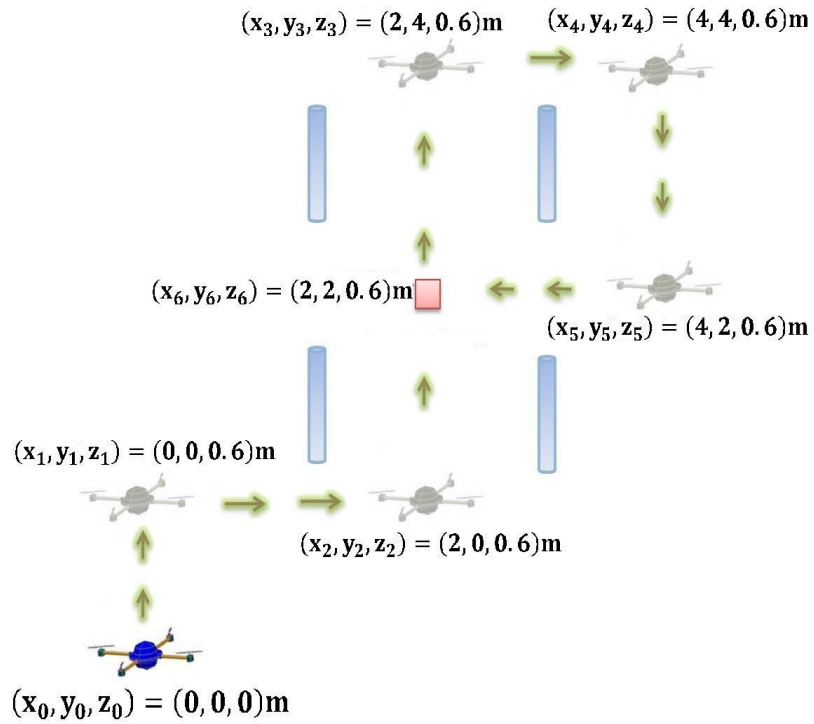


Commande robuste par saturations séparées

Plate-forme expériméntale



Résultats expérimentaux



Perturbations extérieures

Dans certaines missions les drones fonctionnent dans un environnement où l'exécution de la trajectoire peut facilement être affectée par le vent.



Conception de lois de commande robuste



Obstacles

La présence d'un mécanisme de détection et évitement des obstacles à bord des véhicules est indispensable afin d'éviter toute collision.

Solutions :

Camera : évitement par flot optique.

Capteurs ultrasons.

Capteurs lasers.





Tellusmagdrone

Spécifications techniques :

Châssis en carbone

8 moteurs en montage coaxial

Poids à vide : 2,8kg

Charge utile : environ 9 kg

Capteur de pression

Auto-pilote : MikroKopter Flight-Ctrl v 2.5

Système de navigation : Navi-Ctrl v2.1

Alimentation : 2 x 16000 mAh 6S

Range Extender pour connexion Bluetooth avec ordinateur/tablette



Direction de la Sécurité de l'Aviation Civile
dgac

Liberté • Égalité • Fraternité
REPUBLIQUE FRANÇAISE

ATTESTATION DE CONCEPTION DE TYPE N° B/100-NO/NAV
Ce document n'est valable que sur le Territoire de la République Française

La présente attestation de conception de type pour aéronef télépilote est délivrée conformément aux dispositions de l'annexe II de l'arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent.

Le titulaire de cette attestation peut produire en série des aéronefs télépilotes conformes au type couvert par cette attestation ou passer un accord commercial avec un autre constructeur pour qu'il produise des aéronefs conformes au type.

Le constructeur délivre aux propriétaires des aéronefs télépilotes produits une attestation de conformité au type.

1 - Désignation de l'aéronef télépilote :	2 - Titulaire :
<ul style="list-style-type: none">• Classe : hélicoptère octorotors• Catégorie(s) : E• Type/Modèle : Fox-CS IID	ALTIGATOR - AMPHIOS SPRL Avenue de l'été 57 1410 WATERLOO BELGIQUE

Délivrée le 18 AVR 2014

Pour le Ministre chargé de l'Aviation Civile :

Ce document comporte un verso

B. BÉGIN
Chef de Service Régulation, Sécurité et Aviation Générale

Tellusmagdrone

Limiter l'influence du drone sur la mesure magnétométrique.

Précision supplémentaire sur la position du capteur.

Respecter les profils de mission liés au métier du diagnostique.



**Merci pour votre attention
Des questions ?**

Geoffroy **ETAIX**

Directeur et co-fondateur

+33 6 66 61 90 88

geoffroy.etaix@tellus-environment.com

Laura **MUÑOZ**

Responsable R&D produit

laura.munoz@tellus-environment.com

TELLUS ENVIRONMENT

Centre d'affaires CICEA

2 rue du Courtil

35170 BRUZ, FRANCE

www.tellus-environment.com