État des lieux en matière d'essais de produits biosourcés

18 janvier 2022, 01:00

Pieter Samyn

Avant leur commercialisation, les produits biosourcés font l'objet de tests poussés. Soulignons dans ce contexte l'intérêt croissant pour les essais de fatigue, notamment dans des applications soumises à de fortes contraintes, ainsi que de nouvelles et bonnes méthodes d'essai. Le point sur la situation, aujourd'hui et demain.

Les sacs à provisions biosourcés d'Ikea, les briques Lego en bioplastique, les bouteilles de Coca-Cola en PET (polyéthylène téréphtalate) recyclé et les panneaux muraux en matériau biocomposite ne sont que quelques exemples de produits biosourcés appelés à devenir monnaie courante dans les années à venir. Avant leur mise sur le marché, ces produits sont bien entendu soumis à des tests approfondis.

L'objectif est qu'ils présentent la plus haute teneur en biocomposants et que la source renouvelable utilisée soit démontrée. Il va de soi que ces nouveaux produits doivent constituer une solution durable et présenter des caractéristiques conformes à celles des produits classiques d'origine fossile.

La conception d'un nouveau produit ou d'une nouvelle composition de produit repose toujours sur des indicateurs de performance (performance du produit, faisabilité technologique et empreinte écologique). Il y a lieu de déterminer ces aspects au préalable. Toutefois, la détermination du potentiel et des pistes d'optimisation ultérieure dépend des essais de produits, des essais pilotes et des essais de fatigue.

La fabrication rapide d'un échantillon, la réalisation d'essais dans un environnement simulé et une évaluation contrôlée par les utilisateurs sont autant d'éléments importants pour déterminer le potentiel des nouveaux développements.

Passerelle cycliste en biocomposite

La construction d'une passerelle cycliste en biocomposite aux Pays-Bas illustre bien le potentiel d'un essai approfondi. L'idée de remplacer une passerelle de 66 m de long par un tablier en matériau biocomposite remonte à 2017. Le composite était censé être un mélange de balsa, lin, résine et durcisseur. En coopération avec des établissements scolaires, une étude des matériaux a été réalisée afin de parvenir à un biocomposite optimal. Avant la construction de la passerelle, une maquette a été réalisée à l'échelle 1:3 par TU Delft. Elle a servi à tester la résistance mécanique du tablier du pont en simulant son ouverture et sa fermeture.



Grâce aux résultats positifs des essais de simulation et à la coopération avec des architectes, la passerelle a été mise en service fin 2019.

Importance des tests de fatigue

Lors du développement de produits biosourcés, on se concentre surtout sur les caractéristiques obtenues immédiatement après la production.

On dispose de moins de données sur les effets à long terme de ces caractéristiques. Pourtant, dans le cas d'applications à fortes contraintes, il est important de bien cerner ces effets. Sachant que la mise sur le marché ne doit pas trop tarder, les essais de fatigue accélérés sont très importants.

Un article récemment publié fait le point sur les essais de fatigue les plus couramment appliqués aux biocomposites. Les différences de résultats entre les essais décrits soulignent la complexité des biocomposites et l'importance de ces essais. Dans un tel contexte, les interactions et les mécanismes de liaison entre composants sont essentiels pour garantir une grande longévité. Le bon choix des composants, associé à un traitement des surfaces ou à l'application d'un revêtement, peut améliorer considérablement la pérennité des biocomposites. Les processus d'amélioration et les études de longévité devraient permettre l'utilisation de nouveaux biocomposites dans des applications haute performance.

Besoin de nouveaux essais

Les nouveaux produits préfabriqués à base de bois et d'autres matériaux biosourcés, comme les isolants végétaux, peuvent aussi avoir un effet positif une fois combinés à des éléments structurels traditionnels en bois. En effet, le matériau isolant peut servir de stockage tampon d'eau. De nouvelles méthodes d'essai sont dès lors nécessaires pour vérifier ces effets de matériaux isolants tels que le lin, le chanvre, la laine, etc.

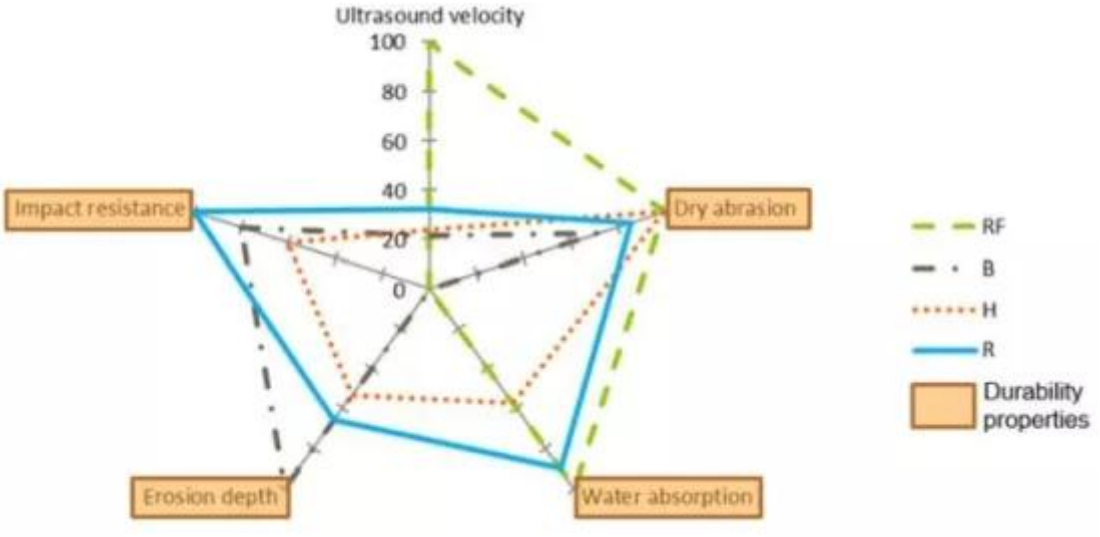
Les chercheurs de l'université de Bangor (Pays de Galles) ont donc mis au point un dispositif expérimental pour simuler le transfert d'humidité et l'action fongistatique sur le bois. Pour ce faire, ils ont eu recours à des substrats d'agar recouverts de matériau isolant et isolés du bois. L'essai a démontré qu'avec certains isolants, il était possible d'empêcher l'infiltration d'eau dans le bois (et donc la formation de moisissure), tandis que d'autres matériaux pouvaient inhiber l'action fongistatique à travers les matériaux.

Importance de méthodes d'essai pertinentes

Les nouveaux matériaux de construction biocomposites, en fibres naturelles, argile, limon, déchets de l'industrie du ciment, etc., peuvent être compressés en blocs. Ils peuvent servir d'éléments structurels dans des applications intérieures et extérieures et peuvent être pourvus d'une finition supplémentaire.

Lors de l'évaluation de leurs propriétés, on privilégie généralement les essais de rétrécissement et de résistance à la pénétration d'eau. Diverses procédures peuvent être employées pour tester l'étanchéité des blocs : essai d'immersion, essai d'absorption capillaire, essai de contact, essai sec-mouillé, essai gel-dégel, essai d'érosion par pulvérisation et essai d'absorption d'eau sous basse pression. L'essai pertinent dépend de l'application visée de ces blocs composites et de leur éventuelle mise en œuvre dans une application finale traitée ou non traitée.

Il est important d'effectuer les bons choix d'essai en fonction des applications spécifiques de même que d'essayer de déterminer les effets potentiels à long terme. En outre, dans les processus d'amélioration, il faut vérifier les effets des différents composants sur d'autres propriétés telles que la capacité d'isolation, l'absorption acoustique ou la résistance chimique et mécanique.



Comparaison entre biocomposites : Rf = matériau de référence, B = ajout de paille, H = ajout de chanvre, R = ajout de balle de riz
(Source : https://www.lidsen.com/journals/rpm/rpm-03-02-016)

Validation et vérification

Lors de la mise au point d'un produit biosourcé, il importe de trouver le juste équilibre entre le prix du produit et sa teneur en biocomposants, sans faire l'impasse sur ses propriétés. La vérification de la teneur en matériaux biosourcés des produits est importante pour les clients, les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs, voire en phase de développement. Elle l'est aussi à des fins de certification ou de labellisation. Même constat pour les produits biodégradables, biocompostables ou fabriqués à partir d'une filière de recyclage.

Toutefois, la teneur en biocomposants n'est pas le seul moyen de prouver qu'un produit a été fabriqué de manière durable. L'analyse du cycle de vie, la performance énergétique et les dispositions relatives à la fin du cycle de vie sont autant d'éléments à prendre en compte pour mieux évaluer l'empreinte écologique d'un produit.

Des bureaux nature

Soutenu par la province du Brabant flamand, un projet de partenariat a récemment vu le jour avec quatre fabricants désireux d'incorporer des fibres naturelles dans leurs produits. Citons :

- Circular matters: biocomposites (https://www.circularmatters.com/)
- Orineo, Touch of nature : résines de sol et panneaux de fibres (https://touchofnature.eu/)
- BC materials : plâtre naturel (https://www.bcmaterials.org/nl_2_home.html)
- Fairm (anciennement Fungalogic): matériaux au mycélium (https://www.fairm.nl/)

Ces matériaux seront utilisés pour concevoir sept nouvelles pièces ou finitions de mobilier de bureau. Elles présenteront le potentiel des matériaux au grand public.

Sirris participera aux essais de ces matériaux biosourcés, plus particulièrement la résistance mécanique, l'absorption d'humidité, la résistance aux taches, ainsi que l'usure, la rigidité et la durabilité.

Envie d'en savoir plus sur les possibilités d'essai ou sur l'utilisation des (bio)revêtements ? Contactez-nous, visitez notre site Internet ou parcourez notre rapport annuel !

]]>

Auteurs



Pieter Samyn