

## FICHE DE STAGE - MASTER 2 ou équivalent

### INTITULE DU STAGE

Importance de la structure et de l'indice foliaire dans la prédiction de l'évapotranspiration d'une forêt mélangée méditerranéenne

### Laboratoire d'accueil :

Ecologie des Forêts Méditerranéennes (URFM)  
INRAE  
Domaine Saint Paul- Site Agroparc  
228 route de l'aérodrome  
84914 Avignon cedex 9  
France

### Encadrant(s)

Nom : Guillaume Simioni (INRAE, URFM)  
Email : [guillaume.simioni@inrae.fr](mailto:guillaume.simioni@inrae.fr)

### DESCRIPTION DU STAGE

#### Contexte

Les couverts végétaux jouent un rôle important dans le cycle hydrologique à l'échelle du bassin versant. La part des précipitations utilisée par les plantes est renvoyée dans l'atmosphère sous forme de transpiration. Ainsi, plus les plantes transpirent (par ex. lorsqu'une forêt se développe, ou lorsque le climat se réchauffe), moins il y a d'infiltration d'eau pour alimenter le réseau hydrographique. Par ailleurs, la part de transpiration augmente aussi lorsque les sécheresses augmentent.

La zone du Parc Naturel Régional de la Sainte Baume (Bouches-du-Rhône) présente un cas d'étude particulièrement intéressant. Au fil des années, on y observe une diminution des débits des cours d'eau et des sources, ce qui soulève de fortes inquiétudes sur la disponibilité en eau douce pour les activités humaines. Dans le même temps, il y a eu augmentation des sécheresses, mais aussi une densification de la végétation. En effet, les forêts s'y sont fortement développées suite à la déprise agricole, et sont encore relativement jeunes. Les rôles respectifs du changement de climat et de la dynamique forestière sur le réseau hydrographique sont donc à définir. Cela est primordial pour anticiper la ressource en eau future pour les populations, voire pour envisager des modes de gestion alternatifs. Les deux nécessitent d'estimer la transpiration des forêts.

Ce stage se situe dans la perspective d'une thèse qui visera à quantifier les contributions respectives du changement climatique et de la dynamique forestière sur l'hydrologie dans le parc de la Sainte Baume. Il se focalisera sur la prédiction de l'évapotranspiration d'une forêt mélangée méditerranéenne et sa sensibilité à l'indice foliaire ( $m^2$  de feuillage/ $m^2$  de sol). Il s'appuiera sur le modèle NOTG, développé spécifiquement pour les écosystèmes multi-spécifiques à structure hétérogène, ainsi que sur le site d'étude à long terme de Font-Blanche. Ce site est situé en limite du parc, et dans une forêt mélangée dominée par le pin d'Alep et le chêne vert. Y sont mesurés les flux d'eau et de carbone de la forêt (eddy covariance) ainsi que les variables associées (flux de sève, humidité du sol, croissance des arbres, stress hydrique, indice foliaire...). Y sont aussi appliqués des traitements liés à la ressource en eau, avec une parcelle d'exclusion de 30 % des précipitations, et une parcelle irriguée. Le modèle NOTG est

déjà paramétré pour ce site (Simioni et al. 2016), mais sa capacité à reproduire les effets des traitements n'a pas été testée.

#### Objectifs du stage

Il s'agira pour l'étudiant(e) de :

- produire des simulations d'évapotranspiration pour les traitements témoins, d'exclusion de pluie, et d'irrigation ;
- de comparer les prédictions avec les observations (flux de sève, humidité du sol, stress hydrique) ;
- de tester la sensibilité à l'incertitude sur l'estimation de l'indice foliaire. En effet, celui-ci sera forcé dans les simulations, mais son estimation est particulièrement problématique en forêt mélangée.
- selon l'avancement du stage, il sera possible d'étendre les simulations à une gamme plus large de situations : forêt plus éparse et/ou plus dense, climat plus sec...

#### Informations complémentaires

<https://www6.inrae.fr/font-blanche>

#### Références bibliographiques :

Simioni G, Marie G, Huc R. 2016. Influence of vegetation spatial structure on growth and water fluxes of a mixed forest: Results from the NOTG 3D model. *Ecological Modelling* 328:119–135.

#### **Profil du/de la candidat.e**

Le sujet s'adresse aussi bien à des étudiants en filière d'écologie désireux de s'investir dans la modélisation biophysique du fonctionnement des écosystèmes, ou ayant une formation incluant du calcul numérique souhaitant s'impliquer en écologie. D'une manière générale, le stage repose sur :

- une bonne compréhension de l'écophysiologie des arbres.
- une excellente aptitude pour la modélisation (expérience avec le langage C++ est un avantage).
- de bonne connaissance des méthodes d'analyse de données (une expérience préalable souhaitée d'un logiciel de type R)
- une maîtrise de l'anglais scientifique (lecture d'articles / rédaction)

#### **Autres informations**

Poursuite en thèse envisageable, des demandes de financements de bourse de thèse sont en cours.