

## 1- Préambule et contexte

Le GIS IRISTA a créé un sous-groupe télédétection qui s'est réuni en avril 2014 à l'occasion d'un atelier de travail (Cf. Bilan atelier TD Cayenne 2014.pdf).

A l'occasion de la venue de l'UMS SAFIRE<sup>1</sup>, le GIS IRISTA a proposé que la plateforme instrumentale soit présentée le lundi 11 mai 2015 (8h30, GDI) à l'ensemble de la communauté des chercheurs intéressés par des mesures de télédétection (aéroportée ou satellitaire). A la suite de la présentation, les participants ont pu avoir une discussion plus générale sur les possibilités de participer à une prochaine campagne de mesures utilisant la plateforme SAFIRE en Guyane qui aura lieu en 2016 et d'élargir le débat sur les besoins en moyens aéroportés et les types de moyens (avion, drone).

**L'Unité Mixte de Services SAFIRE** met à disposition des chercheurs trois avions de recherche instrumentés. Financée par le CNRS, Météo-France et le CNES, elle gère la logistique, opère les avions et l'administration (moyens humains et financiers). Elle a pour mission de mettre en œuvre ces avions au profit de la recherche dans le cadre des campagnes expérimentales. Basée à Toulouse, SAFIRE est un outil d'investigation unique pour la recherche climatique et environnementale, la validation satellitaire et le développement aéronautique.

En Guyane, SAFIRE réalise une **campagne de mesure aéroportée du 3 mai au 3 juin 2015** au départ de l'aéroport de Matoury. Une équipe de 9 personnes de SAFIRE est présente afin de réaliser des vols avec un Falcon 20, et accompagnant des équipes de chercheurs de différents laboratoires français et américains (projet HAIC/HighIWC<sup>2</sup>). Un avion canadien est également présent et l'ensemble de la mission est inscrit dans un projet européen piloté par Airbus qui vise à comprendre la création des cristaux de glace en altitude qui peuvent être à l'origine de dysfonctionnements des capteurs à bord des avions de vols commerciaux (en référence aux accidents passés).

## 2- La structure SAFIRE

**Thierry Perrin**, responsable de l'équipe Instrumentation de SAFIRE, a présenté la structure SAFIRE, son fonctionnement et quelques projets. La **présentation est jointe** à ce compte-rendu (SAFIRE\_presentation-cayenne.pdf).

---

<sup>1</sup> Service des avions français instrumentés pour la recherche en environnement


<sup>2</sup> [http://www.transport-research.info/web/projects/project\\_details.cfm?ID=45003](http://www.transport-research.info/web/projects/project_details.cfm?ID=45003) / campagne en 2014 à Darwin (Australie) <http://www.cnrm.meteo.fr/spip.php?article802>

Les **missions** de l'UMS sont d'opérer les avions, d'entretenir le parc d'instrument, de mettre à disposition les moyens de SAFIRE (avions et instruments), d'accompagner les demandeurs et utilisateurs, de réaliser les campagnes de mesures avec un soutien aux équipes scientifiques enfin de fournir les données des instruments opérés par SAFIRE. L'UMS est constituée hormis d'une direction et d'un secrétariat –gestion, d'un logisticien, d'un opérateur certification (indispensable pour pouvoir voler que l'interface instrument/avion soit certifiée), d'une équipe opération (pilote, mécano, entretien des avions), d'une équipe informatique (réseau, acquisition et traitement des données pendant et après le vol) et d'une équipe instrumentation (intégration des instruments à chaque mission).

L'UMS est composée d'un **comité directeur** (CD) comprenant les tutelles Météo-France, CNES et CNRS-INSU<sup>3</sup> (validation des projets, comité 1 à 2 fois par an) et d'un **comité Scientifique et Technique des Avions** (SCTA) (réception, traitement des projets, se réunit 2 fois par an, avant le CD). La mise à disposition d'avion instrumenté doit faire l'objet d'une **lettre d'intention** auprès du CD et d'un premier **contact avec les équipes de SAFIRE** en vue de parfaire un dossier de demande.

### 3- Présenter une demande à SAFIRE

Les **étapes** ne dépendent pas toutes de l'UMS SAFIRE, mais doivent dans la mesure du possible se faire en **concertation avec SAFIRE**.

- 
- 1-Tout d'abord, contacter SAFIRE le plus tôt possible!
  - 2-définir le projet : vecteur, calendrier, équipement
  - 3-Envoyer au CSTA une lettre d'intention ; le CSTA statuera sur la demande en consultant SAFIRE
  - 4- Dès que possible et au moins 6mois avant, définir avec précision l'instrumentation. Attention en cas de nouvelle instrumentation, il faut déposer des dossiers de certification à la DGAC : délais de réponse non maîtrisés.
  - 5- Dès que possible définir (et trouver) le financement
  - 6- Dès que possible définir les plans de vol en concertation avec les opérations ; les demandes d'autorisation de vol ne sont : ni immédiates ni automatiques et parfois refusées

### 4- Les coûts

Les **coûts** correspondent à un temps d'immobilisation de l'avion (jour), temps de vol (heure) et des frais supplémentaires (logistique – les avions doivent être sous hangar quand ils ne volent pas ; installation de nouvel instrument, bureaux, accès internet...) et un devis sera fourni dès le début du projet après discussion avec l'équipe SAFIRE.

---

<sup>3</sup> Institut des Sciences de l'Univers

La venue en Guyane du FALCON a immobilisé 4 jours de trajet aller et 20h de vol Il faudra compter de même 4 jours d'immobilisation pour le retour et de 20 à 25h de vol.

Les **tarifs dépendent du type de financement** : tarif partenaire en provenance des tutelles (financement TOSCA, LEFE, ou toute autre source de financement provenant des fonds propres du CNRS, CNES ou Météo France) et tarif recherche (toute autre source de financement, ANR, Europe, Ademe)

### 5-Modularité des instruments

SAFIRE dispose d'un parc d'instruments « de base ». Les **instruments intégrés** et appartenant à SAFIRE sont cités sur la présentation jointe (SAFIRE\_presentation-cayenne.pdf ) ainsi que les **instruments accessibles par le réseau** SAFIRE (hyperspectral de l'ONERA, lidar, ...). Ils sont de différents types : radiométrie, chimie, microphysique, physique, dynamique et divers (imagerie par exemple). Le mieux est de contacter l'équipe SAFIRE.

### 6-Les capacités des avions

SAFIRE met à disposition une gamme de 3 avions :

- Le **Piper-Aztec** est le plus petit ; il ne pourra être opéré en Guyane car ne traversera pas l'Atlantique.
- L'**ATR 42** est le plus gros, peut porter jusqu'à 9 personnes (2 SAFIRE, 7 autres), a un plafond de 7.5 km, peut transporter jusqu'à 4.5 t de matériel et a déjà été équipé en hyperspectral.
- Le **FALCON 20** est plus petit (4 pers dont une personne SAFIRE), se déplace plus vite et plus haut (12 kms). M. Perrin précise qu'il est possible de voler à 160 nœuds en vitesse indiquée. Cette vitesse à bas niveau 1500ft se rapproche de la vitesse propre (vitesse de l'avion par rapport à l'air). Si le vent est de face, la vitesse sol sera plus faible et si le vent est dans le dos, la vitesse sol sera plus importante en dessous les volets devraient être plus sortis et l'assiette serait plus importante. Il est indispensable de discuter de tous ces paramètres avec les différents membres de l'équipe SAFIRE. C'est ce porteur qui reviendra en Guyane en mission en juillet-août 2016.

### 4- La mission prévue en Guyane en 2016

Il arrive souvent que plusieurs laboratoires s'associent pour une mission : plusieurs instruments à bord mais aussi conditions de vol complémentaires permettant d'optimiser le coût de la plateforme. D'autre part il existe des possibilités de financement par du financement pour insérer quelques heures supplémentaires au travers du réseau européen EuFAR (<http://eufar.net/>) en postulant sur du « Transnational Open Access » (<http://www.eufar.net/TA>).

La mission prévue en **Guyane en juillet-août 2016** se fait à la demande du CNES et le FALCON sera notamment équipé d'instruments de **chimie** afin de mesurer les composants

avant et après un lancement de fusée. La plateforme sera donc en Guyane mais pour quelques heures de vol alors qu'il devra être immobilisé au moins un mois en raison des multiples raisons qui peuvent obliger à décaler un tir de fusée. Un plan de l'appareil est intégré à la présentation dans la configuration de cette mission : seule une partie de l'avion est utilisée et il pourrait être envisagé d'installer d'autres dispositifs.

Il a été discuté en particulier de la possibilité d'installer des **instruments type capteur hyperspectral**. Une adaptation de ces instruments sur le Falcon a déjà été envisagée et ne semble pas impossible. Il faut néanmoins se rapprocher de SAFIRE (pour analyser les contraintes techniques du vecteur pour ce type d'instrument) mais aussi des laboratoires d'ONERA (réseau de SAFIRE) qui sont propriétaires de ces capteurs (là pour des questions de disponibilités des instruments). Si les équipes de Guyane sont intéressées, une étude en concertation avec l'équipe de SAFIRE doit être envisagée assez rapidement.

### 5- Drone ou avion ?

La réflexion est en cours au sein de la communauté du sous-groupe (sur le littoral, sur le panache de la fusée) et la question a été posée à M. Perrin. La capacité de transport est faible et si les instruments sont précis, ils sont plus lourds, donc il faut faire un compromis. Le drone vole à basse altitude et est soumis aux vents. Le pilotage à distance n'est pas toujours évident et satisfaisant. Enfin il existe une réglementation sévère sur la nécessaire capacité de descente rapide. Marie-Line Gobinddass a précisé qu'une réflexion avait été menée dans le cadre de son travail et avec le CNES. Guyane Développement Innovation porte aussi ces réflexions, avec le CNES.

### 5- Personnes présentes

Tommy Albarelo, PhD UMR ESPACE-DEV  
Caroline Bedeau, ONF  
Christophe Charron, IRD UMR ESPACE-DEV  
Jérôme Chave, CNRS à Toulouse, mais avec qui le contact n'a malheureusement pas pu être fait. Une rencontre ultérieure est prévue à Toulouse.  
Erwan Filloi, UG UMR ESPACE-DEV  
Marie-Line Gobinddass, UG, MCF Chaire d'excellence du CNES (par skype)  
Annaig Le Guen, CNRS  
Laure Gardel, IRISTA

### 6- Une Initiative pour une Recherche Interdisciplinaire sur les Systèmes et Territoires Amazoniens

Le Groupement d'Intérêt Scientifique IRISTA rassemble les organismes de recherche et d'enseignement supérieur présents en Guyane, ainsi que quelques autres institutions intéressées par les activités de recherche, sans que ce soit le cœur de leur activité. Plusieurs

groupes thématiques ont été mis en place au sein d'IRISTA : un groupe Forêt (anciennement GIS SILVOLAB, maintenant structuré au sein de l'UMR ECOFOG et du LabEx CEBA), un groupe Mer (structuré au sein du GDR LiGA) et un groupe Sciences sociales (en cours) ; enfin le sous-groupe Télédétection.

Ses membres sont AgroParisTech, BRGM , CIRAD, CNRS, Ifremer, IRD, Institut Pasteur de la Guyane, INRAP, Muséum National d'Histoire Naturelle et Université de la Guyane en tant qu'organismes de recherche, les offices ONF, le CNES et le Parc Amazonien de Guyane se sont engagés dans cette initiative, rejoint depuis par la Guyane Technopole devenu Guyane Développement Innovation. En 2015, le laboratoire HYDRECO et le Parc Naturel Régional de Guyane ont adhéré au groupement.

Son bureau actuel : Annaig Le Guen (CNRS), directrice et Richard Laganier (Université de la Guyane), directeur adjoint