

## Avis de Soutenance

Monsieur Saber HAMMAMI

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Hydrodynamique, analyse et caractérisation du transport particulaire et des polluants au-dessus de paroi rugueuse ou végétalisée - impacts environnementaux, application à la Medjerda*

dirigés par Monsieur Azeddine KOURTA et Amel SOUALMIA

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Cotutelle avec l'université "Université de Carthage" (Tunisie)

Soutenance prévue le **vendredi 12 décembre 2025** à 14h00

Lieu : Polytech Orléans, 8 rue Léonard de Vinci, 45072 Orléans cedex 2

Salle : Amphi Blaise (Site Vinci)

### Composition du jury proposé

M. Azeddine KOURTA	Université d'Orléans	Directeur de thèse
Mme Amel SOUALMIA	Institut National Agronomique de Tunisie	Co-directrice de thèse
M. Hamadi HABAIEB	Institut National Agronomique de Tunisie	Examinateur
M. Nicolas MAZELLIER	Université d'Orléans	Examinateur
M. Taoufik HERMASSI	Institut National de Recherches en Génie Rural, Eaux et Forêts (INRGREF), Tunisie	Rapporteur
M. Abdelkader MOJTABI	Université Paul Sabatier Toulouse III	Examinateur
M. Ludovic CHATELLIER	ISAE-ENSMA, Poitiers	Rapporteur

**Mots-clés :** transport particulaire, écoulement à surface libre, polluant, modélisation, expérimentation, Medjerda,

### Résumé :

Cette thèse s'inscrit dans une démarche intégrée d'analyse environnementale des écoulements fluviaux, en lien avec le transport de sédiments et de polluants, dans un objectif de gestion durable de l'oued Medjerda, principal cours d'eau de Tunisie. L'étude se concentre sur la région de Boussalem, exposée à l'envasement, aux rejets urbains, à la prolifération végétale et aux risques d'inondation. L'objectif principal est de mieux comprendre les interactions entre l'écoulement, la structure du lit, la végétation et le transport particulaire ou dissous. Pour cela, une approche combinant modélisation numérique multi-échelle (HEC-RAS, TELEMAC-2D, SISYPHE) et expérimentations en canal a été adoptée. La modélisation hydrodynamique a permis de comparer HEC-RAS et TELEMAC-2D dans la simulation de crues historiques (2003) et théoriques (20, 50, 100 ans). Les résultats montrent une bonne concordance globale, malgré quelques écarts dans les zones faiblement inondées. Cela a permis de cartographier les aléas, d'ajuster les coefficients de rugosité selon l'occupation du sol, et d'évaluer l'effet des curages sur la végétation. À partir de cette base hydrodynamique, une modélisation du transport de polluants issus de la station d'épuration de Boussalem a été menée sur un tronçon de 7 km. Les zones critiques de concentration ont été identifiées, avec des valeurs dépassant les seuils admissibles pour l'eau potable. Des expériences en canal ont confirmé que la végétation (Tamarix) joue un rôle atténuateur sur la dispersion latérale. Le modèle TELEMAC-SISYPHE a ensuite été utilisé pour analyser l'effet de la rugosité sur le transport sédimentaire. L'augmentation de la rugosité liée à la végétation réduit la vitesse d'écoulement, le cisaillement et

l'érosion, comme le confirment les simulations sur 17,8 km de la Medjerda. Enfin, des expérimentations en canal ont mis en évidence l'effet du débit, du mode d'injection et de la végétation sur la dispersion des polluants ainsi que l'érosion et le dépôt des sédiments. Ces données ont validé les hypothèses numériques et renforcé leur calibration. Cette recherche propose une lecture multiéchelle du fonctionnement fluvial de la Medjerda, en intégrant les dynamiques hydrodynamiques, sédimentaires et polluantes, et en mettant en évidence leurs impacts environnementaux sur la qualité de l'eau, la stabilité du lit et les écosystèmes riverains.