

PROPOSITION DE STAGE – MASTER 2 DET

Dynamique des fluides, Énergétique et transferts

Université Toulouse 3 Paul Sabatier - Toulouse INP - INSA Toulouse - ISAE SUPAERO – IMT Mines Albi

Titre : Modélisation numérique de l'interception/pénétration dans la végétation du produit largué par un bombardier d'eau

Responsable : Dominique Legendre (Prof. INP, dominique.legendre@imft.fr)

Lieu du stage : Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT)

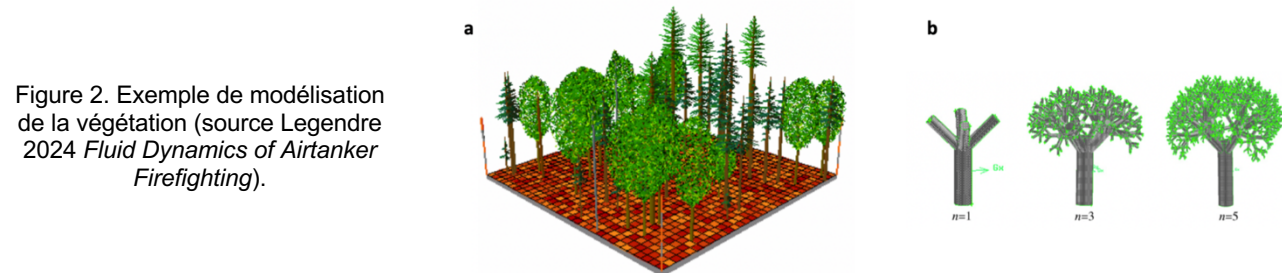
Durée / période : février-juillet 2024

Candidature [CV, lettre de motivation, références] à envoyer à dominique.legendre@imft.fr

Sujet : Différents types d'avions sont utilisés pour la lutte incendie. En France et en Europe, les célèbres Canadair CL-415 et Dash-8, mais aussi de nombreux avions de lignes transformés en Airtanker aux États Unis. Différentes stratégies de lutte sont utilisées comme illustrées sur la figure 1.



Chaque avion a sa performance de largage spécifique et a pour objectif de délivrer au sol de l'eau ou un produit retardant. Son empreinte au sol est mesurée par des largages faits sur des terrains plats et sans végétation. La physique du largage reste encore un processus complexe et assez méconnu. Notamment, la manière dont le produit se dépose sur la végétation reste peu étudié et modélisé alors que l'enjeu est essentiel pour améliorer les stratégies de lutte par voie aérienne des incendies. C'est sur ce sujet que porte ce stage.



La démarche complète du projet s'articule de la manière suivante :

- 1- Modélisation de différents types de végétation comme illustré sur la figure 2.
- 2- Intégration de la végétation via l'approche Immersed Boundary Method (IBM) dans le code JADIM@IMFT
- 3- Couplage avec le solveur Lagrangien de JADIM pour décrire la pluie d'un nuage de gouttes pour en décrire l'interception et la pénétration dans la végétation.
3. Etude paramétrique de l'interaction entre le nuage de goutte et la végétation. Il faudra en fonction des conditions de largage, du type de la végétation, du type de fluide largué (eau versus retardant) caractériser l'interception et la pénétration du produit dans la végétation.

Publications récentes :

Calbrix C, Stoukov A, Cadiere A, Roig B, Legendre D 2023 Numerical simulation of aerial liquid drops of Canadair CL-415 and Dash-8 airtankers, *Int. Journal of Wildland Fire*. doi:10.1071/WF22147.

Legendre D. 2023 Better airtanker firefighting: a challenge for fluid dynamics, Invited talk 76th Annual Meeting of the Division of Fluid Dynamics, November 19–21, 2023; Washington, DC, USA.

Legendre D 2024 *Fluid Dynamics of Airtanker Firefighting*, *Annual Rev. of Fluid Mech.*, 56:575-601.