

Proposition de Sujet de thèse 2019

(1 page recto maximum)

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse :
CNRM - UMR 3589

Etablissement et école doctorale :
Université de Bordeaux – Science et environnements

Titre du sujet proposé : **Occupation des terres et climat régional : impact des surfaces forestières sur l'enuagement dans le Sud-Ouest de la France**

Nom et statut des responsables de thèse : Yves Brunet (ISPA, INRA Bordeaux) et Christine Lac (CNRM/GMME/PHY-NH)- Co-encadrant : Patrick Le Moigne (CNRM/GMME/SURFACE)

Coordonnées des responsables de thèse : yves.brunet@inra.fr (tel : 05 57 12 24 11), christine.lac@meteo.fr (tel : 05 61 07 9842), patrick.lemoigne@meteo.fr (tel : 05 61 07 9824)

Résumé du sujet de thèse :

Les surfaces continentales participent à la régulation du cycle hydrologique par l'intermédiaire des flux de chaleur et d'humidité à l'interface surface-atmosphère, des processus de formation des nuages et de la distribution des précipitations. Ces effets ont été largement étudiés aux échelles continentales et globales, notamment dans le cas de la forêt amazonienne (Staal et al., 2018). Un certain nombre d'observations ont montré que ces effets pouvaient également se manifester à plus petite échelle. Cependant, si les mécanismes d'échange de chaleur sensible et latente entre forêt et atmosphère sont bien compris, l'impact des forêts sur l'enuagement l'est moins et des résultats contradictoires ont été obtenus (augmentation de couvert nuageux sur des régions déforestées, ou sur des régions forestières, ou aux interfaces forêt-culture...).

Dans une récente étude, Teuling et al. (2017) ont démontré, à partir de séries d'images géostationnaires sur dix ans, la présence d'une couverture nuageuse au-dessus de deux massifs forestiers français sans relief marqué (Sologne et Landes), s'avérant nettement plus élevée que dans le reste des régions concernées. Ils ont également montré que pendant les années ayant suivi la tempête Klaus, qui a généré en 2009 la chute d'une forte proportion d'arbres en forêt des Landes, l'enuagement sur cette dernière a fortement baissé.

Dans ce contexte, le travail de thèse envisagé vise à approfondir notre compréhension de l'impact des forêts sur la thermodynamique de l'atmosphère et les conditions d'enuagement, à des échelles sub-régionales (1 – 200 km). Il reposera pour l'essentiel sur un ensemble de simulations qui seront réalisées à l'aide du modèle Méso-NH (Lac et al., 2018) couplé au modèle de surface SURFEX (Masson et al., 2013) sur la région des Landes de Gascogne. Il se situe dans le cadre plus général d'un projet de recherche financé par le Labex COTE (cote.labex.u-bordeaux.fr), intitulé LUCAS – Land use, regional climate and atmospheric chemistry: the impact of forested surfaces on cloud enhancement and air quality in south-west France.

Le travail s'articulera autour de trois parties : (1) mise en place d'un cadre de simulations ; (2) simulation de l'étude pré- et post-Klaus de Teuling et al. (2017) ; (3) études de sensibilité à des scénarios de changement d'occupation des sols dans la région Aquitaine.

Au-delà d'une meilleure compréhension de cet impact des surfaces continentales sur le climat à des échelles sub-régionales, ce projet de thèse devrait aussi permettre de mieux évaluer les services écosystémiques fournis par les forêts et fournir ainsi de nouvelles clés pour un aménagement durable des territoires.

Le financement de cette thèse par le Labex COTE est acquis.

Nature du travail attendu et compétences souhaitées: travail de recherche amont en modélisation numérique, nécessitant des compétences en physique atmosphérique et en surfaces continentales, travail en équipe, expression scientifique écrite et orale, programmation Python et Fortran.

Références bibliographiques

- Lac C, Chaboureau JP et al., 2018. Overview of the Meso-NH model version 5.4 and its applications. *Geosci. Model Dev.*, 11, 1929-1969.
- Masson V, Le Moigne P et al., 2013. The SURFEXv7.2 land and ocean surface platform for coupled or offline simulation of earth surface variables and fluxes. *Geosci. Model Dev.*, 6, 929-960.
- Staal A, Tuinenbrug OA, Bosmans JHC, Holmgren M, van Nes EH, Scheffer M, Zemp DC, Dekker SC, 2018. Forest-rainfall cascades buffer against drought across the Amazon. *Nature Clim. Change*, 8, 539–543.
- Teuling AJ, Taylor CM, Meirink JF, Melsen LA, Miralles DG, van Heerwaarden CC, Vautard R, Stegehuis AL, Nabuurs GJ, Vilà-Guerau de Arellano, 2017. Observational evidence for cloud cover enhancement over western European forests. *Nature Comm.*, 8, 14065.