

NORDIC

RÉALISATIONS ET ÉTUDE DE CAS
John W. Olver Design Building

PORTFOLIO AND CASE STUDY
John W. Olver Design Building



NORDIC
STRUCTURES



INTRODUCTION

INNOVER POUR BÂTIR L'AVENIR

**Nordic Structures, leader en développement
de solutions durables en bois**

Nordic Structures est une entreprise novatrice en matière de construction en bois massif. Sa ressource locale provient de terres gérées de manière responsable au sein de la forêt boréale. Son intégration verticale, de la forêt à la structure, renforcée par son équipe de conception expérimentée, assure une qualité optimale et un niveau de service inégalé.

INNOVATION TO BUILD ON

**Nordic Structures, leader in sustainable
wood solutions**

Nordic Structures is the leading innovator in mass timber construction. Its resource comes from responsibly managed lands within the regional boreal forest. Vertical integration, from forest to structure, bolstered by Nordic's experienced design and development team, ensures consistent quality and unparalleled level of service.

NORDIC
STRUCTURES

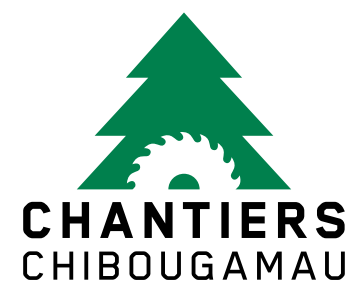
CHANTIERS CHIBOUGAMAU

NOS RACINES

Chantiers Chibougamau fabrique et commercialise des produits forestiers certifiés et compétitifs, taillés sur mesure pour des clients soucieux de développement durable. L'entreprise valorise les ressources de la forêt boréale avec des technologies de pointe et reste déterminée à fournir la gamme la plus complète de produits en bois durables.

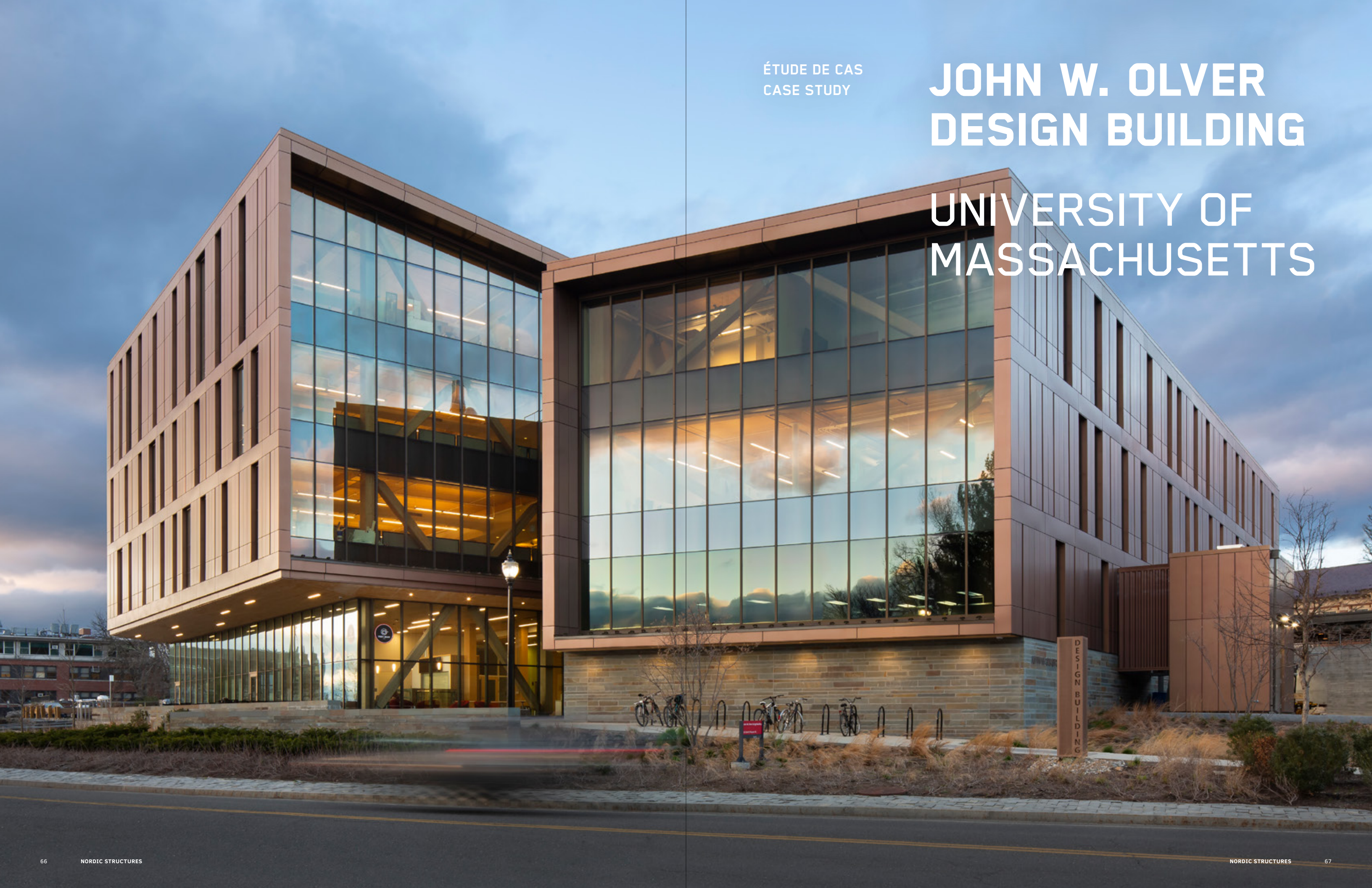
OUR ROOTS

Chantiers Chibougamau manufactures and markets competitive and certified forest products that are tailored to consumers' concern for sustainability. Always at the forefront of wood processing technology, the company values the resources of the boreal forest and remains committed to providing the most comprehensive range of sustainable wood products.



ÉTUDE DE CAS
CASE STUDY

JOHN W. OLVER DESIGN BUILDING UNIVERSITY OF MASSACHUSETTS



Mention / Award
2018 WOOD DESIGN & BUILDING AWARDS,
JURY'S CHOICE FOR WOOD INNOVATION



Avant la construction du John W. Olver Design Building, le campus de l'université du Massachusetts (UMass) à Amherst comptait plusieurs pavillons dispersés pour les programmes liés au design et à la construction. Le Design Building a été conçu pour regrouper sous un même toit les départements d'architecture, d'architecture de paysage et de planification régionale, ainsi que des technologies de la construction de bâtiments faisant partie du département de la conservation environnementale. Le Design Building pourrait alors agir comme lieu de collaboration et favoriser les échanges entre les disciplines.

Le bâtiment est stratégiquement situé au centre du campus. Le côté est du bâtiment, haut de trois étages, est en harmonie avec les bâtiments historiques de hauteur inférieure du campus. En revanche, le côté ouest, plus imposant, de quatre étages, reflète la plus grande échelle des bâtiments modernes du campus.

Le programme architectural se déploie sur ces quatre étages et couvre une aire de 8130 m². Le volume de bois massif utilisé pour la construction des dalles, des murs, des poutres et des colonnes totalise 2052 m³.

Prior to the construction of the John W. Olver Design Building, the design and construction related education programs were scattered around the University of Massachusetts (UMass) campus, in Amherst. The intent of the Design Building was to unite the Department of Architecture, the Department of Landscape Architecture and Regional Planning, and finally the Building Construction Technologies (BCT) of the Environmental Protection Department under the same roof. The Design Building's role would be to facilitate communication and collaboration between the students of the different disciplines.

The building is strategically located in the center of the campus. The east side of the building, three storeys high, is in harmony with the lower-rise historic buildings of the campus. In contrast, the more imposing west side, 4 storeys high, reflects the larger scale of the modern campus buildings.

The architectural program is distributed on these four floors which cover an area of 87,500 ft² (8130 m²). There is a total mass timber volume of 72,467 ft³ (2052 m³) in the slabs, walls, posts and beams of the structure.

CONCEPT ARCHITECTURAL

Le concept architectural a été développé par Leers Weinzapfel Associates. Le bâtiment forme un volume autour d'une cour intérieure servant d'espace pour les rassemblements et l'enseignement, et qui s'élève pour devenir un toit végétal composé de plantes indigènes. Le bâtiment s'ouvre et s'incline d'un côté pour révéler le rez-de-chaussée entièrement vitré. Cette caractéristique architecturale permet une circulation fluide au rez-de-chaussée sous le volume des étages supérieurs. Le vitrage fournit une abondance de lumière naturelle et ajoute de la transparence ainsi qu'une connexion à l'environnement extérieur.

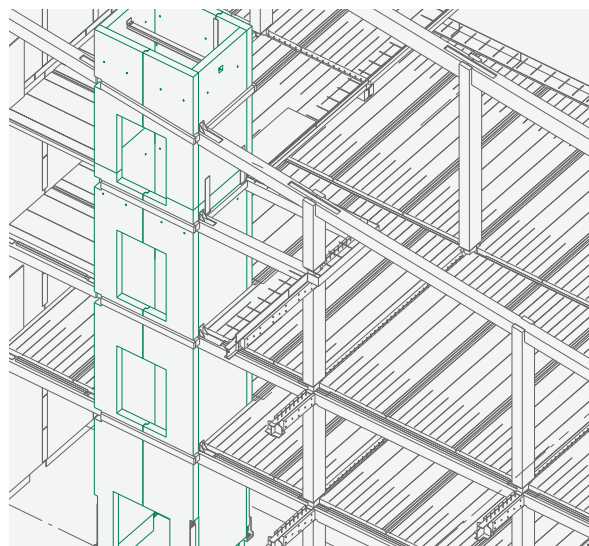
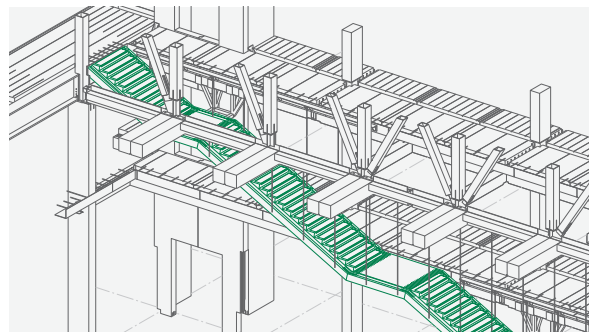
Dans cette région largement boisée du Massachusetts, le paysage est parsemé de nombreuses granges en bois brun qui servaient traditionnellement à faire sécher les feuilles de tabac. Le revêtement métallique vertical brun recouvrant le pavillon évoque ces *tobacco barns* qui constituent un élément important de la région. Tout comme l'écorce d'un tronc d'arbre, le revêtement foncé du bâtiment enveloppe la couleur naturelle du bois clair de la structure intérieure. Le choix d'un système structural en bois apparent était évident. De plus, la structure sert de démonstration pédagogique pour les étudiants en technologies de l'architecture et du bâtiment.

CONCEPT STRUCTURAL

Le pavillon de design de l'université du Massachusetts atteint une hauteur de 25 m à son point le plus élevé. Composé de trois éléments structuraux hybrides — bois-béton, acier-béton et acier-bois, le pavillon intègre les plus récentes technologies en matière de conception structurale de bâtiments. Le projet contient un total de 570 m³ et de 1861 m³ de bois lamellé-collé et de bois lamellé-croisé, respectivement. Bien qu'il s'agisse principalement d'une structure en bois, le bâtiment comprend divers éléments en acier pesant au total 156 200 kg.

Le système primaire de résistance aux forces gravitaires consiste en une structure poteaux-poutres en bois lamellé-collé et en acier supportant les dalles de plancher composites bois-béton. De façon générale, les dalles en bois lamellé-croisé de 5 couches de 175 mm et les poutres en bois lamellé-collé comportent des fentes pour insérer et coller des connecteurs de cisaillement (système HBV), formant ainsi un système composite avec la dalle en béton de 102 mm. De même, les poutres en acier ont généralement des goujons de cisaillement soudés à la semelle supérieure pour former un système composite acier-béton.

Outre cette structure principale, la partie centrale du bâtiment comprend un toit supporté par des fermes-treillis (*zipper trusses*). Cet élément structural



ARCHITECTURAL DESIGN

The architectural concept was developed by Leers Weinzapfel Associates. The building forms a volume around an interior courtyard serving as a space for gatherings and teaching, and which rises up and becomes a green roof featuring native plants. The building opens and tilts up on one side to reveal the fully glazed ground floor. This architectural feature allows a fluid circulation on the ground level under the upper floors' volume. The glazing provides an abundance of natural light, and adds transparency and a connection to the exterior environment.

In this widely forested region of Massachusetts, the landscape is dotted with many brown wood barns that were historically used to dry tobacco leaves. The vertical brown metallic cladding covering the pavilion evokes these 'tobacco barns' which are an important element of the area. Like the bark on a tree trunk, the building's dark cladding envelops the natural light wood colour of

the interior structure. The choice of an exposed wood structural system was obvious, and the structure provides an ever-present teaching demonstration for the architecture and building technologies' students.

STRUCTURAL DESIGN

At its highest point, the UMass integrated design building reaches a height of 82 ft (25 m). Composed of three hybrid structural elements—wood-concrete, steel-concrete, and steel-wood, the school incorporates the latest technologies in the field of structural building design. The project contains a total of 20,129 ft³ (570 m³) and 65,721 ft³ (1861 m³) of glued-laminated timber (glulam) and cross-laminated timber (CLT), respectively. Although primarily a wood structure, the building does include various structural steel elements weighing a total of 344,362 lbs (156,200 kg).



est un système composite bois-acier dont les efforts en tension sont repris par des tirants en acier Besista et formant avec les éléments de compression en bois une structure en treillis trapézoïdale d'une hauteur de 8,5 m et d'une portée de 25,6 m le long du côté ouest du toit.

Plusieurs systèmes innovants ont été choisis dans le système de résistance aux forces latérales. Des contreventements en bois lamellé-collé et des murs de refend en bois lamellé-croisé ont été utilisés en combinaison avec un diaphragme composite bois-béton. Le système de contreventement est composé de plaques en âme en acier et de goujons ajustés ductiles comme assemblage principal. Les ancrages de retenue et les connecteurs de cisaillement consistent pour leur part en des plaques collées HSK installées à l'usine. Pour les connexions entre les panneaux, des plaques en acier avec des clous annelés ont été privilégiées.

CONCEPTION-CONSTRUCTION

Le projet étant financé par l'État, cela représentait un défi de taille pour une approche traditionnelle de type conception-construction. Tous les intervenants ont fait preuve de flexibilité et d'ouverture face aux complexités de ce projet, y compris la formation et la supervision des équipes de chantier non familières avec la construction en bois massif. Cela a été réalisé en grande partie grâce au soutien de la direction de



The primary gravity force resisting system consists of a glulam and steel post-and-beam structure that supports wood-concrete composite floor slabs. The 5-ply 175 mm CLT slabs and glulam beams have slots to insert and adhere shear connectors (HBV system), forming a composite system with the 4-inch (102 mm) concrete slab. Likewise, the steel beams typically have shear studs welded to the top flange to create a steel-concrete composite system.

Besides this main structure, the center portion of the building consists of a roof that is supported by zipper trusses. This structural element is a wood-steel composite system supported throughout with Besista steel tension rods and glulam compression members, forming a trapezoidal structural truss which has a depth of 27.9 feet (8.5 m) and a span of 84 feet (25.6 m) along the west side of the roof.

Multiple innovative systems were chosen in the lateral force resisting system. Glulam bracing and CLT shear walls were used in combination with a CLT-concrete composite diaphragm. The bracing system is composed of steel knife plates with ductile tight-fit pins as the main connection. The shear wall hold-downs and shear connectors consist of steel-to-wood HSK plates that were installed at the factory. For the panel-to-panel connections, steel plates with annular ring nails were preferred.

COLLABORATIVE DESIGN

Since the Design Building was a state-funded project, it provided significant challenges to a traditional design-build approach. All parties demonstrated flexibility and openness to the complexities of this project, including training and supervision of site crews previously



Bensonwood, qui a accepté de fournir une supervision de la sécurité et de l'installation autant à leurs bureaux que sur le chantier, ainsi qu'une formation sur un logiciel pour aider les ouvriers, dans le cadre de leur planification quotidienne, à mieux visualiser les éléments et les assemblages en bois complexes.

Un autre élément clé du projet fut la preuve de concept faite pour le premier système composite bois-béton réalisé aux États-Unis, développé avec la collaboration de Peggi L. Clouston, Ph. D. et Alexander C. Schreyer, M.A.Sc., Dipl.-Ing., tous deux de l'université du Massachusetts. L'intégration de ce système composite unique a eut un impact significatif lors de la fabrication, du transport, de la manipulation et de l'installation. En raison des défis saisonniers, l'assemblage des composants métalliques HBV aux éléments en bois a été réalisé en usine et a nécessité un processus de contrôle de la qualité unique.

Une collaboration étroite entre l'équipe d'ingénierie de Nordic et l'équipe de concepteurs, ingénieurs et entrepreneurs fut nécessaire et s'est avérée indispensable pour la réalisation du projet. Toutes les parties ont collaboré afin de s'assurer que le bâtiment respecte, voire dépasse, la vision de l'université qui était de fournir un espace accueillant et visionnaire aux étudiants. Cet espace devait servir à la fois de lieux de rencontre, de salles d'exposition et d'ateliers de travail qui démontre l'efficacité et la pertinence du bois massif comme matériau esthétique, structural et durable.

La livraison de ce projet novateur d'une grande complexité aux niveaux de la conception, de l'ingénierie et de l'exécution confirme la position de Nordic dans l'industrie de la construction en tant que partenaire essentiel dans la conception, la fabrication et l'installation de projets de grande envergure en bois massif.

unfamiliar with mass timber construction. This was largely achieved due to the support of Bensonwood's management, who agreed to provide in-house and onsite safety and installation supervision. As well, software training was provided to help uninitiated laborers, as part of their daily construction planning, to better visualize complicated timber elements and connections.

Another key aspect of the project was the wood-concrete composite floor, a proprietary system developed with the support of Peggi L. Clouston, PhD and Alexander C. Schreyer, M.A.Sc., Dipl.-Ing., both from UMass. The integration of this unique composite system, a first in the United-States, has had a significant impact during manufacturing, shipping, handling and installation. Due to seasonal challenges, the assembly of the HBV metal components to the wood elements was done in the factory and required a unique quality control process.

The success of the project was due in part to the crucial and extensive collaboration between Nordic's engineering staff and the extended team of designers, engineers, and the general contractor. All parties collaborated to ensure that the building would meet, if not exceed, the intent of the school: to provide visionary and welcoming spaces that serve as meeting places, exposition halls, and workshops that demonstrate mass timber's effectiveness as a visual, structural, and sustainable construction medium.

Nordic's position as a leader and essential partner in the design, fabrication, and installation of largescale mass timber projects was confirmed and solidified with the successful delivery of this ground-breaking project, with its many design, engineering, and execution challenges.

INFORMATIONS SUR LE PROJET

Date d'achèvement: 2017

Client: University of Massachusetts (UMass)

Architecture: Leers Weinzapfel Associates

Ingénierie, structure: Equilibrium Consulting, Simpson Gumpertz & Heger (EOR)

Ingénierie, assemblages: Equilibrium Consulting, Nordic Structures

Produits de bois utilisés: Platelage, poutres et colonnes Nordic Lam+, dalles et panneaux Nordic X-Lam, produits certifiés FSC

Installation, structure bois: North & South Construction, Suffolk Construction

Coût, structure bois: 5,3 M \$ (sur un total de 52 M \$)

PROJECT INFORMATION

Completion date: 2017

Client: University of Massachusetts (UMass)

Architecture: Leers Weinzapfel Associates

Engineering, structure: Equilibrium Consulting, Simpson Gumpertz & Heger (EOR)

Engineering, connections: Equilibrium Consulting, Nordic Structures

Wood products used: Nordic Lam+ decking, beams and columns, Nordic X-Lam slabs and panels, FSC-certified products

Installation, wood structure: North & South Construction, Suffolk Construction

Cost, wood structure: 5.3 M\$ (out of a total of 52 M\$)

NORDIC STRUCTURES

SIÈGE SOCIAL | HEAD OFFICE

Nordic Structures
100-1100, av. des Canadiens-de-Montréal
Montréal (Québec) H3B 2S2

514-871-8526
1 866 817-3418
nordic.ca
info@nordic.ca

INFORMATIONS GÉNÉRALES GENERAL INFORMATION

info@nordic.ca

CONSTRUCTION EN BOIS MASSIF MASS TIMBER CONSTRUCTION

arch@nordic.ca

PRODUITS EN BOIS D'INGÉNIERIE ENGINEERED WOOD PRODUCTS

tech@nordic.ca

NORDIC - RÉALISATIONS ET ÉTUDE DE CAS

John W. Olver Design Building
Publié au printemps 2019

NORDIC - PORTFOLIO AND CASE STUDY

John W. Olver Design Building
Published in Spring 2019

Photographie | Photography:
nordic.ca/fr/conditions-utilisation
nordic.ca/en/terms-conditions

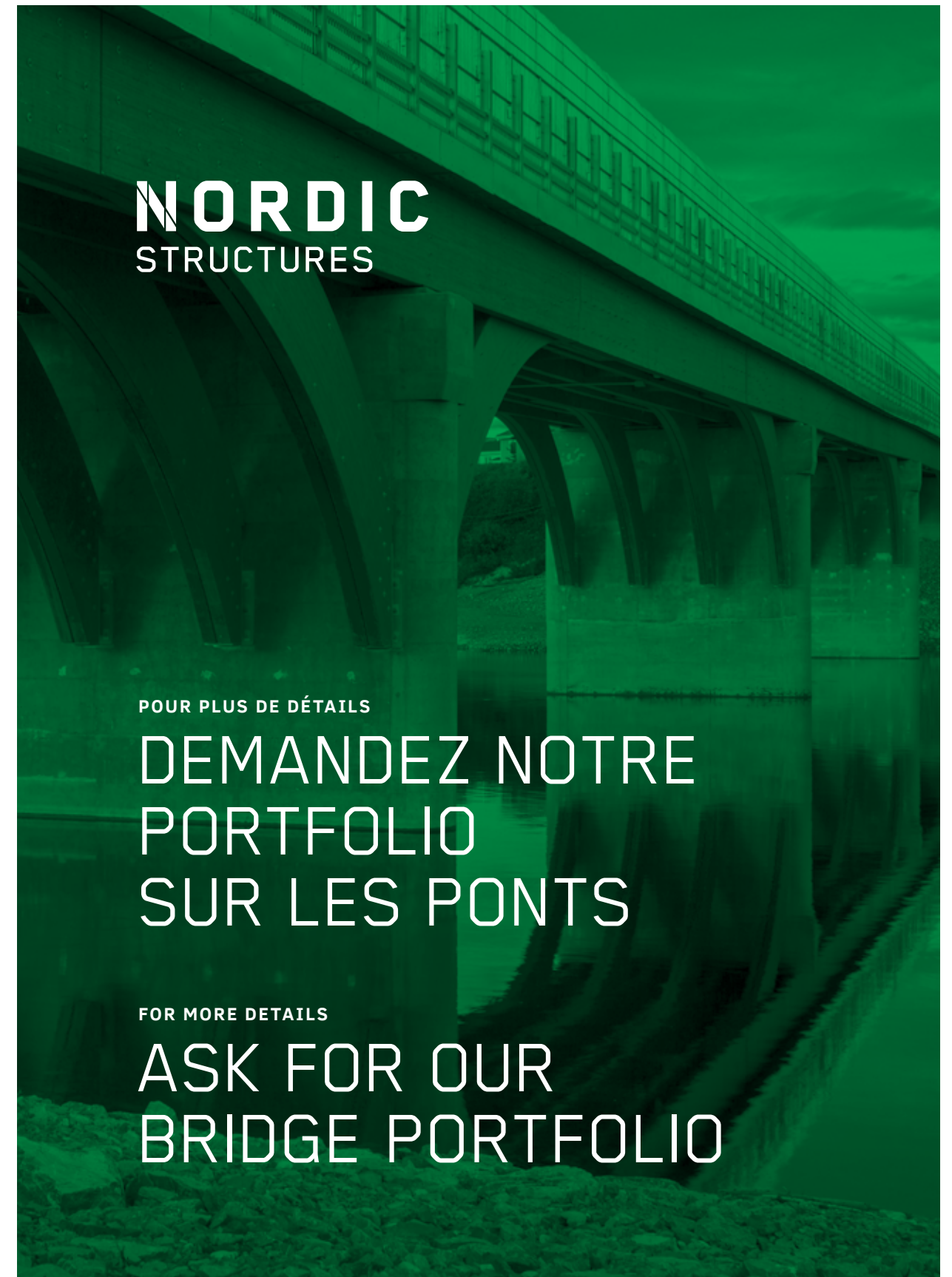
Conception graphique | Graphic design: Balistique.ca

Imprimé au Canada | Printed in Canada



Ce document est imprimé sur papier Cougar, certifié FSC® et contenant 10% de fibres recyclées postconsommation.

This document is printed on FSC® Certified Cougar paper, featuring 10% post consumer recycled content and certified fiber.





nordic.ca