



**AVIS DE PRÉSENTATION DE TRAVAUX EN VUE DE L'OBTENTION DE
L'HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES**

Monsieur El-Houssaine QUENJEL présentera ses travaux intitulés :

« Schémas numériques pour les systèmes modélisant les écoulements en milieux poreux : développement & analyse de convergence. »

Spécialité : Mathématiques Appliquées, Section CNU : 26

**Le mercredi 22 Avril 2026
À 14 heures**

**À La Rochelle Université
Pôle Communication, Multimédia et Réseau
Amphithéâtre Michel Crépeau
44, av. Albert Einstein
17000 LA ROCHELLE**

Composition du Jury :

| | |
|-----------------------|--|
| Mme HUBERT Florence | Professeure, Aix-Marseille Université |
| M. VOHRALIK Martin | Directeur de recherche, INRIA Paris |
| M. OMNES Pascal | Directeur de Recherche, CEA Saclay |
| Mme CHOQUET Catherine | Professeure, La Rochelle Université |
| M. ERN Alexandre | Professeur, École Nationale des Ponts et Chaussées, IP Paris |
| M. BOYER Franck | Professeur, Université de Toulouse |
| M. FUHRMANN Jürgen | Senior Scientist, WIAAS de Berlin, Allemagne |

Résumé :

Dans cette habilitation, je vais présenter quelques travaux sur lesquels j'ai travaillé après ma thèse. Ils portent sur le développement, l'amélioration et l'analyse de nouveaux schémas numériques qui préservent certaines propriétés structurelles essentielles comme la positivité, les estimations d'énergie, et dans certains cas la convergence de manière simultanée. Les applications visées concernent plusieurs domaines, notamment l'énergie ainsi que la préservation des ressources en eau et en sol. Ils sont structurés en trois grandes parties. La première est consacrée aux schémas positifs non-linéaires dans le cadre des équations de diffusion anisotrope sur des maillages polygonaux. La deuxième met en avant les résultats obtenus lors de l'étude numérique approfondie de quelques modèles d'écoulement en milieux poreux, considérés dans différentes configurations physiques. La troisième décrit les méthodologies développées pour prédire les propriétés des milieux poreux, et plus spécifiquement le bois, aussi bien à l'échelle macroscopique qu'à l'échelle microscopique.

**« Advanced numerical schemes for systems modeling flows in porous media:
development & convergence analysis. »**

Abstract :

In this habilitation, I present part of the works I carried out after my PhD. They focus on the development, improvement, and analysis of new numerical schemes that preserve essential structural properties such as positivity, energy estimates, and, in some cases, convergence, simultaneously. The targeted applications cover several fields, notably the energy sector as well as the preservation of water and soil resources. The manuscript is structured into three main parts. The first part is devoted to nonlinear positive schemes for anisotropic diffusion equations on polygonal meshes. The second part highlights the results obtained from an in-depth numerical study of several flow models in porous media, considered under various physical configurations. The third part describes the methodologies developed to predict the properties of porous media, and more specifically of wood, at both the macroscopic and microscopic scales.