

CONSTRUCTION

SUPERHUB MEERSTAD

L'agence de design pour l'architecture De Zwarte Hond a construit un supermarché en forme de cathédrale avec des fermes et des colonnes élégantes en bois. Nommé SuperHub Meerstad, ce nouveau marché couvert est situé dans le quartier en plein essor de Groningue, aux Pays-Bas. Le SuperHub est un immeuble où l'on peut faire ses courses, mais qui compte aussi un bar à sushis et un centre de santé. De ce fait, le bâtiment offre aussi des espaces de rencontres, de l'agitation et du divertissement. SuperHub est conçu avec une structure portante en bois durable et enveloppé d'une façade vitrée entièrement transparente permettant de découvrir le parc environnant. Grâce à ces colonnes et poutres en bois, le hall dispose d'une grande portée et d'une hauteur sous plafond de 9 mètres, créant un espace exceptionnellement lumineux. Le grand auvent, qui s'étend sur plus de cinq mètres, offre une protection solaire et attire la structure dans son environnement verdoyant. La structure croisée assure la stabilité du bâtiment sans qu'aucun contreventement supplémentaire ne soit nécessaire tout en pouvant résister aux vibrations de tremblement de terre. Le choix de la construction en bois assure également un impact climatique positif écologique et durable. L'agence a installé des panneaux solaires sur le toit, tout en réservant une grande partie aux plantes pour les abeilles et les insectes. L'installation de traitement de l'air intégrée, ainsi que le stockage de la chaleur et du froid dans le sol, garantissent un climat intérieur optimal et économe en énergie. Le bâtiment est aménagé de manière flexible : à l'avenir, il pourra grandir avec le quartier et évoluer en fonction des besoins de la communauté. Un autre point fort est que le bâtiment peut être démonté et reconstruit ailleurs.

Source : <https://dezwarthond.nl/projecten/paviljoen-supermarkt-meerstad>

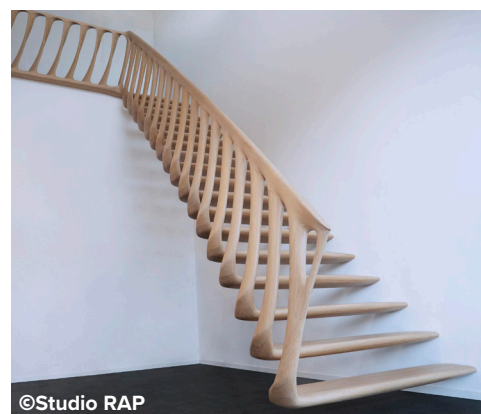


PRODUIT INNOVANT/DESIGN

ESCALIER NUMÉRIQUE

Le Studio RAP a conçu un escalier de forme libre pour l'entreprise Woodspecials, une entreprise spécialisée dans l'artisanat du bois haut de gamme. Inspiré du mouvement art nouveau, cet escalier est un bel exemple de ce qui peut être réalisé à l'aide d'une fraiseuse à 5 axes. Avec l'expertise de Woodspecials, le Studio RAP a créé un escalier élégant qui montre les possibilités de la fabrication numérique

Source : <https://studiorap.nl/Staircase-Waddinxveen>



©Studio RAP

CONSTRUCTION

MAISON EN PAILLE

Située dans le Tyrol du Sud, en Italie, cette nouvelle maison d'habitation de deux étages a été construite sur les fondations d'une ancienne maison. Comme le bureau d'architecture Architekturgemeinschaft 15 privilégie les méthodes de construction écologiques et respectueuses des ressources, des bottes de paille ont été utilisées pour les murs extérieurs et le toit. De plus, des éléments porteurs ont été installés au niveau des ouvertures, de la charpente et du faux plafond en bois. La paille a été choisie parce qu'elle est respectueuse des ressources, de l'environnement et est bon marché, et parce qu'elle crée un climat intérieur équilibré et sain en combinaison avec un enduit à la chaux et à l'argile. De plus, ce type de construction présente d'excellents résultats en termes d'isolation et d'accumulation de chaleur, d'acoustique, de régulation de l'humidité et de protection contre l'incendie. Pour les murs extérieurs, de grandes bottes de paille (2,5 m de long, 1,20 m de large et 0,70 m de haut, pesant 300 kg) ont été empilées les unes sur les autres. Ces ballots sont enduits de chaux grasse à l'extérieur et d'argile à l'intérieur afin de garantir un climat intérieur agréable. Au rez-de-chaussée, une chape apparente a été installée, qui permet de stocker de manière optimale les apports solaires grâce à la façade vitrée orientée au sud. À l'étage, un plancher en bois massif de sapin blanc a été posé au-dessus du plafond en bois massif. Une partie des revêtements intérieurs, des meubles et une partie des revêtements extérieurs ont également été réalisés en sapin blanc. L'utilisation de matériaux naturels, non traités et respectueux de l'environnement permet de les recycler ou de les réutiliser sans problème et de manière écologique à une date ultérieure. Les murs et les plafonds en paille assurent une excellente isolation thermique. La façade sud est entièrement vitrée et garantit un apport solaire très important, ce qui permet de se passer de chauffage en hiver. Ce n'est qu'en cas de plusieurs jours consécutifs de ciel nuageux qu'un petit poêle situé au rez-de-chaussée est utilisé comme chauffage d'appoint. Des panneaux photovoltaïques sont installés sur le toit et couvrent la consommation annuelle moyenne d'électricité.

©Samuel Holzner



Source : <https://www.architekturgemeinschaft15.it/portfolio/haus-s>

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

SUGARCRETE

Le Master of Architecture and Sustainability Research Institute (SRI) de l'Université de l'Est de Londres (UEL) a créé Sugarcrete™, un bloc de construction fabriqué à partir de bagasse, un sous-produit de la canne à sucre, et de liants sable-minéraux. Chaque année, 600 millions de tonnes de bagasse fibreuse sont générées par l'industrie du sucrière. En utilisant 30 % de cette bagasse, le Sugarcrete™ pourrait remplacer entièrement l'industrie de la brique et économiser 3 % de la production mondiale de CO₂. Les tests effectués sur le matériau ont montré que le temps de durcissement est d'une semaine. Le Sugarcrete™ est quatre fois plus léger que le bloc de béton. Il a une empreinte carbone cinq fois moins importante que ce dernier et permet de réduire considérablement les coûts de construction. Le Sugarcrete™ possède de bonnes propriétés isolantes et de résistance au feu. Il pourrait être utilisé en panneaux d'isolation, murs porteurs ou dalles structurales. Les recherches antérieures du studio d'architecture Grimshaw sur les géométries imbriquées, utilisant des blocs emboîtables de forme polyédrique, ont permis à l'UEL et Grimshaw de mettre au point un prototype de dalle de sol autoportante. Ce système est composé d'éléments imbriqués qui transfèrent les charges entre les blocs et est retenu par des tirants périmétriques en acier précontraint. Cette dalle peut s'étendre jusqu'à trois mètres sans nécessiter de mortier. Les blocs ont été conçus pour être aisément montés et démontés afin de faciliter le réemploi. Les futurs tests seront axés sur la capacité de cisaillement et de traction du matériau. Les résultats obtenus permettront de réduire la répartition des armatures ou augmenter la capacité de portée.

Source : <https://uel.ac.uk/sugarcrete-slab>



©Chromaphotography

PRODUIT INNOVANT/DESIGN

PAILLE PROJÉTÉE

La société belge Exie a développé un nouvel isolant à insuffler à base de paille. La production locale de la paille et sa régénération rapide font d'Exie Fibres un isolant prêt pour l'avenir. Avec une valeur d'isolation attestée de 0,044 W/m.K, la paille constitue une bonne alternative aux matériaux d'isolation traditionnels. En été, Exie Fibres offre un déphasage thermique pouvant atteindre 14 heures. Outre l'isolation thermique, il s'agit également d'une excellente isolation acoustique. Exie Fibres peut être facilement installé à l'aide de machines similaires aux flocons de papier à souffler. Les fibres de paille sont ainsi soufflées dans le mur et/ou le toit avec un pare-vapeur ou recouvertes d'un panneau perméable à la vapeur.

Source : <https://exih2.be/producten>

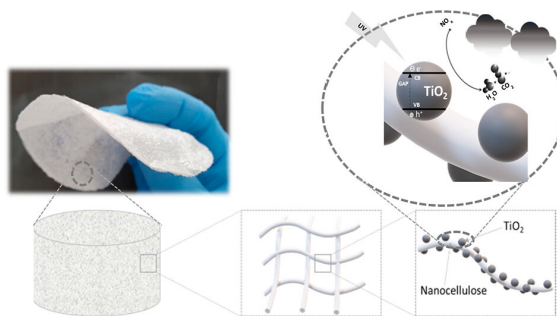


©Exie

PRODUIT INNOVANT/DESIGN

BIOMATÉRIAUX PURIFIANT L'AIR

L'Institut chimique pour l'énergie et l'environnement (IQUEMA) et le département de chimie inorganique et d'ingénierie chimique de l'université de Cordoue ont collaboré pour créer des matériaux biodégradables capables de purifier l'air des zones urbaines. Ces matériaux peuvent ancrer des nanoparticules aux propriétés photocatalytiques, afin de dégrader l'oxyde d'azote. Les chercheurs ont développé un support biodégradable fabriqué à partir de nanocellulose extraite de déchets agricoles sur lequel ils ont dispersé et fixé un traitement photocatalytique. Pour le développement de l'aérogel à base de nanocellulose/TiO₂, les chercheurs ont utilisé des résidus de paille de blé. Ces résidus ont été séchés à température ambiante jusqu'à moins de 10 % d'humidité et les éléments indésirables ont été éliminés par tamisage. Après un processus de dépulpage à l'aide d'hydroxyde de sodium (NaOH), les fibres de cellulose ont été isolées de la paille de blé. La pâte obtenue a été soumise à un processus de blanchiment pour l'élimination de la lignine résiduelle contenue par l'ajout de Chlorite de sodium (NaClO₂) dans des conditions acidifiées. Les différentes fractions cellulose (pulpe et pulpe délignifiée) ont permis de produire les nanofibres de cellulose utilisées dans la fabrication des aérogels. La fibre de cellulose a été oxydée avec du 2,2,6,6-tétraméthylpipéridinyl-oxyle suivie d'un processus d'homogénéisation à haute pression. Ensuite, le traitement colloïdal des aérogels hybrides nanocellulose-TiO₂ par l'adjonction d'une suspension colloïdale de nanoparticules photocatalytiques a été réalisé pour donner au matériau son caractère photocatalytique. La préparation a été testée dans des conditions simulant l'atmosphère des villes très peuplées. Les matériaux obtenus ont prouvé leur capacité à dégrader l'oxyde d'azote.



©ACS Sustainable Chem. Eng.

Source : <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acssuschemeng.2c06170>

CONSTRUCTION

PAVILLON DE MÉDITATION EN BAMBOU



Ce pavillon de méditation conçu par le Studio Aro est construit à partir de bambou récolté et traité par l'équipe de l'agence afin de garantir un niveau élevé de qualité et de longévité. L'équipe traite le bambou mature avec des sels naturels afin de le préserver et d'augmenter sa durabilité de plusieurs décennies, ce qui rend son utilisation viable dans des structures permanentes. Le pavillon a été construit à l'aide de plusieurs types de bambou et de canne. Le bambou balcooa a été fendu pour plus de flexibilité, puis regroupé pour créer les arches. Le bambou tulda a été utilisé pour la structure principale du toit et les nattes du toit. La canne a été intégrée pour la finition et tous les détails les plus fins. À l'instar des nombreux autres projets contemporains en bambou de l'agence, la structure du pavillon a une capacité à susciter un sentiment d'admiration et d'émerveillement. Le pavillon témoigne de la beauté et de la polyvalence des structures complexes en bambou.

©Shahul Shibili

Source : <https://studioaro.in/#work>

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

OSSATURE EN PALETTES ET ISOLANT EN CARTON

L'Alsacien Claude Meyer, à la tête de l'entreprise M&N Emballages, a inventé un concept constructif pour réaliser des maisons passives avec une ossature en bois de palettes, remplie d'un isolant en broyat de carton. Le carton est fabriqué à base de papier, il est un isolant thermique écologique. C'est aussi un très bon isolant phonique. Avec ce concept de broyat, pas besoin de faire de tri des vieux cartons. Les encres utilisées actuellement ne contiennent plus de mercure, donc il n'y a pas de risque de pollution. Ce concept utilisant des matériaux recyclés devrait avoir un prix plus que concurrentiel. L'entreprise travaille actuellement pour obtenir les certifications afin de pouvoir mettre son produit sur le marché.

Source : <https://mn-emballages.com>



© Claude Meyer - M&N Emballages

PRODUIT INNOVANT/DESIGN

CARAVANE ÉCO-FRIENDLY

L'entreprise Aero Build a conçu une caravane entièrement électrique. Appelée "Coast", cette caravane fonctionne à l'énergie renouvelable grâce aux cinq panneaux solaires de 1 360 watts installés sur le toit. Elle est également équipée d'une batterie lithium-ion de 810 Ah et d'un vérin électrique pour faciliter le dételage à la destination du voyageur. Grâce à l'isolation en laine de mouton Havelock Wool Insulation, l'habitacle reste frais en été et chaud en hiver. La laine de mouton a été choisie car il s'agit d'un isolant hygroscopique qui gère activement l'humidité, ce qui permet de garder la caravane au sec et à l'abri des moisissures et de la rouille. La laine de mouton est aussi un excellent isolant acoustique capable d'absorber le bruit de la route. Cela rend la caravane plus agréable à vivre. Par ailleurs, la caravane est munie d'un pommeau de douche économe, ce qui, selon Aero Build, permet d'utiliser 50 % d'eau en moins pour la douche. Actuellement, l'entreprise fait des recherches pour que l'électricité produite par les panneaux photovoltaïques puisse être utilisée pour alimenter et recharger le véhicule tracteur durant le trajet.

Source : <https://go.aerobuild.co>

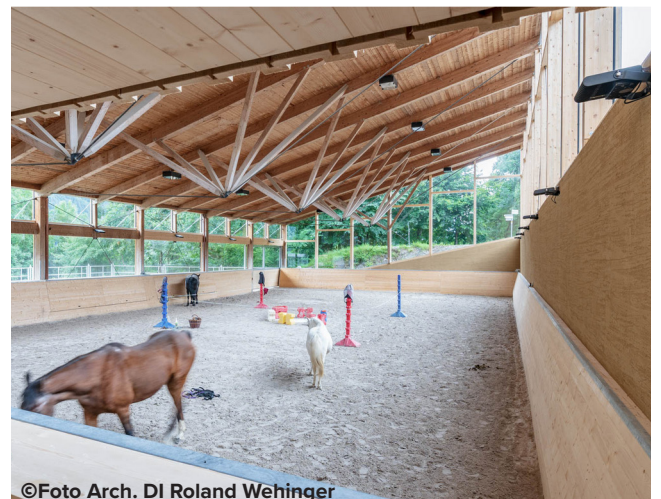
© Aero Build, LLC

CONSTRUCTION

RÉNOVATION DU MANÈGE SAINT GEROLD

La rénovation, la restructuration et l'extension du manège équestre construit en 1997 ont été planifiées par HK Architekten, Hermann Kaufmann + Partner. Situé en Autriche à proximité du Liechtenstein, ce manège fait partie d'un ensemble de bâtiment dont le plus ancien remonte à 960. Pour le revêtement des espaces intérieurs, les architectes ont prescrit des matériaux régionaux de qualité mis en œuvre selon la tradition artisanale locale. Les parties de l'étage supérieur sont entièrement en frêne, le plancher à lanières. Les lambris et le plafond à lattes ont été réalisés dans ce bois au veinage prononcé. La rampe d'accès, le banc pour les spectateurs et les bandes dans le manège sont en revanche réalisés en épicéa finement raboté, tandis que les murs massifs ont été enduits d'argile à structure rugueuse.

Source : <https://www.hkarchitekten.at/de/projekt/st-gerold-sanierung-reithalle>



©Foto Arch. DI Roland Wehinger

CONSTRUCTION

LAS TEJEDORAS

Le bureau d'architecture Natura Futura et l'architecte Juan Carlos Bamba ont conçu "Las Tejedoras", un centre communautaire de développement productif servant de lieu d'insertion, de liaison et de soutien aux femmes tisseuses. Le bâtiment est composé de deux nefs latérales et une centrale. Les produits sont développés dans la nef centrale où les tissus artisanaux sont fabriqués. Une nef latérale contient les salles de formation théorique, la cafétéria et les services d'hygiène. L'autre, les ateliers d'apprentissage pratique, l'espace de couchage, les entrepôts et un magasin pour vendre. La façade principale est une galerie d'exposition productive qui sert de filtre pour le patio et d'élément pour générer de l'urbanité vers la rue. La façade arrière est fermée vers l'espace de séparation afin d'assurer une plus grande sécurité de contrôle. Au centre se trouve un patio avec une végétation endémique. Il sert de lieu de rencontre et d'exposition de contenu.

L'utilisation du bois rond de teck est proposée comme structure principale généralement utilisée pour les supports de base des maisons sur pilotis dans les zones vulnérables de la région en raison de sa dureté et de sa durabilité, retenant le toit et le plancher au niveau supérieur. Les murs en briques sont construits selon la méthode de tissage en chevrons et rigidifiés par la forme même des murs imbriqués. Des portes pliantes en treillis de bois sont utilisées pour contrôler la ventilation, l'éclairage et le lien entre l'extérieur et l'intérieur.

Source : <https://naturafuturarq.com/proyecto/centro-productivo-comunitario-las-tejedoras>



©JAG Studio

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

MYCERA

Des chercheurs de l'université technique de Graz en Autriche ont créé le projet "MyCera" (Mycelium and Ceramics). Ce projet vise à développer un matériau composite à base d'argile, de substrat organique et de mycélium. L'impression 3D permet de créer des formes complexes et légères semblables à des briques, ce qui ne serait pas possible avec les procédés d'extrusion traditionnels. Les chambres creuses sont remplies d'un mélange de substrat organique et de mycélium, la partie végétative des champignons. Ce matériau vivant augmente la résistance à la traction des objets imprimés et les fait se souder entre eux. Il est possible de renoncer au mortier, dont la forte teneur en ciment et le processus de fabrication gourmand en énergie entraînent une forte émission de CO₂. La combinaison de l'argile, un matériau de construction éprouvé depuis des millénaires, du mycélium, un biomatériau renouvelable, et des méthodes de fabrication numériques permet de fabriquer des éléments de construction en céramique performants et polyvalents - ici à la fois statiques et isolants - qui permettent de remplacer progressivement les liants à base de ciment dans le processus de construction.

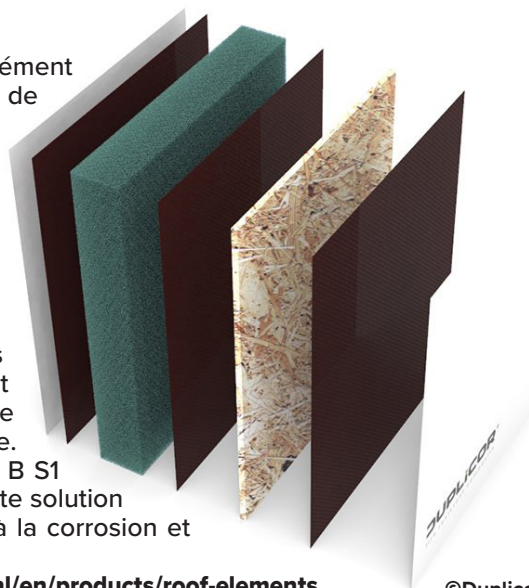
©IAM ShapeLab, TU Graz

Source : https://iamweb01.tugraz.at/main-website/iam-im-ars-electronica-center/?doing_wp_cron=1685695591.3879220485687255859375

PRODUIT INNOVANT/DESIGN

SOLUTION BIOSOURCÉE POUR TOITURE

Holland Composites a développé un biocomposite 100% biosourcé. L'élément principal du biocomposite est la résine Duplicor® fabriquée à partir de déchets issus de l'industrie alimentaire. Cette résine est combinée avec des stratifiés de fibres naturelles tels que le lin, le jute ou le chanvre, pour créer le biocomposite 100% biosourcé. Ce matériau composite est naturellement ignifuge sans l'ajout d'aucun retardateur de flamme. Il est le premier composite sans retardateur de flamme à entrer dans la classe de feu Euro B. Afin de proposer des solutions pour la toiture, Holland Composites associe le biocomposite avec un noyau en mousse recyclée. Cette âme en mousse est fabriquée à partir de bouteilles PET recyclées, d'anciens emballages plastiques. De plus, des noyaux en liège 100% biosourcé et en carton recyclé sont également possibles. Ainsi, Holland Composites fabrique un nouveau matériau de construction non seulement léger, mais également facilement recyclable. Les stratifiés sandwich Duplicor® sont conformes à la norme incendie B S1 D0 et possèdent d'excellentes propriétés mécaniques et isolantes. Cette solution biosourcée est plus légère, plus rigide, plus isolante, plus résistante à la corrosion et plus économique que l'aluminium.



Source : <https://www.duplicor.nl/en/products/roof-elements>

©Duplicor.nl

CONSTRUCTION

COLLÈGE CONSTRUIT EN BOIS CERTIFIÉ PASSIF

Le collège Samuel-Paty, signé par l'agence d'architecture ARCHIPENTE et réalisé par Maître Cube, est le premier collège ossature bois certifié passif d'Île-de-France. L'établissement scolaire de 8 500 m² (750 élèves) se compose d'un socle jusqu'au plancher R+1 en béton, puis deux niveaux avec une structure en poteau/poutre en bois lamellé collé associée à un plancher collaborant bois-béton porteur. Ce plancher mixte est utile pour le maniement de l'inertie des espaces scolaires. Les blocs de circulations verticales en béton stabilisent le bâtiment, afin de s'affranchir des croix de contreventement en façade. Au total, quelque 1 000 m³ de bois, à 85% français, sont utilisés dans le projet. La préfabrication des éléments structurels en bois a nécessité de définir une trame rigoureuse. Aucun mur de refend ne contrarie le principe du plan libre ce qui offre la possibilité de modifier le cloisonnement en fonction l'évolution des besoins. L'architecte a imaginé ce bâtiment au travers une conception bioclimatique. L'abondance de lumière est obtenue par des bandes continues de triple vitrage enchâssées dans des menuiseries mixtes en bois-aluminium. Plus d'une centaine de puits de lumière éclairent naturellement les circulations centrales et le fond des salles. Ce bâtiment passif est équipé d'une sur-isolation périphérique, d'une installation photovoltaïque et d'une ventilation double-flux. La ventilation des classes se fait par déplacement d'air à très faible vitesse, et une ventilation nocturne par free cooling est possible pour les périodes les plus chaudes.



©Nicolas Trouillard

Source : <https://www.archipente.com/college-de-valenton>

OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES

Les annonces suivantes proviennent d'entreprises et centres techniques en Europe qui recherchent une technologie spécifique, proposent un savoir-faire ou recherchent une coopération avec un partenaire pour un projet collaboratif. Elles nous sont transmises par l'intermédiaire de notre partenaire « Enterprise Europe Network ».

RECHERCHE DE PARTENARIAT

POUR FABRICATION DE BUREAU MODULAIRE PORTABLE

REF : BRGB20230428024

Une entreprise britannique a mis au point un organisateur de bureau modulaire portable. L'organisateur sert de rangement pour tout le petit matériel de bureau. Il peut être facilement assemblé en quelques secondes sans outil. En utilisant l'espace vertical au-dessus du bureau, l'organisateur laisse plus de place pour les papiers et l'ordinateur. L'entreprise recherche des fabricants de petits produits en bois de haute qualité qui peuvent produire des produits finis en petites et grandes séries. Dans un premier temps, il s'agira d'une dizaine, puis d'une centaine d'exemplaires. Le partenaire devra démontrer et fournir des preuves de l'approvisionnement en bois durable (pays d'origine) et de toute action ou politique mise en place pour préserver l'environnement. Il devra aussi fabriquer et fournir des prototypes ou des produits finis en bois de haute qualité.

RECHERCHE DE PARTENARIAT

POUR RENDRE LES DÉCHETS DES FILTRES À AIR PLUS DURABLE

REF : TRNL20230424007

Une entreprise néerlandaise spécialisée dans la conception, la production, la vente, l'installation et l'entretien de système de ventilation recherche des solutions pour rendre les déchets des filtres à air plus durables. Elle développe des filtres modulaires dont le cadre et le matériau filtrant peuvent être séparés facilement. Par conséquent, seul le matériau filtrant est éliminé lors des remplacements périodiquement des filtres. L'entreprise recherche des partenaires dans le cadre d'un accord de coopération technique comprenant une approche créative et durable pour développer des filtres durables biosourcés. Elle cherche des conseils sur des matériaux biosourcés adaptés aux filtres à air avec la possibilité de réaliser des essais sur leurs performances filtrantes et une réflexion sur leurs méthodes de production. Elle souhaite aussi la mise en place d'un processus et d'un modèle commercial pour la collecte séparée, le nettoyage et/ou le recyclage des matériaux filtrants. Les partenaires peuvent aller des acheteurs aux producteurs, du fournisseur au recycleur.

OFFRE TECHNOLOGIQUE

POUR LA FABRICATION DE STOCKAGE DES VÉLOS À L'EXTÉRIEUR

REF : TOLV20230404002

Une PME lettone a mis au point une solution innovante pour l'entreposage de bicyclettes en plein air. La solution utilise une structure mixte en bois et en métal combinant les meilleures propriétés de chaque matériau. La structure est facile à assembler et à démonter. La structure est dotée de pieds réglables pour être placée sur une surface irrégulière. Toutes les pièces sont assemblées de manière compacte, ce qui réduit les frais de livraison. Le garage à vélos peut être équipé de panneaux solaires pour recharger les vélos et scooters électriques. L'entreprise recherche des partenaires pour un accord de fabrication et/ou un accord commercial. La PME propose un transfert de la technologie avec fourniture d'une assistance technique pour améliorer la solution structurelle et sa mise en œuvre dans la production.

RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

POUR LA CRÉATION DE COMPOSITES BIOSOURCÉS À HAUTE PERFORMANCE

REF : RDRFR20230417019

Une PME française spécialisée dans les matériaux composites biosourcés recherche un consortium pour répondant à l'appel à projet HORIZON-JU-CBE-2023-IA-07 "Composites biosourcés à haute performance et à conception circulaire". La PME possède une expertise dans les caractéristiques des fibres naturelles (bambou, lin, basalte ...) et dans les composites fabriqués à partir de pneus usagés recyclés. Elle a participé à 3 projets européens: BRIGHT (fibres de bambou), BIOPANELS (panneaux biocomposites) et MANIFICA Recycling (recyclage de fibres de carbone). L'appel à projet vise à produire des fibres biosourcées dans des matrices thermoplastiques, des fibres biosourcés innovantes, des formulations d'additifs biosourcés... Le projet doit s'inscrire dans une approche sûre et durable mettant l'accent sur la fin de vie des matériaux dès leur conception. Le partenaire recherché est un coordinateur de consortium préparant une proposition. Il peut s'agir d'une entreprise ou d'une université spécialisée dans la chimie, les matériaux, les composites, les produits biosourcés, l'économie circulaire.

POUR TOUT COMPLÉMENT D'INFORMATION SUR LES OPPORTUNITÉS D'AFFAIRES :

Pour la France : CCI FRANCE | +33 (0)1/44.45.37.00

Pour la Belgique : VAN BREUSEGEM Vincent | infoeen@awex.be | +32 (0)81/33.28.55

Réalisé par :



En partenaires avec :



Avec le soutien de :



Pour tout complément d'information sur le VÉGÉBUILD : BERTRAND Diego | d.bertrand@rnd.be | +32(0)84/32.08.46