

LES FUTURS de la bio-économie

Vos convives se souviendront longtemps de votre crémaillère, impressionnés par les qualités de votre nouvelle maison. Après avoir traversé un champ de mini-éoliennes et enjambé une immense barrière de corail, ils découvrent une structure entièrement bâtie à l'aide d'éléments naturels : des murs en bambou, de la moquette en mousse naturelle, et des robinets reliés directement à la rivière proche. Installé sur une chaise qui a poussé dans la forêt voisine, éclairé à la lumière de plantes luminescentes, vous leur expliquez comment vous réglez la température de votre intérieur en faisant pivoter la maison selon l'heure de la journée, tel un tourne-sol qui cherche

les rayons du soleil. C'est l'heure de l'apéro, vous leur servez un cocktail eau de pluie filtrée et algues vertes du jardin. Quelqu'un veut un glaçon ? Il suffit d'aller le scier dans l'iceberg qui trône au milieu de la fontaine. Vous vous éclipez tout de même quelques minutes pour pédaler sur le vélo générateur qui alimente le mixeur...

Au moment de passer à table, le menu est garanti 100 % local. Car votre maison n'est plus seulement conçue comme un lieu de vie : elle constitue également votre moyen de production optimisé, avec une ferme d'aquaponie dans le jardin qui vous fournit la plupart de vos denrées

alimentaires et des systèmes ingénieux qui vous garantissent une parfaite autonomie énergétique. Votre cousin qui a préféré rester en ville a lui aussi été séduit par ces nouveaux habitats écologiques : il a délaissé le gris des immeubles haussmanniens pour construire sa cabane au dernier étage d'un châtaignier, dans la nouvelle forêt urbaine plantée au plein cœur du 20^e arrondissement.

S'il vous prenait l'envie de déménager un jour, vous ne mettez pas votre maison

organique en vente. Vous la rendez naturellement à dame nature (décomposition prévue en quelques mois) avant de partir vous installer dans un autre coin de verdure.

Les artisans de la bio-économie

sont déjà à l'œuvre pour encourager un mode de vie et des constructions plus écolo. Certains réinventent des manières de dépolluer l'eau. D'autres misent tout sur une utilisation intelligente du bois. Tous cherchent à exploiter au maximum une énergie abondante, renouvelable et gratuite, qu'elle soit solaire, éolienne ou marémotrice. Il en est même qui utilisent la bioluminescence des plantes pour imaginer un éclairage totalement naturel ! Grâce à toutes ces innovations, l'homme redevient progressivement un animal discret, à l'empreinte écologique proche de zéro.

9 100 \$
par seconde
c'est le coût de
l'investissement mondial dans
les énergies renouvelables*

*d'après www.planetoscope.com

01

RÉINVENTER le bois pour en faire le matériau de construction idéale



Chez **Woodoo**, on fait du bois magique. C'est la startup qui réinvente le bois, matériau le plus primitif de l'histoire de la construction humaine, pour en faire l'élément le plus performant du XXI^e siècle. Timothée Boitouzet nous révèle comment il va révolutionner l'architecture de demain.

Comment est né Woodoo ?

Je suis architecte de formation, j'ai fait mes études en France. À 20 ans je suis parti à Kyoto, au Japon, où je me suis passionné pour les constructions en bois, les temples bouddhistes. J'ai travaillé chez des grands architectes SANAA (Sejima And Nishizawa And Associates).

Dans la sensibilité japonaise, l'environnement est intégré à l'architecture. Elle doit être minimaliste, l'interface du bâtiment disparaît dans la nature.

On mêle l'intérieur et l'extérieur à travers la recherche de matériaux transparents. De ces inspirations, de ces mentors, je me suis posé la question suivante : quel impact je peux avoir dans la profession ?

En faisant des bâtiments au design spectaculaire ou en m'intéressant à l'ADN de la construction, à

la matière même ? Cette deuxième option ouvre les problématiques soulevées par les architectes des années 1950 qui ont adapté la ville à la modernité. Ils n'avaient pas une démarche d'artiste mais d'acteur social.

C'est à partir de là que j'ai souhaité me focaliser sur la matière pour développer un matériau qui pourrait aboutir sur une architecture en phase avec tous les impératifs écologiques du XXI^e siècle. Le secteur de la construction génère 2,5 milliards de tonnes de CO2 par an dans le monde.

C'est plus que la circulation de toutes les voitures sur la planète ! En parallèle, selon les Nations unies, d'ici 2030, 6 milliards d'habitants vivront en ville.

À cette vitesse, cela revient à construire l'équivalent de 7 fois Paris tous les ans ! Avec les émissions de CO2, si on ne parvient pas à faire émerger de nouveaux modes constructifs plus respectueux de l'environnement, ce sera la fin du monde tel qu'on le connaît aujourd'hui.

C'est pourquoi d'architecte je suis devenu biologiste en partant à Harvard. Le bois, il a une structure propre avec des cavités cellulaires et s'est développé pendant 420 millions d'années. La nature a évolué pour ses besoins propres mais on peut augmenter ses caractéristiques pour servir nos intérêts, pour la ville de demain... J'ai pu observer que le bois est fait entre 60 et 90 % d'air. Il est composé de lignine, c'est ce qui lui donne sa rigidité.

J'ai donc entrepris une démarche exploratoire en opposition à ce qu'il se fait habituellement comme la naturalisation de matières composites en lui ajoutant des matières naturelles. Durant deux ans, au sein du laboratoire de biologie moléculaire, j'ai surveillé en permanence les processus de transformation du bois pour mettre à jour ce matériau. J'ai ainsi pu commencer mon travail d'architecte à une autre échelle, au niveau macroscopique, nanoscopique et moléculaire...

« Je viens architecturer la nature en venant installer un programme dans la structure du bois composé surtout de vide. »



Tous les architectes avec qui j'ai pu travailler ont une sensibilité particulière avec le matériau. Le déclic s'est passé lorsque j'étais chez Herzog & de Meuron et que je travaillais sur le projet fantastique du stade de football de Chelsea. Je me suis demandé si c'était vraiment ça l'architecture de demain, une approche artistique pure ? C'est alors que j'ai labélisé Woodoo, en 2015, et l'on a depuis remporté 14 prix d'innovation. On a eu des sollicitations de nombreuses industries (le mobilier, la construction, le luxe, l'automobile, l'aéronautique, etc.) car cette innovation possède une esthétique forte tout en étant très performante.

Quel traitement appliquez-vous au bois ?

Le procédé de transformation part du bois massif, c'est la première innovation par rapport aux autres. Pour un matériau bois composite, c'est assez nouveau. On prend en général du matériau composite mêlant sciure de bois et résine. Le bois possède une micro-géométrie fantastique ! Ensuite, on

va extraire dans la structure cellulaire la lignine et remplacer l'air du bois par un monomère biosourcé. Cela confère au bois des caractéristiques extraordinaires en combinant les propriétés vertueuses du matériau avec les polymères. On arrive ainsi à un bois translucide, imputrescible, trois fois plus rigide que le bois d'origine et plus résistant au feu !

Techniquement, il est translucide car un polymère qui vient se greffer sur la cellulose améliore sa cristallinité. La lumière peut passer à travers le matériau quelle que soit son épaisseur. Il est imputrescible car il est vidé de son air. Il se trouve ainsi densifié, il ne va plus s'oxyder avec le temps. Et il n'y a plus de flux d'humidité dans sa structure. Il est plus rigide grâce à la combinaison du bois et des polymères. S'il y a une faille dans la matrice polymérique, elle va être arrêtée par une fibre de bois. C'est en gros du bois armé. Enfin, pour ce qui est de la résistance au feu, elle vient du fait que la masse volumique a augmenté et il n'y a plus d'oxygène : il va brûler beaucoup moins vite que le bois classique.

En quoi le bois sera-t-il le matériau de la ville de demain ?

La ville de Paris veut par exemple se positionner comme capitale de l'écologie et de l'innovation. Il y a énormément de directives publiques qui accompagnent cette transition. Selon la Réglementation thermique (RT) 2020, tous les grands bâtiments vont devoir intégrer au moins 30 % de bois. Les promoteurs doivent donc faire avec toutes les contraintes du matériau.

En France, 50 % du bois n'est pas utilisé chaque année. On en utilise 12 % pour la construction, 33 % pour se chauffer et le reste, on n'en fait rien. La forêt française augmente d'une surface équivalente à 4 fois Paris tous les ans. On peut même parler de sous-exploitation ! Nous sommes soutenus

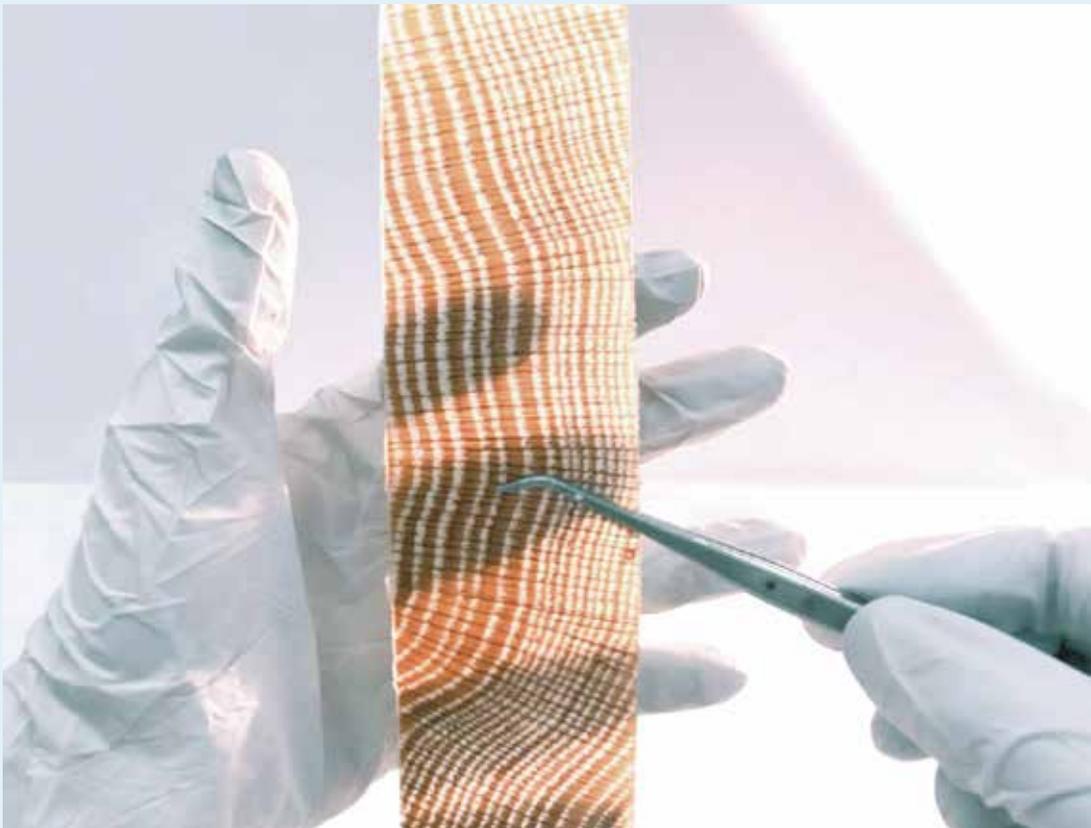
par le ministère de l'Environnement, le ministère de l'Agriculture et la Banque publique d'information (BPI) pour en faire un succès pour la construction.

Quelle est la prochaine étape pour Woodoo ?

La prochaine étape est l'industrialisation du matériau. On va devoir l'adapter à un cadre industriel pour être capable à terme de l'utiliser dans différents secteurs du luxe, du design et du mobilier à l'horizon d'un an, pour l'intérieur automobile et

le second-œuvre dans la construction (toitures, façades, planchers) d'ici deux ans, et pour les éléments porteurs en bois armé d'ici cinq ans. On va dépasser l'état de l'art dans la construction, qui est aujourd'hui de 12 étages, pour faire des tours de 30 étages en bois hyperrésistants. On a notre brevet pionnier et plusieurs brevets de fonctionnement en cours de certification. Nous avons identifié toutes les pistes et nous sommes bien accompagnés pour pouvoir parvenir à cet objectif par les pôles de compétitivité, par le gouvernement et les secteurs académiques et scientifiques.

www.woodoo.fr



02

FILTRER l'eau et la rendre potable grâce à une paille



LifeStraw est un outil idéal pour les randonnées, les échappées sauvages et comme outil pour les populations avec un accès limité à l'eau potable.

Grâce à son système de filtration, il vous permet de parer aux situations d'urgence. Le filtre en forme de paille vous permet de transformer jusqu'à 1 000 litres d'eau contaminée en eau buvable.

Avec sa capsule en carbone remplaçable, LifeStraw réduit la mauvaise odeur et améliore le goût de l'eau. En effet, LifeStraw utilise un système de microfiltration qui élimine les contaminants jusqu'à 0,2 micron tout en laissant passer l'eau.

Vous pouvez l'utiliser directement dans une rivière, un lac, un ruisseau ou toute autre source d'eau douce accessible et boire directement à la paille ! Pour chaque paille achetée, vous participez à l'organisation d'un meilleur accès à l'eau potable pour des milliers d'enfants scolarisés dans les pays en voie de développement.

États-Unis, innovation détectée par la rédaction
de Soon Soon Soon
www.lifestraw.com/fr/

03

SENSIBILISER à la protection des eaux



La plateforme de crowdfunding Ekosea met en valeur de nombreuses initiatives relatives à la sensibilisation à la pollution des eaux.

Toutes les démarches présentées invitent à un changement de comportement. Entre autres, on peut y trouver le projet *Sailing for change* qui propose un tour du monde à la voile avec comme objectif le zéro déchet émis.

Autre périple mis en avant, cette fois-ci en catamaran, *Waterline* fait prendre conscience des conséquences de la montée des eaux. Le but est de visualiser ces changements et d'échanger avec les autochtones sur les solutions possibles à apporter. L'équipe d'*Ocean Cleaner'zh* se rend dans les écoles pour initier les enfants aux bonnes pratiques sur le ramassage des déchets.

En parallèle à ces initiatives, Ekosea soutient également des innovations à l'image de *By The Wave*, le premier outil d'aide au take-off pour apprendre à surfer ou encore l'application SARA (*Sail and Race Audioguide*) qui vocalise le cap, la vitesse et la position pour les navigateurs qui sont déficients visuels.

France, plateforme d'innovations
détectée par Elsa Gauffier
www.ekosea.com

04

NETTOYER les océans grâce à une poubelle automate



Nous avons tous été affligés devant le triste spectacle de déchets jonchant le sable des plages et flottant sur l'eau bleue de nos vacances.

Que faire face à l'étendue de cette pollution marine? Deux Australiens, Andrew Turton et Pete Ceglinski, ont décidé d'agir en créant une poubelle des mers! Cette initiative a été lancée dans le port de La Grande-Motte avec l'installation de six collecteurs de macro-déchets et d'hydrocarbures.

En attachant la « Seabin » au fronton et à l'aide d'une pompe électrique pour attirer les déchets, il est possible de collecter les déchets de manière automatisée. Ces amoureux des océans sensibilisent également le jeune public aux dégâts causés par l'agréation des incivilités de leurs aînés.

Grâce à la dernière version de la poubelle, la V5 Hybrid, il est dorénavant possible d'effectuer son travail depuis les docks, mais également en flottaison. La prochaine étape? Concevoir ces « Seabin » à partir du plastique qu'elles récoltent sur les flots!

Australie, innovation détectée par la rédaction
de Soon Soon Soon
www.seabinproject.com

05

CONSTRUIRE sa maison comme un puzzle en bois



Après 10 ans de recherche et développement et 10 brevets, la brique en bois Brikawood a atteint la maturité technologique. Ce système sans clou, ni vis ni colle, se conçoit comme un jeu intuitif et logique. La brique est constituée de quatre éléments en bois, assemblés par un système d'emboîtement qui participe à la rigidité mécanique de l'ensemble.

En bref, la brique s'auto-suffit! Elle est destinée à être employée seule, ce qui simplifie au maximum la mise en œuvre de tout type de construction envisagé, en préservant performance et étanchéité. Le système fait l'économie de tout engin de levage pour le montage des murs porteurs et n'emploie aucun polluant. Entièrement recyclable, la brique est 100 % naturelle du début à la fin de son cycle d'exploitation. Grâce à ses caractéristiques techniques, la brique possède d'incomparables propriétés thermiques, mécaniques, acoustiques et antisismiques.

France, innovation détectée par Fabienne Robert
www.brikawood-ecologie.fr