

Élaboration de solutions textiles innovantes, biomimétiques et frugales pour l'amélioration du confort de maisons en rénovation

Equipe d'accueil : Laboratoire GEMTEX (ULR 2461) – Université de Lille

Directeur et encadrants de la thèse : François Boussu (directeur), Joseph Lejeune (co-encadrant), Philippe Vroman (co-encadrant)

Début de la thèse : 1^{er} octobre 2025

Financement : Projet de recherche collaboratif PRE-VERT

Date de fin des candidatures : 11 avril 2025 sur ADUM

https://adum.fr/as/ed/voirproposition.pl?site=adumR&matricule_prop=62838

Dans un contexte d'augmentation des coûts énergétiques et de dérèglement climatique qui entraînent des vagues de chaleurs plus intenses et fréquentes, il devient essentiel de proposer des solutions innovantes économiques et écologiques de rénovation de l'habitat, excluant notamment l'emploi de la climatisation, et privilégiant le confort de l'utilisateur. Le projet de recherche collaboratif PRE-VERT, répondant à l'appel à projet France 2030 « Alternative Vertes 2 » et porté par la chaire Post-Minier en région Hauts-de-France, a pour objectif d'offrir des solutions de rénovation adaptées dans un premier temps aux maisons du patrimoine du bassin minier régional puis déployées à l'échelle européenne. Ces solutions pourront être transposables à d'autres logements sociaux similaires

L'objectif de la thèse menée au laboratoire GEMTEX sera d'étudier et développer des solutions textiles innovantes et frugales, à faible impact environnemental, dans le but d'améliorer le confort global de l'habitat. Ces solutions peuvent être intégrées dans les enveloppes fixes du bâtiment, mais peuvent aussi être installées temporairement (structures tendues, cloisons amovibles, etc.). Une approche biomimétique est envisagée, inspirée de différents modèles biologiques afin de répondre aux différents critères de confort thermo-hydrrique, acoustique, énergétique, avec une qualité de l'air préservée. La notion de confort sera définie selon à la fois des critères physiologiques mais aussi liés à la perception sensorielle de l'utilisateur. Une étude du passage de l'échelle laboratoire à l'échelle in vivo sera prise en compte par le biais d'expérimentations des solutions textiles en maison témoin. Les solutions proposées s'appuieront notamment sur des ressources en matières premières locales, biosourcées (fibres naturelles telles que lin ou chanvre) ou issues de recyclage (textiles habillement, etc.).

Le doctorant évoluera dans un milieu de chercheurs internationaux et aura accès à l'ensemble des équipements de prototypage textile et de caractérisation du laboratoire GEMTEX. Le doctorant devra montrer un fort potentiel à évoluer dans un environnement multidisciplinaire (science des matériaux, architecture, génie civil, études de modèles biologiques, sciences physiques, sciences humaines...). Le doctorant pourra s'appuyer sur les technologies textiles (tissage, tricotage et nontissé) disponibles au laboratoire. Le doctorant devra être également capable de caractériser les propriétés structurelles et physico-chimiques (DSC, MEB, spectromètres, tube d'impédance, banc thermique...) et de développer des bancs de test in vivo au laboratoire et sur site (instrumentation de maison) afin d'étudier la performance des solutions proposées.

Profil du candidat : Science des matériaux (un plus pour la mise en œuvre des procédés textiles), Mesure physique, Génie civil et Bâtiment, Biomimétisme – Forte motivation pour approche expérimentale, travail en équipe multidisciplinaire

Localisation : Ecole Nationale Supérieure des Arts & Industries Textiles, 2 Allée Champier, BP30329, 59056 Roubaix Cedex 01

Pour candidater : Envoyer CV + lettre de motivation + notes de Master par courriel aux trois encadrants francois.boussu@ensait.fr, joseph.lejeune@ensait.fr et philippe.vroman@ensait.fr avant le 11 avril 2025 sur ADUM. Une lettre de recommandation sera appréciée.

Innovative, biomimetic and frugal textile solutions to improve the comfort of homes undergoing renovation

Hosting team: GEMTEX Laboratory (ULR 2461) – University of Lille

PhD thesis supervisors: François Boussu (director), Joseph Lejeune (supervisor), Philippe Vroman (supervisor)

Start of the thesis: 1st October 2025

Funding: Collaborative research project PRE-VERT

Deadline for applications: 11 April 2025 on ADUM

https://adum.fr/as/ed/voirproposition.pl?site=adumR&matricule_prop=62838

With rising energy costs and climate change leading to more intense and frequent heat waves, it is becoming essential to come up with innovative, cost-effective and environmentally-friendly solutions for renovating homes, excluding the use of air conditioning systems in particular, and focusing on user comfort. The PRE-VERT collaborative research project, in response to the France 2030 'Green Alternatives 2' call for projects and supported by the Post-Minier Chair in the Hauts-de-France region, aims to offer renovation solutions that are initially adapted to the heritage houses of the regional coalfield and then deployed on a European scale. These solutions could be transposed to other similar social housing.

The aim of the thesis being carried out in the GEMTEX laboratory will be to study and develop innovative and frugal textile solutions with a low environmental impact, with the aim of improving the overall comfort of the home. These solutions can be integrated into fixed building envelopes, but can also be installed temporarily (tensioned structures, removable partitions, etc.). A biomimetic approach is envisaged, inspired by different biological models, in order to meet the various criteria of thermo-hydric, acoustic and energy comfort, while preserving air quality. The notion of comfort will be defined according to both physiological criteria and those linked to the user's sensory perception. A study of the transition from the laboratory scale to the in vivo scale will be carried out by experimenting with textile solutions in show homes. The proposed solutions will be based on local, biosourced raw materials (natural fibres such as flax or hemp) or recycled materials (clothing textiles, etc.).

The PhD student will work in an international research environment and will have access to all the textile prototyping and characterisation equipment in the GEMTEX laboratory. The doctoral student must show strong potential to develop in a multidisciplinary environment (materials science, architecture, civil engineering, biological model studies, physical sciences, human sciences, etc.). The PhD student will be able to draw on the textile technologies (weaving, knitting and nonwovens) available in the laboratory. The PhD student should also be able to characterise structural and physico-chemical properties (DSC, SEM, spectrometers, impedance tube, thermal bench, etc.) and develop in vivo test benches in the laboratory and on site (home instrumentation) in order to study the performance of the proposed solutions.

Candidate profile: Materials science (a plus for the implementation of textile processes), physical measurement, civil and building engineering, biomimetics - Strong motivation for an experimental approach, multidisciplinary teamwork

Location: Ecole Nationale Supérieure des Arts & Industries Textiles, 2 Allée Champier, BP30329, 59056 Roubaix Cedex 01

For applying: Send CV + covering letter + Master's grades by e-mail to the three supervisors francois.boussu@ensait.fr, joseph.lejeune@ensait.fr and philippe.vroman@ensait.fr before 11 April 2025 on ADUM. A letter of recommendation will be appreciated.