

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

retour sur innovation

www.onera.fr

Deux grands axes d'études :

- le drone et les systèmes de drone,
aérodynamique, propulsion, plateforme, automatique, traitement, senseurs
- le drone composante des systèmes d'observation ,
télédétection optronique, radar..., exploitation, simulation, TIC

Une quarantaine de projets en cours...

Depuis 2015 un **Directeur de Programme Drones** : Henry de Plinval

Contact : Henry.de_Plinval@onera.fr

Axes stratégiques Systèmes de drones

I. **Sécurisation** du vol des drones

- a. Fiabilisation des systèmes de pilotage-guidage-navigation, y compris outils pour la **certification**
- b. Monitoring santé, adaptation en cas d'**aléas**
- c. Vols en environnement **contraint**
- d. Insertion dans le **trafic aérien**, dont sense & avoid
- e. **Facteurs humains**, éthique
- f. Contribution aux évolutions de la **réglementation**

II. Amélioration des **performances** des systèmes de drones

- a. **Conception** de systèmes de drones
- b. Capacités de **simulation**
- c. Conception de **capteurs** plus performants, fiables, petits
- d. Amélioration de **l'autonomie** de déplacement et de décision
- e. **Coopération**, coordination, interopérabilité des systèmes robotisés

III. **Détection, identification, neutralisation** de drones malveillants

IV. **Expertise** pour le compte de l'état

Exemple : Laboratoire Ressac

- Automatisation avec avionique propriétaire ONERA
- Autorisation de vol DGAC , catégorie expérimentale, renouvelée annuellement
- Site d'essais d'Esperce



S800 x2



Twinstar x4



Vario Benzin x4



Vario Turbo x2



Explorer x2



Avion Jaune x2



YAMAHA Rmax x2

Rotary-wing

Fixed-wing

2kg
(0.5kg)

5kg
(2kg)

7kg
(2kg)

15kg
(3kg)

22kg
(5kg)

38kg
(8kg)

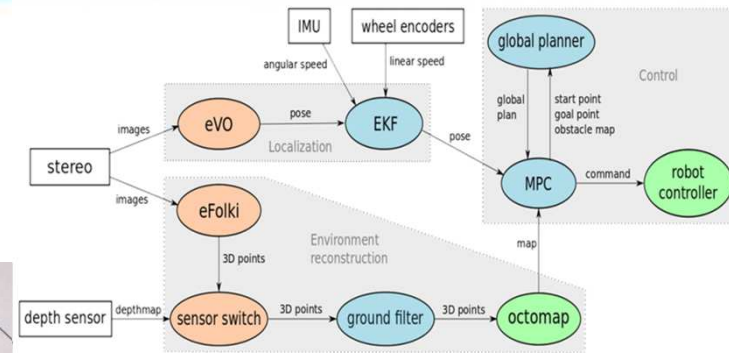
93kg
(15kg)

Max T/O Weight
(Payload)

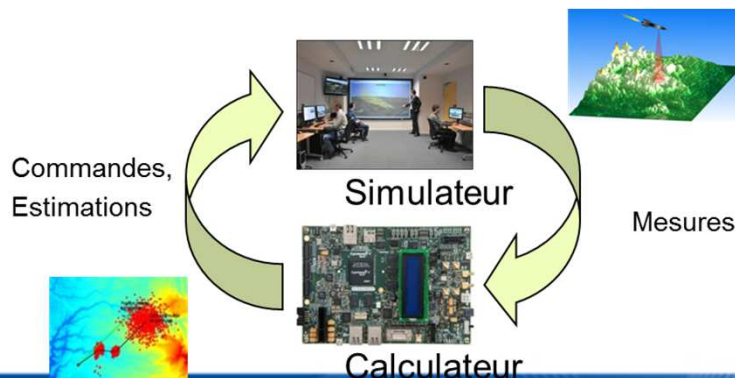
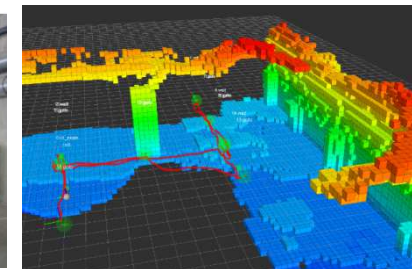
Exemple : labo Copernic pour la navigation autonome en environnement confiné

Labo développement intelligence embarquée:

- Co-conception capteur/traitement
- Vision (loc et modélisation 3D)
- Ingénierie matérielle
- Commande collaborative
- Commande
- Planification

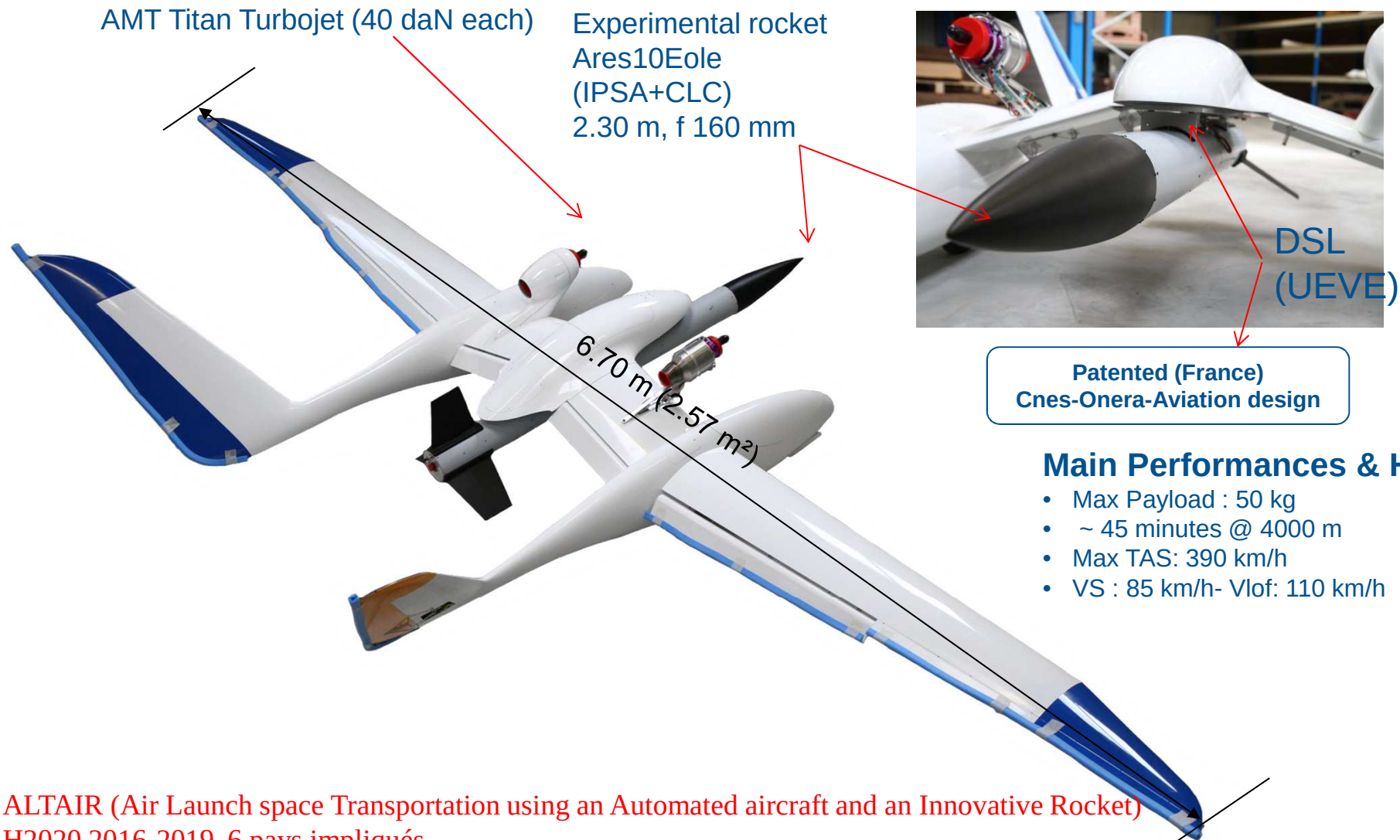


Automatisation des opérations de drones en indoor



Développement d'algorithmes de guidage et navigation embarqués sur architectures de calcul parallèle

Exemple 2a : la plateforme EOLE



Exemple application industrielle : PRI DROSOFILES

DROSOFILES = DRones: Systèmes d'Observation pour le Ferroviaire et l'Inspection de Linéaires par Exploitation de Senseurs.

Projet recherche avec la SNCF

Début = 1^{er} janvier 2015

Durée = 3 ans, renouvelable

Objectif: Aide à la spécification, conception et développement de futurs systèmes opérationnels

- Travail sur des briques technologiques (capteurs, algorithmes ou composants système algorithmiques...)
- Analyse système pour aider à la spécification et pour sélectionner les voies technologiques



Apport des drones pour la télédétection aéroportée

Périmètre technologique

Imagerie Radar P,L,X, polarimétrie, interferometrie, Ka ...
Imagerie optique (Vis->IR, Multispectrale, Hyperspectrale)
Imagerie Laser (3D, multispectrale, polarimétrique...)
LIDAR : vent, gaz, aérosols
Perspective : gravimétrie

Principales Thématiques

Défense, Urbain et péri Urbain, Pollution, Ressources renouvelables
Partenariats Industriels : monitoring infrastructures, HSE, ressources

Périmètre des activités télédétection

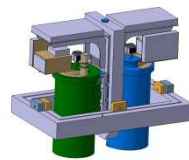
Développements

Caméra IRT



Infrared Detector
Dewar Cooler Assembly
(IDPCA)
(www.sofradir.com)

SYSIPHE system



Hyperspectral image
sensor [0.4 – 11 μm]

In Lab characterization and Calibration



Campagnes

Aircraft system Integration



Calibration, Ground Truth

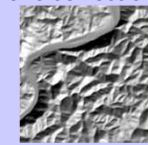
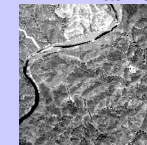


In flight measurements



Traitement/études

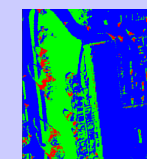
Preprocessing: radiometric and geometric corrections, atmospheric correction



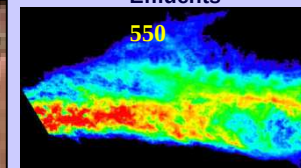
Anomaly detection



Classification (shadow)



Effluents

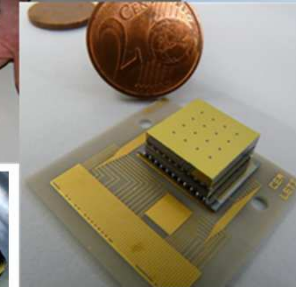
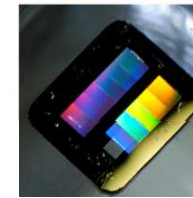


Exemple capteurs miniaturisés

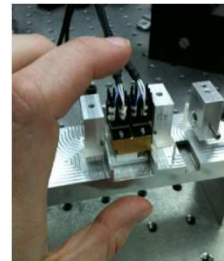
Micro-cameras et micro spectro-imageurs
du visible à l'infrarouge



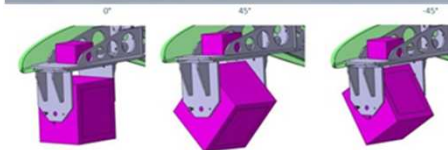
Prototype
imagerie laser
3D compacte



Concepts micro-lidars
(vent, aerosols, gaz...)

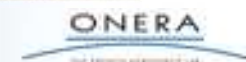
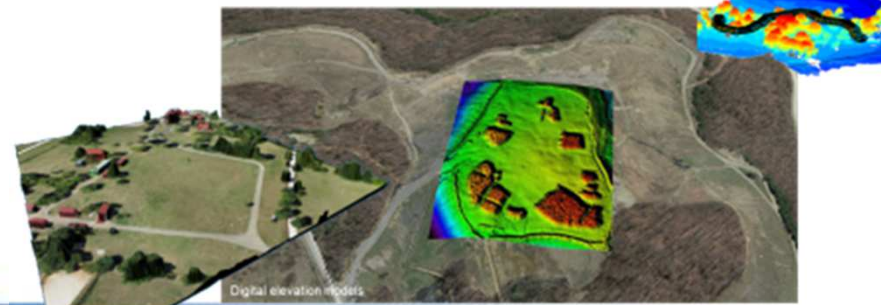


Mini SAR
Bande X



Exploitation multi-physique des capteurs :
Hyperspectral, Thermique, Lidar, Laser 3D ...

LABORATOIRE D'IMAGERIE MULTICAPTEURS AÉROPORTÉE



Plateforme TERRISCOPE

Téledétection optique par drones à grande autonomie



Mise en place progressive sur 2016-2018
4 type E, 1 type F, 1000 km/10h autonomie.

Imageurs hyperspectraux visible – SWIR

Caméras IR multispectrales

Imageurs panchromatiques et multispectraux à très haute résolution spatiale

Lidar fullwave 3D

Versions « avion » (compatibles drone F et avions légers)

Versions « dronisées » (compatible drone E)

Contact : Yannick Boucher DOTA – C. Cumer DCSD



Le pôle thématique surfaces continentales

- Structure **inter-organismes**, nationale, **scientifique et technique**



- Développé autour de **Geosud**, des **activités R&D CNES** et de l'expertise des **laboratoires nationaux**
- Tourné vers la **communauté scientifique et les acteurs publics** pour promouvoir l'utilisation des données d'observation de la Terre
- Theia se construit autour :
 - Données satellitaires, aéroportées, in situ: toutes les longueurs d'onde
 - Infrastructure de données et de service
 - Recherche et méthodes (Centre expertises thématiques)
 - Animations régionales



Nicolas Baghdadi
Directeur scientifique Theia
Irstea, Maison de la Télédétection
Montpellier
Mail: nicolas.baghdadi@teledetection.fr
Tel : +33 (0)4 67 54 87 54

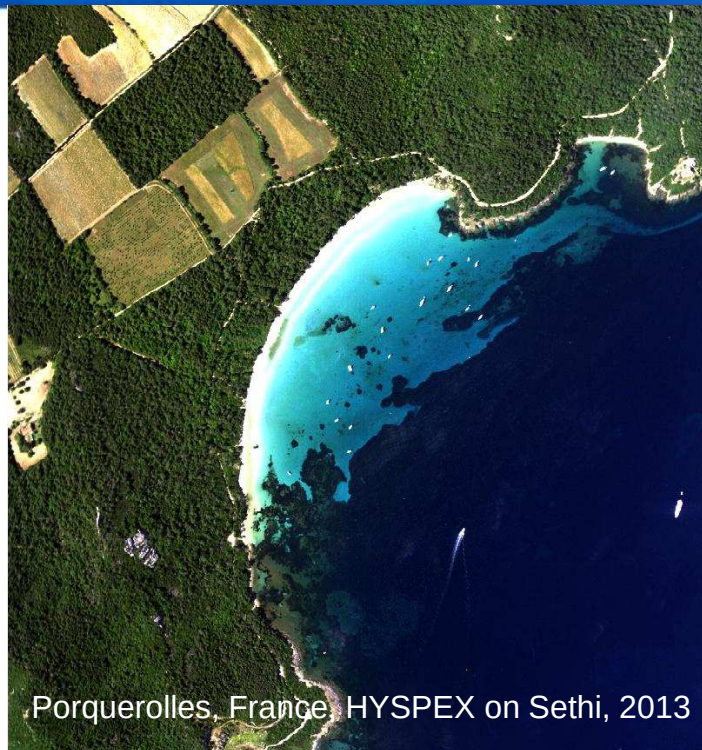
Le pôle thématique surfaces continentales

- Réflexion sur la mise en place d'une animation nationale sur
« Télédétection aéroportée » en complément des données spatiales
- 1) Favoriser l'accès aux mesures aéroportées (avion, ulm, UAV, ballons...)
Portail des campagnes, descriptif des moyens
Coordination avec SAFIRE, IGN, EUFAR...
- 2) Animation sur les nouvelles technologies de télédétection aéroportées
Workshops communs CES Thématiques
- 3) Animation sur les systèmes de drones
en lien avec le GIS Microdrones

Personnes intéressées : contact Bernard Rosier Onera

bernard.rosier@onnera.fr

MERCI...



Porquerolles, France, HYSPEX on Sethi, 2013



Porquerolles Castle, France, Pan on Sethi, 2013



Fauga, France, HYSPEX,



Toulouse, France, HYSPEX