



LABORATOIRE DES SCIENCES DU CLIMAT  
ET DE L'ENVIRONNEMENT

---

# Changement d'échelles dans les projections climatiques et leurs impacts hydrologiques: Cas des grandes plaines américaines

---

*Auteur*

MATHIS DERONZIER  
MINES SAINT-ÉTIENNE

*Maîtres de stage*

EMMANUEL MOUCHE  
C.E.A.  
MATHIEU VRAC  
C.N.R.S.

STAGE DE RECHERCHE DE MASTER 2

Avril-Septembre  
2021

**Contents**

**1 Introduction 3**

# 1 Introduction

Alors que le rapport du GIEC 2021 sorti cet été projette une augmentation de  $1.5^{\circ}\text{C}$  d'ici 2050 sur l'ensemble de la planète ainsi que des modifications des climats dans plusieurs régions du monde. Il semble aujourd'hui primordial de comprendre les conséquences locales d'un changement climatique global. Les changements climatiques locaux ont un intérêt politique et économique majeur et les enjeux de leurs prévisions sont aujourd'hui vitaux.

Les projections climatiques sont données par des modèles de climat travaillant à grande échelle de l'ordre de quelques centaines de kilomètres, on cherche alors à prévoir des résultats sur des zones de quelques kilomètres. Le domaine du climat étudiant les questions de changement d'échelle du global au local est le *downscaling*. La question inverse du changement d'échelle du local au global est non moins intéressante pour les climatologues. En effet, comment savoir si les modèles à grande échelle sont vraiment représentatifs de la réalité? Alors que les modèles climatiques et hydrologiques travaillent sur des échelles globales, les lois de la physique sont elles, locales. On cherche alors à comprendre à partir des équations de la physique les interactions ou équations qu'elles engendrent à grande échelle, ce domaine de recherche s'appelle l'*upscaling*.

C'est dans ces problématiques de changement d'échelles que s'ancre ce stage. Pour concentrer et enrichir nos réflexions, nous nous intéresserons plus précisément à la question de l'impact du changement d'échelle sur les modélisations hydrologiques. Le domaine d'étude ayant été choisi pour modéliser et concrétiser ces problématiques a été le bassin du Little Washita. Ce bassin situé aux États-Unis dans l'état d'Oklahoma, possède de nombreuses caractéristiques qui le rendent intéressant. Sa superficie de  $611\text{km}^2$  est de l'ordre de grandeur d'une maille de modèle continentale. Il a déjà fait l'objet de nombreuses études (voir par exemple Maxwell et al. (2007), Rosero et al. (2011), Maquin (2016)).

## References

- Maquin, M. (2016). *Développement d'un modèle hydrologique de colonne représentant l'interaction nappe-végétation-atmosphère et applications à l'échelle du bassin versant*. PhD thesis, Université Paris-Saclay (ComUE).
- Maxwell, R. M., Chow, F. K., and Kollet, S. J. (2007). The groundwater–land-surface–atmosphere connection: Soil moisture effects on the atmospheric boundary layer in fully-coupled simulations. *Advances in Water Resources*, 30(12):2447–2466.
- Rosero, E., Gulden, L. E., Yang, Z.-L., De Goncalves, L. G., Niu, G.-Y., and Kaheil, Y. H. (2011). Ensemble evaluation of hydrologically enhanced noah-lsm: Partitioning of the water balance in high-resolution simulations over the little washita river experimental watershed. *Journal of Hydrometeorology*, 12(1):45–64.