

L'unité de recherche *Matériaux avancés, Mécanique appliquée, Procédés innovants et Environnement* (UR22ES04)

LOGO



Origine de l'équipe

L'unité de recherche *Matériaux avancés, Mécanique appliquée, Procédés innovants et Environnement* (UR22ES04) a été créée en **janvier 2022** au sein de l'Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès (ISSATG). Il s'agit de l'unique unité de recherche de l'ISSATG, qui a su, en trois années seulement, atteindre la **masse critique d'un laboratoire** reconnu, avec un bilan scientifique remarquable :

- Plus de cinquante articles publiés dans des revues internationales à facteur d'impact,
- Deux congrès scientifiques internationaux organisés (International Conference on Materials & Processes for Sustainable Development 2023 - MPSD 2023) et (International Conference on Materials & Processes for Sustainable Development 2024 - MPSD 2024),
- La participation à quatre projets de recherche majeurs (PRIMA, PHC Utique, PHC Maghreb, projet sino-africain de laboratoires conjoints).

Forte de cette dynamique, l'équipe fondatrice du laboratoire METRIS regroupe des enseignants-chercheurs de haut niveau, issus de **différentes spécialités** (sciences et génie des matériaux, mécanique, physique, chimie, génie chimique et génie des procédés), ayant une forte capacité à travailler **en synergie** autour de problématiques **interdisciplinaires**.

Positionnement scientifique

L'unité de recherche *Matériaux avancés, Mécanique appliquée, Procédés innovants et Environnement (UR22ES04)* ambitionne de devenir un acteur de référence dans l'innovation durable en Tunisie méridionale, en plaçant la **valorisation des déchets** au cœur de sa stratégie scientifique. Il développe des recherches à fort impact sociétal, environnemental et économique, en s'appuyant sur une approche transversale intégrant matériaux innovants, procédés éco-efficients et technologies numériques.

L'axe majeur de recherche repose sur la **transformation des déchets agricoles, municipaux et industriels en matériaux fonctionnels à haute valeur ajoutée**, appliqués à des enjeux environnementaux critiques :

- Traitement des eaux : élaboration de nouveaux adsorbants ainsi que de nouvelles membranes céramiques et polymériques à partir de biomasses locales et de déchets urbains, intégrés dans des procédés hybrides combinant techniques membranaires, électrocoagulation et oxydation avancée.
- Isolation thermique et phonique : conception de matériaux isolants issus de déchets organiques ou industriels (coquilles, bois, cartons) pour renforcer l'efficacité énergétique des bâtiments.
- Production d'énergie : valorisation énergétique de résidus carbonés à travers la fabrication de matériaux dédiés au stockage ou à la conversion d'énergie.

Ce positionnement scientifique est en parfaite adéquation avec les priorités nationales tunisiennes en matière de recherche et de transition écologique.

En parallèle, le laboratoire intègre les outils modernes de l'intelligence artificielle pour :

- Modéliser et prédire le comportement des nouveaux matériaux.
- Optimiser les procédés de traitement et de transformation des déchets.
- Accroître l'efficacité environnementale et économique des solutions proposées.

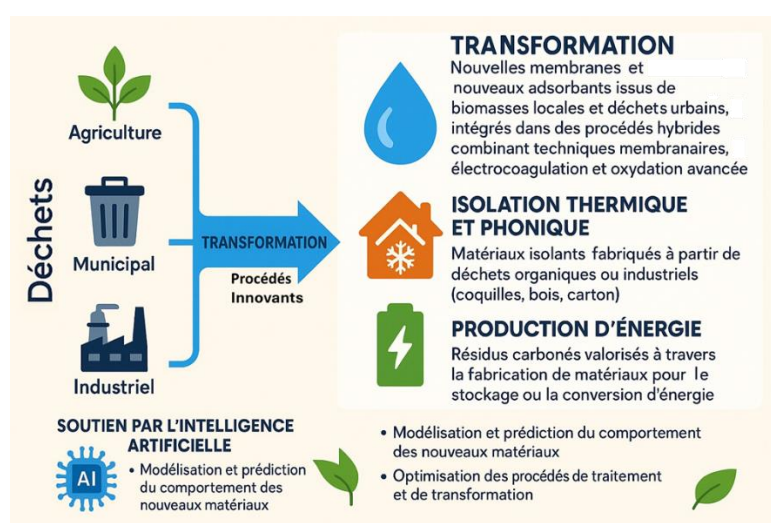


Figure : De la Valorisation des Déchets à l'Innovation Verte : Vision et Objectifs de l'unité de recherche *Matériaux avancés, Mécanique appliquée, Procédés innovants et Environnement (UR22ES04)*

Problématique de recherche

Face aux défis environnementaux, énergétiques et technologiques actuels, la problématique centrale du laboratoire est :

Comment valoriser de manière intelligente les ressources naturelles et les déchets locaux pour développer des matériaux émergents et des procédés durables au service de l'environnement et de la transition énergétique ?

Pour y répondre, le laboratoire **METRIS** mise sur :

- La valorisation circulaire des déchets en matériaux multifonctionnels pour le traitement de l'eau, l'isolation, et l'énergie.
- Le développement de procédés éco-innovants intégrant les avancées en traitement des eaux usées, en protection des ressources hydriques et en recyclage.

L'exploitation de l'intelligence artificielle comme levier d'optimisation, de prédiction et d'innovation dans la conception de matériaux et de procédés.

Le Directeur de l'unité de recherche Matériaux avancés, Mécanique appliquée, Procédés innovants et Environnement (UR22ES04)

Photo



Prof. Achraf Ghorbal

Affiliation : Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès (ISSATG), University of Gabès, Gabès 6072, **Tunisie**

Email: achraf.ghorbal@issatgb.rnu.tn

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7340-3095>

Scopus ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=12545036800>

Linked in : <https://www.linkedin.com/in/achraf-ghorbal-82988923b/>

ResearchGate : <https://www.researchgate.net/profile/Achraf-Ghorbal>

Google Scholar : <https://scholar.google.fr/citations?user=sxtFW2YAAAAJ&hl=fr>

Biographie:

Dr. Achraf Ghorbal est Professeur des universités en science des matériaux à l'Université de Gabès (Tunisie) et Directeur de l'Unité de Recherche Matériaux Avancés, Mécanique Appliquée, Procédés Innovants et Environnement (UR22ES04). Il a obtenu son doctorat en chimie des matériaux en 2006 à l'Université de Haute-Alsace (France), suivi d'un stage postdoctoral au Commissariat à l'énergie atomique (CEA–Saclay).

Depuis son recrutement à l'Université de Gabès en 2008, il a occupé successivement plusieurs fonctions académiques jusqu'à sa promotion au grade de Professeur des universités en 2022. Il a également exercé les fonctions de Vice-Directeur de l'Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gabès entre 2013 et 2020.

Ses activités de recherche s'inscrivent dans plusieurs projets de recherche nationaux et internationaux d'envergure. Il a été coordinateur du projet conjoint indo-tunisien (2017–2020). Il a également été porteur et membre de projets de recherche fédérés financés par le Ministère tunisien de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (2019–2023).

Il est chercheur principal et partenaire du projet PRIMA (Partnership for Research and Innovation in the Mediterranean Area) intitulé [intitulé du projet PRIMA] (2023–2026).

Depuis 2024, il est responsable côté tunisien du China–Tunisia Joint Laboratory of Solar-Driven Biomass Graded Valorization (Projet n° 2024YFE0116800, 2024–2027), mené en

collaboration avec des institutions chinoises de premier plan, notamment le Harbin Institute of Technology.

Il est également responsable côté tunisien du projet PHC MAGHREB intitulé « Combinaison synergique des technologies électrolytiques avancées et de la bioadsorption pour le traitement des eaux et l'élimination des polluants émergents » (Projet n° 25MAG34, 2025–2027).

Depuis 2024, il est le responsable côté tunisien du Laboratoire conjoint Chine–Tunisie sur la valorisation graduée de la biomasse par énergie solaire (China–Tunisia Joint Laboratory of Solar-Driven Biomass Graded Valorization, projet n° 2024YFE0116800, 2024–2027), renforçant ainsi les collaborations scientifiques internationales avec des institutions chinoises de premier plan telles que le Harbin Institute of Technology.

Le Professeur Ghorbal est Managing & Development Editor de la revue Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration (Springer Nature) depuis 2019. Il a été Academic Editor de la revue Advances in Materials Science and Engineering (Wiley) de 2022 à 2024 et en est actuellement membre du Editorial Advisory Board depuis 2025.

Il a coédité trois ouvrages Springer dans la collection Advances in Science, Technology & Innovation (ASTI) intitulés Recent Advances in Environmental Science from the Euro-Mediterranean and Surrounding Regions (2^e, 3^e et 4^e éditions), et a contribué à un chapitre de l'ouvrage Fundamentals of Friction and Wear dans la série NanoScience and Technology (NANO) (Springer, Berlin–Heidelberg).

Auteur de plus de 120 contributions scientifiques (dont près de 75 articles évalués par les pairs, indice h = 24, indice i10 = 45 en février 2025), ses travaux sont largement reconnus pour leur apport au développement des matériaux durables et à l'intégration environnementale.

Informations importantes relatives aux membres de l'unité de recherche :

<https://sites.google.com/view/ur22es04>

<https://sites.google.com/view/agteam>