

# Avis de Soutenance

Monsieur Léo RASSE

Physiologie et Biologie des organismes - populations - interaction

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés  
*dynamique spatio-temporelle de la végétation aquatique : effet des conditions hydrodynamiques et hydrologiques*

Travaux dirigés par Madame Sara PUIJALON

Soutenance prévue le **mercredi 03 juin 2026** à 14h00

Lieu : Lyon 1 Université - salle de conférence Bibliothèque Universitaire - 20 avenue Gaston Berger  
69100 Villeurbanne

Salle :

## Composition du jury proposé

Mme Sara PUIJALON	Directrice de recherche	CNRS Lyon	Directrice de thèse
Mme Sabine GREULICH	Maître de conférences	Ecole Polytechnique Universitaire Tours	Rapporteuse
M. Eric TABACCHI	Chargé de recherche	CNRS Toulouse	Rapporteur
M. Simon DUFOUR	Maître de conférences	Université Rennes 2	Examineur
Mme Monique POULIN	Professeure titulaire	Université Laval Québec Canada	Examinatrice
M. François- Xavier DECHAUME- MONCHARMONT	Professeur des universités	Université Lyon 1	Examineur
M. Florian CORDIER	EDF Chatou	Invité	
Mme Géraldine NOGARO	EDF Toulouse	Invitée	

**Mots-clés :** Végétation aquatique, Dynamique spatio-temporelles, Hydrodynamique, Hydrologie, Télédétection, Echelles

## Résumé :

En milieu fluvial, la végétation aquatique se développe souvent en canopées (taches de végétation et herbiers) qui interagissent avec les écoulements et sédiments. La compréhension de ces interactions est importante car elles influencent fortement la morphologie du chenal des cours d'eau ainsi que la dynamique de la végétation aquatique. Malgré les avancées réalisées dans la caractérisation des effets des canopées sur les processus hydro-géomorphologiques, estimer leur réponse aux écoulements reste compliqué du fait de la difficulté de mettre à l'échelle les réponses des plantes individuelles au niveau des canopées, déterminer la variabilité spatio-temporelle des facteurs impliqués dans les interactions plantes - écoulements, et à étudier les réponses des

canopées aux écoulements à larges échelles spatiales et temporelles. L'objectif de cette thèse était d'étudier les réponses spatiales et temporelles des canopées de plantes aquatiques au courant, ainsi que la variabilité spatio-temporelle des facteurs influençant ces réponses. En utilisant une expérimentation en laboratoire, des suivis terrains et des approches par télédétection, les propriétés des canopées des plantes aquatiques impliquées dans les interactions plantes – écoulements ont été mesurées sur les taches de végétation et herbiers à plusieurs échelles spatiales et temporelles. Ces propriétés incluent les forces de traînée et d'ancrage des canopées, leur taille et densité, ainsi que les traits fonctionnels des plantes. Les résultats ont montré qu'en plus des traits fonctionnels des plantes, la taille et la densité des taches de végétation sont des facteurs déterminants contribuant aux forces de traînée et d'ancrage, indiquant que les modèles basés uniquement sur les plantes individuelles ne peuvent pas précisément estimer le risque d'arrachage des taches de végétation. A plus larges échelles, les propriétés des herbiers aquatiques impliquées dans les interactions plantes – écoulements étaient variables au cours d'un cycle saisonnier, avec des trajectoires distinctes entre les tronçons présentant des conditions hydro-géomorphologiques contrastées. Ces patrons indiquent que les réponses des herbiers aux événements hydrologiques varient entre les tronçons et saisons, et que les efforts de modélisation doivent tenir compte de cette variabilité spatio-temporelle. Enfin, l'utilisation des images satellites PlanetScope à haute résolution spatiale et temporelle (3 m, acquisition quasi journalière) a permis de détecter les grands changements de surface des herbiers. En améliorant la compréhension des réponses des canopées de plantes aquatiques au courant et en ouvrant de nouvelles possibilités pour suivre la dynamique de la végétation aquatique à larges échelles, les résultats de cette thèse fournissent une base pour proposer des cadres hiérarchiques permettant d'adresser les questions de mises à l'échelle, tout en aidant les praticiens dans les processus décisionnels.

### **Summary:**

Riverine aquatic vegetation often forms plant canopies (patches and stands) that interact with water flow and sediments. Understanding these two-way interactions is essential because they strongly influence the morphology of stream and river channels, as well as vegetation dynamics. Despite advances in characterising the effects of plant canopies on hydro-geomorphological processes, estimating their response to flow remains challenging due to the difficulty in scaling up individual shoot responses to the canopy level, in determining the spatio-temporal variability of the factors involved in plant – flow interactions, and in studying canopy responses to water flow over large spatial and temporal scales. This thesis aimed to investigate the spatial and temporal responses of aquatic plant canopies to water flow, as well as the spatio-temporal variability in the factors influencing these responses. By using laboratory experiments, field surveys and remote sensing approaches, the properties of aquatic plant canopies involved in plant – flow interaction were measured on patches and stands across multiple spatial and temporal scales. These properties included canopy drag and anchorage forces, canopy size and shoot density, and plant functional traits. The results showed that, in addition to plant functional traits, patch size and density are key determinant factors contributing to their drag and anchorage forces, indicating that models based solely on individual shoots may not reliably estimate patch uprooting risk. At larger scales, the properties of aquatic plant stands involved in plant – flow interactions varied over the seasonal cycle, with distinct trajectories between reaches with contrasting hydro-geomorphological conditions. These patterns highlight that stand responses to flow events should vary across reaches and seasons, and that modelling efforts must consider this spatio-temporal variability. Lastly, high spatial and temporal resolution PlanetScope satellite imagery (3 m, global and ~ daily acquisition) enabled the detection of large changes in stand surface area. By advancing the understanding of canopy responses to water flow and providing new opportunities to monitor riverine aquatic vegetation at large scales, the findings of this thesis provide a basis for proposing hierarchical frameworks to address scaling issues in aquatic vegetation dynamics, while also supporting

practitioners in decision-making processes.