

Apport des produits satellitaires LANDSAF de rayonnements incidents pour la modélisation du manteau neigeux en zones de montagne

Auteurs : QUÉNO Louis¹, KARBOU Fatima¹, & VIONNET Vincent¹

¹Météo-France - CNRS, CNRM UMR3589, CEN, Grenoble, France

Mots clés: manteau neigeux, modélisation, rayonnements, produits satellitaires

Orateur: Louis Quéno (louis.ueno@meteo.fr)

Des études récentes ont montré l'apport des prévisions à échelle kilométrique du modèle de Prévision Numérique du Temps AROME pour obtenir des simulations distribuées du manteau neigeux avec une variabilité spatio-temporelle de l'enneigement améliorée (Quéno et al. 2016, Vionnet et al. 2016). Dans ces simulations, les champs AROME sont utilisés comme forçage en entrée du modèle de manteau neigeux Crocus. Parmi les paramètres importants du forçage figurent les rayonnements solaires et infra-rouges incidents qui sont un élément clé du bilan d'énergie de surface et de masse du manteau neigeux en montagne. Les produits satellitaires LANDSAF de rayonnements incidents courtes et grandes longueurs d'onde constituent une source alternative pour ces variables, utilisant des observations du masque nuageux issu de l'instrument SEVIRI (résolution de 3 km) à bord des satellites géostationnaires Meteosat, combinées à des prévisions de certaines grandeurs physiques atmosphériques du modèle du CEPMMT (résolution de 16 km).

Dans cette étude, nous avons d'abord évalué la qualité des produits satellitaires LANDSAF de rayonnements incidents en montagne par rapport aux prévisions AROME et aux analyses SAFRAN. Nous avons utilisé un réseau de 15 stations de mesure au sol dans les Pyrénées et les Alpes comme observations de référence. Le rayonnement solaire incident LANDSAF présente des erreurs quadratiques moyennes élevées (biais = -14 W/m², RMSE = 121 W/m²) mais qui restent significativement inférieures à celles d'AROME et de SAFRAN. Le rayonnement infra-rouge présente des erreurs moins marquées (biais = -11 W/m², RMSE = 36 W/m²) mais équivalentes à AROME, et supérieures à SAFRAN. Un nouveau produit de rayonnement grandes longueurs d'onde a été ensuite développé, combinant les prévisions atmosphériques d'AROME à l'échelle kilométrique au masque nuageux SEVIRI, en utilisant l'algorithme du LANDSAF, afin de mieux prendre en compte la variabilité induite par la topographie.

L'impact de tous ces produits de rayonnement sur les simulations de l'état du manteau neigeux a été évalué sur les Alpes et les Pyrénées. Une analyse par tranche d'altitude montre notamment une sensibilité des simulations aux rayonnements courtes ou grandes longueurs d'onde différente selon l'altitude. En haute altitude, les hauteurs de neige sont très impactées par les biais printaniers en rayonnement solaire affectant la fonte. En basse altitude, un biais en rayonnement infra-rouge a un impact plus marqué car ce rayonnement contribue à une fonte partielle tout au long de l'hiver. Enfin, on montre que les nouvelles simulations d'enneigement présentent des erreurs plus élevées en termes de hauteur de neige et d'équivalent en eau par rapport aux simulations AROME-Crocus originales, malgré des scores meilleurs en termes de rayonnements, mettant en évidence des compensations d'erreurs potentielles dans les simulations.