



CORTEX

LE LIÈGE COMME ENVELOPPE HABITABLE, MODULABLE ET OPÉRABLE

LABORATOIRE INTERFACE - ARC 6888-A-A20

AMIN BADRAN

JULIE FARRANT

FRÉDÉRIQUE FORTIN



1

L'enveloppe comme l'écorce d'un arbre :
une interface habitable entre un monde intérieur et extérieur.

Cortex, un mot latin signifiant écorce, fait écho à l'enveloppe et à la
provenance du liège.

Enjeu

L'enveloppe contemporaine est hermétique et crée une limite inhabitable qui dissocie l'homme de l'environnement extérieur.

Les fonctions principales de l'enveloppe d'un bâtiment sont de protéger et d'isoler. Par contre, la limite que celle-ci crée bloque d'innombrables bienfaits du contact avec le vivant sur l'humain. La question qui sera traitée est : comment assurer les fonctions principales de l'enveloppe tout en favorisant un contact avec le vivant?

«Fréquenter la nature augmente l'estime de soi, l'optimisme, l'altruisme et l'empathie [...]. Comme le corps et l'esprit fonctionnent ensemble, ces émotions agissent aussi positivement sur le système endocrinien et sympathique, favorisent l'équilibre global et le dynamisme et, in fine, améliorent notre qualité de vie.»
d'Erm, P. (2019)

Positionnement et interfaces

Les fonctions de l'enveloppe sont repensées afin de créer une interface habitable qui reconnecte l'homme et l'environnement extérieur par l'entremise de matériaux renouvelables et de mobilier intégré modulable.

Le projet touche à plusieurs interfaces soit l'interface entre l'enveloppe en bois et l'aménagement intérieur, l'interface entre l'enveloppe de bois et l'environnement extérieur et l'interface entre la structure en bois et l'enveloppe. Le projet cherche à regrouper les éléments d'enveloppe, d'aménagement intérieur et de structure pour reconnecter l'homme à l'environnement extérieur.

Précédents

Une recherche et analyse de différents précédents a été effectuée afin de mieux définir le projet. Les précédents ont été séparés en deux catégories, soit les blocs modulables et les faces opérables.

Les projets conçus en blocs modulables structurent l'espace, ce qui permet à l'enveloppe d'assurer d'autres fonctions que celle de protection et d'isolation. Dans le projet de Sou Fujimoto, les blocs de bois suivent une trame qui a été modulée afin de créer une maison qui contient des espaces adaptables où façade, toit, plancher et mobilier s'interchangent. Les blocs forment les colonnes, les poutres, les fondations, les murs extérieurs, les plafonds, les planchers, le mobilier, les cadres de fenêtres, etc.

Dans le projet de Studio Bark, l'interface peut être modulée et habitée par l'entremise de mobilier et de rangement intégré. Les blocs de bois s'assemblent facilement à l'aide d'outils simples et peuvent être démontés et réutilisés ou recyclés.

Par contre, dans les deux projets, les façades ne sont pas opérables; elles ne s'adaptent pas aux besoins et désirs éphémères des habitants. Les projets ne sont pas isolés, ni protégés adéquatement pour un climat nordique sans l'ajout d'un revêtement additionnel.



Les projets dont l'enveloppe est conçue avec des faces opérables permettent d'ouvrir l'enveloppe sur l'environnement extérieur et d'habiter cet espace.

Par contre, l'interface n'est habitable que lorsque l'enveloppe est ouverte et le système structural n'est pas intégré à celle-ci.

La recherche et l'analyse d'une variété de projets nous a inspiré à développer un prototype combinant les blocs modulables et les faces opérables dans le but de permettre à l'enveloppe d'occuper diverses fonctions tout en assurant la protection et l'isolation.



Le liège

Un des objectifs du prototype est de créer une enveloppe modulable en blocs qui intègre des faces opérables et qui peut s'assembler et se démonter facilement. Ces blocs doivent également assurer les fonctions d'une enveloppe de bâtiment, soit isoler et protéger des éléments naturels extérieurs au Québec. Une recherche de précédents a révélé qu'un type de matériau à lui seul pourrait accomplir tous ces objectifs.

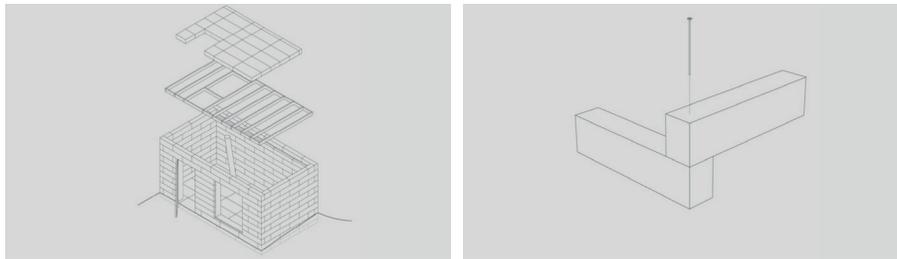
Précédent: The Cork Studio

La firme Studio Bark en Angleterre a conçu un bâtiment composé entièrement en blocs de liège plein. Ils ont créé ce projet afin de confirmer que le liège peut remplir toutes les fonctions d'une enveloppe en plus d'agir comme structure principale. Cette proposition élimine le besoin d'inclure tous les autres matériaux typiques d'une enveloppe tels que les membranes d'étanchéité, la colle, les rubans à coller, etc. De plus, cette option produit un bâtiment abordable et zéro déchet.

Le liège provient de l'écorce d'un type d'arbre spécifique, le chêne-liège, qui est natif aux régions méditerranéennes. Une grande quantité de la production de liège provient du Portugal en particulier, où on peut retrouver plus de 720 mille hectares de forêt de chênes-liège. Cette écorce qui produit le liège possède une multitude de qualités intéressantes pour l'architecture: le matériau est durable et résistant, forme un excellent isolant acoustique et thermique, et résiste à la pluie, au feu et à la moisissure. De plus, la récolte du liège n'endommage pas l'arbre et l'écorce se régénère naturellement à chaque neuf ans ce qui permet d'exploiter le matériau de façon durable. La firme de Studio Bark a décidé de fabriquer leurs blocs avec des morceaux de lièges qui sont délaissés lors de la production de bouchons pour le vin. Les blocs sont formés par un processus de réchauffement des retailles; ceci relâche la résine naturelle du liège qui agit comme liant pour soutenir la forme du bloc.

Les architectes ont utilisé des blocs de liège avec des densités variées pour former la fondation du bâtiment, les murs ainsi que le toit. Des blocs plus denses ont été utilisés pour former les murs afin de résister aux charges latérales et des blocs moins denses ont été utilisés pour former le sol et le toit afin d'offrir une meilleure isolation. Les blocs ont tous une taille de 1000mm x 250mm x 180mm et ont été fixés ensemble avec des vis de 300mm. Le seul élément structural qui a été ajouté dans le bâtiment est une structure simple en bois pour soutenir les blocs du toit.

Une porte ainsi que des fenêtres recyclables ont été ajoutées au projet également.



7

Ce précédent démontre la versatilité et le potentiel du liège. Un échange par courriel avec la firme de Studio Bark a également confirmé que les blocs de liège pourraient être employés dans un climat plus froid, tel que le Canada. L'épaisseur des blocs doit simplement être ajustée pour assurer une meilleure isolation.



7

Précédent: A Square in Summer

L'architecte José Neves a créé une installation en blocs de liège au Portugal intitulée « A Square in Summer ». Ce projet a transformé le Centre Culturel de Belém, un grand complexe culturel et artistique qui existait déjà.

Le programme principal de cette installation est un cinéma en plein air. Les blocs de liège ont donc été disposés afin de créer une scène, un mur ainsi qu'une rangée de bancs pour visionner des films. De plus, l'installation suit le périmètre du square pour former un mur à l'échelle humaine. Celui-ci intègre de longs bancs pour permettre aux passants de s'installer et d'observer les activités du square.

Le liège a été sélectionné pour ses propriétés à la fois rude, douce et chaleureuse. Grâce à cette matérialité, l'installation « A Square in Summer » a permis de redéfinir le caractère du square.

Ce précédent est un exemple de mur en blocs de liège habitable qui possède une échelle humaine et appropriable.



8

Précédent: Cork House

En 2019, les architectes Dido Milne, Matthew Barnett Howland et Oliver Wilton ont conçu une maison en blocs de liège autoportants en Angleterre. Ce projet innovant vise à utiliser des techniques de construction et des matériaux simples, solides et durables.

Les murs ainsi que les toits en pyramide sont presque entièrement conçus de blocs de liège expansés et proviennent des sous-produits de la production de liège. Les modules sont préfabriqués en usine avec une machine CNC et assemblés sans colle ni mortier comme des blocs Lego. Cette façon de construire est à la fois innovante, mais fait également rappel à d'anciennes techniques de construction en pierre simples et efficaces.

Tous les modules peuvent être démontés pour ensuite être réutilisés ou recyclés. Le résultat est une construction à carbone zéro et un bâtiment qui produit très peu de carbone dans son cycle de vie complet.

Ce précédent est pertinent, entre autres, pour les solutions techniques innovantes qu'il propose dans l'assemblage des blocs de liège.



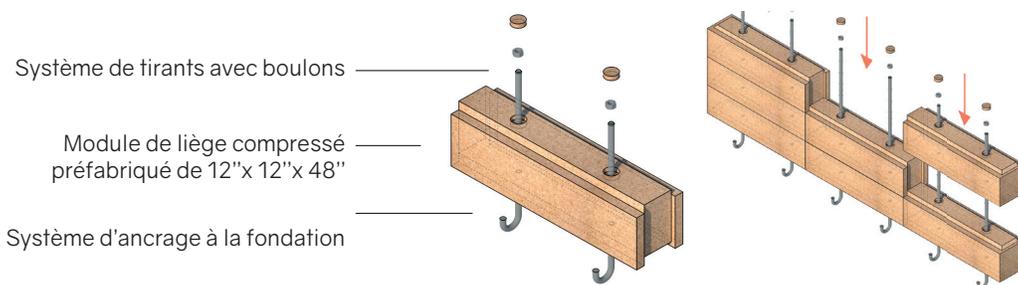
9

La solution

Ce prototype a pour but d'assurer le rôle de base d'un mur extérieur, qui est de se protéger des intempéries et du froid, tout en ajoutant la possibilité de l'habiter, l'ouvrir et le moduler afin de changer son usage lorsque la température est favorable au contact entre l'intérieur et l'extérieur. Les propriétés du liège permettent de générer une méthode de construction qui se veut simple et rapide à construire. Grâce à sa rigidité, son imputrescibilité et sa résistance thermique qui peut atteindre la valeur de R4 par pouce, il est possible de créer des modules de liège compressé qui répondent aux nécessités de structure, d'isolation et de résistance à l'eau, tout en procurant une flexibilité dans la conception et la préfabrication. L'intention est de générer un mur qui se transforme selon les saisons afin de passer d'une limite fixe en hiver, à un seuil habitable en été selon les besoins.

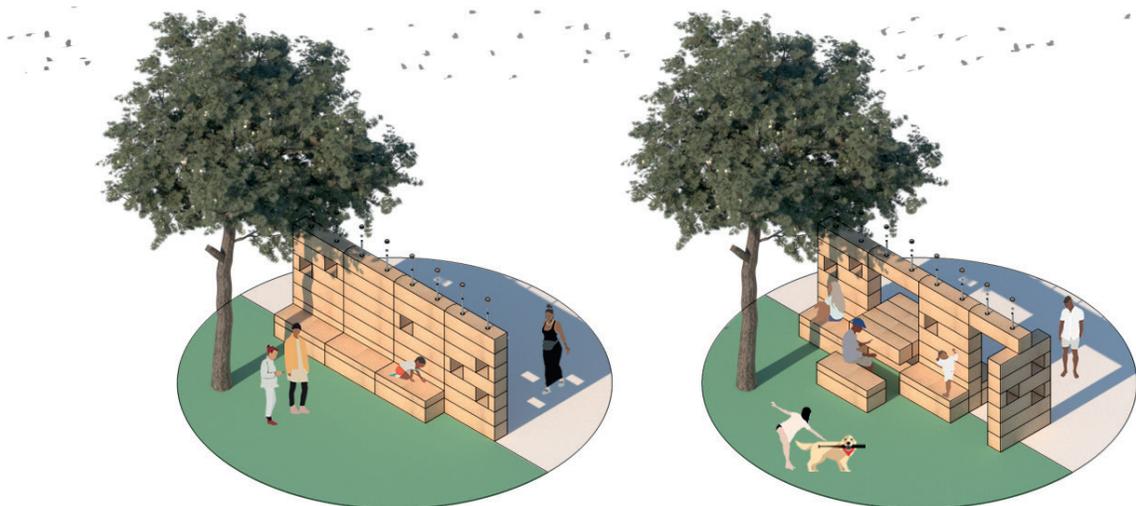
La préfabrication

La préfabrication des blocs de liège compressé commence avec le recyclage de bouchons de bouteilles de vin, ainsi que le restant de l'écorce de l'arbre non-utilisé pour la fabrication des bouchons, pour les pulvériser en granules. Ensuite, les granules sont placées dans une presse chauffante qui forme un grand module de liège prêt à être découpé. Aucun adhésif n'est ajouté, car la chaleur permet d'extraire une résine emprisonnée dans le liège pour coller le tout ensemble. Par la suite, les modules sont usinés à l'aide d'une machine CNC afin d'obtenir la forme et la dimension escomptées. Les modules sont conçus pour s'emboîter afin de créer une paroi résistante à la pénétration de l'air et de l'eau, tout en permettant le transfert de la vapeur de l'intérieur vers l'extérieur sans altérer les capacités isolantes du matériau.



L'assemblage

La préfabrication et la planification des modules emboutetés se font en usine en fonction du plan requis. Chaque module est numéroté et prêt à être assemblé sur le site. Ensuite, il reçoit la quincaillerie nécessaire pour le faire pivoter et translater afin de permettre au mur de s'ouvrir et se fermer. De plus, il est possible d'insérer des fenêtres et portes de manière traditionnelle à l'intérieur des fentes préusinées. L'assemblage des modules en chantier se fait sans colle. À l'aide d'un système d'ancrage préalablement coulé dans la fondation, des tirants sont installés à travers les modules qui s'emboîtent ensemble de manière compacte pour ensuite être boulonnés afin d'assurer l'étanchéité recherchée, puis créer un cadre structural rigide.



Bibliographie

Sources des précédents

Monographies

d'Erm, P. (2019). Natura. LLL Les liens qui libèrent.

Pages Web

Aelpoyer. (2017). Final Wooden House de Sou Fujimoto. ArzaDesign. https://arzadesign.wordpress.com/2017/03/06/final-wooden-house-de-sou-fujimoto/?fbclid=IwAR2y6ZFCK59hFMkXKr_m2DotLgGTDvI9W863M3qdBc4dUrj0hr9v5qqImhg

Barba-Court, K. (2016). Sou Fujimoto's Final Wooden House is Simultaneously Playful and Puzzling. Plain Magazine. <https://plainmagazine.com/sou-fujimoto-final-wooden-house/?fbclid=IwAR2SKN3DiBCAnOmUH-eCmJemdyfQcFTqLudu0vhXO6AthB3ARhocykBax6I>

Buildings can be made of solid cork: we built this to prove it. (2018). Studio Bark. <https://studiobark.co.uk/buildings-can-be-made-of-solid-cork-we-built-this-to-prove-it/>

Cork House / Matthew Barnett Howland +Dido Milne + Oliver Wilton. (2020). Archdaily. <https://www.archdaily.com/938586/cork-house-matthew-barnett-howland-plus-dido-milne-plus-oliver-wilton>

Final Wooden House / Sou Fujimoto Architects. (2008). Archdaily. <https://www.archdaily.com/7638/final-wooden-house-sou-fujimoto>

José Neves: A Square in Summer. (2017). Divisare. https://divisare.com/projects/372074-jose-neves-francisco-nogueira-a-square-in-summer?fbclid=IwAR357H2ZLCGISxldrW-Abglr9jBVN3XvIUXC7_LKjsWDwjm6gZ_4LLUWjI4

Steven Holl Architects. (2020). Storefront For Art and Architecture. <https://www.stevenholl.com/projects/storefront-for-art-and-architecture>

Storefront for Art and Architecture. (2019). Inexhibit. <https://www.inexhibit.com/mymuseum/storefront-art-architecture-new-york/>

Iconographie

Sources des images

1. Chironius. (2017). Écorce de chêne-liège [JPEG]. Flickr. <https://bit.ly/3mDvN8P>
2. Final Wooden House / Sou Fujimoto Architects. (2008). Archdaily. <https://www.archdaily.com/7638/final-wooden-house-sou-fujimoto>
3. U-Build. (2020). https://u-build.org/?fbclid=IwAR2x_kJzMFirmHBoFEXOiVT8cgMCNLnOxOHBA_sHH8lZLdPtIMJYFUmVaJw
4. Story Pob. Akb. (2015). <https://akb.ca/projects/story-pod/>
5. Steven Holl Architects. (2020). Storefront For Art and Architecture. <https://www.stevenholl.com/projects/storefront-for-art-and-architecture>
6. Glenn Murcutt Marika-Alderton House. (2019). Atlas of Places. https://www.atlasofplaces.com/architecture/marika-alderton-house/?fbclid=IwAR3KssS_YkjtpRBFaep9Jo0SjsiMwrrgvXlaLp098yXUqDAJuFIILpLt40
7. Cork Studio. (2018). Studio Bark. <https://studiobark.co.uk/projects/cork-studio/>
8. José Neves: A Square in Summer. (2017). Divisare. https://divisare.com/projects/372074-jose-neves-francisco-nogueira-a-square-in-summer?fbclid=IwAR357H2ZLCGISxldrW-Abglr9jBVN3XviUXC7_LKjsWDwjm6gZ_4LLUWjl4
9. Cork House / Matthew Barnett Howland +Dido Milne + Oliver Wilton. (2020). Archdaily. <https://www.archdaily.com/938586/cork-house-matthew-barnett-howland-plus-dido-milne-plus-oliver-wilton>