



OFFRE DE STAGE

Développement et/ou encapsulations des modèles prairiaux GrasProg et PaSim pour la simulation des prairies dans la librairie multi-modèles de la Commission européenne

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 tout 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 :

Unité Mixte de Recherche sur l'Écosystème Prairial

Centre INRAE Clermont-Auvergne-Rhône-Alpes

5 chemin de Beaulieu

63000 Clermont-Ferrand

■ Vous serez plus particulièrement en charge de :

- Effectuer le codage en R du modèle GrasProg afin de le rendre compatible avec la suite de scripts GraminR
- Valoriser ce travail dans le cadre d'une publication dans un journal promouvant la recherche reproductible type ReScience C (<https://rescience.github.io>)
- Encapsuler le modèle PaSim dans un environnement R afin de le rendre compatible avec la suite de scripts GraminR

■ Conditions particulières d'activité :

Mise à disposition d'un bureau équipé d'un ordinateur, d'un accès à internet et d'un environnement informatique pour le codage et les simulations

Restauration sur place à tarif préférentiel, prise en charge de 50% du transport

LE PROFIL QUE NOUS RECHERCHONS

■ Formation recommandée : Étudiant en informatique ou bioinformatique. Un cursus modélisation avec de solide connaissance en développement peut aussi être envisagé.

■ Connaissances requises : Algorithmique, développement dans un langage informatique, idéalement R. Bonne maîtrise de l'anglais à l'écrit et l'oral

■ Connaissances souhaitées : Connaissance en agronomie, écologie et modélisation.

■ Aptitudes recherchées : Nous recherchons une personne ayant un intérêt marqué pour la modélisation et le codage informatique, capable de travailler de manière autonome et rigoureuse. Un déplacement en Italie est envisagé.

↳ Modalités d'accueil

- Unité : Unité Mixte de Recherche sur l'Écosystème Prairial (<https://urep.clermont.hub.inrae.fr>)
- Code postal + ville : 63000 Clermont-Ferrand
- Durée de la convention de stage : six mois
- Date d'entrée en fonction : début 2024
- Temps de travail : 35 heures par semaine
- Rémunération : 4.35€/heure

↳ Modalités pour postuler

Transmettre une lettre de motivation et un CV à : Raphaël Martin, Gianni Bellocchi

▣ Par e-mail : raphael.martin@inrae.fr
gianni.bellocchi@inrae.fr

▣ Par courrier : 5 chemin de Beaulieu
63000 Clermont-Ferrand

✘ Date limite pour postuler : 31 janvier 2025

Description du stage

Ce stage s'inscrit dans un projet collaboratif entre l'Unité Mixte de Recherche sur l'Écosystème Prairial (UREP) d'INRAE et l'équipe AGRI4CAST du Centre Commun de Recherche (CCR) de la Commission européenne (<https://agri4cast.jrc.ec.europa.eu>). Soutenu par la Direction de l'Appui aux Politiques Publiques d'INRAE, ce projet vise à affiner les outils de simulation des écosystèmes prairiaux européens. Plus précisément, l'objectif est d'intégrer deux modèles à la librairie multi-modèles de la Commission européenne, qui regroupe déjà divers outils de simulation des prairies et des systèmes agricoles.

Dans ce cadre, le stagiaire aura à :

- Recoder GrasProg, un modèle décrit dans Peters et al. (2022) afin que ce dernier s'intègre complètement à la suite de scripts GraminR déjà codé par AGRI4CAST.
- Encapsuler PaSim (Pasture Simulation model), un modèle prairial largement utilisé pour simuler les flux de carbone, d'azote et d'eau dans les prairies en Europe (Ma et al., 2015) et au-delà (Sándor et al., 2020). En effet, de par sa complexité, il n'est pas envisageable de recoder ce modèle du Fortran au R. L'objectif sera donc d'encapsuler le modèle de manière monolithique puis de créer les interfaçages en R afin de réaliser son intégration dans GraminR.

Ces travaux permettront de garantir une communication fluide entre les deux modèles et les autres outils de simulation, tout en respectant les standards techniques de la librairie.

Pour cela, le stagiaire collaborera étroitement avec les chercheurs et ingénieurs de l'UREP et de l'équipe AGRI4CAST pour s'assurer que cette interface R réponde aux exigences du projet. Des missions au CCR à Ispra, en Italie (https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-sites-across-europe/jrc-ispra-italy_en), sont prévues et nécessiteront une disponibilité du stagiaire à voyager, afin de permettre des échanges directs et efficaces avec l'équipe AGRI4CAST. Cette expérience offrira au stagiaire une vue d'ensemble de la modélisation prairiale et l'occasion de contribuer activement à un projet dont la pertinence s'étend à l'échelle européenne. Les résultats de ce travail pourront, à terme, servir de support aux orientations de la politique agricole commune et renforcer la sécurité alimentaire en Europe.

Peters, T., Kluß, C., Vogeler, I., Loges, R., Fenger, F., Taube, F., 2022. GrasProg: Pasture model for predicting daily pasture growth in intensive grassland production systems in northwest Europe. *Agronomy* 12, 1667. <https://doi.org/10.3390/agronomy12071667>

Ma, S., Lardy, R., Graux, A.-I., Ben Touhami, H., Klumpp, K., Martin, R., Bellocchi, G., 2015. Regional-scale analysis of carbon and water cycles on managed grassland systems. *Environmental Modelling & Software* 72, 356-371. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.03.007>

Sándor, R., Ehrhardt, F., Grace, P., Recous, S., Smith, P., Snow, V., Soussana, J.-F., Basso, B., Bhatia, A., Brill, L., Doltra, J., Dorich, C.D., Doro, L., Fitton, N., Grant, B., Harrison, M.T., Kirschbaum, M.U.F., Klumpp, K., Laville, P., Léonard, J., Martin, R., Massad, R.S., Moore, A., Myrgeiotis, V., Pattey, E., Rolinski, R., Sharp, J., Skiba, U., Smith, W., Wu, L., Zhang, Q., Bellocchi, G., 2020. Ensemble modelling of carbon fluxes in grasslands and croplands. *Field Crops Research* 252, 107791. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107791>