

Avis de Soutenance

Monsieur Denis MAMBA KABALA

Sciences et Technologies Industrielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Classification d'images par apprentissage fédéré : application à l'identification des maladies des plantes

dirigés par Monsieur Adel HAFIANE

Ecole doctorale : Mathématiques, Informatique, Physique Théorique et Ingénierie des Systèmes - MIPTIS
Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique
Energétique

Soutenance prévue le **vendredi 21 novembre 2025** à 9h30

Lieu : 88 Boulevard Lahitollé, 18000 Bourges.

Salle : Amphithéâtre Papillon

Composition du jury proposé

M. Adel HAFIANE	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Gil UTARD	Université de Picardie Jules Verne	Rapporteur
M. David ROUSSEAU	Université d'Angers	Rapporteur
Mme Nancy AWAD	Université de Franche-Comté	Examinatrice
Mme Laure TOUGNE RODET	Université Lumière Lyon 2	Examinatrice
M. Laurent BOBELIN	INSA Centre Val de Loire	Co-encadrant de thèse
M. Raphaël CANALS	Université d'Orléans	Co-encadrant de thèse

Mots-clés : Traitement d'images, Apprentissage profond, Apprentissage fédéré, Données massives, Sécurité de données, Maladies des plantes

Résumé :

Les maladies des plantes constituent un problème important dans la production agricole, entraînant des pertes de rendement et des dommages économiques considérables. La détection et la classification automatiques des maladies est une approche prometteuse pour permettre de lutter efficacement contre ce problème. Les progrès récents en matière d'intelligence artificielle (IA), en particulier dans le domaine de l'apprentissage profond (Deep Learning, DL), ont démontré un fort potentiel pour l'identification et la classification des maladies des plantes à partir d'images de feuilles. Cependant, les approches traditionnelles d'apprentissage automatique posent des défis importants en termes de confidentialité des données, d'évolutivité et de faisabilité dans les contextes agricoles où les données peuvent être sensibles, hétérogènes et dispersées entre plusieurs sources. Pour pallier ces limites, cette thèse étudie l'approche de l'apprentissage fédéré (Federated Learning, FL) pour la classification des maladies des plantes, permettant un entraînement collaboratif des modèles sans nécessiter de partage direct des données. Dans ce contexte, trois contributions sont proposées. Tout d'abord, nous avons mis en place un FL centralisé pour évaluer la pertinence des architectures DL populaires au travers de différentes configurations. Nous avons ensuite développé un FL décentralisé qui utilise la fonction de perte de validation comme critère de partage sélectif des modèles afin de réduire les coûts de communication et d'améliorer la robustesse. Finalement, nous avons étendu cette approche en introduisant une nouvelle fonction de perte adaptative qui intègre des informations de performance des modèles externes. Les résultats expérimentaux obtenus sur les ensembles de données PlantVillage mettent en évidence le potentiel des méthodes proposées pour la construction de modèles précis, évolutifs et préservant la confidentialité dans le domaine agricole.