OFFRE DE STAGE (OT-30669)

Simulation et analyse des bilans d'énergie et de gaz à effet de serre sur la forêt des Landes en condition de changement climatique

L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) est un établissement public de recherche rassemblant une communauté de travail de 12 000 personnes, avec 268 unités de recherche, de service et expérimentales, implantées dans 18 centres sur toute la France. INRAE se positionne parmi les tous premiers leaders mondiaux en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal. Ses recherches visent à construire des solutions pour des agricultures multi-performantes, une alimentation de qualité et une gestion durable des ressources et des écosystèmes.

VOTRE MISSION ET VOS ACTIVITÉS

■ Vous serez accueilli(e) au sein de :

Le stage se déroulera à l'unité ISPA (Interactions Sol Plante Atmosphère), qui associe INRAE et Bordeaux Sciences Agro, sur le site INRAE de Bordeaux (Villenave d'Ornon). Vous ferez partie de l'équipe YSYS. (Ph**YS**ique à l'interface des écos**YS**tèmes) qui regroupe chercheurs, ingénieurs et doctorants travaillant sur les échanges d'eau, de carbone, et d'énergie entre la végétation et l'atmosphère.

■ Contexte scientifique :

Les écosystèmes terrestres sont une composante importante de la machine climatique. Ils sont exposés aux conditions météorologiques (vent, pluie, température, rayonnement) mais influent également sur celles-ci via leurs caractéristiques physiques (albédo, rugosité, etc) et biologiques (photosynthèse, transpiration). La compréhension de ces échanges est particulièrement importante pour la prédiction de la réponse des écosystèmes aux changements climatiques.

La forêt des Landes, l'un des plus vastes massifs forestiers d'Europe occidentale, constitue un important stock de carbone et soutient une filière économique majeure pour la région. Mieux comprendre son fonctionnement ainsi que sa réponse aux stress hydrique et thermique constitue donc un enjeu essentiel pour atténuer les effets du changement climatique et favoriser l'adaptation du territoire. Pour suivre les échanges entre cette forêt et l'atmosphère une station de flux a été installée au sein de la forêt et fournit des données d'observation en continu depuis 2005 [https://xylofront.pierroton.inra.fr/Salles2.html, Taborski 2022]. Ce site fait parti d'un réseau européen de suivi des flux de carbones (https://www.icos-cp.eu/). Néanmoins l'interprétation des observations est parfois compliquée car une partie du fonctionnement écophysiologique des pins nous est inaccessible par la mesure. En complément, des approches de modélisation peuvent permettre de mieux comprendre le fonctionnement.

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

Dans ce stage, l'objectif sera de mettre en place une simulation des échanges d'énergie et de gaz de la forêt des Landes avec le modèle Surfex/ISBA [Noilhan 1989]. Ce modèle simule le fonctionnement thermique et hydrique du sol, l'écophysiologie des plantes et les échanges avec l'atmosphère. Il est utilisé dans les modèles de Météo-France servant à la prévision météorologique et aux projections climatiques. L'intérêt d'utiliser ce modèle est double. D'abord il permettra de proposer des pistes d'explication à certaines réponses écophysiologiques observées. Mais aussi, en comparant ces résultats avec les observations pendant la période particulièrement chaude et sèche de l'été 2026, il sera possible d'étudier les biais du modèles dans ces conditions extrêmes connues pour être mal représentée par les modèles de surface [Page 2026]. Cette étude permettra d'apporter un regard critique sur la fiabilité des projections climatiques régionales et des prévisions météorologiques pour la forêt des landes.

Si le temps le permet le ou la stagiaire pourra choisir : soit d'étendre l'étude en proposant des améliorations au modèle de surface, soit d'étendre l'étude à d'autre sites de forêt ou de culture en France pour lesquels des données équivalentes existent, soit d'utiliser un autre modèle de surface plus raffiné (MuSICA) pour creuser l'aspect écophysiologie.

■ Conditions particulières d'activité :

Le stage ne nécessite pas de travailler sur le terrain. L'essentiel du stage se fera dans les locaux d'ISPA, mais des visites du site de mesure de Bilos seront possibles. Le stage est rémunéré selon la gratification fonction publique.

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

■ Formation recommandée : Master 2 ou équivalent

■ Connaissances souhaitées : En écophysiologie et/ou en physique de l'environnement

■ Expérience appréciée : Langage de programmation Python ou R, système Linux

■ Aptitudes recherchées : Curiosité, intérêt pour les sciences de l'environnement, intérêt pour la programmation/modélisation, aptitude à lire des documents scientifiques en anglais, aptitude à rédiger

VOTRE QUALITÉ DE VIE À INRAE

En rejoignant INRAE, vous pourrez bénéficier selon le type de contrat :
- d'activités sportives et culturelles ;
- d'une restauration collective sur le site.

↘ Modalités d'accueil

- Unité : ISPA
- Code postal + ville : 33400 Villenave d'Ornon
- Type de contrat : Stage
- Durée du contrat : à définir, entre 4 et 6 mois
- Date d'entrée en fonction : à définir
- Rémunération : barème stagiaire de la fonction publique

↘ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à :
Sébastien Lafont et Tanguy Lunel

☐ Par e-mail : sebastien.lafont@inrae.fr et tanguy.lunel@inrae.fr

☐ Par courrier :

Date limite pour postuler : **NA**

BIBLIOGRAPHIE SELECTIVE

Taborski 2022 : Taborski, T., Domec, J.-C., Chipeaux, C., Devert, N., Lafont, S., Wingate, L., Loustau, D., (2022). Quantifying canopy conductance in a pine forest during drought from combined sap flow and canopy surface temperature measurements. Agricultural and Forest Meteorology 323, 108997. https://doi.org/10/gsgctd

Noilhan 1989 : Noilhan, J., & Planton, S. (1989). A Simple Parameterization of Land Surface Processes for Meteorological Models. Monthly Weather Review, 117. https://doi.org/10.1016/0921-8181(95)00043-7

Page 2026 : Cranko Page, J., De Kauwe, M. G., Pitman, A. J., Towers, I. R., Arduini, G., Best, M. J., Ferguson, C. R., Knauer, J., Kim, H., Lawrence, D. M., Nitta, T., Oleson, K. W., Ottlé, C., Ukkola, A., Vuichard, N., Wang-Faivre, X., & Abramowitz, G. (2026). Land surface model underperformance tied to specific meteorological conditions. Biogeosciences, 23(1), 263–282. https://doi.org/10.5194/bg-23-263-2026