OFFRE D'EMPLOI · INGÉNIEUR(E) DE RECHERCHE

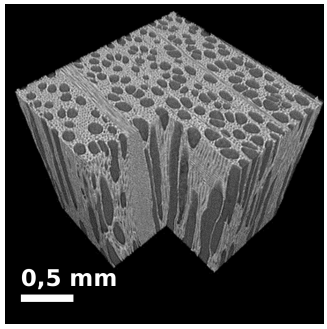
UltraBois : densification du bois par ultrasons, de l'échantillon de laboratoire à la pièce décimétrique

LIEU	DURÉE	DÉBUT
Laboratoire 3SR, Grenoble	12-18 mois (CDD)	Janvier 2027

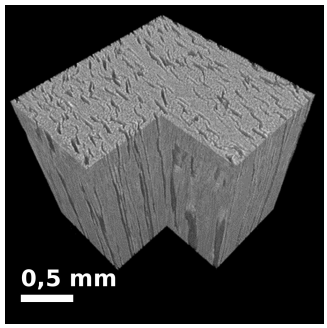
Contexte

Le bois densifié est un matériau biosourcé dont les propriétés mécaniques spécifiques (rapport propriété/masse) rivalisent avec celles de certains alliages légers et composites à fibres, ce qui en fait un candidat sérieux pour l'allègement des structures (aéronautique, automobile, spatial) et pour la substitution d'essences nobles par des bois locaux. Les procédés actuels restent longs, énergivores, multi-étapes, et souffrent d'un retour élastique en milieu humide (voir figure). Le laboratoire 3SR développe un procédé de densification par ultrasons, en cours de protection, qui traite le bois en quelques secondes et sans produit chimique, en modifiant localement la microstructure. Le projet UltraBois, soutenu par le PUI Grenoble Alpes (FITInnovE), vise à faire passer ce procédé du niveau de maturité technologique TRL 3 au TRL 5 : consolider les résultats, fiabiliser le dispositif et passer de petits échantillons à des pièces décimétriques.

AVANT DENSIFICATION



APRÈS COMPRESSION



Images 3D (microtomographie X) de l'architecture cellulaire d'un échantillon de hêtre, avant et après densification par compression.

Missions

L'ingénieur(e) de recherche conduira de façon autonome le développement expérimental du procédé et sa validation. Le poste s'articule autour de trois axes :

1. **Développement du procédé et du banc d'essai.** Concevoir et faire fabriquer un contre-moule et des sonotrodes adaptés, optimiser les paramètres ultrasonores selon l'essence et l'état initial du bois (vert, sec, délignifié), puis participer au développement d'un banc pour pièces décimétriques avec un partenaire industriel.
2. **Caractérisation microstructurale et hydrostabilité.** Analyser les échantillons densifiés (densité, MEB, microtomographie X jusqu'à l'échelle de la fibre, ~1 µm) et évaluer leur stabilité dimensionnelle après des cycles d'humidité et de température, afin de relier les paramètres du procédé à l'évolution de la microstructure et au retour élastique.
3. **Caractérisation mécanique et valorisation.** Quantifier les gains en propriétés mécaniques spécifiques (dureté, module d'Young, traction, flexion), constituer la base de données du procédé et contribuer à la valorisation : enrichissement du brevet et du savoir-faire, articles scientifiques, conférences.

Ce que le poste offre

- Accès à des équipements de pointe : soudeuses à ultrasons, machines d'essais mécaniques, MEB et microtomographie X.
- Un projet d'innovation à fort potentiel de transfert, de la preuve de concept au prototype préindustriel.
- Un sujet à fort enjeu : des matériaux biosourcés à hautes performances pour l'allègement des structures.

Profil recherché

- Diplôme d'ingénieur ou master (bac+5) en mécanique, science des matériaux, génie des procédés ou physique ; doctorat apprécié.
- Expérience expérimentale (essais mécaniques, instrumentation, conception de dispositifs) ; autonomie, rigueur et esprit d'initiative.
- Aucune connaissance préalable sur le bois n'est requise.

Lieu : Laboratoire 3SR (Sols, Solides, Structures, Risques), Université Grenoble Alpes, Grenoble — https://3sr.univ-grenoble-alpes.fr/

Candidature : CV et lettre de motivation à **adrien.didier@univ-grenoble-alpes.fr** et **robert.peyroux@univ-grenoble-alpes.fr**. CDD de 12 à 18 mois, rémunération selon l'expérience.

JOB OFFER · RESEARCH ENGINEER

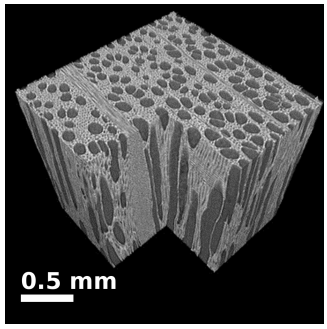
UltraBois: ultrasonic densification of wood, from laboratory samples to decimetre-scale parts

LOCATION	DURATION	START
3SR Laboratory, Grenoble	12-18 months (fixed-term)	January 2027

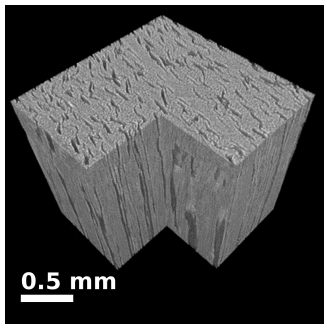
Context

Densified wood is a bio-based material whose specific mechanical properties (property-to-mass ratio) rival those of some light alloys and fibre-reinforced composites, making it a serious candidate for lightweight structures (aerospace, automotive, space) and for replacing noble species with local woods. Current processes remain slow, energy-intensive and multi-step, and suffer from elastic recovery in humid environments (see figure). The 3SR laboratory is developing an ultrasonic densification process, currently being protected, which treats wood within seconds and without chemicals by locally modifying its microstructure. The UltraBois project, supported by the PUI Grenoble Alpes (FITInnovE), aims to raise this process from technology readiness level TRL 3 to TRL 5: consolidating the results, making the set-up reliable and scaling up from small samples to decimetre-scale parts.

BEFORE DENSIFICATION



AFTER COMPRESSION



3D images (X-ray microtomography) of the cellular architecture of a beech wood sample, before and after compression densification.

Missions

The research engineer will independently lead the experimental development of the process and its validation. The position is organised around three components:

1. **Process and test-bench development.** Design and have manufactured a suitable counter-mould and sonotrodes, optimise the ultrasonic parameters according to wood species and initial state (green, dry, delignified), then contribute to the development of a bench for decimetre-scale parts with an industrial partner.
2. **Microstructural characterisation and moisture stability.** Analyse the densified samples (density, SEM, X-ray microtomography down to the fibre scale, ~1 µm) and assess their dimensional stability after humidity and temperature cycles, in order to link process parameters to the evolution of the microstructure and to elastic recovery.
3. **Mechanical characterisation and valorisation.** Quantify the gains in specific mechanical properties (hardness, Young's modulus, tensile and flexural behaviour), build the process database and contribute to valorisation: strengthening the patent and know-how, scientific papers, conferences.

What the position offers

- Access to state-of-the-art equipment: ultrasonic welders, mechanical testing machines, SEM and X-ray microtomography.
- An innovation project with strong transfer potential, from proof of concept to pre-industrial prototype.
- A topic of major significance: high-performance bio-based materials for lightweight structures.

Candidate profile

- Engineering degree or MSc (5-year level) in mechanics, materials science, process engineering or physics; a PhD is an asset.
- Experimental experience (mechanical testing, instrumentation, design of experimental devices); autonomy, rigour and initiative.
- No prior knowledge of wood science is required.

Location: 3SR Laboratory (Sols, Solides, Structures, Risques), Université Grenoble Alpes, Grenoble, France — https://3sr.univ-grenoble-alpes.fr/

Application: CV and cover letter to adrien.didier@univ-grenoble-alpes.fr and robert.peyroux@univ-grenoble-alpes.fr. 12-to 18-month fixed-term contract; salary according to experience.