

Domaine d'Intérêt Majeur 1 :

Éco-efficacité énergétique :

Habitat, Logistique, Systèmes électriques

Pôles de compétitivité :



Partenaires :



Groupements/Réseaux/Fédérations :



EPCI - Etablissement public coopération intercommunale :



Portails :



L'énergie revêt aujourd'hui une dimension sociétale inédite. Longtemps synonymes de développement économique des pays industrialisés et émergents, les besoins énergétiques restent considérables. Cependant, la raréfaction à venir des produits d'origine pétrolière, la pollution qu'ils génèrent et les coûts de l'énergie liés au contexte international poussent à rendre plus efficaces les applications énergivores qui nous entourent. Initié en 2016, le DIM 1 Eco-Efficacité énergétique répond à cette problématique énergétique et environnementale. Les travaux de cinq unités de recherche – LGCgE, LSEE, LGI2A, BioEcoAgro, UCCS - s'inscrivent sous le prisme de ce DIM, avec des champs applicatifs tournés vers l'habitat, les machines électriques, la logistique durable, l'agro-alimentaire ou des procédés chimiques. Les 90 chercheurs impliqués dans le DIM 1 ont pour préoccupation commune la réduction des dépenses énergétiques et l'optimisation de l'utilisation des ressources naturelles et ce, dans une démarche de développement durable et d'économie circulaire. Ces thèmes de recherche, complémentaires, conduisent à des synergies entre chercheurs, mais également et à des collaborations souvent pérennes avec des acteurs du monde socio-économique sur des projets exploratoires ou applicatifs.

2025-2026

Les activités de recherche conduites au **Laboratoire Systèmes Electrotechniques et Environnement** (LSEE, UR 4025) sont positionnées au cœur du DIM 1 avec des travaux portant sur l'efficacité environnementale des machines électriques tournantes et des transformateurs. Il s'agit d'abord pour les chercheurs du laboratoire de concevoir des composants électromagnétiques, bien souvent contraints par leurs applications, plus performants. Ainsi, au-delà de la maximisation des rendements, les travaux cherchent à minimiser les masses des motorisations électriques embarquées ou à réduire leur impact environnemental en utilisant, voire en développant, des matériaux nouveaux. Ensuite, la notion d'efficacité environnementale passe par la fiabilité structurelle des équipements électriques. Pour les pérenniser, les chercheurs développent des méthodes de détection de défauts inhérents au vieillissement ou d'amélioration des systèmes d'isolation électrique. Les travaux du LSEE revêtent une identité forte et historique avec une systématisation de la validation par l'expérimentation. Fort d'un réseau partenarial développé, le LSEE entretient des relations étroites avec le pôle MEDEE (Maîtrise Energétique des Entraînements Electriques), l'entreprise Thyssenkrupp Electrical Steel ou encore le CRITM2A avec un laboratoire commun



Les activités de recherche du **Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement** (LGCgE, ULR 4515) répondent aux problématiques énergétiques très actuelles posées par la construction, l'aménagement durable, le confort et la gestion rationnelle de l'énergie dans l'habitat. Les travaux, qui concernent également la sécurité des ouvrages et des infrastructures par des méthodes de contrôles non destructifs, revêtent une dimension environnementale bien marquée avec la protection des ressources naturelles, la gestion des sites contaminés et la biodiversité. Les travaux de l'équipe béthunoise de ce laboratoire régional portent sur les matériaux innovants, s'inscrivant ainsi dans une logique de valorisation de matières minérales, de co-produits agricoles et de déchets industriels, pour la formulation de bétons spécifiques, de composites à base de terre et de matériaux isolants. Tournés vers l'habitat responsable et les structures urbaines associées à la ville intelligente, les chercheurs caractérisent également le comportement thermique des bâtiments et des systèmes constructifs constitués de ces matériaux ; ils développent notamment des systèmes de stockage de l'énergie basés sur les matériaux à changement de phase ainsi que des composants d'enveloppe bioclimatiques. L'efficacité énergétique des bâtiments est optimisée par le couplage d'un monitoring et d'une analyse automatisée des données afin d'établir des indicateurs de performances.



Le domaine de recherche du **Laboratoire de Génie Informatique et d'Automatique de l'Artois** (LGI2A, UR 3926) concerne l'aide à la décision avec des activités qui s'articulent autour de deux thèmes prioritaires : l'optimisation des systèmes complexes d'une part et, d'autre part, la décision et la fusion d'informations. Les domaines d'applications de ces travaux entrent en résonance avec le DIM 1 dans la mesure où ils portent sur la logistique et la mobilité durables avec, outre les contraintes économiques et sociétales, l'intégration forte de critères environnementaux comme la gestion de l'énergie dans les transports. Ainsi, les chercheurs du LGI2A développent des fonctions de croyance, des algorithmes d'optimisation combinatoire et des commandes sans modèle. Ces outils permettent, de façon complémentaire, d'optimiser, de simuler et de commander des systèmes complexes, en tenant compte d'imperfections des données. Le LGI2A travaille étroitement avec les entreprises du secteur du transport et de la logistique, avec des objectifs d'optimisation des flux et, implicitement, la réduction de l'empreinte environnementale de la chaîne logistique complète.



L'équipe « Relation structure-fonction au service de la formulation raisonnée des ingrédients et aliments », site-Artois de l'UMRT 1158 BioEcoAgro, développe une approche de prise en compte de l'ensemble de la vie d'un aliment, depuis la matière première servant à son élaboration jusqu'à sa consommation. Cette démarche conjugue des compétences scientifiques en recherche fondamentale avec des compétences en recherche appliquée, afin de décortiquer, voire investiguer, les différents mécanismes physico-chimiques régissant l'évolution des qualités organoleptique, texturale et nutritionnelle d'un aliment. Ces travaux sont en adéquation avec la thématique du DIM 1 à double titre. D'abord, l'équipe mène des travaux visant à remplacer certains ingrédients par d'autres plus écoresponsables dans la formulation d'aliments. Ensuite, elle développe des outils rapides, simples, innovants, non-polluants et fiables pour la détermination de la qualité des aliments et/ou la mise au point de techniques de nettoyage éco-efficace pour l'élimination de résidus polluants sur des légumes.



Les recherches menées au sein de l'**Unité de Catalyse et Chimie du Solide** (UCCS – UMR CNRS 8181) s'inscrivent dans deux grands axes scientifiques en lien direct avec les priorités du DIM 1 : **Éco-efficacité énergétique : Habitat, Logistique, Systèmes électriques.**

L'équipe **Catalyse Supramoléculaire** (CASU) conçoit des systèmes catalytiques et des procédés plus respectueux de l'environnement, en mettant l'accent sur la transformation de **molécules biosourcées** et la **remédiation environnementale**. Les procédés catalytiques développés – en milieu aqueux ou en solvants non conventionnels – permettent des conditions opératoires modérées, réduisant ainsi la consommation énergétique et l'empreinte environnementale. Parmi les transformations ciblées figurent la **fonctionnalisation des huiles végétales**, l'**hydrogénation d'acides gras insaturés** ou encore la **valorisation des alcools**. Ces systèmes catalytiques reposent souvent sur l'emploi de **cyclodextrines** (naturelles, modifiées ou polymérisées).

L'équipe **NanomE (Nanomatériaux pour l'Énergie)** évolue à l'interface de la **chimie du solide** et de la **physique de la matière condensée**, avec une orientation forte vers le **monde des nanomatériaux**. Ses recherches intègrent la notion d'**éco-efficacité** aussi bien dans les méthodes de synthèse – en limitant l'usage de substances toxiques et en réduisant les tailles critiques – que dans les applications visées : **réduction des coûts énergétiques, valorisation de l'énergie solaire ou mécanique** comme source d'activation. L'équipe travaille sur la **synthèse, la caractérisation et la modélisation** de nouveaux nanomatériaux (oxydes, polymères ou cristaux liquides nano-chargés), en vue de développer des **nano-dispositifs** pour la **conversion et le stockage de l'énergie**.

