

B. Recherche

B.1. Gestion durable de l'eau : l'équipe de recherche ERT

Le laboratoire du génie de l'environnement industriel (LGEI) comprend 3 équipes de recherche, 2 départements d'enseignement et 4 plateformes technologiques qui sont présentés dans l'ODD17.

Parmi ces trois équipes, l'équipe ERT a une recherche spécifiquement orientée sur la gestion durable de la ressource en eau en mobilisant les disciplines de la chimie, de la biologie, de la modélisation statistique et de l'économie circulaire. L'équipe fait partie du Pole Aqua-Valley et participe à des journées thématiques et techniques sur la problématique de la gestion de la ressource en eau. L'équipe participe également de manière permanente au groupe de travail « ressources en eau » du Pole Aqua Valley.

B.2. Faits notables de l'équipe de recherche ERT

B.2.1. Centre UNESCO de l'IM2E.

IMT Mines Alès est tutelle (elle participe à la gouvernance, avec un rôle à la direction) de l'**Institut montpelliérain de l'eau et de l'environnement (IM2E)**, groupement d'intérêt scientifique (GIS) regroupant 15 unités de recherche (dont le LGEI d'IMT Mines Alès), 400 scientifiques, 150 doctorants, autour des sciences de l'eau et de l'environnement. Cet institut développe une activité très visible au plan international sur la thématique EAU autour du continuum recherche – formation – entreprises. L'IM2E est devenu un « **Centre UNESCO** » par décision de la conférence générale des États membres au titre, notamment, de sa **contribution remarquable à l'Objectif de Développement Durable n°6 de l'ONU « Eau propre et Assainissement »**. La création de ce centre UNESCO (le nom officiel est ICIReWaRD : «*International Center for Interdisciplinary Research on Water Systems Dynamics*»; figure 6) est incontestablement une reconnaissance internationale du rôle de premier plan que joue l'IM2E des sciences de l'eau. Le Centre, qui se positionne comme l'un des plus importants au niveau mondial - par la diversité de ses thèmes de recherche et de formation, a notamment pour ambition de développer des **collaborations solides et fructueuses dans le domaine de la recherche et de la formation dans les pays du Sud et les régions vulnérables** aux problèmes liés à l'eau (urbanisation rapide, pression démographique, effets attendus du changement climatique).

<http://www.im2e.org/>

B.2.2. Chaire ELSA-PACT sur l'analyse du cycle de vie et l'évaluation environnementale

Depuis 2008, IMT Mines Alès figure parmi les cinq **organismes fondateurs du réseau ELSA** (Environmental Life cycle and Sustainability Assessment), groupe de recherche qui rassemble des chercheurs, des enseignants et des étudiants **autour de l'Analyse en Cycle de vie (ACV) et de l'écologie industrielle appliquées notamment aux agro-bio procédés**. Dans ce cadre, le LGEI a notamment participé au développement de l'ACV territoriale afin d'évaluer et de comparer par une méthode harmonisée les **impacts environnementaux** et les services rendus résultant de la mise en œuvre de différents scénarios de plans et programmes stratégiques ayant une incidence sur l'environnement. IMT Mines Alès a également été impliquée dans la prise en compte de l'eau dans les méthodologies d'ACV, en proposant un **mix régionalisé d'approvisionnement en eau par pays et par grand bassin versant**, et en améliorant les méthodes d'évaluation d'**impacts sur les ressources** en eau. Pour concrétiser et diffuser dans la société civile les avancées scientifiques de ce groupe de recherche, IMT Mines Alès contribue activement, depuis 2013, au sein de la **Chaire ELSA-PACT** pour mettre en place des méthodes permettant d'**évaluer les impacts environnementaux et sociaux des activités de gestion des ressources naturelles, en partenariat avec des acteurs industriels** (BRL, SCP, GRDF, Bonduelle, Suez Environnement et Ecofilae).

<http://www.elsa-pact.fr/>

B.2.3. Collaboration avec le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des inondations (SCHAPI) du ministère chargé de l'environnement

Depuis 2006 IMT Mines Alès collabore avec le SCHAPI, **service ministériel chargé de la prévision hydrométéorologique** sur le territoire Français. Le SCHAPI suit plus de 20 000 km de cours d'eau et effectue des prévisions et des informations de vigilance sur l'état des cours d'eau par internet grâce à son site Vigicrues (<https://www.vigicrues.gouv.fr/>). Depuis 2006, **7 thèses du laboratoire ont été ou sont soutenues par le SCHAPI** afin d'effectuer des prévisions en utilisant l'intelligence artificielle (les réseaux de neurones artificiels). Anne Johannet est membre du CODOST (Conseil D'Orientation et d'appui Scientifique et Technique du Service Central d'Hydrométéorologie) du SCHAPI (https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/150624_Schapi80x120-3.pdf), le conseil de gouvernance du SCHAPI qui associe opérationnel, chercheurs et usagers des prévisions. Cette collaboration a donné lieu à la réalisation du projet ANR FLASH (<https://blog.espci.fr/flash/>).

B.2.4. Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Zone Atelier du Bassin du Rhône

IMT Mines Alès (LGEI) adhère au **Groupement d'intérêt scientifique (GIS) Zone Atelier du Bassin du Rhône (ZABR)**, dépendant de l'institut INEE du CNRS. La ZABR rassemble 24 établissements de recherche, qui abordent par différentes disciplines les **interactions entre le milieu fluvial et périfluvial rhodanien et les sociétés** qui se développent sur le bassin versant. Elle est le support de programmes de recherches pluridisciplinaires destinés à apporter des éléments pour **l'aide à la décision publique en matière de gestion durable des cours d'eau** et de leurs bassins versants. Au sein de la ZABR, le LGEI participe statutairement au Conseil de Direction de la ZABR. La directrice du LGEI, Anne Johannet, co-pilote le site Atelier « rivières cévenoles » (<http://www.graie.org/zabr/index.htm>).

L'école est, de plus, est un **partenaire actif de l'Observatoire Hydrométéorologique Cévennes-Vivarais** (Observatoire OHM-CV) qui dépend de l'institut INSU du CNRS.

Enfin, elle fait partie du Conseil d'administration du Cluster en géosciences TERINOV et du Centre d'expertise sur le monde souterrain IFREEMIS - UNESCO centre d'expertise du milieu souterrain, basé sur le site de la grotte du Pont d'Arc (<https://www.ifreemis.com/>).

B.2.5. Exemples de projets de recherche collaboratifs du LGEI

- ▶ Le projet « Gardons en Cévennes » (2018-2021) **en partenariat avec la ville d'Alès** et l'établissement public territorial du bassin : ce projet porte sur la **politique de gestion de l'eau lien avec les anciens travaux miniers, des pompages d'eaux souterraines, et la nature des sols/sous-sol** de l'amont des bassins des Gardons. L'agglomération d'Alès fait appel aux compétences de l'école dans les sciences de l'eau et de l'économie circulaire pour approfondir les études sur les bassins des Gardons, afin de répondre à une demande d'information et de transparence de sa population en matière de conséquences épidémiologiques, mais aussi pour de développer de nouvelles ambitions en termes de **développement de son territoire** (agriculture, tourisme). Les travaux déboucheront sur des **recommandations aux acteurs publics et des propositions de traitement**. Ce projet est en lien avec la thèse de Philippe Lionel Ebengué Atega (cf. supra).
- ▶ Le projet ePSOM (2017-2020): Développement d'un échantillonneur passif pour un diagnostic de la **contamination des zones portuaires** par des organoétains, afin d'aider au diagnostic et au suivi des opérations de dragage.
- ▶ Le projet CARPORES, concernant l'analyse de l'évolution d'un virus sous contrainte de sélection par résistance de l'hôte (https://anr.fr/fr/projets-finances-et-impact/projets-finances/projet/funded/project/anr-06-prib-0003/?tx_anrprojects_funded%5Bcontroller%5D=Funded&cHash=1f0a2ff62ead062d47ff9343da306b8e).
- ▶ Le projet BIOATMO (2019-2021) en collaboration avec l'INRAe sur la caractérisation de la dispersion de pathogènes liée à l'utilisation d'eaux usées pour l'irrigation agricole dans une optique de préservation des ressources en eau.
- ▶ ENKI, financé par la Société ATOS en collaboration avec la Région Occitanie, il vise à établir une méthodologie pour prévoir les niveaux de nappe d'eau souterraine grâce à l'intelligence artificielle.

B.2.6. Chaire industrielle « Mine et Société »

Depuis juin 2016, IMT MINES Alès par son Laboratoire LGEI a participé avec 4 autres écoles d'ingénieur, MINES Nancy, MINES ParisTech, et GÉOLOGIE Nancy, ainsi que l'association de recherche partenariale ARMINES, à la création du Réseau d'Excellence (REx) « Mine & Société ». L'objectif de ce réseau est «de mutualiser et de développer des compétences pluridisciplinaires en Formation et en Recherche, sur les thématiques concernant les mines et carrières, vues à la fois comme des activités d'ingénierie soumises à de hauts niveaux d'exigence et au **travers des relations que ces activités entretiennent avec leur environnement naturel et humain.**» Le REX a pour objectifs de répondre aux enjeux très forts d'acceptabilité sociale, soulevés par les **impacts environnementaux et sociaux que génère l'industrie minérale et extractive.**

(<http://mine-societe.org/>)

Le réseau a évolué à l'été 2020 vers une structuration en chaire industrielle, grâce à l'engagement de plusieurs industriels majeurs (Orano...) : la chaire IM&T (Industrie minérale et territoires).