



CNRM, UMR 3589



## Proposition de Stage M2 ou de fin d'Etude pour 2021

**Nom du laboratoire** (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera le stage :

Météo-France, CNRM, UMR 3589 et IGE, UMR 5001

**Titre du sujet proposé** : Estimation des flux turbulents en zone de haute montagne : apports croisés de la méthode aérodynamique des profils et de l'eddy-covariance au Col du Lac Blanc, et impacts sur la modélisation de l'interface neige-atmosphère

**Nom et statut** du (des) responsable(s) de Stage (**préciser si HDR**) :

Isabelle GOUTTEVIN (CNRM/CEN), Jean-Emmanuel SICART (IGE, HDR)  
[+33 476637908](tel:+33476637908) , [04 76 82 42 40](tel:+33476824240)

Collaborations : CNRM/GMEI (Guylaine Canut et William Maurel)

**Coordonnées** (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de stage :

[isabelle.gouttevin@meteo.fr](mailto:isabelle.gouttevin@meteo.fr), [jean-emmanuel.sicart@ird.fr](mailto:jean-emmanuel.sicart@ird.fr)

**Résumé du sujet** (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

Le Col du Lac Blanc (2720m a.s.l.), site instrumenté de haute altitude, offre une opportunité unique de compréhension et quantification des interactions neige-atmosphère et du bilan d'énergie de surface en conditions de haute montagne, souvent enneigée.

Depuis 2015, des profils de vent, d'humidité et de température documentent la structure des 5 premiers mètres de la couche limite atmosphérique. Au printemps 2021, ils seront complétés par l'estimation des flux turbulents par méthode d'eddy covariance, à partir des mesures d'un anémomètre sonique 3D.

Le but du stage proposé est de caractériser les flux turbulents de chaleur sensible et de quantité de mouvement, ainsi que les longueurs de rugosité associées, au-dessus de la neige au Col du Lac Blanc, dans leurs variabilités annuelle et interannuelle. Pour la saison 2021, les résultats de la méthode d'eddy-covariance seront comparés à une estimation du flux de chaleur sensible par méthode aérodynamique des profils, impliquant les mesures des profils moyens. Un regard critique pourra ainsi être posé sur l'estimation des flux par eddy-covariance sur ce site. Également, la zone impliquée pour la production de ces flux ('footprint') sera caractérisée via le modèle KLJUN2D, 2015 (doi:10.5194/gmd-8-3695-2015). Les flux produits au Col du Lac Blanc seront comparés aux résultats du modèle de bilan d'énergie de surface et neige Crocus dans sa version multiphysique (ESCROC), et la pertinence de prendre en compte une variabilité saisonnière des longueurs de rugosité sera examinée. Également, les fonctions de stabilité utilisées dans SURFEX/ISBA-Crocus au-dessus des surfaces enneigées seront revisitées à la lumière de ces résultats.