

Protéger



Vitale et fragile, puissante et menacée par la déforestation, la forêt tropicale est le poumon de la planète dont elle absorbe le carbone. Les dispositifs de lutte contre le changement climatique passent donc par son suivi régulier. Jusqu'ici cependant, les scientifiques ne disposaient d'aucun instrument de mesure fiable capable de quantifier précisément sa biomasse, c'est-à-dire la masse totale des organismes vivants qui la constituent. La solution pourrait bien venir du ciel, avec le projet en cours d'étude par l'ESA d'observation des forêts par le satellite BIOMASS.

Sa méthode de télédétection a été mise à l'épreuve de la forêt guyanaise du 06 août au 1^{er} septembre au travers de la campagne "Tropisar". Survol d'une campagne périlleuse d'essais radars aéroportés aux résultats déterminants.

Qui a dit qu'un survol était forcément superficiel ? Ceux de la campagne Tropisar auront en tout cas permis de trouver la meilleure manière de cartographier la forêt guyanaise à partir de données radars précises.

Par Sarah Druet-Lamy

Le moins qu'on puisse dire, c'est que l'équipe de la campagne Tropisar n'a pas eu le loisir de profiter des verdoyants paysages guyanais ! A peine arrivée à Cayenne le 06 août, elle s'est en effet engagée dans une série d'opérations de précision pour trouver la meilleure manière de mesurer par radar la biomasse de la forêt guyanaise. En vol, les pilotes de la société Aviation Défense Civile, accompagnés des opérateurs du centre de recherche aérospatiale ONERA, se sont lancés dans des séances d'acquisition de mesures particulièrement éprouvantes, comme en témoigne le pilote Eric Hays :



A l'intérieur du cockpit les équipements scientifiques embarqués laissent peu de place aux opérateurs

Veiller sur la forêt

« Il faut suivre une trajectoire donnée avec une très grande précision pour une bonne répétitivité des mesures. Je n'ai pas droit à plus d'écart avec mon Falcon que vous, lorsque vous conduisez votre voiture sur la route. Sauf qu'ici, nous survolons les terres à 450 km/h et à 4000 mètres d'altitude, avec des contraintes spécifiques en terme de vents ou de risques d'orage. » Au sol, par souci de fiabilisation, il aura d'ailleurs fallu installer des réflecteurs aux alentours de la piste de Rochambeau pour obtenir des mesures radars de référence.

Mais l'enjeu est à la hauteur des efforts déployés. Par-delà la réalisation d'une cartographie de la forêt guyanaise, l'objectif est d'éprouver à l'échelle locale la méthode de télédétection de la biomasse forestière envisagée dans le cadre du projet BIOMASS. Il s'agit de participer ainsi au développement d'un

instrument scientifique précieux pour mieux comprendre le rôle de la biosphère sur l'évolution du climat. L'objectif est d'offrir des arguments solides en faveur de la protection des massifs de forêts primaires dans le cadre du processus

de gestion durable des forêts tropicales "Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation" (REDD) conçu par l'ONU. « Les forêts, et en particulier la forêt amazonienne dont la biomasse est entre 2 et 3 fois supérieure à celle d'une forêt tempérée ou boréale, absorbent et stockent environ la moitié de la valeur de leur biomasse en carbone. En revanche, la déforestation libère ces flux dans l'atmosphère, non sans incidence sur l'évolution du climat. Si l'on veut assurer un meilleur suivi des flux de carbone – et donc mieux comprendre l'impact de la déforestation dans le changement climatique, il est nécessaire de quantifier avec exactitude la distribution géographique et les variations dans le temps de la biomasse des forêts. Or, du fait de leur étendue et de leur densité, les forêts tropicales sont encore méconnues des scientifiques, d'autant que le ciel souvent nuageux de ces régions les rend inaccessibles aux capteurs optiques. Par ailleurs, les diverses techniques de mesure appliquées jusqu'ici par les nations ne permettent pas de garantir des mesures fiables et homogènes. D'où l'idée d'offrir un instrument de télédétection susceptible de livrer une estimation précise de la biomasse des forêts à l'échelle planétaire », précisent de concert le correspondant BIOMASS de l'ESA Malcolm Davidson et le chef de projet Tropisar Pascale Dubois-Fernandez, de l'ONERA.

Xo

Sous l'aile du Falcon

Avec les deux conteneurs longilignes (ou pods) placés sous ses ailes, le Falcon 20 utilisé pour les essais surprend d'emblée par son allure atypique. Doté du système radar multimode SETHI, l'avion a été modifié par son constructeur Dassault : sous ses ailes, deux pods d'une capacité d'emport pouvant aller jusqu'à 250kg chacun, abritent les trois radars haute et basse fréquence indispensables aux opérations de télédétection aéroportée menées par l'ONERA. A son bord, en lieu et place de la quasi-totalité des sièges passagers des Falcon traditionnels, des systèmes électroniques complexes ont été installés pour contrôler les radars et changer leurs angles de visée entre deux passages. « Cette installation, opérationnelle depuis 2008 et certifiée par l'Agence de Sécurité Aérienne Européenne, est unique en Europe », confie Olivier Ruault du Plessis, ingénieur de l'ONERA responsable de l'unité Radar imageur et expérimentations.



Image radar de la zone de Paracou, choisie comme zone de référence pour avoir fait l'objet de nombreuses mesures au sol depuis plus de trente ans. ►

A l'épreuve de la forêt guyanaise

Si la technique de mesure de biomasse par radar aéroporté a déjà été éprouvée sur les forêts tempérées et boréales lors de précédentes campagnes, il reste de fait à vérifier qu'elle est bien adaptée à la structure des forêts tropicales. C'est là qu'interviennent les essais de mesure via le système radar aéroporté SETHI : destinés à simuler les données en termes d'images de la mission BIOMASS, les tests de la campagne Tropisar doivent permettre de spécifier au plus juste le concept du satellite en fonction de la réponse donnée par la forêt dense à l'émission de signaux radars basse fréquence.

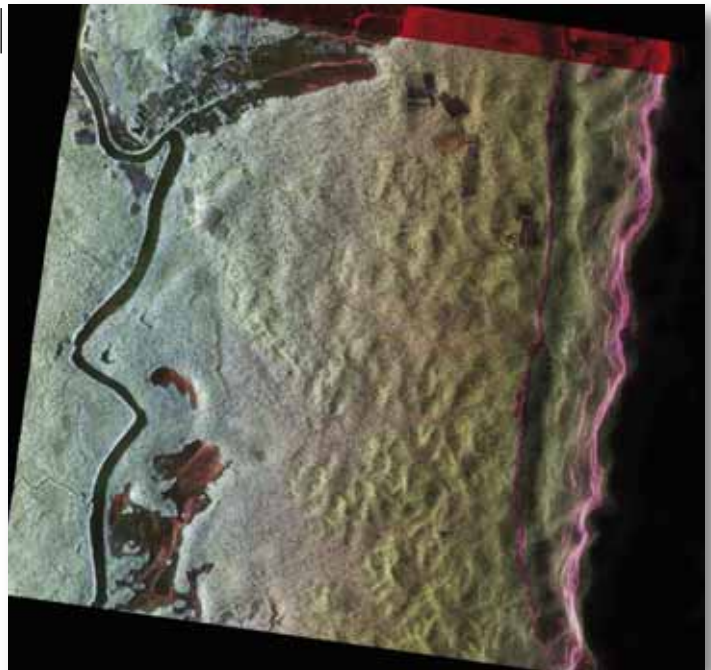


Or il n'est pas de meilleur site pour prouver l'efficacité de cette méthode que la forêt de Guyane, à la fois dense et parfaitement connue des scientifiques. Les deux sites forestiers survolés, le camp des Nouragues et le site de Paracou dans les environs de Sinnamary, ayant fait l'objet de nombreuses mesures au sol dans le cadre du suivi de la dynamique forestière, il sera en effet aisé de comparer les données de biomasse obtenues par la méthode aéroportée à celles dont disposent déjà les scientifiques afin d'évaluer la précision du système de télédétection. Un travail du reste facilité par la mobilisation des acteurs locaux : « Le CNES, très engagé dans le projet depuis le début, nous a apporté sur place un support logistique quotidien, notamment pour obtenir les autorisations de survol du périmètre du Centre Spatial Guyanais à quelques jours du lancement VI 90. Par ailleurs, la Guyane bénéficie des infrastructures scientifiques les plus complètes du territoire amazonien : partenaire du projet aux côtés des laboratoires toulousains EDB¹ et CESBIO, de l'ONERA et de l'unité mixte de recherche ECOFOG² de Kourou, l'Institut de Recherche et de Développement (IRD) de Cayenne a ainsi

A l'IRD, le chef de projet Pascale Dubois-Fernandez traite et analyse les données acquises lors des séances de survol. L'objectif : produire à partir des images radars brutes une cartographie précise de la forêt guyanaise



© 2009 ESA-CNES-ARIANESPACE / Opérique Vidéo du CSG - P. BAUDON



mis à notre disposition un laboratoire de pointe pour faciliter notre travail de traitement des données. Grâce à ces concours précieux, nous devrions être en mesure de livrer à l'ESA des données exploitables à l'horizon de juin 2010, d'autant que les tests ont révélé un parfait fonctionnement de nos radars.», se félicite Pascale Dubois-Fernandez.

Un nouvel hôte pour Ariane 5 ?

Autant de données déterminantes pour l'avenir du satellite BIOMASS, actuellement en lice pour devenir le septième satellite du programme scientifique de l'ESA "Earth Explorer" consacré aux questions relatives à l'observation de la terre. Selon Malcolm, « de la précision des résultats dépend en grande partie la réalisation du projet. BIOMASS représente un véritable défi scientifique et technologique : ce serait le premier satellite apte à générer une cartographie complète des forêts du globe tous les 35 jours et le premier satellite de télédétection à opérer sur une aussi importante longueur d'onde, avec déploiement d'une antenne de 15 à 27 mètres en orbite. Avant d'engager les 220 millions d'euros nécessaires à son développement hors exploitation, il est donc nécessaire de démontrer la pertinence de la méthode et son efficacité dans le suivi des flux de carbone. » La cause est entendue : si le projet passe la sélection finale en fin d'année prochaine, le CSG pourrait bien accueillir un nouvel hôte en 2016... ✓

- 1) Evolution et Diversité Biologique et UMR Cesbio, soit Centre d'études spatiales de la biosphère – Université Paul Sabatier de Toulouse III
- 2) Unité mixte de recherche ECOFOG, Ecologie des Forêt de Guyane composée du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, de l'ENGREF (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts, du Centre National de la Recherche Scientifique) et de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique)

Le CNES veille sur Biomass

Pleinement conscient de l'importance de BIOMASS pour la communauté scientifique, le CNES assure depuis le début du projet un accompagnement scientifique et technique sans failles, comme l'indique Selma Cherchali, responsable des programmes Environnement Continental du CNES à la Direction de la stratégie des programmes : « Suite à la très forte recommandation en faveur de Biomass qui s'est exprimée au cours de son dernier séminaire de Prospective scientifique à Biarritz, le CNES a participé par un soutien financier à la campagne TROPISAR aux côtés de l'ESA. En outre, à la demande du CESBIO, il conduit des études techniques et accompagne les activités scientifiques. »