

## **Évaluation et amélioration de la microphysique d'AROME dans le cadre du givrage par petits cristaux de glace à partir de la campagne aéroportée HAIC.**

**J. Wurtz, D. Bouniol, B. Vié, C. Lac**

Durant les dernières décennies, de multiples incidents de vols liés à la présence de fortes concentrations en petits cristaux de glace ont été révélés, en particulier dans les systèmes convectifs tropicaux de type Mesoscale Convective System. Ce type de givrage est un danger pour l'aéronautique, il est en effet très difficile pour les pilotes de percevoir et d'éviter ce type d'environnement à l'aide de leur instrumentation de bord. Ainsi, le givrage par cristaux de glace est devenu un thème de recherche pour améliorer l'assistance météorologique rendue à l'aéronautique.

Pour mieux comprendre le givrage par cristaux de glace dans les régions tropicales, Airbus a mené les campagnes de mesure High Altitude Ice Crystals (HAIC). Notre étude se concentre sur la campagne de 2015 qui a eu lieu en Guyane. Son objectif est de mieux comprendre le givrage par cristaux de glace dans les systèmes convectifs tropicaux tout en tentant de le relier à la dynamique du système ou son cycle de vie. De plus, à des fins d'application opérationnelle future, nous cherchons à évaluer et améliorer les capacités du modèle de fine échelle AROME à prévoir ce type de conditions de givrage par cristaux de glace.

En effet, le modèle à aire limitée AROME et sa résolution horizontale de 2.5 km en Outre-mer est capable de résoudre explicitement la dynamique des systèmes convectifs de méso-échelle. AROME est disponible avec deux schémas microphysiques : le schéma opérationnel à un moment ICE3 et le schéma à deux moments LIMA, toujours en phase de développement.

Cette campagne de mesures est une occasion unique d'évaluer les performances d'AROME et de ses deux schémas microphysiques pour la prévision du givrage par cristaux de glace.

Pour comparer AROME (dans sa version Guyane) et les observations in-situ nous procédons à une étude statistique sur les 17 vols de la campagne autour de Cayenne. En effet, il est difficile de faire une comparaison point à point à cause des erreurs de localisation des systèmes convectifs dans les prévisions numériques.

Les systèmes convectifs sont donc séparés en trois parties distinctes au regard de la dynamique (convective, stratiforme ou cirriforme) à l'aide d'une base de donnée d'observations satellites composée du canal 10,7  $\mu\text{m}$  de GOES-13 et de canaux micro-ondes de la constellation GPM. L'analyse des observations permet de mettre en avant des tendances générales sur ces systèmes convectifs tropicaux comme une diminution de la concentration au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la partie convective ou que l'on monte en l'altitude, ou bien encore une forte corrélation entre contenu en glace et concentration en cristaux.

Une contextualisation analogue des systèmes simulés par AROME est faite en s'appuyant sur les vitesses verticales, le taux de précipitation et le contenu en glace intégré sur la colonne.

Les comparaisons effectuées mettent en avant des erreurs systématiques dans les deux schémas microphysiques. Il y a notamment des incohérences dans la paramétrisation de la neige. Par exemple, le diagnostic de concentration de la neige n'est pas en accord avec les observations car concentration en cristaux et contenu en glace y sont anti-corrélés. Ainsi, des modifications des schémas microphysiques sont proposés en accord avec les observations de la campagne HAIC. Les résultats sont alors comparés avec ceux des schémas opérationnels et les observations afin de quantifier l'apport de ces modifications.