

## B.1. L'équipe de recherche PCH

L'équipe de recherche PCH (Polymères composites hybrides) positionne ses actions de recherche dans un **modèle bio-économique global** mettant en relation des acteurs allant de **producteurs de biomasse**, **filières de recyclage**, transformateurs et fabricants de matériaux. Cette équipe travaille sur différentes thématiques comme la biomasse et les matériaux bio-sourcés, les interfaces dans les matériaux hétérophasés, la durabilité et le recyclage des matériaux, le comportement au feu et la dégradation thermique des polymères.

### B.1.1. Réseau européen EPNOE (European Polysaccharide Network of Excellence)

Le réseau EPNOE (European Polysaccharide Network of Excellence) ([www.epnoe.eu](http://www.epnoe.eu)) est un réseau européen de recherche d'excellence centré sur les polysaccharides et le **développement de biomatériaux fonctionnels** pour différents secteurs industriels (bâtiment, énergie, transport, biomédical...). Il intègre actuellement plus de 40 universités et 10 partenaires industriels et a permis de renforcer les liens du C2MA à l'échelle internationale, ce à travers la participation régulière à des ateliers (scientifique, réseautage), le montage de projets européens mais également une action en cours d'établissement d'accords bilatéraux entre les universités du réseau et les départements d'enseignement d'IMT Mines Alès (**Programme ERAMUS+**). Le **siège d'EPNOE est actuellement à IMT Mines Alès** et un enseignant chercheur du C2MA (N. Le Moigne) en assure la fonction de **vice-président**. On notera l'organisation d'une conférence internationale «2nd International EPNOE Junior Scientists Meeting » et d'un atelier scientifique sur la thématique « Towards flame retardant **biopolymers and biocomposites** ». Le C2MA diffuse régulièrement ses activités de recherche et sa production scientifique sur la newsletter du réseau EPNOE, et est à l'initiative de la direction de 3 ouvrages scientifiques (publiés dans la série EPNOE Springerbriefs « Biobased Polymers ») sur les problématiques de surfaces et interfaces dans les **biocomposites à fibres végétales**, sur les innovations en termes de retardateurs de flamme bio-sourcés pour (bio)polymères et (bio)composites et sur le développement **d'agro-bétons à base de chaux**. Ce réseau est un réel appui du C2MA pour développer ses partenariats de recherche et d'enseignement aux **échelles européennes et internationales** sur les thèmes des biomatériaux.

### B.1.2. Exemples de thèse

- ▶ 2018-2021. ED GAIA. Léa Le Meur. **Fin de vie des bois composites** : mise en place d'une démarche **d'économie circulaire**.
- ▶ 2018-2021 : ED SCB. Valentin Carretier : **Biocomposites** élaborés par fabrication additive avec état de surface et réaction au feu contrôlés
- ▶ 2018-2021 : ED GAIA. Youssef El Mousi: Formulation **d'agro-bétons** à base de balles et de pailles de riz pour l'enveloppe des bâtiments : Caractérisation mécanique, hydrique et thermique
- ▶ 2019-2022 : ED GAIA. Amel Sahki : **Durée et fin de vie maîtrisées** pour des composites à matrice thermoplastique à usage structurel
- ▶ 2019-2022 : Jennifer Villamil Jimenez: Elaboration de mousses **biopolymères et composites biosourcés** par extrusion par **CO<sub>2</sub> supercritique**

## B.2. L'équipe de recherche DMS

L'équipe de recherche Durabilité des éco-Matériaux et des Structures (DMS) propose une vision globale du développement des **éco-matériaux** et de leur interaction avec leur milieu d'usage. Le développement de ces matériaux et de ces structures doit combiner les notions de résistance mécanique, de durabilité, qu'il s'agisse de structures du génie civil ou de composites performants pour l'industrie. Ces travaux doivent contribuer au développement d'éco-matériaux, qu'ils soient biosourcés ou recyclables, ce pour une construction plus durable et une écologisation des filières industrielles.

### B.2.1. Exemples de thèse

- ▶ 2017-2020. ED I2S. Thibaut Marchi : Mécanismes de cure interne dans des **bétons recyclés** à faible rapport eau sur liant
- ▶ 2019- 2022. Lucas Mosser : **Béton à faible impact environnemental** : Nouveaux liants et nouveaux procédés
- ▶ 2020-2023. ED I2S. Joulia Salloum : Comportement mécanique de **MATériaux SANDwichts Innovants** pour application nautique (MASAI)
- ▶ 2020-2023. ED I2S. Mimoune Joyce Abadassi : Influence de la ségrégation et du ressuage de **pâtes cimentaires** sur la microstructure du béton durci
- ▶ 2020-2023. ED I2S. Erwan Huguet : Comportement mécanique en environnement hUmide des **Renforts Lignocellulosiques** (CURLi)

### B.3. L'équipe de recherche RIME

L'équipe de recherche RIME (Recherche sur les interactions des matériaux avec leur environnement), a pour objectif d'évaluer, comprendre et maîtriser **les impacts des matériaux**, des procédés et processus associés (fabrication, usage, recyclage, vieillissement, ...) **sur l'environnement et la santé**.

#### Exemples de projets de recherche collaboratifs au cœur du DD&RS

- ▶ Collaboration pérenne avec l'Institut pour la Transition Énergétique Nobatek/INEF4 sur l'amélioration de la **qualité de l'air intérieur des bâtiments** en lien avec la sélection des matériaux lors des phases de conception. Pour cela, la collaboration avec l'ITE Nobatek/INEF4 vise à développer des briques métrologiques, bases de données et modèles prédictifs pour disposer des outils d'aide à la décision indispensables aux maîtres d'ouvrage ou maîtres d'œuvre pour atteindre une maîtrise globale de la qualité de l'air intérieur. Cette collaboration couvre plusieurs travaux (<http://www.nobatek-dosec.com/fr/description.html> , <https://www.nobatek.inef4.com/mediatheque/>, <https://www.nobatek.inef4.com/safemater-qai/>).
- ▶ Projet ADEME SafeMATER (2017-2020) : « **Evaluation des émissions et des performances de revêtements de sol biosourcés/dépolluants commerciaux sur la qualité de l'air intérieur** ». De nos jours, des nouveaux produits de construction, dits « biosourcés » ou « dépolluants », font leur apparition sur le marché. Ils sont souvent revendiqués comme plus sains pour les habitants. L'objectif du projet est de comparer les émissions de polluants de plusieurs types de revêtements de sol souples afin de déterminer si les nouveaux produits sont réellement plus vertueux que les produits pétrosourcés. Une étude inédite a également permis de déterminer l'effet du vieillissement sur les émissions de polluants des produits et donc sur leur impact sur la qualité de l'air intérieur (QAI) dans le temps. Les propriétés des matériaux vis-à-vis de la QAI ont été à la fois testées en laboratoire puis à échelle réelle.

### B.4. Projets en collaboration entre les équipes PCH et DMS

#### B.4.1. Thématique phare IMT « matériaux hautes performances et écomatériaux »

Au sein de l'IMT, le C2MA assure la co-animation de l'une des 12 thématiques phare nationales. Il s'agit de développer des actions de recherche collaboratives permettant la mise au point de matériaux à hautes performances à **faible impact environnemental** en vue de **remplacer des matériaux existants pétro-sourcés**. Les actions dans ce cadre visent également à promouvoir les recherches concernant des matériaux innovants pour **l'isolation, le stockage efficient de l'énergie** et l'utilisation de **sources d'énergie renouvelables**.

#### B.4.2 Plateforme technologique régionale MOCABIO

Le C2MA a bénéficié d'un cofinancement régional et européen pour la mise en place d'une plateforme technologique régionale MOCABIO dédiée à la Mise en Œuvre et la Caractérisation des BIOcomposites dont les acquisitions d'équipements ont eu lieu en 2018 et 2019. Cette plateforme a pour missions d'être à la fois un outil de recherche pour le **développement de nouveaux matériaux valorisant des agro-ressources territorialisées** (en phase avec l'une des thématique de spécialisation intelligente de l'Occitanie : <https://www.sri-occitanie.fr/la-specialisation-intelligente/productions-agroalimentaires-territorialisees-et-valorisation-de-la-biomasse/>), un outil de développement technologique pour les entreprises régionales qui souhaitent **développer des produits éco-conçus** et un outil pédagogique pour les élèves ingénieurs en particulier ceux du département d'enseignement « Ecoconception, Matériaux, Procédés » (ECOMAP, cf.§C.1.2).

#### B.4.3. Exemples de projets de recherche collaboratifs au cœur du DD&RS

- ▶ Projet ADEME NESSIE 2018-2022 (Novel efficient survey ship initiative - <https://www.ademe.fr/nessie>) qui vise à **développer une gamme de navires scientifiques** monocoques hybrides intégrant des technologies novatrices pour **tendre vers la plus faible empreinte environnementale possible** sur l'ensemble du cycle de vie du navire comme l'intégration de **fibres de carbone recyclées** dans la conception.
- ▶ Projet ADEME AGROBRANCHE 2018-2021 : Etude de la **valorisation des branches en agroforesterie** pour les filières **matériaux et chimie biosourcés**. Agrobranche vise à étudier la possibilité de renforcer le modèle économique de l'agroforesterie en améliorant la valorisation de la biomasse intermédiaire dans les nouveaux domaines des matériaux et de la chimie biosourcés.
- ▶ Projet CURLI, Allocation doctorale Région Occitanie, thèse Erwan Huguet 2020-2023 : Comportement mécanique en environnement humide des **renforts lignocellulosiques**.