

## Proposition de thèse/ Thesis proposal

**Titre :** Apport des isotopes stables de l'eau (vapeur et pluie) et de la cellulose des arbres en Patagonie du Nord pour les reconstitutions paléoclimatiques: vers une compréhension intégrée du système sol-plante-atmosphère.

**Title:** *Contribution of stable isotopes in water (vapor, rain, snow) and tree cellulose in Northern Patagonia for paleoclimate reconstructions: towards a comprehensive understanding of soil-plant-atmosphere system.*

**Where :** Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, L'Orme des Merisiers, 91191 Gif-sur-Yvette, France

**Collaboration:** R. Villalba & A. Srur ; IANIGLA/CONICET, Mendoza, Argentine

**Durée/duration:** 3 years (beginning in sept. 2016)

**Contacts :** [valerie.daux@lsce.ipsl.fr](mailto:valerie.daux@lsce.ipsl.fr)  
[françoise.vimeux@lsce.ipsl.fr](mailto:françoise.vimeux@lsce.ipsl.fr)

### Résumé

L'Hémisphère Sud, et plus précisément le sud de l'Amérique du Sud, sont très sous-représentés dans les reconstitutions climatiques globales [*IPCC 5th report, WGI, 2014*]. Il a été démontré récemment que la composition isotopique ( $\delta^{18}O_c$ ) du très répandu hêtre austral (*Nothofagus pumilio*) était un bon indicateur climatique qui permettait de réaliser des reconstitutions pluri-centennaires dans cette région.

$\delta^{18}O_c$  dérive de la composition isotopique de l'eau du sol, modulée par les fractionnements évaporatifs au niveau des feuilles. Pour interpréter de façon fiable les chronologies isotopiques en termes climatiques, il est nécessaire de quantifier les effets relatifs de la composition de la source et des fractionnements évaporatifs sur le  $\delta^{18}O_c$  et d'évaluer l'impact des processus locaux sur les relations qui lient température et  $\delta^{18}O$  des précipitations. Pour effectuer ce décodage il faut connaître les variations temporelles et spatiales de différentes variables météorologiques, et des compositions isotopiques des précipitations, de la vapeur d'eau, de l'eau du sol, de la sève et de la cellulose des arbres.

Nous proposons donc de réaliser une étude intégrée en Patagonie du Nord (Sud de l'Amérique du Sud) en réalisant un suivi pendant une période d'au moins 2 mois des compositions isotopiques dans les différents réservoirs cités ci-dessus. Au-delà des conditions environnementales de la région et de l'espèce suivies, du fait de l'universalité des mécanismes physico-chimiques responsables des échanges, des flux et des processus de fractionnement, nos conclusions apporteront de nouveaux éléments pour comprendre d'autres environnements et le fonctionnement d'autres espèces.

### Abstract

*The Southern Hemisphere, and particularly the southern part of South America, is very under-represented in global climatic reconstitutions. The oxygen isotopic composition of the tree ring cellulose ( $\delta^{18}O_c$ ) of the widespread austral beech (*Nothofagus pumilio*) was proven recently to be good climate proxy allowing reconstitutions, several hundred years long, to be made.*

*$\delta^{18}O_c$  derives from the isotopic composition of the ground water, modulated by fractional evaporation at the leaf level. To interpret reliably dendroisotopic chronologies in climatic terms, it is however necessary to quantify the relative imprints of the source composition and of fractional evaporation on  $\delta^{18}O_c$  and to evaluate the impact of local processes on the relations between temperature and the  $\delta^{18}O$  of precipitation. This decoding requires that the temporal and spatial variations of different meteorological variables are known as well as the oxygen isotopic compositions of precipitation, vapor, ground and sap water and tree cellulose.*

*Consequently, we propose to conduct an integrated study in Northern Patagonia (southern South America) by monitoring during at least two months the isotopic composition of the various reservoirs cited above.*

*Beyond the environmental conditions of the region and the species studied, and thanks to the universality of the physico-chemical mechanisms responsible for the exchanges, fluxes and fractional processes, our conclusions will provide key elements for understanding other environments and the functioning of other tree species.*