

Forester le département du Gers : quelles conséquences sur le climat local et la pluviométrie ? Premières analyses de simulations climatiques

Encadrants Recherche : Nathalie de Noblet-Ducoudré (LSCE/IPSL – CEA), Samuel Somot (CNRM – Météo-France), avec la contribution d’Edouard Davin (Wyss Academy for Nature, Bern, Suisse)

Encadrants département du Gers : Fabien Barthes

Lieu du stage : Laboratoire des Sciences du Climat et de l’Environnement ; Unité Mixte CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris-Saclay ; Orme des Merisiers, bât 714 ; 91191 Gif-sur-Yvette cedex

Coordonnées de l’encadrante principale : nathalie.de-noblet@lsce.ipsl.fr ; 01 69 08 77 26

Le département du Gers, en région Occitanie, a une superficie de 626 000 ha dont 105 000 ha de forêt, soit un taux de boisement de 17 %. Il se positionne parmi les 20% des départements les moins boisés de France. L’occupation des sols est à dominante agricole (450 000 ha) dont environ 55 000 ha irrigué. Les tensions sur l’eau sont régulières pendant la période estivale (Béranger et al. 2012), malgré un système de réalimentation par une dérivation de la rivière Neste, qui a été mis en place à partir du milieu du 19^{ème} siècle (CACG). Le changement climatique aggrave déjà ces tensions et les projections futures ne sont pas de nature à être rassurantes pour l’agriculture, tant à cause des températures de plus en plus élevées que des risques de raréfaction de l’eau par une augmentation significative de l’évapotranspiration (Bezner et al. 2022, Douville et al., 2021).

Le sujet de l’eau est donc aujourd’hui central dans les réflexions stratégiques des acteurs du département. Les tensions sont fortes entre parties prenantes porteuses de différentes solutions ou visions du problème, notamment sur la thématique de la création de retenue pour augmenter le stockage ou sur celle de l’évolution des modèles agricoles.

Le levier que pourrait représenter une augmentation de la couverture forestière a été très peu envisagé pour le moment, à l’exception d’un potentiel outil de stockage de carbone. Or, de nombreuses terres agricoles ont un faible potentiel agronomique, leur reforestation pourrait donc être envisagée si le fonctionnement des aides liées aux surfaces agricoles n’étaient pas dissuasif, ces aides étant perdues lorsque les terres ne sont plus utilisées pour l’agriculture.

Plusieurs études scientifiques, basées sur des observations comme sur de la modélisation, montrent que la présence d’une forêt tend à rafraîchir l’air ambiant dans la journée, plus spécifiquement en période de canicule (Jia et al. 2019), à humifier l’atmosphère (te Wierik et al. 2021) et à amoindrir l’intensité des pluies parvenant au sol. Cette humidification de l’atmosphère entraîne une augmentation des précipitations, mais celles-ci ne tombent pas forcément localement. La masse d’air plus humide peut en effet être advectée dans des régions plus lointaines qui seront celles bénéficiant de l’augmentation de la pluviométrie.

L’objectif du travail proposé pour ce stage est **d’analyser des simulations climatiques pour diagnostiquer le potentiel d’augmentation de la pluviométrie et du contenu en eau des sols, si le département du Gers était reforesté.**

Dans le cadre du projet européen LUCAS, neuf modèles climatiques régionaux ont réalisé deux expériences idéalisées de la période 1979-2015 (Davin et al. 2020). La première expérience fait l’hypothèse que l’entièreté de l’Europe de l’Ouest (et donc aussi le Gers) est couverte de forêts, tandis que dans la deuxième expérience toutes ces forêts sont remplacées par des prairies. L’intérêt de ce type de simulations est de maximiser les effets sur le climat d’un changement

de couvert végétal. L'étudiant.e analysera les résultats de ces simulations en se focalisant sur la région Occitanie et sur le Gers. La multiplicité des modèles climatiques lui permettra d'évaluer la robustesse des résultats obtenus : les modèles sont-ils tous d'accord sur le signe des changements et sur leur intensité ? Les résultats pourront être comparés aux travaux conduits par Meier et al. (2021) qui ont essayé d'estimer, à partir de réanalyses climatiques et de modèles statistiques, le potentiel pluviométrique d'une reforestation de l'Europe.

Cette étude servira de préalable à un travail plus conséquent qui pourrait se poursuivre dans le cadre d'une thèse dont la source de financement reste à trouver.

Références

- Béranger S., avec la collaboration de Calmels E., Gandolfi J.M., Grandemange A., Monod B., Pinson S., Wuilleumier A. (2012) – Actualisation de la synthèse hydrogéologique du Gers, 160 p., 86 fig., 20 tab., 7 ann.
- Bezner Kerr, R., T. Hasegawa, R. Lasco, I. Bhatt, D. Deryng, A. Farrell, H. Gurney-Smith, H. Ju, S. Lluich-Cota, F. Meza, G. Nelson, H. Neufeldt, and P. Thornton, 2022: Food, Fibre, and Other Ecosystem Products. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 713–906, doi:10.1017/9781009325844.007 ;
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter05.pdf
- CACG : <https://www.cacg.fr/systeme-neste/>
- Davin, E. L., Rechid, D., Breil, M., Cardoso, R. M., Coppola, E., Hoffmann, P., Jach, L. L., Katragkou, E., de Noblet-Ducoudré, N., Radtke, K., Raffa, M., Soares, P. M. M., Sofiadis, G., Strada, S., Strandberg, G., Tölle, M. H., Warrach-Sagi, K., and Wulfmeyer, V.: Biogeophysical impacts of forestation in Europe: first results from the LUCAS (Land Use and Climate Across Scales) regional climate model intercomparison, *Earth Syst. Dynam.*, 11, 183–200, <https://doi.org/10.5194/esd-11-183-2020>, 2020.
- Douville, H., K. Raghavan, J. Renwick, R.P. Allan, P.A. Arias, M. Barlow, R. Cerezo-Mota, A. Cherchi, T.Y. Gan, J. Gergis, D. Jiang, A. Khan, W. Pokam Mba, D. Rosenfeld, J. Tierney, and O. Zolina, 2021: Water Cycle Changes. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1055–1210, doi:10.1017/9781009157896.010. ;
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter08.pdf
- Jia, G., E. Shevliakova, P. Artaxo, N. De Noblet-Ducoudré, R. Houghton, J. House, K. Kitajima, C. Lennard, A. Popp, A. Sirin, R. Sukumar, L. Verchot, 2019: Land–climate interactions. In: *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems* [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)] ; https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/07/05_Chapter-2-V6.pdf
- LUCAS, site internet du projet : https://ms.hereon.de/cordex_fps_lucas/index.php/en
- Meier, R., Schwaab, J., Seneviratne, S.I. et al. Empirical estimate of forestation-induced precipitation changes in Europe. *Nat. Geosci.* 14, 473–478 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00773-6>
- te Wierik, S. A., Cammeraat, E. L.H., Gupta, J., & Artzy-Randrup, Y.A. (2021). Reviewing the impact of land use and land-use change on moisture recycling and precipitation patterns. *Water Resources Research*, 57, e2020WR029234. <https://doi.org/10.1029/2020WR029234>

