

PROBLEMATIQUE / OBJECTIFS SCIENTIFIQUES :

Le LNG (Léandre Nouvelle Génération) est le nouveau lidar rétrodiffusion aéroporté du programme LEANDRE (Lidar Embarqué pour l'étude des Aérosols, Nuages, Dynamique, Rayonnement et Espèces minoritaires). Il a été proposé dans le cadre du programme RALI (RADar-Lidar) visant à améliorer la représentation des nuages et des aérosols et simuler leur impact sur le rayonnement, la dynamique et la redistribution des constituants atmosphériques aux échelles locale, régionale et globale.

DEVELOPPEMENT INSTRUMENTAL :

Le LNG fonctionne sur trois longueurs d'ondes dans l'ultraviolet, le visible et l'infrarouge. Ses principales caractéristiques sont résumées ci-dessous :

Emission	> Laser Nd : YAG déclenché, monomode longitudinal par injection 60 mJ à 355 nm ; 10 mJ à 532 nm ; 80 mJ à 1064 nm ; répétition 20 Hz
Réception	> Télescope ouverture 300 mm 4 voies : 355 nm polarisations parallèle et perpendiculaire, 532 nm et 1064 nm Option : Haute Résolution Spectrale à 355 nm
Détection, Acquisition	> Photomultiplicateurs à 355 nm et 532 nm, photodiode à avalanche à 1064 nm Digitalisation analogique à 25 MHz sur 16 bits

L'instrument a été réalisé pour l'essentiel en 2005 en collaboration avec la Division Technique de l'INSU. Le vol de certification sur le F20 a eu lieu en mars 2006 celui sur l'ATR42 en 2008.

Le LNG a pris part aux campagnes AMMA (2006), CIRCLE2 (2007), POLARCAT (2008), EUCAARI (2008), FENNEC (2011), TRAQA (2012).

L'électronique et l'informatique de détection ont été modifiées en 2009 afin de réduire le bruit basse fréquence. Une nouvelle modification est planifiée en 2013 pour corriger les défauts résiduels.

La Haute Résolution Spectrale (HRS) est une option de détection qui permet de séparer les composantes particulaire et moléculaire de la diffusion et de s'affranchir ainsi des hypothèses a priori nécessaires au traitement du signal lidar pour la restitution des propriétés optiques des aérosols et des nuages. Elle permet également une restitution du profil de vent.

Ce développement innovant repose sur l'analyse des signaux délivrés par un interféromètre de Mach-Zehnder relié par fibre optique à la voie 355 nm en polarisation parallèle.

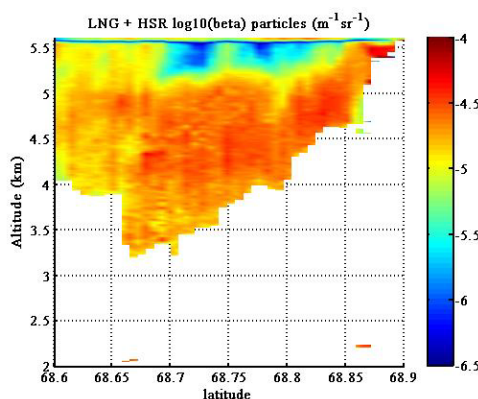
La HRS a été utilisée sur plusieurs vols tests qui ont permis de valider son principe de fonctionnement. Ces essais ont toutefois montré que la précision de mesure n'était pas encore suffisante. Des instabilités d'étalonnage ont notamment été mises en évidence.

En 2012, une étude plus approfondie du couplage par fibre optique a permis de comprendre l'origine de ces instabilités et d'y trouver un remède. Cette solution sera testée en 2013, au sol puis en avion lors de la campagne CHARMEX.

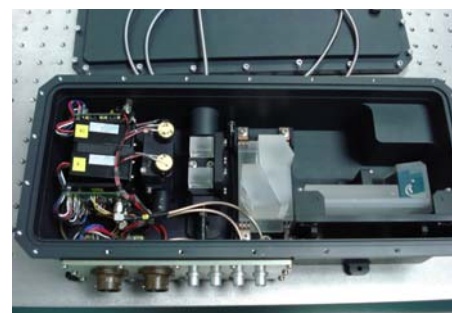
Le LNG est actuellement le seul lidar aéroporté disposant d'une HRS à 355 nm, longueur d'onde utilisée par les lidars spatiaux des futures missions ADM, pour la mesure du vent (lancement est prévu en 2015) et Earthcare, pour la caractérisation des nuages. Les campagnes de validation de ces lidars représentent donc un rendez-vous important pour le LNG-HRS et la communauté scientifique réunie autour de ces missions ESA.



LNG dans l'ATR42



Mesure HRS du coefficient de rétrodiffusion d'un nuage de glace (campagne POLARCAT)



Interféromètre de la HRS

PARTENARIATS :

DT-INSU, SAFIRE