

Sujet de Stage : Étude de la Propagation des Feux dans les Corridors Hétérogènes en Coupure de Combustible Agricole

Contexte et Objectifs :

Les zones agricoles au sein des massifs forestiers (i.e. coupure de combustible agricole) ont été identifiées comme un outil clé pour la mitigation des incendies de forêt en remodelant les continuités de combustible et en facilitant les opérations de lutte. Cependant, les zones agricoles utilisées comme coupure de combustible, du fait de la discontinuité de la végétation notamment, ont un impact sur la biodiversité notamment pour la faune à mobilité réduite qui nécessite un couvert végétal relativement continu pour maintenir ses fonctionnalités écologiques. La création de corridors écologiques adaptés à certaines espèces comme la tortue d'Hermann est une solution fondée sur la nature très intéressante dès lors qu'elle permet le maintien i) des fonctionnalités écologiques, ii) de l'efficacité de la gestion de la défense des forêts contre les incendies (DFCI) des coupures agricoles, et iii) de la compatibilité avec les pratiques agricoles. Dans ce cadre, ce stage vise à modéliser et analyser la propagation des feux dans des configurations variées de corridors à l'aide du logiciel de simulation FireStar3D.

L'objectif principal est de comprendre l'impact des différentes configurations de corridors et des types de végétation sur la propagation du feu, et d'identifier des configurations optimales conciliant sécurité et préservation écologique (notamment pour la tortue d'Hermann).

Travail à Réaliser :

- 1. Étude Bibliographique :**
 - Revue des modèles de propagation des feux.
 - Analyse des spécificités de la végétation présente dans les corridors étudiés (prairie, maquis, maquis boisé, etc.).
- 2. Mise en œuvre de Simulations Simplifiées :**
 - Utilisation de FireStar3D pour des modèles géométriques simples.
 - Analyse des scénarios avec des végétations homogènes et hétérogènes.
- 3. Simulations Avancées :**
 - Exploration de géométries complexes (corridors circulaires ou elliptiques).
 - Intégration de modèles de végétation plus réalistes.
 - Étude de l'influence des dimensions et de la distribution des végétations sur la propagation.
- 4. Analyse des Résultats :**
 - Identification des configurations minimisant la propagation des feux tout en préservant les fonctionnalités écologiques.
 - Élaboration de recommandations pour des stratégies optimisées de DFCI.
- 5. Rédaction et Présentation :**
 - Compilation des résultats sous forme d'un rapport de stage détaillé.
 - Présentation des conclusions à l'équipe encadrante.

Compétences Développées :

- Modélisation et simulation numérique.
- Analyse de données environnementales.
- Sensibilisation aux problématiques écologiques et de gestion des incendies.
- Calcul scientifique - contexte mésocentre de calcul régional

Profil Recherché :

- Étudiant(e) en 3ème année d'une école d'ingénieurs, spécialisé(e) en environnement, modélisation numérique, ou équivalent.
- Connaissance en programmation (Fortran90 / OpenMP, Python).
- Intérêt pour les enjeux écologiques et de prévention des incendies.

Encadrement :

Le stage sera encadré par une équipe pluridisciplinaire composée de chercheurs en modélisation des incendies et d'experts en écologie. Des échanges réguliers seront organisés pour ajuster les simulations et approfondir les analyses.

Durée et Localisation :

- Le stage débutera début 2026 (février ou mars) et pour une durée de 6 mois.
- Basé au laboratoire IMATH (EA2134) de l'Université de Toulon (Avenue de l'Université, Bâtiment M - Campus de la Garde, 83130 La Garde) avec possibilité de télétravail partiel.

Contacts :

Sofiane MERADJI, Université de Toulon : sofiane.meradji@univ-tln.fr

Jean-Louis ROSSI, Université de Corse : rossi_j@univ-corse.fr

Anne GANTEAUME, INRAE Le Tholonet : anne.ganteaume@inrae.fr