

## RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'UNITÉ

LERMAB - Laboratoire d'études et de recherche  
sur le matériau bois

### SOUS TUTELLE DES ÉTABLISSEMENTS ET ORGANISMES :

Université de Lorraine

---

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2022-2023**  
VAGUE C

Rapport publié le 11/01/2023



Au nom du comité d'experts<sup>1</sup> :

Jack Legrand, Président du comité

Pour le Hcéres<sup>2</sup> :

Thierry Coulhon, Président

En vertu du décret n° 2021-1536 du 29 novembre 2021 :

1 Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2) ;

2 Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5).

Ce rapport est le résultat de l'évaluation du comité d'experts dont la composition est précisée ci-dessous. Les appréciations qu'il contient sont l'expression de la délibération indépendante et collégiale de ce comité. Les données chiffrées de ce rapport sont les données certifiées exactes extraites des fichiers déposés par la tutelle au nom de l'unité.

## MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

**Président :** M. Jack Legrand, professeur émérite, université de Nantes

M. Philippe Destrac, INP Toulouse (personnel d'appui à la recherche)

M. Frédéric Dubois, université de Limoges

**Experts :** Mme Sophie Duquesne, Centrale Lille institut (représentante du CNU)

Mme Laurence Fournaison, INRAE Antony

M. Joris Van Acker, université de Gand, Belgique

## REPRÉSENTANTE DU HCÉRES

Mme Francine Fayolle

## CARACTÉRISATION DE L'UNITÉ

- Nom : Laboratoire d'étude et de recherche sur le matériau bois
- Acronyme : LERMAB
- Label et numéro : UR 4370
- Composition de l'équipe de direction : M. Philippe Gérardin

## PANELS SCIENTIFIQUES DE L'UNITÉ

ST Sciences et Technologies  
ST5 Sciences pour l'Ingénieur

## THÉMATIQUES DE L'UNITÉ

Les activités de recherche développées au Laboratoire d'Études et de Recherche sur le Matériau Bois - LERMAB s'articulent autour de trois axes liés aux champs d'application du matériaux bois.

Le premier axe « Matériau et Procédés » a pour objectif d'améliorer la durée de vie et les performances du bois et des matériaux à base de bois pour les rendre plus compétitifs par rapport aux matériaux concurrents.

Le second axe « Valorisation Chimique, Énergie et Procédés » porte sur le développement de l'utilisation de la biomasse lignocellulosique dans le domaine de la chimie et de l'énergie en réponse à la diminution des gisements de ressources fossiles.

Le troisième axe « Énergétique, Mécanique, Construction Bois » a pour objectif de promouvoir l'utilisation du matériau aussi bien pour la fabrication d'objets manufacturés que pour la construction bois en intégrant également les aspects efficacité énergétique.

## HISTORIQUE ET LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DE L'UNITÉ

Le LERMAB a été créé en 1993 avec une double localisation, à la Faculté des Sciences et Technologies (FST) à Vandœuvre-lès-Nancy et à l'École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (ENSTIB) à Épinal. Le LERMAB a d'abord été une équipe d'accueil (EA 1729), puis est devenu Unité Mixte de Recherche (UMR INRA) suite à son rapprochement avec des chercheurs de l'École du Génie Rural et des Eaux et Forêt (ENGREF) et de l'INRA en 2001 (UMR\_A 1093 INRA ENGREF UHP). Durant la contractualisation 2005-2008, l'équipe dont les membres étaient principalement rattachés à l'ENGREF et à l'INRA, a quitté le LERMAB, ce qui n'a pas permis sa reconduction en tant qu'UMR. Le laboratoire est donc redevenu équipe d'accueil de l'université Henri Poincaré (EA 4370) en 2009. Cette période a été délicate pour le LERMAB avec le départ en retraite d'un certain nombre de cadres de l'unité et l'arrivée de personnels sur des thématiques de recherche nouvelles conduisant alors à une restructuration importante. Les équipes ont été supprimées et l'unité a été restructurée autour de trois axes de recherche : un axe « Matériau et Procédés », un axe « Valorisation Chimique, Énergie et Procédés » et un axe « Énergétique, Mécanique, Construction Bois ». Le laboratoire a été renouvelé en 2013 en tant qu'équipe d'accueil de l'université de Lorraine et a été associé à l'INRA sous forme d'Unité Sous Contrat (USC). Pendant cette période, le LERMAB s'est positionné dans le dispositif Forêt Bois Lorrain, ce qui a lui permis de participer au Laboratoire d'Excellence Arbre lors de sa création en 2012. En 2018, le laboratoire a été à nouveau renouvelé en tant qu'équipe d'accueil (EA), devenue unité de recherche (UR) en 2020, en conservant son association avec l'INRAE sous forme d'USC.

Aujourd'hui, le LERMAB est localisé sur quatre sites distincts de l'université de Lorraine : deux sites historiques, avec ses implantations sur les sites de la Faculté des Sciences et Technologies (FST) à Vandœuvre et de l'École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois (ENSTIB) à Épinal, et deux sites plus récents avec ses implantations dans les IUT de Longwy Henri Poincaré et d'Épinal Hubert Curien.

L'unité est organisée classiquement autour du directeur et de son adjoint. Un conseil de laboratoire a été constitué ; il s'appuie sur une équipe de direction élargie regroupant les responsables d'équipes fonctionnelles, administratives et techniques. Les responsables d'équipe se réunissent mensuellement. Une assemblée générale se tient pour faire le bilan annuel et pour présenter les grandes orientations de l'année à venir à tous les membres de l'unité. Depuis 2021, du fait de la sollicitation de l'université de Lorraine, l'organisation du laboratoire est modifiée pour créer un conseil d'unité en lieu et place du conseil de laboratoire. La démarche a été initiée en 2018, mais elle n'a pu être validée par l'assemblée générale suite aux différents reports liés à la pandémie en 2021.

## ENVIRONNEMENT DE RECHERCHE DE L'UNITÉ

Au sein de l'université de Lorraine, le LERMAB est rattaché au pôle scientifique EMPP (Énergie Mécanique Procédés Produits) qui fédère sept laboratoires dont les recherches portent sur l'énergie, la mécanique, le génie des procédés et des produits, les procédés biologiques, la chimie et physico-chimie des produits, le génie industriel et le génie électrique.

Le LERMAB fait également partie de la fédération CNRS Jacques Villermaux qui est une structure d'animation scientifique composée de différents laboratoires nancéiens.

Le LERMAB est très impliqué dans la dynamique Forêt-Bois de la Lorraine en étant membre depuis 2012 du Laboratoire d'Excellence (Labex) Arbre (*Advanced Research on the Biology of TRee and Forest Ecosystems*) dont le but est d'explorer et d'analyser le fonctionnement des écosystèmes forestiers dans un contexte de changement global pour mieux les préserver et proposer de nouveaux usages du bois pour une meilleure valorisation des forêts.

Par ailleurs, le LERMAB a été partie prenante des programmes CPER FORBOIS2 (gestion INRAE - 1 M€) et ENERBATIN qui ont permis de renforcer significativement les moyens du laboratoire au cours de la période écoulée.

### EFFECTIFS DE L'UNITÉ : en personnes physiques au 31/12/2021

<b>Personnels permanents en activité</b>		
Professeurs et assimilés		11
Maîtres de conférences et assimilés		28
Directeurs de recherche et assimilés		0
Chargés de recherche et assimilés		0
Chercheurs des EPIC et autres organismes, fondations ou entreprises privées		0
Personnels d'appui à la recherche		11
<b>Sous-total personnels permanents en activité</b>		<b>50</b>
Enseignants-chercheurs et chercheurs non permanents et assimilés		7
Personnels d'appui à la recherche non permanents		2
Post-doctorants		2
Doctorants		34
<b>Sous-total personnels non permanents en activité</b>		<b>45</b>
<b>Total personnels</b>		<b>95</b>

RÉPARTITION DES PERMANENTS DE L'UNITÉ PAR EMPLOYEUR : en personnes physiques au 31/12/2021. Les employeurs non tutelles sont regroupés sous l'intitulé « autres ».

Employeur	EC	C	PAR
Université de Lorraine	39	0	11
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>11</b>

## BUDGET DE L'UNITÉ

Budget récurrent hors masse salariale alloué par les établissements de rattachement (tutelles) (total sur 6 ans)	699
Ressources propres obtenues sur appels à projets régionaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP idex, i-site, CPER, collectivités territoriales, etc.)	3 594
Ressources propres obtenues sur appels à projets nationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues sur AAP ONR, PIA, ANR, FRM, INCa, etc.)	2 637
Ressources propres obtenues sur appels à projets internationaux (total sur 6 ans des sommes obtenues)	85
Ressources issues de la valorisation, du transfert et de la collaboration industrielle (total sur 6 ans des sommes obtenues grâce à des contrats, des brevets, des activités de service, des prestations, etc.)	2 259
<b>Total en K€</b>	<b>9 274</b>

## AVIS GLOBAL

Le LERMAB a un positionnement original en France pour ses recherches pluridisciplinaires sur le matériau bois. Il s'intéresse à l'utilisation de la ressource bois pour des applications dans les domaines de la chimie, de l'énergie et de la construction. Le LERMAB est un acteur important de la filière d'excellence bois-forêt de l'université de Lorraine. Il a une reconnaissance nationale et internationale, grâce aux réseaux auxquels il participe activement.

Son attractivité est très bonne grâce à ses relations internationales, à la reconnaissance de plusieurs de ses membres au niveau international et à sa capacité d'accueil de doctorants. On note cependant un déficit dans le montage de programmes européens. Il a aussi développé des collaborations industrielles très importantes en quantité et variées en nombre. Le nombre de conventions Cifre est cependant relativement réduit par rapport au potentiel de l'unité.

La production scientifique pour l'ensemble de l'unité est excellente avec près de quatre articles par an et par ETP, moyenne qui dissimule cependant une forte disparité entre enseignants-chercheurs. Ce constat est également vrai pour l'encadrement doctoral. Cet engagement inégal est d'autant plus accentué par une insuffisance quantitative des ressources en personnels d'appui à la recherche pour opérer et maintenir un parc technologique pourtant conséquent et récemment renouvelé. Ces ressources sont en outre disséminées sur quatre sites distants avec, pour certains équipements, une redondance intra et inter-sites.

L'organisation du laboratoire n'est pas vraiment claire. Les équipes ont été supprimées et remplacées par des axes. Cependant, les équipes fonctionnelles perdurent sans qu'elles soient affichées officiellement dans l'organigramme de l'unité.

La différence de disponibilité pour les activités de recherche en fonction des charges d'enseignement variables selon les composantes d'enseignement et la localisation de l'unité sur quatre sites nuisent également à l'homogénéité. L'animation scientifique intra et inter sites de l'unité, au service des doctorants et post-doctorants notamment, est insuffisante.

Une animation scientifique rigoureuse devra être mise en place pour pallier ces difficultés qui ont été exacerbées pendant la période du confinement. La définition ou la pertinence de l'affichage par axe mérite d'être réfléchi. La pyramide des âges étant ce qu'elle est, le départ d'enseignants-chercheurs permanents ou émérités doit être clairement anticipé et préparé.

# ÉVALUATION DÉTAILLÉE DE L'UNITÉ

## A - PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU PRÉCÉDENT RAPPORT

Six critères avaient été évalués et avaient fait l'objet de recommandations.

### Critère 1 : Qualité et production scientifiques

La crainte de la dernière évaluation de voir l'activité de publication baisser à cause du départ en retraite d'un enseignant-chercheur très actif a été résolue en conférant l'éméritat jusqu'au moins à 2024 à cet EC. Concernant la publication dans les revues scientifiques de référence, des efforts ont été faits pour publier dans des journaux de référence dans le secteur bois tels que *Holzforschung*, *Wood Science and Technology*, *European Journal of Wood and Wood Products* ou *Annals of Forest Science*.

### Critère 2 : Rayonnement et attractivité académiques

La recommandation d'attirer en thèse des élèves de l'École Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois - ENSTIB a été suivie avec la mise en place de plusieurs dispositifs Cifre impliquant ces derniers. Le nombre de thèses en cotutelle a été considéré comme faible par rapport au nombre de collaborations internationales. À priori, sept thèses en cotutelle sont actuellement en cours.

Plus généralement, le nombre de doctorants pourrait être un peu plus élevé, notamment sur des sujets plus académiques.

La recommandation de mettre en place des coopérations plus structurantes avec les partenaires étrangers et notamment avec l'Allemagne, la Suisse et le Bénélux, ne semble pas avoir été suivie d'effet, même si la liste des collaborations internationales n'est pas négligeable.

### Critère 3 : Interactions avec l'environnement économique, social, culturel et sanitaire

Il était recommandé de rééquilibrer les collaborations industrielles vers des problématiques de recherche amont. L'unité continue certes à réaliser des prestations de services avec un montant de 359 k€, mais la part des contrats de Recherche et Développement (R&D) avec l'industrie est très supérieure, avec un montant de 1 745 k€.

### Critère 4 : Organisation et vie de l'unité

Il était recommandé de s'appuyer davantage sur le conseil d'unité, de recentrer l'activité de certains enseignants-chercheurs sur un seul axe pour éviter la fragmentation de leur activité de recherche et de solliciter les tutelles pour avoir du personnel technique supplémentaire. L'organisation et la vie de l'unité reste clairement un problème à résoudre pour le prochain contrat quinquennal. La période de pandémie n'a pas permis de mettre en place des animations autour des axes et a également fortement ralenti le processus de structuration interne, notamment pour le conseil d'unité dont la mise en place n'a pu être effective que début 2021.

L'éloignement entre les différents sites et l'implication variable dans les activités de recherche des enseignants-chercheurs en fonction de leurs composantes pédagogiques nuisent à la cohésion globale de l'unité de recherche. De plus, l'unité constate également des rivalités entre équipes du fait de leur proximité thématique. La mise en place d'un conseil d'unité a, d'autre part, été la cause de tensions importantes entre certaines équipes fonctionnelles et/ou certains personnels.

### Critère 5 : Implication dans la formation par la recherche

Il était recommandé de mettre en place une politique d'encouragement et d'incitation des enseignants-chercheurs à obtenir l'habilitation à diriger des recherches et d'augmenter le nombre de doctorants sur des sujets plus académiques. Durant la période, trois HDR ont été soutenues. Malgré les incitations, certains enseignants-chercheurs ne souhaitent toujours pas passer l'HDR.

### Critère 6 : Perspectives et stratégie scientifique à cinq ans

Il était recommandé d'anticiper la diminution des financements liés aux programmes nationaux en réorientant la recherche de financement vers l'Union Européenne ou vers des partenariats industriels pérennes. Il était aussi recommandé de veiller à l'équilibre des moyens affectés à chaque axe et à chaque site. La labellisation de la plateforme ERBE (Équipe de Recherche en Biomasse Énergie) et son ouverture vers le monde socio-économique

a été un premier élément de réponse. À priori, pas de réponse concernant la participation aux programmes européens et l'équilibre entre les équipes fonctionnelles.

## B - DOMAINES D'ÉVALUATION

### DOMAINE 1 : PROFIL, RESSOURCES ET ORGANISATION DE L'UNITÉ

#### Appréciation sur les ressources de l'unité

L'effectif de l'unité est relativement stable depuis 2016. Le potentiel en personnel d'appui à la recherche permanent est un point faible de l'unité, en particulier pour les branches d'activité professionnelles (BAP) scientifiques, réparties uniquement sur les deux sites de la FST et de l'ENSTIB, de surcroît de façon non-homogène et parfois partagées avec l'enseignement. La présence d'un parc expérimental conséquent et récemment renouvelé soulève donc des problématiques de fonctionnement multiples (exploitation, maintenance, sécurité, suppléance par des enseignants-chercheurs, redondance des matériels).

Les ressources financières de l'unité sont principalement des ressources propres liées à des collaborations industrielles ainsi qu'à des projets obtenus suite à des appels à projet principalement à l'échelle régionale et nationale. Les montants obtenus sont assez remarquables par rapport à la taille de l'unité. Malgré une très forte dynamique en matière de collaboration académique à l'échelle européenne et internationale, peu d'activités contractuelles sont menées à l'international.

#### Appréciation sur les objectifs scientifiques de l'unité

Les objectifs scientifiques de l'unité ne sont pas détaillés. Par contre, les trois axes ont affiché des priorités.

Parmi les points saillants pour l'axe « Matériau et procédés », différentes pistes sont étudiées pour améliorer la durabilité du bois en faisant appel à des méthodes dites « non-biocides » basées sur la modification chimique et thermique du matériau.

Pour l'axe « Valorisation chimique », les points remarquables concernent la mise en œuvre du procédé d'explosion à la vapeur, la valorisation de différents extraits et l'extraction de molécules de faible masse moléculaire présentant une grande diversité de structures chimiques et de propriétés biologiques pouvant donner lieu à différentes possibilités de valorisation dans les domaines pharmaceutique, nutraceutique ou encore cosmétique.

Pour l'axe « Énergétique, Mécanique, Construction Bois », le LERMAB vise à développer des outils et des connaissances nécessaires à la mise sur le marché de produits structurels en bois feuillus français (chêne, hêtre et peuplier), sur l'usinage robotisé du bois, ainsi que des travaux sur la maîtrise de l'humidité lors de la rénovation. La structuration de cet axe manque cependant de clarté.

#### Appréciation sur le fonctionnement de l'unité

Le laboratoire présente des difficultés d'organisation qui se sont cristallisées lors de la mise en place du conseil d'unité. La taille du conseil d'unité paraît en outre trop grande pour qu'il soit un lieu décisionnel qui aiderait l'unité à aller de l'avant et à gommer ces difficultés.

La structuration de l'unité sous forme d'axes liés à l'application du matériaux bois ne permet pas de bien mettre en évidence les objectifs et questionnements scientifiques de l'unité même s'ils sont présents.

Les équipes fonctionnelles s'organisent de manières très différentes, certaines étant organisées autour de projets plutôt que de problématiques. Peu de liens existent entre ces équipes fonctionnelles malgré la mise en place ancienne des axes (depuis 2009) qui auraient dû naturellement conduire à développer des projets inter-équipes. Les équipes fonctionnelles au nombre de 12 sont trop nombreuses au regard de la taille de l'unité.



## *1/ L'unité possède des ressources adaptées à son profil d'activités et à son environnement de recherche.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

L'approche multidisciplinaire sur le matériau bois est confortée par le profil des enseignants-chercheurs qui appartiennent à cinq sections différentes du CNU : 31<sup>e</sup>, 32<sup>e</sup>, 60<sup>e</sup>, 62<sup>e</sup> et 64<sup>e</sup>. La 62<sup>e</sup> section est cependant majoritaire. En termes de surface et d'équipements de recherche, l'unité est très bien dotée. Elle dispose ainsi de locaux adaptés à son activité (4 500 m<sup>2</sup>) et d'équipements expérimentaux originaux acquis entre autres dans le cadre du précédent CPER (1 M€ pour FORBOIS2). Il existe, d'autre part, une certaine mutualisation des moyens au sein même des équipes fonctionnelles ou parfois entre les différentes équipes.

Le service administratif et financier a fait l'objet d'une restructuration réussie au cours de la période écoulée. La part des ressources financières en propre de l'unité est importante (92,5 %) traduisant une très forte dynamique interne de recherche de contrats mais aussi sans doute un soutien plus réduit des tutelles.

Le LERMAB est une USC (Unité Sous Contrat) de l'INRAE. Le soutien de l'INRAE dans les domaines scientifiques couverts au sein de l'unité apparaît comme un point fort, et en particulier par l'accès à différentes plateformes.

### Points faibles et risques liés au contexte

L'implication des enseignants-chercheurs dans les activités de recherche et dans la recherche de financement est très disparate ce qui est assez courant dans les laboratoires, mais semble poser des problèmes au LERMAB. Le problème est en effet évoqué de manière récurrente dans le document d'autoévaluation.

Le financement des activités de recherche repose principalement sur des appels à projets et des collaborations industrielles. Ces financements sont obtenus sur la base d'une reconnaissance des activités de l'unité. Cependant, le fait que chacun gère de manière autonome son budget pourrait contribuer à renforcer la disparité ou la redondance d'activités au sein du laboratoire en termes de thématiques scientifiques, de moyens financiers mais également en termes de dynamique de production scientifique. L'unité n'a pas imposé de mutualisation de ses ressources propres ce qui est un frein à des actions collectives tant d'un point de vue scientifique que technique. La seule mise en commun concerne la dotation de l'université de Lorraine, dont 60 % sont reversés aux équipes. Dans ces conditions, il est difficile de percevoir le développement de nouvelles activités.

Le laboratoire présente un déficit en personnels d'appui à la recherche, en particulier pour les BAP scientifiques, déficit accentué par le caractère multisite de l'unité. Ce manque de ressources humaines se traduit par une exploitation et une maintenance des installations expérimentales qui se reportent sur les enseignants-chercheurs et parfois sur les doctorants.

Le succès du précédent CPER FORBOIS2 renforce d'autant plus cette interrogation quant à la capacité de l'unité à opérer de façon optimale et durable ces équipements, et notamment les appareils analytiques. De plus, l'aspect multisite génère de la redondance de matériel, ce qui complexifie d'autant l'organisation du personnel. Dans certains cas, le recrutement de CDD sur ressources propres, qui sont importantes, permet de résoudre en partie le problème. La pérennisation de ces emplois pourrait être obtenue par la mise en place de la filiale de l'université de Lorraine, qui pourrait permettre l'embauche de CDI.

Les locaux du site FST sont vétustes et n'offrent pas toujours des conditions optimales d'exploitation des équipements. En outre, sur ce même site, les équipes sont disséminées sur plusieurs étages et bâtiments. C'est clairement un frein pour les échanges et les mutualisations entre équipes fonctionnelles. Une restructuration des activités au sein de la FST est en réflexion, qui devrait aider le LERMAB dans son organisation.

Les enseignants-chercheurs et également les personnels scientifiques d'appui à la recherche dépendent de structures différentes (école d'ingénieur, IUT, facultés des sciences et technologie) avec des modes de fonctionnement différents.

## *2/ L'unité s'est assigné des objectifs scientifiques, y compris dans la dimension prospective de sa politique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB développe des recherches multidisciplinaires sur le matériau bois, en considérant différentes échelles, du niveau moléculaire et macromoléculaire jusqu'au niveau macroscopique des assemblages, avec des approches expérimentales et numériques. Le positionnement des études menées au sein de l'unité à

différentes échelles est une des spécificités de l'unité qui possède des équipements remarquables notamment en termes de pilotes. Une autre spécificité de l'unité est liée à une très bonne connaissance du matériaux bois sur l'ensemble de la chaîne de valeur du matériau. Le labex Arbre permet même de développer des travaux en liens avec la sylviculture, ce qui est rare au niveau national. Les recherches réalisées dans le cadre du LERMAB ont pour objectifs de développer et de promouvoir les utilisations du bois et de la biomasse lignocellulosique. Ces applications concernent l'utilisation du bois en tant que matériau de construction, à l'état massif ou sous forme de composites, les différents traitements et procédés permettant d'améliorer les propriétés du matériau pour favoriser sa mise en œuvre, mais aussi toutes les applications émergentes dans le domaine de la chimie et de l'énergie.

Les thématiques couvertes au sein de l'Unité sont des thématiques actuelles qui font l'objet de nombreux appels à projets. À titre d'exemple, l'axe « Matériaux et Procédés » s'efforce de démontrer que le matériau bois et ses dérivés contribuent à la décarbonation de l'industrie.

Le LERMAB, du fait de son positionnement sur quasiment l'ensemble des thématiques de recherche en relation avec le bois, est intégré dans l'ensemble des dispositifs régionaux et nationaux (labex, fédération de recherche, GDR) relatifs à la filière bois. La filière bois-forêt est l'un des thèmes prioritaires de l'université de Lorraine.

Le laboratoire est en relation avec de nombreuses universités étrangères, avec lesquelles des programmes Hubert Curien ont été engagés. Au cours du dernier contrat quinquennal, 16 des 83 thèses soutenues ou en cours ont été réalisées dans le cadre de cotutelles, dont deux dans le cadre de codirections avec l'étranger. Certains membres du laboratoire participent à des instances internationales ou à des actions européennes COST.

### Points faibles et risques liés au contexte

Les objectifs scientifiques de l'unité ne sont pas explicités. L'université de Lorraine a demandé à ses unités de recherche de fournir un projet scientifique pour janvier prochain. Dans son projet, la nouvelle direction s'est essentiellement focalisée sur la structuration du laboratoire pour apaiser autant que faire se peut les tensions observées lors de l'évaluation.

Il était prévu de mettre en place des activités de recherche communes entre les différents axes, mais le confinement du laboratoire pendant la pandémie ne l'a pas permis, hormis l'animation collective autour du recyclage des déchets bois.

Le LERMAB est peu impliqué dans une participation à des programmes européens, au-delà de projets Interreg portés par l'axe 3.

L'activité autour de la construction semble fragile car peu mise en avant dans les projets des responsables d'axes, alors que cette thématique est très identitaire au LERMAB. Plus particulièrement, le départ d'un enseignant-chercheur ayant développé sa recherche sur la thématique des assemblages complexes Bois-Métal accentue cette fragilité. Fragilité qui peut s'accompagner, à termes, d'une perte partielle d'identité sur des sujets dits de niches.

*3/ Le fonctionnement de l'unité est conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, de sécurité, d'environnement et de protection du patrimoine scientifique.*

### Points forts et possibilités liées au contexte

Le fonctionnement de l'unité semble conforme aux réglementations en matière de gestion des ressources humaines, d'environnement et de protection des résultats scientifiques. Il n'y a pas eu d'actions spécifiques, hormis celles demandées par la tutelle.

L'organisation de l'unité pour les sites de l'ENSTIB et de la FST satisfait aux réglementations en matière de sécurité avec notamment une prise en compte de la formation continue.

### Points faibles et risques liés au contexte

La parité n'est pas équilibrée dans le corps des enseignants-chercheurs (17 % de femmes). Pour les personnels d'appui à la recherche, la parité est de 55 % en faveur des femmes ramenant le chiffre précédent à 25 % de femmes pour l'ensemble de l'unité.

L'absence d'un AP (assistant de prévention) sur les sites des deux IUT par manque de personnels techniques est à noter. D'un point de vue réglementaire, un enseignant-chercheur peut assurer cette mission mais cela accentuerait évidemment les difficultés déjà évoquées (implication inégale entre EC, prise en charge de l'exploitation et de la maintenance des équipements par les EC).

## DOMAINE 2 : ATTRACTIVITÉ

### Appréciation sur l'attractivité

L'attractivité de l'unité est très bonne grâce à des personnalités scientifiques reconnues internationalement.

L'écosystème lorrain sur la thématique bois-forêt lui offre un rayonnement supplémentaire, notamment avec le labex Arbre. L'unité de recherche dispose d'un parc d'équipements scientifiques et pilotes remarquables.

Son manque d'engagement européen est un point faible.

*1/ L'unité est attractive par son rayonnement scientifique et contribue à la construction de l'espace européen de la recherche.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB a été impliqué dans l'organisation de cinq colloques pendant la période d'évaluation. Plusieurs membres du LERMAB sont éditeurs ou membres de comités éditoriaux de journaux scientifiques. Ils participent régulièrement aux activités d'expertise ANR ou Hcéres. Les membres seniors de l'unité sont régulièrement sollicités pour faire partie de comités scientifiques (PIA, ANR, etc.).

#### Points faibles et risques liés au contexte

La forte reconnaissance citée ci-dessus s'appuie sur un nombre restreint d'enseignants-chercheurs seniors (huit EC), le rayonnement scientifique est moindre pour les jeunes enseignants-chercheurs.

*2/ L'unité est attractive par la qualité de sa politique d'accueil des personnels.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le flux de doctorant est régulier avec 49 thèses soutenues en 2016 et 2021 et 34 thèses en cours. Le LERMAB accueille régulièrement des chercheurs étrangers, mais la majorité est accueillie dans les deux IUT.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Une partie non négligeable (une petite dizaine) du personnel enseignant-chercheur ne participe pas à l'encadrement doctoral. L'appartenance au labex Arbre ne semble pas avoir eu un impact sur l'attractivité de l'unité, notamment en termes de relations internationales. Cela devrait pourtant être un facteur d'attractivité.

*3/ L'unité est attractive par la reconnaissance que lui confèrent ses succès à des appels à projets compétitifs.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB a développé des programmes bilatéraux, de type Hubert Curien ou équivalent, avec de nombreux pays : Chili, Belgique, Tunisie, Hong Kong, Indonésie, Malaisie, Kenya et États-Unis. La participation au labex Arbre, à l'I-Site Lorraine Université d'Excellence et à l'institut Carnot Icéel permet au LERMAB d'être partie prenante dans la dynamique régionale, ce qui se traduit en autres par l'obtention de financement d'équipements dans le cadre des CPER FORBOIS 2 et ENERBATIN.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le LERMAB est peu actif dans la participation à des programmes européens. Seuls trois programmes Interreg sont à citer pendant la période. De plus, sur les sept projets ANR auxquels participent ou a participé le LERMAB, seuls trois ont été obtenus dans la période, et un seul est encore en cours.

### *4/ L'unité est attractive par la qualité de ses équipements et de ses compétences technologiques.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le laboratoire dispose de très nombreux équipements qui couvrent l'ensemble des trois axes. La visite sur site a permis de mettre en évidence l'étendue du parc expérimental que ce soit sur l'aspect analytique ou de dispositifs expérimentaux (réacteurs batch, centre d'usinage, plateforme Enerbat, etc.). Le LERMAB gère des installations expérimentales modernes et semi-industrielles. Il existe une forte interaction entre l'ENSTIB, l'unité de recherche et le CRIT Bois. Sur le site de la FST, le parc analytique et de caractérisation est vraiment très étendu et acquis récemment.

L'infrastructure de recherche ERBE (Équipe de Recherche en Biomasse Énergie) a été labellisée par l'I-Site Lorraine Université d'Excellence, à la suite de la mise en place d'une démarche qualité autour du pilote de gazéification.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le manque de personnels techniques qualifiés pour la gestion et la maintenance des équipements est à souligner, ce qui se traduit par une mobilisation moindre du personnel chercheur pour les activités de recherche. Ce déficit en personnels techniques est d'autant plus accentué, notamment sur le site de la FST, par un parc expérimental extrêmement étendu, parfois redondant et dont l'utilisation est peu mutualisée entre équipes fonctionnelles. Cela peut se justifier, partiellement, par une dispersion des équipes dans le bâtiment avec des îlots LERMAB entrecoupés par d'autres laboratoires ou situés dans des étages différents. Cette situation nuit clairement à l'interaction entre les chercheurs ou à la possibilité d'une mutualisation des appareils, par exemple. Le fractionnement du site entre équipes, ressenti lors de l'évaluation à distance, est évident lors de la visite.

## DOMAINE 3 : PRODUCTION SCIENTIFIQUE

### Appréciation sur la production scientifique de l'unité

La production du LERMAB est excellente avec environ quatre publications par an et par équivalent temps plein (ETP) dans des journaux de bon niveau. Cependant, un tiers de la production est réalisé par un des membres de l'unité dont le départ est prévu au cours du futur contrat quinquennal. Mais certains autres enseignants-chercheurs ont une activité de publication assez remarquable. La disparité entre les enseignants-chercheurs est assez grande.

### *1/ La production scientifique de l'unité satisfait à des critères de qualité.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

D'après *Web of Sciences*, le LERMAB, durant la période 2016-2021, a produit 446 publications, avec 5 303 citations. Les publications ont été réalisées dans 190 journaux différents dans les différents domaines des axes du LERMAB, dans des revues ayant une bonne visibilité. Dans le domaine de la chimie, on peut citer : *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, *Carbohydrate Polymers*, etc. Dans celui de l'énergie et des transferts, le LERMAB a publié dans : *Applied Energy*, *Biomass and Bioenergy*, *Energy and Fuels*, etc. Dans le domaine des procédés et des bioprocédés, les principaux journaux à citer sont : *Bioresources*, *Bioresource Technology*, *Drying Technology*, etc. Le LERMAB publie dans la plupart des journaux liés à la Science du Bois : *Annals of Forest Science*, *European Journal of Forestry Research*, *Journal of Wood Chemistry and Technology*, etc. Il publie aussi dans le domaine de la mécanique/bâtiment : *Building and Environment*, *Composite Structures*, *Construction and Building Materials*, etc.

L'unité publie dans des journaux de grandes qualités et a mis en place, notamment dans l'équipe *WOod Heat Treatment, Optimization and Control (WOHTOC)*, des approches permettant d'améliorer la qualité des revues dans lesquelles sont publiés les travaux de l'unité.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Seul environ le tiers des publications est réalisé avec un partenaire international.

*2/ La production scientifique est proportionnée au potentiel de recherche de l'unité et répartie entre ses personnels.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB compte 446 publications en six ans pour 41 EC en tenant compte des émérites, 4 publications/ETP/an en comptant son temps de recherche à 50 %.

#### Points faibles et risques liés au contexte

Il existe une grande diversité des personnels qui publient, avec un chercheur émérite qui est à l'origine d'environ le tiers des publications. Onze enseignants-chercheurs ont publié plus de vingt articles lors du dernier contrat, alors que treize ont publié entre zéro et cinq articles.

*3/ La production scientifique de l'unité respecte les principes de l'intégrité scientifique, de l'éthique et de la science ouverte.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Près de 45 % des publications publiées dans des journaux internationaux à comité durant la période 2016-2021 sont disponibles en accès libre (HAL ou *open access journal*).

#### Points faibles et risques liés au contexte

Pas de point faible identifié.

## DOMAINE 4 : INSCRIPTION DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE DANS LA SOCIÉTÉ

### Appréciation sur l'inscription des activités de recherche de l'unité dans la société

Les activités du LERMAB autour de la thématique Forêt Bois constituent un axe de développement économique important de la région Grand-Est.

Le LERMAB a une très forte activité partenariale avec des partenaires variés, même si le nombre de dispositifs Cifre est assez faible. Le laboratoire intervient de manière relativement active dans des actions plus spécifiques envers le grand public sur des sujets d'actualité en relation avec la filière forêt bois.

*1/ L'unité se distingue par la qualité de ses interactions non-académiques.*

#### Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB a beaucoup de relations industrielles, sous forme de contrats de recherche ou de prestations de service, avec des partenaires variés.

Sur le site d'Épinal, la coexistence Enseignement (ENSTIB) / Recherche (LERMAB) / Valorisation (CRIT Bois) est un point fort. Cela se traduit par une mutualisation de certains équipements et de personnels mais aussi par la possibilité de tisser des liens nombreux et à plusieurs niveaux avec le monde socio-économique.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le nombre de dispositifs Cifre (5 sur les 84 soutenues et en cours) est assez faible par rapport à la quantité de relations industrielles.

L'unité de recherche contractualise souvent avec l'industrie pour de petits montants.

### *2/ L'unité développe des produits à destination du monde socio-économique.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB dispose d'équipements permettant de travailler des TRL de 5-6. C'est le cas en particulier des équipements de la plateforme ERBE avec la chaudière instrumentée et le pilote de gazéification, le pilote d'explosion à la vapeur, et certains équipements d'usinage et de génie civil. Le LERMAB a accueilli la société Woodo et a mis en place une convention de mise à disposition de différents équipements d'analyse des extractibles avec la société Biolie. Il a également un partenariat avec la société Poujoulat sur l'impact du changement des appareils de chauffage domestique au bois sur la qualité de l'air atmosphérique. Il a déposé un brevet sur le procédé IGNIBIOS d'ignifugation dans la masse pour fibres ligno-cellulosiques (bois, lin, chanvre coton, etc.) utilisant un retardateur de flamme biosourcé, issu des tourteaux de colza. Le procédé est en cours de maturation.

## Points faibles et risques liés au contexte

Le LERMAB n'a pas de partenariats pérennes, de type chaire industrielle, labcom ou laboratoire commun.

### *3/ L'unité partage ses connaissances avec le grand public et intervient dans des débats de société.*

## Points forts et possibilités liées au contexte

Le LERMAB a participé au livre « l'essence du bois », en collaboration avec le laboratoire de recherche des monuments historiques, publié en 2020 qui s'adresse à un large public, notamment les artisans impliqués dans la restauration du bois. Le LERMAB participe au projet ExtraFor\_Est, qui est lauréat de l'appel à projet « Innovation et investissements pour l'amont forestier » lancé par le Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) en 2017. Il participe également aux manifestations de la Fête de la Science.

## Points faibles et risques liés au contexte

La participation du LERMAB à des émissions grand public est relativement faible. Peu de formations continues sont organisées.

## C - RECOMMANDATIONS À L'UNITÉ

### *Recommandations concernant le domaine 1 : Profil, ressources et organisation de l'unité*

La résolution des problèmes entre enseignants-chercheurs et donc entre équipes opérationnelles doit être une priorité absolue pour éviter une dislocation du LERMAB. Les difficultés récurrentes et anciennes seront à résoudre par la nouvelle direction de l'unité. La tâche sera particulièrement délicate du fait des problèmes relationnels graves qui sont apparus lors des entretiens avec le comité. Pour cela, la nouvelle direction devrait s'appuyer et être accompagnée par les services compétents de l'université de Lorraine.

L'organisation par axe a montré ses limites. Le LERMAB s'appuie essentiellement sur ses équipes fonctionnelles qu'il s'agira sans doute de regrouper pour éviter les doublons, notamment autour de la chimie du bois, et pour rendre plus lisibles les activités. Ce manque de visibilité est assez évident dans le domaine du Génie Civil (activités « mécanique ») du LERMAB, dont les compétences sont identifiées à l'échelle nationale et internationale, mais peu visibles dans la structure actuelle et qui nécessiteraient donc d'être dynamisées.

La mise en place d'une politique scientifique de l'ensemble de l'unité est nécessaire pour développer la notion d'appartenance au LERMAB. La pertinence d'un compte commun, alimenté par les projets, peut aussi présenter certains avantages à conditions que tout le monde y abonde. Une démarche d'amélioration continue afin de

structurer le laboratoire en termes de fonctionnement quotidien mais aussi de définition de sa stratégie à moyen/long terme est aussi recommandée.

L'animation scientifique, notamment à l'égard des doctorants, est insuffisante. Cela se traduit par une méconnaissance des thématiques développées de chacun. Cela peut s'entendre dès lors que l'unité est multisite mais ce constat est également vrai pour certains sites (FST pour ne donner qu'un exemple). Il faudrait peut-être profiter des assemblées générales annuelles, des soutenances de thèse ou encore des CSI pour améliorer la communication scientifique interne en proposant, en fin d'année universitaire, un séminaire thématique inter-axe mixant, par exemple, des présentations courtes de doctorants et de personnels permanents. La mise en place d'une *Newsletter* ou au moins d'une rubrique « Actualités » sur le site web de l'unité pourrait également être envisagée. Une meilleure communication au sein de l'unité peut également participer à réduire certaines tensions.

Trop peu d'enseignants-chercheurs (8) sont impliqués dans le rayonnement scientifique du LERMAB. Il serait pertinent d'encourager les jeunes EC à participer à différentes instances nationales et internationales. Il serait aussi important de mobiliser les jeunes chercheurs à être porteurs de projets pour assurer la relève des EC qui seront amenés à quitter le laboratoire au cours du prochain contrat quinquennal.

Un remaniement du labex Arbre à horizon 2023 est planifié. Ce labex permet actuellement de financer quatre à cinq projets par an à hauteur de 10 à 50 k€. Il est important de maintenir cette dynamique et il est conseillé au LERMAB de prendre part à la mise en place de la nouvelle structure.

Une approche qualité de gestion du matériel pourrait être mise en place pour optimiser l'utilisation du matériel et sa mutualisation, ainsi que son suivi.

La restructuration prévue des activités de recherche au sein de la FST est en réflexion. Le LERMAB devrait profiter de cette réflexion pour envisager un regroupement géographique de ses équipes au sein de la FST.

Pour les thématiques scientifiques, le comité recommande une participation accrue à la construction bois (voire par exemple : COST Action CA20139 « *Holistic design of taller timber buildings – HELEN* » (<https://cahelen.eu/>) et *New European Bauhaus* ([https://new-european-bauhaus.europa.eu/index\\_en](https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en))).

L'expertise en chimie du bois est importante au LERMAB et parfois concurrentielle. L'accent pourrait toujours être mis sur les adhésifs et les tanins. Mais il est certain que l'intérêt croissant pour l'utilisation de la lignine devient un thème supplémentaire mais important pour des recherches stratégiques. La caractérisation chimique du bois reste très importante et pourrait être encore plus axée sur la caractérisation de la paroi cellulaire.

La nomination d'un assistant de prévention sur les sites des IUT est nécessaire. Une discussion sur ce sujet avec les directions de ces IUT pourrait permettre de trouver une solution, par exemple, un partage de mission d'un assistant de prévention entre enseignement et recherche.

## *Recommandations concernant le domaine 2 : Attractivité*

Le comité recommande de développer des collaborations ciblées avec des partenaires académiques plus spécialisés dans certains domaines du bois pour pallier la menace « Concurrence d'acteurs plus spécialisés scientifiquement » puisque le LERMAB possède plutôt des compétences transversales avec une très bonne connaissance du matériaux bois. On peut aussi recommander d'identifier ces spécialisations et d'en développer certaines en interne. Le labex Arbre est un exemple à poursuivre et à amplifier.

Le comité conseille au LERMAB d'être très attentif au processus de construction des nouveaux locaux pour le site FST. C'est une occasion unique de donner au LERMAB, pour ce site, une identité renforcée par le rassemblement des équipes et des équipements.

Le comité recommande au LERMAB d'avoir une politique plus active vis-à-vis des programmes européens et des programmes ANR.

## *Recommandations concernant le domaine 3 : Production scientifique*

Il est important de maintenir le taux de publication de l'unité, car le départ d'EC seniors risque de faire chuter ce taux. Il faut encourager les jeunes EC à publier et mettre en place des ateliers d'écriture scientifique avec les doctorants.

## *Recommandations concernant le domaine 4 : Inscription des activités de recherche dans la société*

Le comité recommande au LERMAB de consolider sa visibilité au travers d'opérations tournées vers le grand public. L'augmentation du nombre de dispositifs Cifre, compte tenu des relations industrielles du LERMAB, devrait être un objectif pour le prochain contrat, de même que la création de structures communes avec les industriels, comme les chaires industrielles et laboratoires communs sur les thématiques porteuses du LERMAB.

Il serait pertinent de privilégier des contrats industriels de plus grande envergure pour limiter le besoin en personnel, même si le domaine socio-économique des sciences du bois est constitué de petites unités pas toujours structurées pour travailler en réseau.



## DÉROULEMENT DES ENTRETIENS

### DATES

**Début :** 22 septembre 2022 à 12h00

**Fin :** 23 septembre 2022 à 17h00

**Entretiens réalisés en distanciel les 22 et 23 septembre, puis visite sur site du président du comité et du représentant des personnels d'appui à la recherche le 29 septembre.**

### PROGRAMME DES ENTRETIENS

<b>Jeudi 22 septembre 2022 (entretien visio)</b>	
13h30-14h00	Pré-réunion du comité à huis clos
14h00-14h15	Présentation de l'évaluation par CS - Francine Fayolle
14h15-16h45	Bilan de l'unité (30 min présentation + 30 min questions) - Philippe Gerardin Présentation scientifique des axes (15 min présentation + 15 min questions par axe) - Christine Gerardin / Nicolas Brosse / Mohammed El Ganaoui
16h45-17h00	Pause
17h00-18h00	Présentation des objectifs et du projet scientifiques - Yann Rogaume
<b>Vendredi 23 septembre 2022 (entretien visio)</b>	
08h30-09h00	Réunion du comité à huis clos
09h00-10h30	Visite virtuelle et présentations scientifiques (30 min par axe)
10h30-11h00	Pause
11h00-11h45	Entretien avec la direction du laboratoire
11h45-12h30	Entretien avec les doctorants
12h30-13h30	Pause repas
13h30-14h15	Entretien avec les chercheurs/EC
14h15-15h00	Entretien avec les PAR
15h00-15h45	Entretien avec la tutelle
15h45-16h30	Débriefing du comité à huis clos
<b>Jeudi 29 Septembre 2022 (visite sur site (président + PAR))</b>	
08h30-11h00	Visite laboratoires et plateformes, site ENSTIB (Épinal)
11h00-12h00	Transfert jusqu'à Vandoeuvre
12h00-13h00	Repas
13h00-15h30	Visite laboratoires FST (Vandoeuvre)
15h30	Départ pour la gare de Nancy

### POINTS PARTICULIERS À MENTIONNER

Il y a de graves problèmes humains à résoudre, qui nécessite l'intervention des services compétents de l'université. Un signalement d'une enseignante-chercheuse a été fait à l'université suite à l'évaluation.

## OBSERVATIONS GÉNÉRALES DES TUTELLES

Nancy, le 08/12/2022

**Direction de la Recherche et de  
la Valorisation**

HCERES  
2 rue Albert Einstein  
75013 Paris

91 avenue de la Libération  
BP454  
54001 NANCY Cedex

Alain HEHN  
[vp-recherche@univ-lorraine.fr](mailto:vp-recherche@univ-lorraine.fr)

Hélène BOULANGER  
[presidente@univ-lorraine.fr](mailto:presidente@univ-lorraine.fr)

**Objet :** Observations de portée générale sur le rapport d'évaluation - DER-PUR230023237 – LERMAB (Laboratoire d'études et de recherche sur le matériau bois).

Madame, Monsieur,


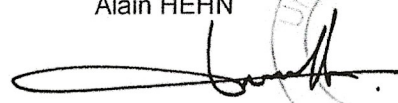
Je vous remercie pour le rapport d'évaluation réalisé pour le LERMAB (Laboratoire d'études et de recherche sur le matériau bois), que vous nous avez transmis le 17 novembre 2022. Je tiens également à remercier très sincèrement les évaluateurs pour la qualité des échanges et pour l'analyse de cette unité de recherche.

Je vous prie de trouver ci-joint les observations de portée générale formulées par l'unité sur le rapport d'évaluation transmis.

Vous remerciant à nouveau pour cette évaluation qui permettra à l'unité de recherche LERMAB de poursuivre sa réflexion sur la base des recommandations émises, je vous prie d'agrèer, Madame, Monsieur, l'expression de mes respectueuses salutations.

Le Vice-président du Conseil Scientifique,

Alain HEHN



Je remercie le comité d'évaluation et la déléguée HCERES pour le travail réalisé et les recommandations formulées pour améliorer le fonctionnement du laboratoire. Le rapport reflète de manière assez précise le bilan et la situation actuelle du LERMAB.

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des universités et des écoles

Évaluation des unités de recherche

Évaluation des formations

Évaluation des organismes nationaux de recherche

Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

