

Soutenance de thèse Monsieur Lucien MUTEL

Monsieur Lucien MUTEL soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés "*Optimisation de l'épaisseur des laines végétales ignifugées pour des applications de confort intérieur acoustique*", travaux dirigés par Monsieur Emmanuel GOURDON.

/// Résumé de la thèse

La France et le monde font face à de nombreux bouleversements, parmi lesquels le changement climatique qui, à la sortie de l'été 2026 et ses cinq vaques de canicule en Europe, représente un incitateur de changement de nos pratiques. Le secteur du bâtiment est particulièrement concerné par ces enjeux, de par un taux de logements mal isolés encore très élevé et l'empreinte carbone des matériaux de construction tel que le béton. Un part de la solution se trouve dans matériaux biosourcés, comprenant les isolants en laine végétale, aux multiples propriétés à fort potentiel. Néanmoins, deux verrous scientifiques au développement des laines végétales sur

le marché des isolants persistent encore. Le premier est une faible absorption acoustique dans les basses fréquences pour une épaisseur de référence de 5cm. Le second est leur caractère inflammable et propagateur de flamme. Afin de répondre à ces deux problématiques, ce travail de thèse s'organise autour de trois aspects. Le premier aspect est la caractérisation multi-échelles d'une large gamme des laines végétales afin de nourrir les bases de données. Une première campagne de mesure a permis d'évaluer les performances acoustiques à échelle matériau tandis qu'une deuxième s'est intéressé à la morphologie des fibres à échelle microscopique. Par la suite, une investigation étendue des méthodes de modélisation des performances acoustiques à partir du diamètre des fibres permet aujourd'hui de lier efficacement les échelles micro et macroscopique. Le deuxième aspect porte sur l'ignifugation des laines végétales par des traitements anti-feu écologiques à base d'acide phytique et d'urée, et plus particulièrement leur impact sur les paramètres caractérisés précédemment. Une campagne de traitement de fibres en vrac suivie de mesures variées offre un regard nouveau sur l'impact du greffage du phosphore sur les paramètres caractérisés précédemment. Ainsi, la modélisation précise des performances acoustiques est rendue possible pour des fibres traitées contre le feu. Enfin, des méthodes d'optimisation de l'absorption acoustique, certaines dors et déjà éprouvées et d'autres plus innovantes, ont été évaluées expérimentalement et théoriquement. Les efforts menés sur les deux premiers aspects ont en effet permis une compréhension profonde des méthodes de modélisation de l'absorption acoustique, qu'il est alors possible d'améliorer en prenant appui sur des piliers tel que le contrôle du diamètre des fibres par un mix de fibres végétales ou l'utilisation des concepts innovants de méta-matériaux acoustiques. Ces travaux permettront ainsi de mettre au point des panneaux de laine végétale ignifugés à l'absorption acoustique optimisée.

/// Composition du jury

M. Emmanuel GOURDON	Ingénieure en chef des travaux publics de l'État	ENTPE	Directeur de thèse
Mme Sandrine MARCEAU	Directrice de recherche	Université Gustave Eiffel Département MAST-CPDM	Examinatrice
M. Philippe LECLAIRE	Professeur	ISAT, Université Bourgogne Europe Département DRIVE	Rapporteur
M. Thomas DUPONT	Professeur	École de Technologie Supérieure	Rapporteur

M. Camille PERROT	Maître de conférences	Université Gustave Eiffel Département MSME UMR 8208	Examinateur
Mme Sophie DARTOIS	Maîtresse de conférences	Sorbonne Universite? Institut Jean Le Rond d'Alembert	Examinatrice
M. Clément PIÉGAY	Docteur	UMRAE, Cerema Est Strasbourg	Co-directeur de thèse
M. Philippe GLÉ	Docteur	UMRAE, Cerema Est Strasbourg	Co-encadrant de thèse