

GUIDE DE CONCEPTION STRUCTURELLE EUROCODE 5



AUTEURS DU GUIDE DE CONCEPTION STRUCTURELLE ACCOYA®



Andrew Lawrence est le Directeur Associé de la société « Arup Technology & Research » et Ingénieur Agréé en génie civil et génie des structures. Il est le principal expert du bois chez Arup, et membre du Comité de Code de Conception du Bois pour la «BSI» (Institution des Normes Britanniques) au Royaume-Uni. Il est également membre du jury pour les UK Wood Awards dans le secteur du bois au Royaume-Uni. Ses projets comprennent, entre autres, le «Serpentine Pavilion» en 2005 avec Alvaro Siza, le «Metz Pompidou» en France, le «Metropol Parasol» à Séville et plus récemment le «Timber Wave» à Londres.

ARUP



Julian Marcroft est ingénieur agréé en génie des structures, il a travaillé pendant 7 ans à l'Association « Timber Research and Development Association » (TRADA) (« L'Association de Recherche et de Développement du Bois ») et 3 ans en tant que gestionnaire de développement de projets chez Gang-Nail Systems Ltd. En 1997, Julian fut l'un des cofondateurs de TimberSolve Ltd, un petit groupe d'entreprises de conseil travaillant uniquement dans le domaine de l'ingénierie du bois, se spécialisant dans le développement de produits et de supports techniques de pointe pour l'industrie de la construction et les sociétés multinationales engagées dans le secteur des produits de l'ingénierie du bois. Julian est activement impliqué dans les Codes et Normes depuis plusieurs années et préside actuellement le comité de la «BSI» (Institution des Normes Britanniques), qui supervise la mise en œuvre de normes de conception dans le secteur du bois, particulièrement Eurocode 5, au Royaume-Uni.



David Crawford est Ingénieur de Recherche au « COCIS » (Centre for Offsite Construction & Innovative Structures/Centre pour la Construction hors site & les Structures Innovantes), son domaine d'expertise est principalement la conception structurale en bois. David a obtenu un Master II en Ingénierie du Bois en 2010 et un Master I en Génie Civil en 2009 à l'Université Napier d'Édimbourg. Son objectif professionnel est d'obtenir la certification d'Ingénieur agréé. Les domaines d'intérêt/de spécialité de David sont la construction en bois massif, et la performance structurale du bois modifié. Depuis qu'il a rejoint l'équipe du COCIS, David s'implique dans un certain nombre de projets de recherche/faisabilité en partenariat avec un éventail de PME écossaises, le Ministère du Gouvernement du Royaume-Uni et des Sociétés européennes à grande échelle. Parmi ses travaux de recherche récents, l'on compte: l'évaluation de la performance structurale du bois acétylé et le bois acétylé pour la fabrication de bois lamellé collé.



Dr Robert Haristans est le Directeur du Centre pour la Construction hors site & les Structures Innovantes (COCIS). Robert a une grande expérience du marché de l'immobilier et des systèmes de production Lean. Il a été l'un des principaux rédacteurs du Guide des Petits Bâtiments de l'Agence Ecossaise des Normes du Bâtiment. Il a fait partie intégrante, en tant que membre, de la constitution « pour la fabrication de bois lamellé collé. » « IStructE » du Royaume-Uni pour la Conception de Bâtiments en Bois répondant aux normes Eurocode 5. Il est l'auteur de « méthodes modernes et externes de construction en bois - une approche écologique », le principal chercheur sur le projet financé par la EPSRC « Optimisation structurale de Méthodes Modernes de Construction en Bois Externes » et expert au sein de l'ISC (Institute for Sustainable Construction / Institut pour la Construction Ecologique), pour le projet Gateway Technologies de Construction à Faible teneur en Carbone (LCBT).



TABLE DES MATIERES

- 03 Introduction
- 04 Les avantages du bois Accoya®
- 13 Accréditations environnementales
- 15 La conception structurale chez Accoya®
- 18 Etudes de cas structurales

INTRODUCTION

Jusqu'à maintenant, utiliser du bois dans des conditions extérieures humides pour des applications structurales s'est avéré être un véritable défi, principalement en raison du risque d'attaque fongique. Les moyens de lutte efficaces sont toxiques par définition et posent donc des problèmes liés à l'environnement à la fois en termes d'usage et d'élimination en fin de vie. Même si quelques essences de bois présentent une bonne résistance naturelle aux attaques fongiques, elles sont souvent difficiles à coller et n'ont qu'une durée comparativement limitée. De plus, de telles espèces sont souvent d'origine tropicale et il devient de plus en plus difficile de se les procurer à partir de sources durables. En conséquence, d'autres matériaux sont souvent utilisés. Avec Accoya®, tout ceci peut désormais changer.

QU'EST-CE QUE L'ACCOYA®?

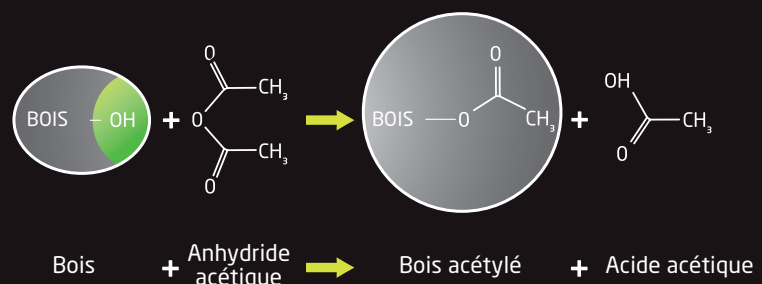
L'Accoya® est un bois qui a été modifié par un processus chimique spécial breveté, développé par Accsys Technologies. Ce processus implique l'acétylation, grâce à laquelle les groupes OH libres (hydroxyles) à l'intérieur de la cellule sont remplacés par des groupes d'acétyles. Les groupes d'acétyles ne contiennent rien de plus que du carbone, de l'hydrogène et des molécules d'oxygène, mais comme ils sont hydrophobes, ils empêchent la liaison de l'eau avec la paroi de la cellule et empêchent ainsi l'eau de causer le gonflement du bois ou d'alimenter les champignons, entraînant ainsi des dégradations. Les groupes d'acétyles sont abondants dans toutes les essences de bois et se trouvent dans tous les autres produits courants, tels que le vinaigre, le vin et l'aspirine.

Les tests pratiqués depuis 80 ans, c'est-à-dire depuis que cette forme de modification du bois a été inventée, montrent que le bois modifié au niveau atteint par Accoya® est très stable ainsi que particulièrement résistant à la dégradation. Le temps de traitement augmenté (comparé avec des traitements de préservation conventionnels) associé à l'utilisation d'espèces perméables choisies avec soin, signifie que des sections mesurant jusqu'à 75 mm d'épaisseur peuvent être modifiés sur toute leur épaisseur. Par conséquent, tandis qu'avec

des traitements préventifs conventionnels, le centre de la section est généralement non traité ou seulement partiellement protégé, avec Accoya®, l'intégralité de la section est modifiée et peut donc être coupée et usinée sans le risque d'exposition de matériau non modifié.

De plus, avec l'acétylation, le bois acétylé est complètement non toxique. On se contente d'augmenter la quantité d'acétyle, un composé qui existe déjà à l'état naturel dans le bois. Ainsi, on peut disposer d'Accoya® en fin de vie exactement de la même façon que le bois non modifié. Mieux encore, puisqu'il ne se sera pas dégradé, on pourrait effectivement le réutiliser sur d'autres projets.

Figure 1:





CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES



GRANDE STABILITÉ DIMENSIONNELLE

- Gonflement et retrait du bois réduit d'au moins 75%, le rendant peu sensible aux déformations en milieu extrême
- Ouverture sans effort des portes et des fenêtres tout au long de l'année
- Coût d'entretien fortement réduit
- Avec un coefficient tangentiel de stabilité dimensionnelle de 1,5%, Accoya se classe parmi les bois les plus stables au monde



LONGÉVITÉ CONTRÔLÉE

- Durée de vie de plus de 50 ans hors-sol et 25 ans dans la terre et l'eau douce
- Classe 1 de durabilité naturelle, utilisable en classe 4 d'emploi
- Plus de 70 ans de service en applications extérieures, selon certains rapports indépendants



PROPRIÉTÉS IDÉALES POUR LE REVÊTEMENT

- Facile à peindre, avec peu de préparation et de ponçage entre les différentes couches
- La grande stabilité du bois améliore nettement les performances des finitions, allant jusqu'à doubler leurs durées de vie
- Support stable particulièrement adapté aux finitions foncées

Accoya® est produit à partir de sources durables et de bois à croissance rapide. Il est fabriqué grâce au procédé breveté d'Accsys qui modifie les propriétés du bois, de la surface jusqu'à son cœur, lui permettant d'atteindre des niveaux de performances inédits.



ADAPTÉ AUX PIEDS NUS

- Ne surchauffe pas au soleil, idéal pour les terrasses fortement exposées
- Echardes et déformations de surface nettement moins fréquentes que sur les autres essences utilisées en terrasse



CONSERVATION DE LA RÉSISTANCE. DURETÉ AMÉLIORÉE

- Le procédé ne compromet pas la résistance mécanique du bois
- Amélioration de la dureté du bois de 50%
- Rapport résistance-poids élevé, permettant des réalisations inédites



RÉSISTANT AUX ATTAQUES D'INSECTES

- Le bois Accoya® est non digestible par la plupart des insectes et des termites
- Pratiquement insensible aux microorganismes ce qui le rend résistant à la pourriture



FACILE À USINER

- Le bois Accoya® est facile à usiner et léger à manipuler
- L'usinage ne nécessite pas d'outils spécifiques



BOIS ISSU DE RESSOURCES DURABLES

- Issu de forêts gérées durablement et certifié FSC®
- Issu de forêts de plantations à croissance rapide et renouvelables



BOIS NATURELLEMENT ESTHÉTIQUE

- Le procédé de modification par acétylation ne compromet pas la beauté naturelle du bois
- Accoya est proposé très souvent sans noeud pour les menuiseries, bardage et terrasse
- Absence de coulée de résine



FONCTION D'ISOLANT NATUREL

- Isolation thermique nettement supérieure à celle des bois tropicaux ou feuillus
- Le bois Accoya® est idéalement adapté aux applications avec fonction d'isolant



NON TOXIQUE & RECYCLABLE

- Le bois Accoya® est non toxique et ne contient pas de biocide contrairement à certains traitements traditionnels du bois
- Le bois Accoya® respecte l'environnement et peut être réutilisé ou recyclé en toute sécurité



QUALITÉ CONSTANTE

- Qualité contrôlée du procédé, avec une modification homogène de la surface jusqu'au cœur du bois
- Accoya a les mêmes propriétés même après rabotage ou recoupe



LE POTENTIEL STRUCTUREL D'ACCOYA®

A ce jour, l'Accoya® a été principalement utilisé pour des applications non-structurelles, telles que la menuiserie extérieure. Mais son plus grand potentiel tient sans aucun doute à la possibilité de fabriquer de grandes sections laminées pour exposition à l'extérieur. Cela n'a jamais été possible auparavant, sans se heurter à des obstacles importants. Les essences de bois les plus durables (tous les bois durs tropicaux) qui étaient traditionnellement employées pour les ponts, tels que l'ekki (azobé), ne peuvent généralement pas être collées (les extractifs qui limitent la dégradation les rendent aussi difficiles à coller). En outre, il devient de plus en plus difficile de se les procurer à partir de sources durables. Accoya®, par contre, est fait à partir de bois tendre, durable, provenant de plantations et facile à coller. De plus, la stabilité dimensionnelle du bois Accoya réduit la quantité de fissures (réduisant donc le risque de pièges à eau) et l'Accoya® est si durable que les conséquences de l'infiltration d'eau sont considérablement moins importantes.

Pour toutes ces raisons, l'Accoya® offre un potentiel d'utilisation du bois dans des applications structurelles complètement nouvelles, réservées auparavant à l'acier et au béton. Des études de cas présentées dans ce guide montrent comment il a déjà été utilisé pour des structures de pont particulièrement exposées et des poutres de fondation, deux choses impossibles auparavant. Les possibilités sont infinies.

OBJECTIF DE CE GUIDE

Avant d'utiliser structurellement une essence particulière de bois, il faut la tester pour déterminer sa résistance et sa raideur. Puisque l'acétylation change la structure du bois au niveau cellulaire microscopique, elle change aussi sa résistance.

Le processus de production détenu par Accoya® a été spécifiquement conçu pour assurer que le bois Accoya® conserve de bonnes caractéristiques structurelles globales afin de pouvoir répondre aux normes exigeantes requises pour des applications structurelles, à la fois en termes de performance et de prévisibilité.

Ce guide fournit des données de conception structurelle établies à l'issue de tests exhaustifs effectués à l'Université Napier d'Édimbourg, au "SHR Timber Research" aux Pays-Bas, à l'Université de Göttingen et à l'Université de Brighton. Ce guide permet de concevoir des sections en bois Accoya® à la fois solides et laminées aux normes Eurocode 5. Ce guide présente aussi les accréditations environnementales du matériau et fournit des conseils sur la durée de vie de conception, l'entretien, les instructions pour l'assemblage et les spécifications.

UNE PERFORMANCE EXCEPTIONNELLE

Durabilité

Pour déterminer la durabilité du bois contre les champignons et les termites, on utilise de façon traditionnelle les « tests sur pieux » à long terme. Des pieux de 50x50 mm sont laissés dans le sol et testés périodiquement avec un coup latéral donné par un marteau.

Ces dernières années, des tests accélérés en laboratoire ont été mis au point pour comparer la performance des bois modifiés, des bois traités avec des agents de préservation et des essences précédemment non testées, avec la durabilité des essences connues et des agents de préservation. On considère généralement de tels tests comme étant moins précis que les tests dans le sol, mais ils permettent de faire une évaluation bien plus rapide.

Depuis que le bois acétylé a été développé en laboratoire il y a presque 80 ans, une grande quantité de tests en contact avec le sol ont été entrepris, démontrant sa résistance aux attaques de champignons. Ceci est confirmé par le test récent sur l'Accoya® décrit ci-dessous. Des tests récents forts intéressants ont également démontré, par des méthodes standardisées

américaines, japonaises et australiennes, l'efficacité de l'Accoya® contre les termites.

La fabrication du bois Accoya® est lancée depuis 2007. Certains tests de durabilité et d'exposition aux éléments ont été réalisés avant cette production commerciale, et dans ces cas, des échantillons d'installations pilotes furent utilisés. Les échantillons d'installations pilotes ont eu une indication de performance égale ou, dans la plupart des cas, légèrement inférieure à l'Accoya® fabriqué commercialement depuis 2007. Des informations complètes sur les tests de durabilité sont présentées dans la Brochure de Performance Accoya® (www.accoya.com/downloads) et sont intégrées à la certification nationale KOMO du produit sur la durabilité (voir la section de référence en dernière page). Un résumé du test est présenté dans ce guide.

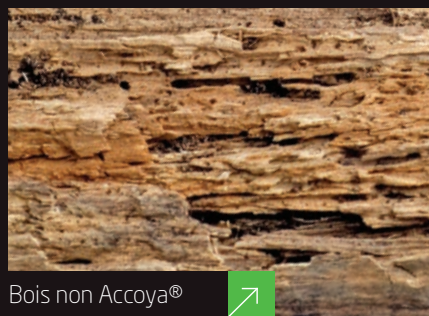


TEST DE REVETEMENT DE CANAL DE 16 ANS

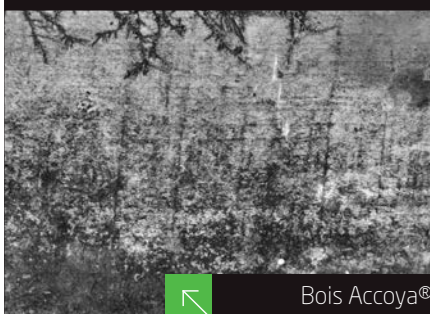
En 1995, on a utilisé en Hollande Accoya® et un échantillon de contrôle de bois non modifié pour revêtir un canal d'eau douce. Au bout de 16 ans, le bois acétylé n'a montré aucun signe de dégradation, alors que le bois non modifié avait été complètement détruit. Les conditions de rive de canal sont particulièrement exigeantes, en raison de l'association de l'eau, de la richesse en microbes du sol et de l'air au niveau de l'eau.



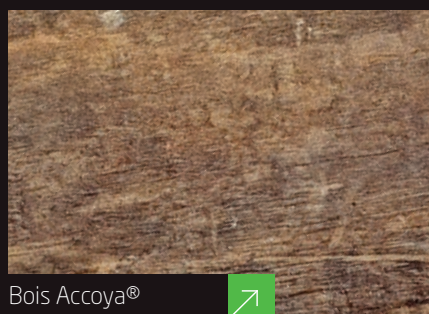
Bois non Accoya®



Bois non Accoya®

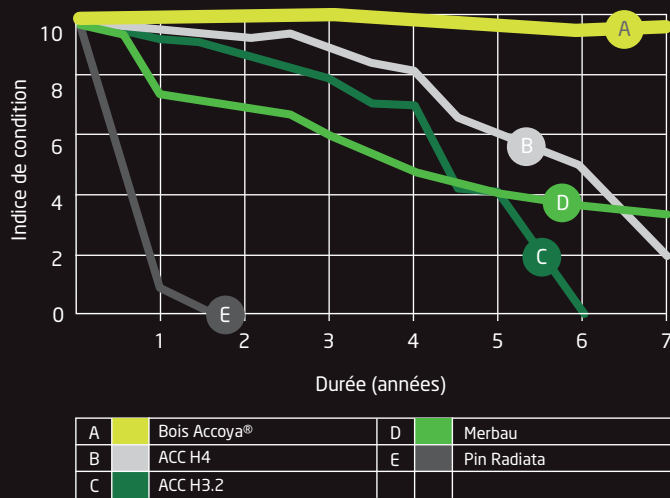


Bois Accoya®



Bois Accoya®

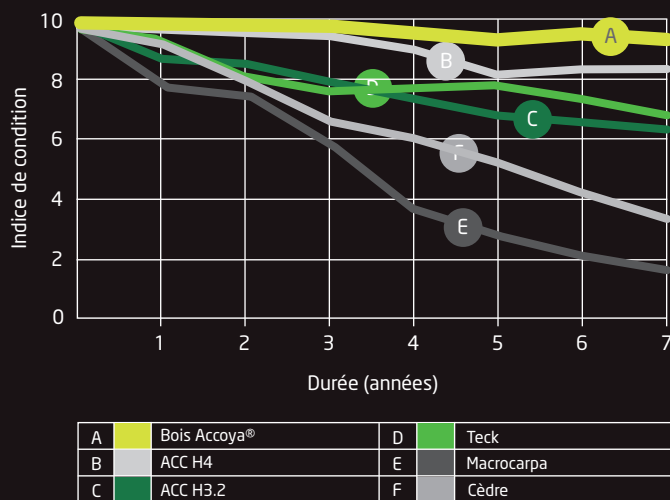
Figure 2:
TAUX DE DEGRADATION DE PETITS PIEUX PAR
LES CHAMPIGNONS



TEST SUR PIEUX DE 7 ANS D'AGE

SCION (autrefois l'Institut de Recherche Forestière de Nouvelle-Zélande) a entrepris des tests sur pieux de 7 ans d'âge dans des chambres à dégradation accélérée et aussi en extérieur au contact du sol pour comparer les performances d'Accoya® avec du bois naturellement durable et du bois ayant subi un traitement de préservation. Ainsi que le démontrent les tableaux ci-contre, le bois Accoya® n'a présenté presque aucune dégradation, ce qui le rend considérablement meilleur que le bois traité à l'arséniate de cuivre chromaté (ACC, lui-même maintenant fortement limité en raison des difficultés à l'éliminer en fin de vie) ou même que les bois tropicaux les plus durables, tels que le teck.

Figure 3:
CLASSEMENT DE LA DEGRADATION
DE PIEUX SUR SITE



Système de mesure des dégradations / dommages dus aux insectes (ASTM D 1758)

- 10 = Pas de dégradation ou de dommages dus aux insectes
- 9 = Dégradation mineure, 0 à 3 % de la section
- 8 = Légère dégradation établie, 3 à 10 % de la section
- 7 = Dégradation bien établie, 10 à 30 % de la section
- 6 = Dégradation importante et profonde, 30 à 50 % de la section
- 4 = Dégradation sévère et profonde, plus de 50 % de la section
- 0 = Echec

TEST DE RESISTANCE AUX
TERMITES, ASSOCIATION JAPONAISE
DE PRESERVATION DU BOIS

A Kagoshima, au Japon, un test sur site d'une durée deux ans a été mené contre deux types différents de termites. Les Coptotermes de Formose (*Coptotermes formosanus*) sont présents dans une zone sèche du site et les *Reticulitermes speratus* sont actifs dans une zone humide. Collectivement, les sites présentent aussi un assortiment de champignons de pourriture, comprenant des pourritures blanches et brunes.

Les pieux non modifiés (à la fois en cèdre japonais et en pin radiata) ont donné des résultats médiocres, tandis que le bois Accoya® était complètement intact (voir les photos ci-dessous).



Bois non Accoya®,
site de test humide



Bois Accoya®,
site de test humide



Bois non Accoya®,
site de test sec



Bois Accoya®,
site de test sec

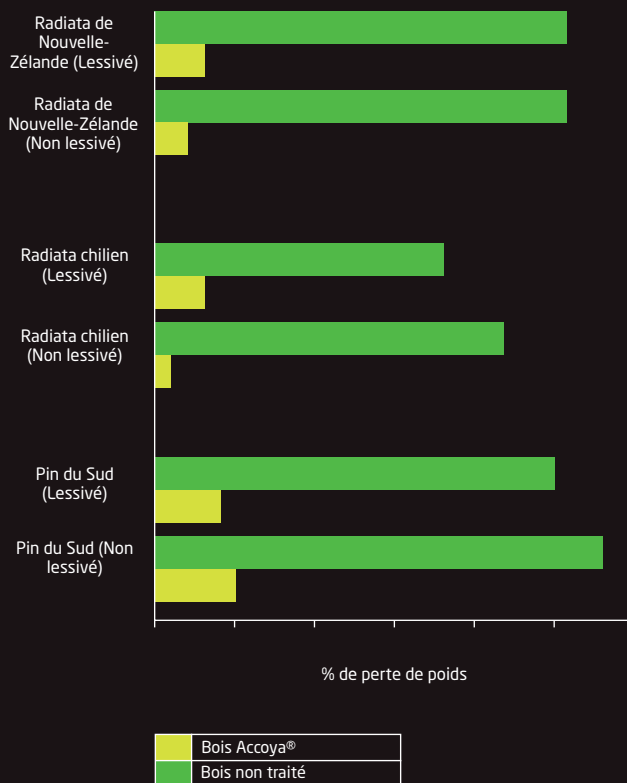


TEST DE RESISTANCE AUX TERMITES, UNIVERSITÉ DE L'ÉTAT DE LOUISIANE

Le coptoterme de Formose est l'un des termites les plus agressifs au monde. L'Université de l'État de Louisiane a mené un test de "qualité" de 99 jours sur un coptoterme de Formose (pour AWP A E1), sur des échantillons de contrôle de 50x100 mm de pin radiata et de pin jaune du sud non modifiés, ainsi que sur l'Accoya®.

Les quatre faces du bois non modifié ont subi des attaques importantes, tandis que le bois Accoya® n'a présenté que de légères égratignures. Les résultats des tests normalisés montrent que le bois Accoya® est plus de 20 fois meilleur que le bois non modifié, mesuré en termes de perte de poids.

Figure 4:



Bois Accoya® (Radiata de Nouvelle-Zélande, non lessivé)



Bois non Accoya® (Radiata de Nouvelle-Zélande, non lessivé)



Note : Conformément aux normes d'évaluation, les tests ont été effectués à la fois sur des spécimens lessivés et non lessivés. Les spécimens lessivés avaient été imprégnés d'eau et lavés.



TEST DE RESISTANCE AUX TERMITES,
SOCIÉTÉ DE RECHERCHE FORESTIERE
AUSTRALIENNE

Les performances de l'Accoya® ont été déterminées, notamment contre les attaques par l'espèce la plus économiquement destructrice de termite souterrain, *Coptotermes acinaciformis*, par une exposition au-dessus du sol pendant cinq mois sur un site de tests de terrain dans le Territoire du Nord.

L'essai sur site fut mené conformément aux Protocoles du Comité Australasien de Préservation du Bois pour l'Evaluation des Traitements de Préservation du Bois (2007) qui sont adéquats pour évaluer les performances à la fois du bois ayant subi un traitement de préservation, et des essences naturellement durables. Les performances de l'Accoya® ont été comparées à celles de l'aubier du pin radiata (qui est sensible aux termites) et au bois de cœur de deux essences naturellement durables (pour AS5604 - 2005), le Cèdre Rouge Occidental et l'Eucalyptus Tacheté. Des spécimens de test ont été trempés dans l'eau et séchés au four avant d'être exposés à sept colonies différentes de *Coptotermes acinaciformis*.

Au bout des cinq mois d'exposition requis, l'Accoya® présentait des performances équivalentes à celles de l'eucalyptus tacheté et largement supérieures que celles du cèdre rouge occidental. Comparativement, le pin radiata avait perdu plus de 80 % de sa masse et était en grande partie détruit.

PERTE DE MASSE MOYENNE APRES
EXPOSITION SUR SITE AUX COPTOTERMES
ACINAFORMIS

MATERIAU	PERTE DE MASSE (%)
Accoya®	0.5
Eucalyptus tacheté	1.0
Cèdre rouge occidental	28.6
Pin radiata (non modifié)	82.6

DURABILITE - RESUME

Sur la base de l'étude du test effectué, la BRE a déclaré que l'Accoya® présente une durabilité de résistance de Catégorie 1 contre les attaques de champignons conformément à la norme BS EN 350. Les tests initiaux suggèrent aussi que l'Accoya® a une bonne résistance contre les termites, mais cela reste encore à prouver plus définitivement.

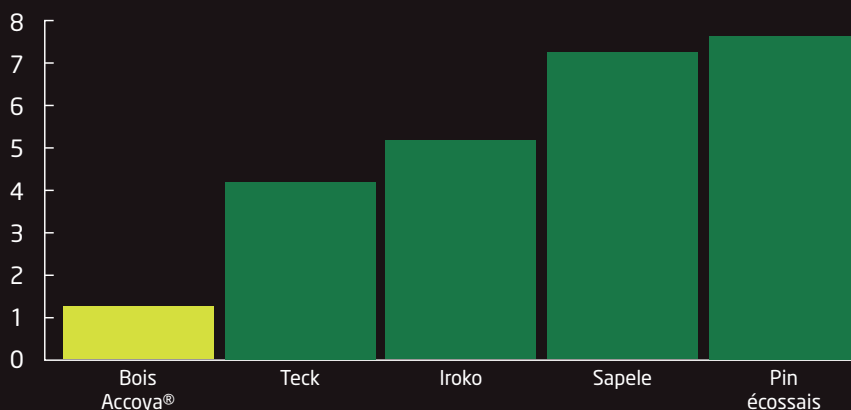
La norme BS8417 indique que les essences à durabilité de Catégorie 1 peuvent atteindre une vie active d'une durée de 60 ans en contact avec le sol ou en contact avec l'eau douce.

Stabilité dimensionnelle

La stabilité se réfère au degré auquel le bois gonfle ou rétrécit avec les variations de contenu en humidité. Ceci est particulièrement important pour de grandes sections structurales dans un environnement extérieur, où la variation saisonnière de l'humidité peut faire rétrécir ou gonfler le bois ; menant à un risque de fente au niveau des contraintes présentées par les plaques de connexion en acier ou à celui de fissures en surface car la surface sèche et rétrécit par rapport au cœur. De telles fentes et fissures peuvent piéger l'eau, provoquant une augmentation du contenu en humidité et donc du risque d'attaque par champignons.

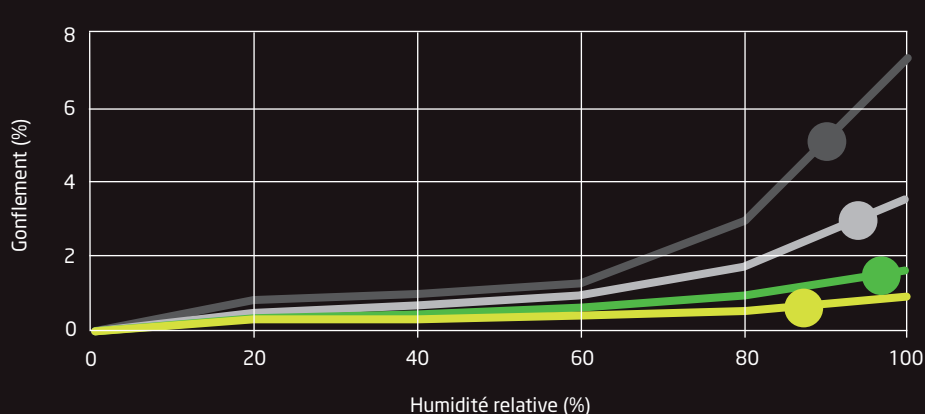
La « SHR Timber Research » aux Pays-Bas, a entrepris une série de tests pour mesurer le rétrécissement et la stabilité dimensionnelle de l'Accoya®. Le premier test a mesuré le rétrécissement tangentiel en partant du complètement trempé pour aller jusqu'au sec extrême. Le deuxième test a mesuré le gonflement par augmentation de l'humidité relative. Dans l'ensemble, ces tests montrent que l'Accoya® est à peu près trois fois plus stable que tout autre bois.

Figure 5:
RETRECISSEMENT TANGENTIEL* (%)



* rétrécissement tangentiel typique du complètement trempé au four sec - le test de laboratoire le plus extrême

Figure 6:
HUMIDITE RELATIVE



Bois Accoya®
 A Gonflement tangentiel
 B Gonflement radial
 Pin radiata
 C Gonflement tangentiel
 D Gonflement radial



Bois non modifié

Bois Accoya®

Bois non modifié

Bois Accoya®

FRAIS D'ENTRETIEN REDUITS

La résistance d'Accoya® aux attaques de champignons évite la nécessité de faire un entretien préventif. Si l'Accoya® est laissé à l'état brut, et exposé aux éléments, une apparence grise apparaît avec le temps, sous l'effet des intempéries, comme avec les autres types de bois. Il pourra y avoir une phase de transition sur l'Accoya® où des moisissures et taches de rouille seront visibles sur la surface du bois avant qu'il ne prenne un aspect gris, sous l'effet des intempéries. On peut pallier à cette difficulté avec l'Accoya®, comme avec les autres bois d'œuvre, grâce à l'application de différents traitements de surfaces en prévention ou remédiation.

Si un revêtement est spécifié pour l'apparence, celui-ci devra être entretenu. La durée de vie des revêtements appliqués est limitée en partie par le rétrécissement et le gonflement saisonnier de la surface du bois. La stabilité dimensionnelle de l'Accoya® assure que les revêtements filmogènes auront généralement une durée de vie bien plus longue et elle réduira donc de façon importante les besoins en entretien.

Des tests en exposition sur différentes peintures ont été effectués pendant 9 ans et demi à l'Institut de Recherche sur le Bois Néerlandais (SHR) (Rapport 3.330-366) et pendant plusieurs périodes dans quelques autres laboratoires. Le bois Accoya® a surpassé tous les autres bois. Même après 9 ans et demi, la peinture blanche testée n'avait pas besoin d'entretien (voir la photo ci-dessus). La TRADA (Rapport TS/F 12032) a étudié les résultats des tests de 4 essais d'exposition à l'extérieur de l'Accoya®, comprenant une exposition de 13 ans en Suède. L'étude de la TRADA conclut permet de justifier une augmentation d'au moins 50 % de la durée de vie avant que le premier entretien soit effectué, comparé aux bois tendres non modifiés, et a confirmé que ce facteur pourrait s'accroître à mesure que les essais continuent.



ACCREDITATIONS ENVIRONNEMENTALES

En comparant le bois Accoya® à d'autres matériaux, il est nécessaire d'envisager le côté écologique du bois utilisé pour fabriquer l'Accoya®, les différents problèmes environnementaux associés au processus chimique de modification lui-même, et aussi la fin de vie.

APPROVISIONNEMENT ET PHASE DE PRODUCTION :

- Tout le bois Accoya® est fabriqué à partir de sources durables bien gérées, comprenant des forêts FSC, PEFC et d'autres bois certifiés par des organismes régionaux.
- On n'utilise que des essences disponibles en abondance, et de sources à croissance rapide, telles que le Pin Radiata, pour créer l'Accoya®, ce qui assure un approvisionnement constant et ne participe pas à la destruction des forêts tropicales.
- Le processus de fabrication du bois Accoya® n'est pas toxique et n'ajoute rien au bois qui ne s'y produise déjà naturellement.
- Les installations de production d'Accoya® répondent aux normes les plus élevées en matière de santé, de sécurité et d'environnement, en conformité à plusieurs certifications ISO 14000.

PHASE D'UTILISATION

- Durabilité renforcée, facilitant une durée de vie plus longue, amélioration du potentiel de séquestration du carbone et plus faible consommation de matériau pendant la durée de vie par rapport à d'autres matériaux.
- Qualité prouvée : le bois Accoya® a acquis plusieurs certifications de qualité (par exemple, KOMO, RAL, BBA, WDMA, etc.) et est garanti contre la dégradation par champignons pendant 50 ans au moins au-dessus du sol et 25 ans en sous-sol.
- Une stabilité dimensionnelle exceptionnelle et une dureté améliorée aboutissent à une fréquence moindre d'entretien (moins de frais) et donc moins d'utilisation et de perte de revêtement pendant la durée de vie du produit.
- Isolation thermique de qualité supérieure.

PHASE DE FIN DE VIE

- Le bois Accoya® peut être entièrement réutilisé et recyclé. Il est recommandé de le réutiliser mais on peut incinérer Accoya® sans danger pour produire de la bioénergie ou le composter pour fermer la boucle du cycle de carbone.
- Dans la philosophie « Cradle-to-Cradle », qui lui a décerné la certification de niveau Or, on considère que le bois Accoya® n'est pas toxique et est 100 % biodégradable.
- Des dérivés du processus de production sont réutilisés, recyclés pour produire du Tricoya MDF acétylé ou vendus pour être réutilisés par d'autres, y compris dans l'industrie alimentaire. Le bois mis au rebut dans les projets de construction a une seconde vie de qualité en tant que matériau utilisé pour Tricoya, ce qui accroît ainsi l'effet puits de carbone du bois.

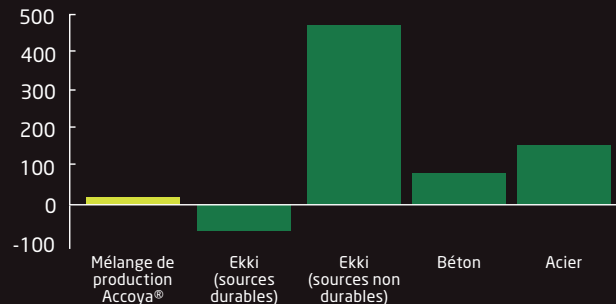
L'empreinte carbone

Une étude d'empreinte carbone pour le bois Accoya® a été effectuée par Camco, devenu maintenant Verco, sur la base de la norme ISO 14040/44, sur la base d'un scénario de cycle de vie complet.

Cette étude a utilisé des facteurs d'émission standards répondant aux recommandations du Conseil Mondial des Affaires pour le Développement Durable et le Protocole de Mesure des Gaz à Effet de Serre de l'Institut des Ressources Mondiales et a étudié les six gaz à effet de serre couverts par le Protocole de Kyoto en termes de leur équivalent en dioxyde de carbone.

Le tableau montre que l'Accoya® obtient des résultats bien meilleurs que l'acier, que le bois d'œuvre provenant de sources non durables et que le béton en termes d'empreinte carbone par an, mais qu'il présente une empreinte carbone légèrement plus haute que l'Azobé/Ekki provenant de sources durables.

Figure 7:
EMISSIONS ANNUELLES PAR PONT
(KG CO2 / AN)*



Comparaison de l'empreinte carbone pour le bois Accoya® avec des matériaux alternatifs pour la structure porteuse d'un pont piétonnier

*Évaluation du cycle de vie du bois Accoya® dans ses applications, Université de Technologie de Delft Revu par les pairs.

Eco-labels obtenus



LA CERTIFICATION « CRADLE TO CRADLE » OR

Le bois radiata Accoya® est l'un des rares produits du bâtiment à avoir acquis la Certification "Cradle to Cradle" au niveau Or. C2C évalue les produits et les matériaux en termes de santé humaine, santé environnementale et possibilité de recyclage. Les produits sont analysés sur cinq catégories : Santé Matérielle, Réutilisation du matériau, Utilisation d'énergie renouvelable, Maîtrise de l'Eau et Responsabilité Sociale. Le bois radiata Accoya® a obtenu la Certification Or parce qu'il répond à tous les critères donnés, y compris parce qu'on n'y trouve pas de produits chimiques toxiques, parce que 50 % d'énergie renouvelable est utilisée dans le processus de fabrication et parce que le score de réutilisation du matériau est de 89 %. Selon l'organisme de certification, le MBDC, le bois radiata Accoya® est un produit de bois conçu pour être un nutriment biologique pouvant retourner sans danger dans l'environnement.

FSC ET PEFC

Parmi les différents régimes de certification disponibles pour la gestion durable des forêts, le « Forest Stewardship Council » (FSC®) et le « Programme for the Endorsement of Forest Certification » (PEFC®) sont considérés les meilleurs programmes de certification et les plus complets dont l'on dispose. Non seulement les deux programmes se concentrent sur des performances environnementales sans danger, mais ils préservent également les intérêts sociaux pour toutes les parties impliquées. L'Accoya® est disponible à la fois dans le cadre du FSC et du PEFC.

THE FUTURE BUILD

«The Future Build » est un portail sur les matériaux de construction verts qui aide les architectes, ingénieurs et entrepreneurs à s'approvisionner en produits écologiques choisis en toute confiance, certifiés par des tiers. Ne figurent sur le site que les produits qui ont été évalués et choisis selon des critères et normes stricts établis par Masdar City, la ville neutre en carbone, à Abu Dhabi. Le bois Accoya® a été classé comme excellent ou en A.

LE LABEL VERT SINGAPOUR

Pour le marché de l'Asie du Sud-est, le bois Accoya® s'est vu décerner le Label Vert du Conseil de l'Environnement de Singapour (SEC), qui a été créé pour sensibiliser la population aux enjeux de l'environnement dans cette région. Le « Label Vert » ne peut être obtenu qu'en respectant strictement les normes écologiques indiquées par le programme du SEC et suite à des tests rigoureux du produit par rapport à un contenu potentiellement dangereux.

DUBOKEUR

Les certificats Dubokeur, un des labels verts phares aux Pays-Bas, ne sont accordés qu'aux produits les plus respectueux de l'environnement dans une application particulière.

CONCEPTION STRUCTURELLE CHEZ ACCOYA®

L'EFFET DE L'ACÉTYLATION SUR LA RÉSISTANCE ET LA RIGIDITÉ

Tout processus de modification chimique affectant la chimie des polymères des parois cellulaires du bois et/ou leurs interactions influence aussi les propriétés physiques et mécaniques du bois. Les effets clés de l'acétylation sont:

- L'Accoya® présente une teneur en humidité d'équilibre plus faible que le bois parent ;
- L'Accoya® présente une densité plus élevée que le bois parent en raison du poids des groupes ajoutés d'acétyles ; cependant, comme le bois gonfle durant l'acétylation, il y a en fait moins de fibres par section comparé au bois non modifié ;
- L'Accoya® a une résistance à la traction et à la flexion légèrement plus faibles que le bois parent.

CLASSIFICATION DE LA RÉSISTANCE

Afin de prendre en compte les effets de l'acétylation sur les propriétés structurelles, des procédures strictes de classification de la résistance sont appliquées par Accsys Technologies pour produire la catégorie de résistance Accoya C24. Dans le cas du pin radiata, ces procédures ont été établies en association avec « SHR Timber Research » dans le cadre d'un programme de construction de deux ponts routiers de 32 mètres d'envergure aux Pays-Bas, décrits plus loin dans ce guide.

En plus de répondre à des critères de classification visuelle, les pièces de pin radiata, avant l'acétylation, sont classées selon un ordre précis en utilisant une machine qui mesure le module dynamique d'élasticité. Dans le cas du pin jaune du sud, il est acheté en qualité de « structurel de choix » conformément aux règles des normes NLGA et NGRDL. Pour les deux espèces, le test de résistance a ensuite été effectué sur un grand nombre d'échantillons à l'Université Napier d'Édimbourg, conformément à la norme EN 408 (« Bois d'œuvre structurel et bois lamellé collé. Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques. »). Ces tests ont démontré que la résistance classifiée de l'Accoya (pour les deux espèces) répond à la catégorie de résistance C 24 de la norme EN 338.

De plus, et par rapport à l'utilisation dans des applications de Service en Catégorie 3, des tests indicatifs montrent que la résistance et la rigidité de l'Accoya sont réduites à un niveau moindre que pour le cas du bois non modifié quand il est soumis à des niveaux élevés d'humidité. Ce facteur sera évalué pleinement dans des tests futurs et ce Guide de Design Structurel sera mis à jour.

CONCEPTION DE SECTIONS DE BOIS ACCOYA® LAMINES SOLIDES

On peut concevoir des sections de bois Accoya® solides conformément à la norme EN 1995-1-1 :

- Les propriétés de résistance et de rigidité caractéristiques données en C24 pour la norme EN 338 peuvent être présumées ;
- Elles seront modifiées conformément aux facteurs pour le bois solide en EN 1995-1-1 pour obtenir des valeurs de conception appropriées ;
- Puisque l'Accoya® sera principalement utilisé dans des applications extérieures, les valeurs kmod et kdef pour le bois d'œuvre solide en Catégorie de Service 3 s'appliqueront de manière générale ;
- Il faut noter qu'en Catégorie de Service 3 en durée de charge à court terme ou instantanée, les valeurs caractéristiques pour le module d'élasticité et le module de cisaillement doivent être multipliées par 0,9.

L'Accoya® structurel est généralement disponible en tailles de sections solides normalisées de 38 x 150 et 38 x 200 mm. Il faudra laminer les plus grandes sections.

CONCEPTION DES SECTIONS DE BOIS ACCOYA® LAMINEES

Les changements physiques et chimiques associés à l'acétylation peuvent affecter le processus de séchage du joint de colle. En particulier, les adhésifs qui ont besoin d'humidité pour durcir peuvent être affectés par le contenu particulièrement faible en humidité de l'Accoya®. Les tests effectués jusqu'à ce jour sur le bois Accoya® par deux fabricants multinationaux d'adhésifs pour bois, conformément aux normes EN301 et EN302-1 (Adhésifs PRF) ou EN 15425 (adhésifs PU) confirment que leurs adhésifs conviennent pour le bois Accoya®. Ces adhésifs figurent dans la liste des clauses spécifiques ci-dessous. Il n'est pas impossible d'utiliser d'autres adhésifs mais il faudrait que ceux-ci soient confirmés par les fabricants correspondants.

Les sections de bois Accoya® laminées peuvent être conçues conformément à la norme EN 1995-1-1 :

- Les propriétés de résistance et de rigidité données pour GL24h de la norme EN1194 (bientôt remplacée par EN 14080) peuvent être présumées ;
- Elles seront modifiées conformément aux facteurs pour le bois laminé sous la norme EN 1995-1-1 pour obtenir des valeurs de conception appropriées ;
- Puisque l'Accoya® sera principalement utilisé dans des applications extérieures, les valeurs kmod et kdef pour le bois d'œuvre solide en Catégorie de Service 3 s'appliqueront de manière générale ;
- Il faut noter qu'en Catégorie de Service 3 en durée de charge à court terme ou instantanée, les valeurs caractéristiques pour le module d'élasticité et le module de cisaillement doivent être multipliées par 0,9.

CONCEPTION DES ASSEMBLAGES

Les connexions peuvent être conçues conformément à EN 1995-1-1. On peut tirer profit de la plus forte densité d'Accoya® due au poids des groupes d'acétyles ajoutés.

Pour les fixations de types goujons (clous, vis, goujons et boulons) ceci génèrera une incrustation plus forte, et si applicable, des forces de retrait et de tête des clous. Les densités caractéristiques suivantes (ρ_k) peuvent être présumées :

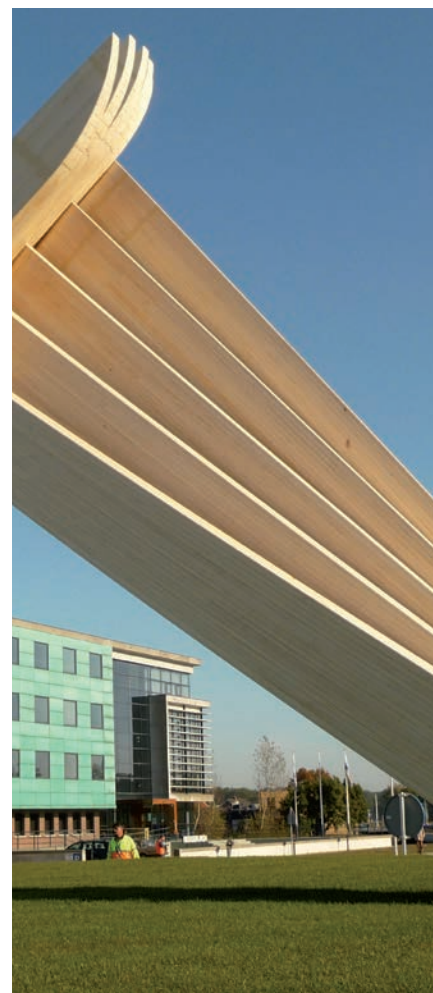
- Accoya® solide 380 kg/m³
- Accoya® lamellé 410 kg/m³

La stabilité dimensionnelle de l'Accoya® sera aussi un avantage pour l'utilisation de groupes de grands boulons. Beaucoup d'autres espèces risquent de se fendre en raison de la contrainte imposée par la plaque d'acier ou le bois d'œuvre à grain croisé auquel les boulons sont souvent connectés.

RESUME DES PROPRIETES MATERIELLES

Pour faciliter les références, les propriétés matérielles de l'Accoya® massif et lamellé utilisé en lien avec la norme EN 1995 sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Veillez noter qu'en Eurocode 5, le facteur de profondeur k_h est standardisé à différentes profondeurs pour le bois massif et le bois lamellé ; le bois massif et le bois lamellé ont aussi un facteur partiel différent pour les propriétés matérielles ; dans l'ensemble, ceci signifie que le bois lamellé est plus fort en courbure que le bois massif, même si la force de courbure caractéristique pour les deux est de 24 N/mm² dans le tableau.



PROPRIETE	SYMBOLE	« ACCOYA® STRUCTUREL » MASSIF	« ACCOYA® STRUCTUREL » LAMELLE	
		VALEURS CARACTERISTIQUES (N/mm ² ou kg/m ³)	VALEURS CARACTERISTIQUES (N/mm ² ou kg/m ³)	
VALEURS CINQUIEME PERCENTILE	Force de courbure	$f_{m,k}$	24	24
	Force tensile :			
	Parallèle au grain	$f_{t,0,k}$	14	19.2
	Perpendiculaire au grain	$f_{t,90,k}$	0.4	0.5
	Force de compression :			
	Parallèle au grain	$f_{c,0,k}$	21	24
	Perpendiculaire au grain	$f_{c,90,k}$	2.5	2.5
	Force de cisaillement	$f_{v,k}$	4.0	3.5
Module d'élasticité, parallèle au grain	$E_{0,k}$	7400	8000	
Densité	ρ_k	380	410	
VALEURS MOYENNES	Module d'élasticité :			
	Parallèle au grain	$E_{0,m}$	11000	11500
	Perpendiculaire au grain	$E_{90,m}$	370	300
	Module de cisaillement	$G_{0,m}$	690	650
Densité	ρ_m	460	460	

Note : Les valeurs caractéristiques sont utilisées en design structurel et prennent en compte l'écart entre les résultats et représentent un niveau proche de celui de la fin de l'ensemble de données. Ceci diffère des valeurs moyennes rapportées dans les publications générales d'Accoya, lesquelles sont adéquates pour un usage non-structurel.

CLAUSES SPECIFIQUES STRUCTURELLES

L'ACCOYA® MASSIF POUR USAGE STRUCTUREL

L'« Accoya® Structurel » est du bois acétylé de pin radiata ou de pin jaune du sud fabriqué par Accsys Technologies. Il devrait être classifié structurellement conformément aux règles de classification établies par SHR Timber Research et Accsys Technologies, qui ont été démontrées (par tests conformément à la norme EN 408) pour produire l'« Accoya® Structurel » de Catégorie de Force C24 pour BS EN 338. Le matériau sera marqué « Accoya® Catégorie de Force C24 ».

Note pour prescripteurs : la classification de surface d'Accoya® est principalement pour 4 côtés nets et est comparable aux classements A1 et A2 décrits dans le « Manuel de Classification du Bois Accoya® » que l'on peut trouver sur www.accoya.com/downloads.

Note pour prescripteurs : L'Accoya® solide pour usage structurel est conçu comme l'« Accoya® Structurel » et distinct des classifications générales d'apparence d'Accoya® utilisées pour des applications non-structurelles.

ACCOYA® LAMELLE POUR USAGE STRUCTUREL

L'Accoya® lamellé sera fabriqué conformément à la norme EN 14080 à partir de laminés "Accoya® Structurel". L'adhésif* doit être soit l'Aerodux 185 de Dynea (un PRF) ou Purbond HB S309 (un Polyuréthane) et doit être utilisé conformément à la norme EN 14080 et aux recommandations du fabricant.

*Note pour prescripteurs : Les adhésifs sont différents. Le PRF est un adhésif brun alors que le PU est incolore. Avec les adhésifs Dynea et Purbond, il est inutile que le bois ait un revêtement pour protéger le joint de colle, cependant cela peut être nécessaire pour d'autres produits. Les directives des fabricants doivent toujours être respectées.

Pour atteindre la catégorie de force GL24h, il faut un nombre minimal de 4 laminés.

Finition de surface, selon les besoins de l'architecte.

FIXATIONS EN ACIER INOXYDABLE

Les plaques fich seront en acier inoxydable, au minimum de Catégorie 1.4404 ou équivalentes à BS EN 10088. Les fixations seront en acier inoxydable, au minimum de Catégorie A2 pour BS EN ISO 3506. Voir le Guide d'Information Bois Accoya® pour plus de détails sur www.accoya.com/downloads.

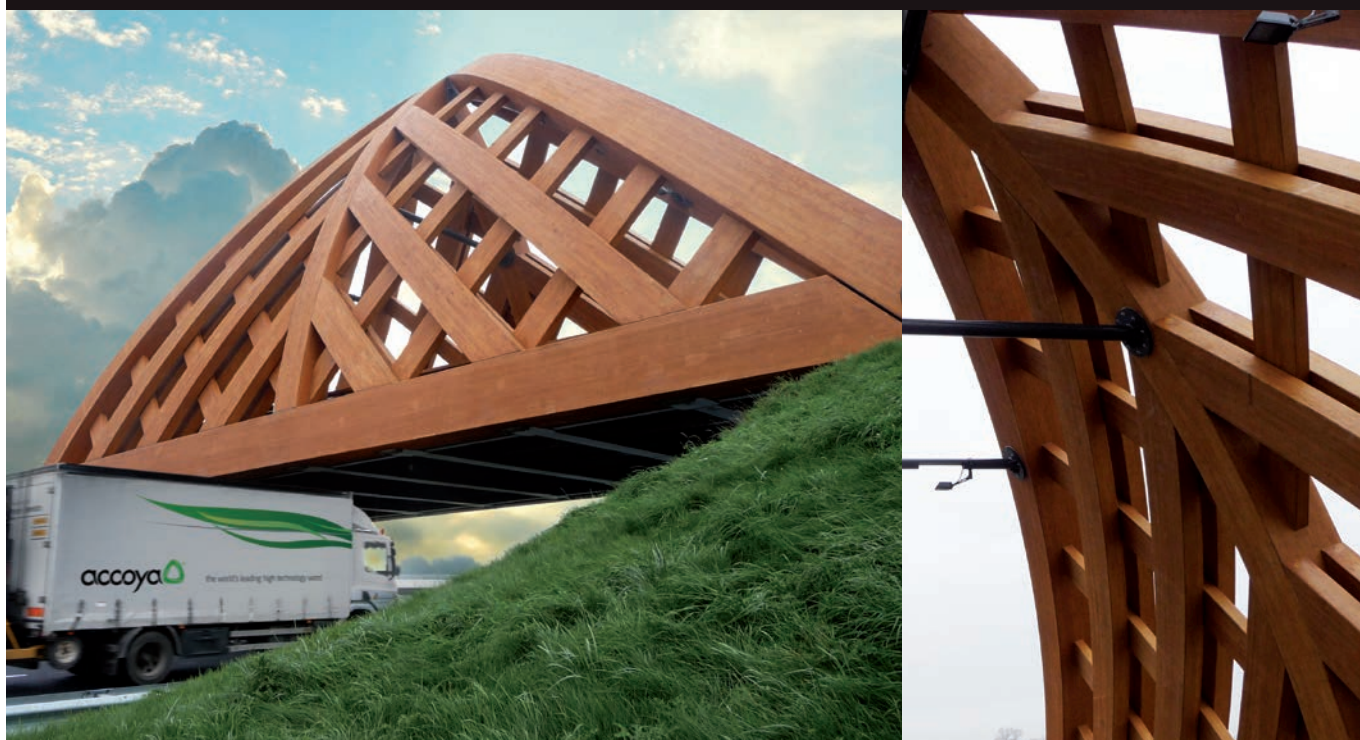
Note pour prescripteurs : l'Accoya® contient une faible quantité d'acide acétique résiduel issu du processus de modification. Même s'il est moins acide que le chêne ou plusieurs essences de bois dur tropical, il est recommandé d'utiliser de l'acier inoxydable, afin d'assurer une durée de vie adéquate aux fixations métalliques. Si la décoloration pose problème, des fixations de catégorie A4 seront alors nécessaires.

TRAITEMENT PAR FLAMME OU REPARTITION EN SURFACE

Selon les indications de l'architecte.

Note pour prescripteurs : Les Tests par Répartition de Flammes menés par l'Institut de Recherche du Sud-ouest aux Etats-Unis, conformément à la NFPA 255 (ANSI, UL 723 & UBC 8-1) démontrent que l'Accoya® atteint une répartition de la flamme en surface de Catégorie C, comparable à la plupart des essences de bois. (Voir la Brochure de Performance Accoya® pour les détails complets du test). Si une meilleure résistance à la répartition de la flamme en surface s'avère nécessaire, alors il faudra appliquer un traitement. Téléchargez la toute dernière brochure de Résumé de Performance d'Accoya® sur www.accoya.com/downloads.

ETUDES DE CAS STRUCTURELS



Deux ponts routiers pour véhicules lourds

Deux Ponts en Bois pour la Circulation avec Véhicules Lourds pesant jusqu'à 60 Tonnes à Sneek, aux Pays-Bas.

Construits en 2008 & 2010, les deux ponts d'envergure de 32 m à Sneek en Hollande sont un événement phare dans la construction de ponts en bois. Il va sans dire que les ponts font partie des applications les plus exigeantes structurellement pour le bois. Non seulement ils doivent supporter des charges importantes (dans ce cas des camions de 60 tonnes), mais ils doivent aussi faire cela pendant de nombreuses années, bien qu'étant complètement exposés aux intempéries.

Les ponts en bois traditionnels comptaient sur un toit pour garder le bois au sec et l'empêcher de pourrir ; le toit s'avérait être très efficace et plusieurs centaines de ponts de ce type survivent encore aux Etats-Unis. Mais bien sûr, le toit avait un coût et donc une fois que les traitements de

préservation du bois ont été mis au point, ils devenaient un moyen moins onéreux de protéger le bois. Les exemples les plus célèbres sont les ponts autoroutiers construits en Norvège dans les années 1990. Ils ont une architecture robuste avec d traitement à l'ACC sur les laminés individuels, et une protection de créosote à base de pétrole sur l'ensemble du bois lamellé collé avec des capuchons de cuivre pour aider à garder le bois au sec. Les traitements de préservation sont nécessairement toxiques et les traitements les plus efficaces comme l'ACC et la créosote sont maintenant lourdement limités en raison de problèmes pour la santé et l'environnement qu'ils causent à l'utilisation et en fin de vie. En réponse à cela, les pays d'Europe centrale ont ré-adopté l'idée d'un toit, mais cette fois fourni par le tablier, en évitant ainsi le coût d'un toit séparé. Le résultat est très robuste mais peut être limitatif du côté architectural parce que la structure doit être gardée en dessous du niveau du tablier pour des motifs de protection.

Les ponts de Sneek sont les premiers à intégrer des éléments de bois tendre laminé, sans utilisation de traitements toxiques de préservation ou de toit

protecteur. Ces ponts furent le résultat d'un concours d'architecture et furent inspirés à la fois par la forme des fermes du traditionnel pont couvert et aussi par les vannes historiques de Sneek ; la forme ingénieuse des ponts donne l'impression de passer sous un porche. En incurvant les deux fermes l'une vers l'autre, il fut possible de prévoir le passage de deux voies de circulation tout en limitant la hauteur totale du pont.

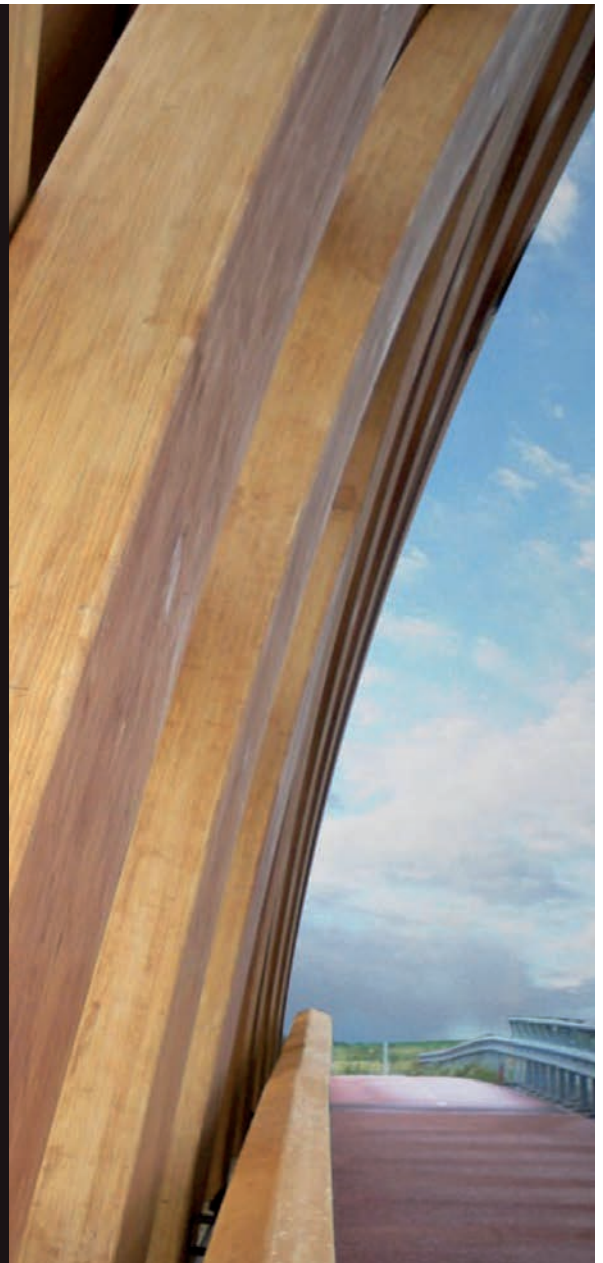
L'usage des matériaux naturels était fortement souhaité et le bois étant si facile à usiner, il se prêtait particulièrement à de telles formes incurvées. Les fermes ont été construites à partir de sections de bois laminées collées torsadés doublement incurvés, créés en courbant de fines poutres individuellement incurvées sur leur axe faible et ensuite en les collant avec, dans ce cas, de l'aero dux 185 Dynea (PRF), l'adhésif pour bois le plus résistant à l'eau, avec son joint de colle brun foncé typique. Les sections de bois sont assemblées en utilisant des baguettes d'acier collées de 2 mètres de long, de 48 mm de diamètre chacune, pour obtenir un assemblage incroyablement rigide et résistant. Pour réaliser l'assemblage critique entre les chevrons et les liens des fermes, une baguette d'acier est cachée dans la membrure, avec de grandes butées.

// LA RECHERCHE D'UN PONT FAIT EN BOIS AVEC UNE DURÉE DE VIE D'ENVIRON 80 ANS SEMBLAIT MISSION IMPOSSIBLE JUSQU'À CE QUE NOUS DÉCOUVRIONS LE BOIS ACCOYA® //

S. Hoitinga & P. de Jong, autorité locale du Friesland

Sans l'Accoya®, les ponts n'auraient pas pu être effectués dans leur forme actuelle :

- L'eau aurait pu rester piégée entre les sections de bois, là où ils se rejoignent, imbibant lentement le bois et causant des dégradations ; contrairement à cela, l'Accoya® est beaucoup moins sensible aux effets de l'absorption d'humidité ;
- De grandes sections laminées exposés à la pluie risquent de gonfler ; quand elles sèchent au soleil, les faces exposées rétrécissent par rapport au cœur et se fissurent, créant de potentiels pièges à eau ; contrairement à cela, puisque l'Accoya® est particulièrement stable, la quantité de gonflement et donc le risque de fissure postérieure est faible ;
- le risque de gonflement signifie aussi qu'il n'est pas possible normalement d'utiliser des assemblages en acier collé dans les structures extérieures en lamellé collé à cause du mouvement du bois par rapport à la contrainte présentée par l'acier.



L'Autorité Autoroutière Néerlandaise a approuvé l'utilisation d'Accoya®, démontrant ainsi la certitude que le matériau pouvait offrir les 80 ans de vie requis par ce design.

Les ponts furent assemblés à 1 km du site à l'intérieur d'une tente chauffée pour assurer des conditions de séchage adéquates pour l'époxy utilisé, afin de fixer les baguettes collées. Les ponts entiers (pesant chacun 30 tonnes) furent alors transportés sur le site. Ces ponts constituèrent la première utilisation structurelle de l'Accoya®, un matériau dont on avait pensé jusqu'alors plus adapté à la menuiserie.

Entrepreneur
Schaffitzel Holz-
industrie GmbH,
Schwäbisch Hall

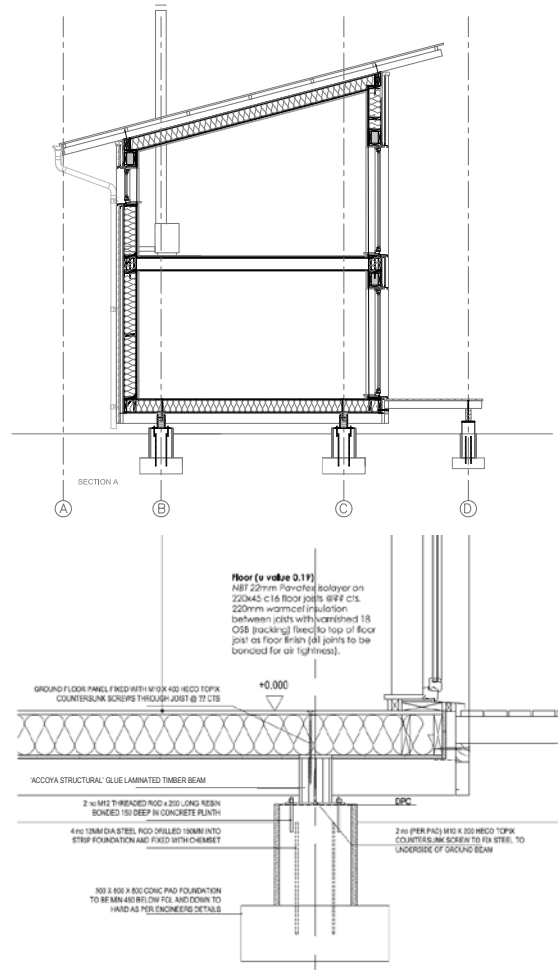
Ingénierie
H.E. Lünig
Adviesbureau
voor technische
houtconstructies;
Oranjewoud
Mobiliteit &
Infrastructuur;
GLC Hout-
constructies

Situation du projet
Sur l'A7 près des
districts urbains
d'Akkerwinde et
Molenkrite aux
Pays-Bas.

Architectes
Achterbosch Ar-
chitectuur - Hans
Achterbosch;
Onix - Alex van de
Beld, Haiko Meijer

Mandant
Province du
Friesland

Date
Premier pont
2008 ; deuxième
pont 2010



Les fondations de Dunsmore House

Le bois Accoya® utilisé pour une application structurelle novatrice et écologique en Ecosse.

LES FONDATIONS DE DUNSMORE HOUSE

Les formes architecturales dont l'impact sur le paysage, et la quantité de carbone incorporé, est minimal suscitent de plus en plus un grand intérêt. Dunsmore House est une charpente de bois à deux étages dans les Highlands d'Ecosse, soutenue uniquement par huit dés de fondations peu profonds. Des poteaux en béton dépassent des dés pour soutenir les poutres de fondation. Afin de minimiser le carbone incorporé, les poutres de fondation et le cadre ont été fabriqués en bois. Les poutres de fondation sont bien protégées de la pluie et donc le risque d'humidité permanente menant à la dégradation est relativement faible. Cependant, on s'inquiétait par rapport au fait que le rétrécissement et le gonflement saisonnier des poutres de fondation pouvaient affecter le niveau de la maison.

Grâce à sa stabilité, le bois Accoya® offrait la solution idéale. Un programme test fut mis au point pour déterminer les propriétés structurelles du bois Accoya® et une grande partie de ces données a contribué à renseigner les données de ce guide.

AUTRES APPLICATIONS

Accoya® présente l'avantage d'offrir un potentiel d'utilisation du bois dans des applications externes, où il ne pouvait pas être utilisé précédemment en raison du risque de dégradation ou de mouvement dimensionnel. Un exemple évident est celui des colonnes externes soutenant le bord d'un dais avec cadre en bois. La tradition considérait l'acier comme la meilleure solution de construction pour cela. Avec des colonnes en bois, il fallait qu'elles soient généreusement plus larges en haut, en surplomb, pour garder la base de la colonne sèche. Ou bien, il fallait des précisions minutieuses pour s'assurer que l'eau ne serait pas piégée entre la colonne et la base en acier, ceci menant souvent à des détails visuels plutôt disgracieux. L'Accoya® offre bien plus de possibilités architecturales : les colonnes peuvent maintenant être en bois pour être assorties au cadre et l'on peut éviter des détails architecturaux disgracieux ayant pour but de garder la base de colonne au sec.

Architecte
Neil Sutherland
Architects

Situation du projet
Stitenham,
Ardross, High-
lands, Ecosse

Date
Juin 2012



Poteaux d'éclairage public

Le bois Accoya® marie la Nature avec le Style au Restaurant Biltmore, Etats-Unis

LE SCENARIO

Dans la zone huppée de Biltmore, en Arizona, le nouveau concept du Restaurant Hillstone par le Groupe « Hillstone Restaurant » fut conçu pour mêler intentionnellement l'expérience intérieure avec celle de l'extérieur. Le design est voulu simple tout en étant à la pointe du progrès avec des murs de verre amovibles qui offrent une vue depuis le restaurant sur le décor naturel du sud-ouest américain. Un mélange de matériaux naturels a été porté de l'intérieur vers l'extérieur, comprenant de la pierre, du cuivre et du bois.

LA SOLUTION

La transition entre l'intérieur et l'extérieur a été faite par la sélection méticuleuse de design et de matériaux. On a mis un accent tout particulier sur l'utilisation de matériaux durables et l'obtention d'une certification LEED. Le design a associé des éléments intérieurs uniques, tels que des murs amovibles et des systèmes de fenêtres peu énergivores, avec des matériaux extérieurs naturels, tels que le bois Accoya®.

LE RESULTAT:

L'utilisation du bois Accoya® dans cette application souvent oubliée offrait à l'équipe de design un aspect et un ressenti parfaitement naturels dans tout le décor du restaurant. Le bois Accoya® est un matériau esthétiquement agréable, écologique et durable qui mêlait une élégance intérieure à l'environnement extérieur du sud-ouest américain. « Je n'ai jamais vu de poteaux d'éclairage aussi élégants » dit l'architecte en chef sur le projet. »

“ NOUS COMPTONS SUR LE BOIS ACCOYA® POUR FOURNIR UNE PROTECTION DURABLE, DE LA STABILITÉ ET UN ATTRAIT ESTHÉTIQUE INDÉNIABLE ”

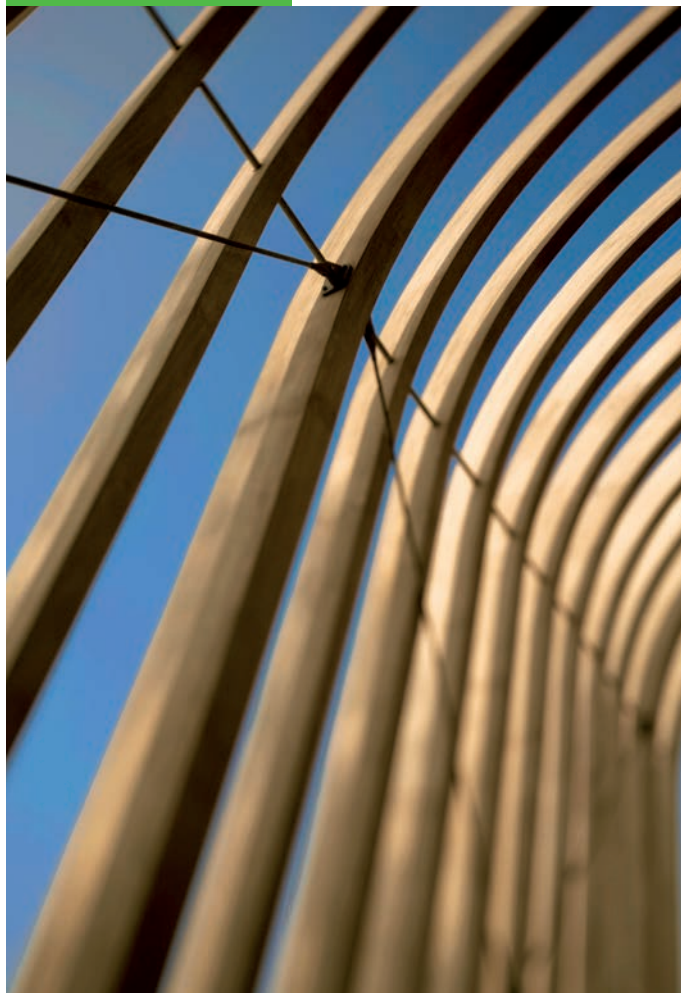
Dan Kohonen, Président de Structura

Fabricant
Structura

Distributeur
Produits « Universal Forest »

Situation du projet
Biltmore, Phoenix,
Arizona
ETATS-UNIS
D'AMERIQUE

Date
Décembre 2010



Revêtements, terrasses et poutres structurelles

Un Design Exceptionnel utilise le Bois Accoya® pour une Maison Ecologique à Horning, Royaume-Uni

LE SCENARIO

Le « Haven Project » à Horning dans le Norfolk, est l'exemple parfait de la tendance actuelle à construire des bâtiments plus verts. La nouvelle maison et l'association avec un abri bateaux présentent un design écologique, élégamment conçu, qui complète et rehausse le charme du pittoresque village fluvial de Horning.

LA SOLUTION

Le bois Accoya®, fourni par International Timber Ltd, a été utilisé pour les revêtements, les terrasses et palissades. Les Architectes, Lambert, Scott et Innes ont modernisé le design en créant une palissade arrière unique, incurvée, en lamellé collé ; en référence au caractère maritime du Norfolk, elle a été conçue pour ressembler à une construction traditionnelle de bateau en bois. La palissade Accoya® fut fabriquée aux Pays-Bas, par Newham & Abel Ltd. Protégée par le produit de merbau, le WoodGuardColor PRO ; la même finition a été utilisée pour le revêtement. Le plancher de l'entrée de la maison se trouve à 1,3 m au-dessus du sol afin d'éviter les inondations qui sont fréquentes dans la région.

Le remarquable abri à bateaux, également couvert en bois Accoya® écologique, est un compliment formidable à cette propriété de bord de rivière. Il a été volontairement conçu pour se trouver au-dessus du niveau de l'eau, ce qui permet à toute eau provenant d'une inondation de s'écouler sans danger par sa base. C'est un endroit parfait et sûr pour entreposer un bateau dans toutes les conditions climatiques.

LE RESULTAT

Le « Haven Project » montre la versatilité, l'extrême durabilité et les propriétés structurelles de l'Accoya®, surtout dans des conditions aussi peu conventionnelles. La beauté et la flexibilité du bois Accoya® rendent ce design unique, à la fois pratique et élégant.

Architecte
Lambert, Scott et Innes

Distributeur
International Timber

Fabricant de la palissade
Newham & Abel Ltd

Situation du projet
Horning, Norfolk
Royaume-Uni

Date
2011



Art & sculpture

Design Accoya® Art & Sculpture à Istanbul, Turquie

LE SCENARIO

Odeaubois, pour la sculpture, et « ACT Lighting Design », pour l'éclairage et la scénographie, a créé OVO, une installation artistique avec un éclairage sensoriel et une scénographie qui concentre, magnifie et diffuse des énergies positives. Le 31 mars 2011, la première installation permanente d'OVO fut dévoilée à MARMARA FORUM, à Istanbul, en Turquie.

LA SOLUTION

Les concepteurs cherchaient une essence de bois qui réponde aux obligations de leur design du point de vue écologique. Le bois Accoya® fut choisi car il correspond aux responsabilités de gestion de forêts durables par ses programmes PEFC et FSC.

LE RESULTAT

La structure Accoya® est fabriquée à partir de 356 pièces individuelles qui sont boulonnées ensemble sans que cela soit visible. A première vue, le visiteur voit la forme d'un œuf, qui s'avère ensuite être l'entrée accueillante du centre.

|| AVEC UNE PASSION POUR L'ÉCOLOGIE ET UN RÉEL AMOUR DU BOIS, ACCOYA® A REMPORTE LA MISE POUR OVO. IL NOUS FALLAIT UN MATERIAU SIMPLE, NATUREL ET DURABLE POUR NOTRE CREATION ET ACCOYA S'ACCORDAIT BIEN A NOTRE DESIGN ||

MostafaHadi et Pol Marchandise, Sculpteurs et Artistes, Odeaubois

Client
Act lighting Design & Odeaubois

Sculpteurs
Mostafa Hadi and Pol Marchandise

Architecte
Tabanlıoğlu Mimarlık Architecture, avec la participation de Multi's in-house architects; T+T Design

Distributeur
Van Steenberge, Belgique

Situation du projet
Istanbul Turquie

Date
Mars 2011

Brettenham House
19 Lancaster Place
London WC2E 7EN
Royaume-Uni

Postbus 2147
6802 CC ARNHEM
Pays-Bas

5000 Quorum Drive #620
Dallas, Texas 75254
Etats-Unis d'Amerique

T: +44 (0) 207 421 4300

T: +31 026 320 1400

T: + 1 972 233 6565

REFERENCES

Cossalter, C., Pye-Smith, C. (2003). Fast Wood Forestry, Myths and Realities. CIFOR, Jakarta, Indonésie.

Crawford, D., Hairstans, R., Alexander, J. & Bongers, F. (2012) Assessment of the structural performance of Accoya® wood" Proceedings of the 12th World Conference on Timber Engineering, 15th to 19th of July, Auckland, Nouvelle-Zélande.

MAF (2008). Afforestation Grant Scheme Guidelines. Ministry of Agriculture and Forestry (MAF), Wellington, Nouvelle-Zélande.

McDonough, W. and Braungart, M. (2002). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. North Point Press, New York, Etats-Unis.

Sikkema, R., Nabuurs, G.J. (1995). Forests and wood consumption on the carbon balance (Forêts et consommation de bois pour l'équilibre en carbone). Dans : Climate change research, Eds. Zwerver, S., Van Rompaey, R. S. A. R., Kok, M. T. J., and Berk M. M. Elsevier, Amsterdam, Pays-Bas.

SKH (2007). KOMO Product certificate Modified Timber Accoya® (certificate nr 33058/07) according to BRL 0605 Modified Timber, SKH, Wageningen, Pays-Bas.

Tjeerdsma, B.F. (2006). Lettre à propos de "toxicité et bois acétylé" (23 mai 2006) SHR StichtingHout Research, Wageningen, Pays-Bas.

Van der Lugt, P. (2008). Design Interventions for Stimulating Bamboo Commercialization. Thèse de Doctorat. Université de Technologie de Delft, Delft, Pays-Bas.

VROM (2009). Site internet - Waste Management File. www.vrom.nl/pagina.html?id=9263#a60 Dutch Ministry of Housing, Spatial Planning and Environmental Management (VROM), the Hague, Pays-Bas.

Wagner, R., Marutzky, R. (2008). Lettre avec « Déclaration sur le traitement énergétique d'Accoya® » (en allemand). Wilhelm-Klauditz-Institute Holzforschung, Fraunhofer Institute, Braunschweig, Allemagne.



The mark of responsible forestry



ACCSYS
GROUP

© Accsys Technologies novembre 2016. ACCOYA® et le "trimarque devise" sont des marques déposées détenues par Titan Wood Limited, exerçant commercialement sous le nom Accsys Technologies, filiale entièrement contrôlée par Accsys Technologies Plc, et ne peuvent pas être utilisés ou reproduits sans permission écrite. Titan Wood Limited s'engage sur l'honneur pour déclarer que les informations contenues dans ce document sont fidèles à la réalité et sont fournies dans la mesure où Titan Wood Limited et/ou chacun(e) de ses filiales, employés ou conseillers ne sera pas tenu pour responsable de toute perte ou dommage quel qu'il soit en lien avec l'exactitude ou l'exhaustivité de ces informations ou en conséquence d'actes entrepris par rapport à celles-ci.

accoya®