

X Y L È M E

LABORATOIRE INTERFACE

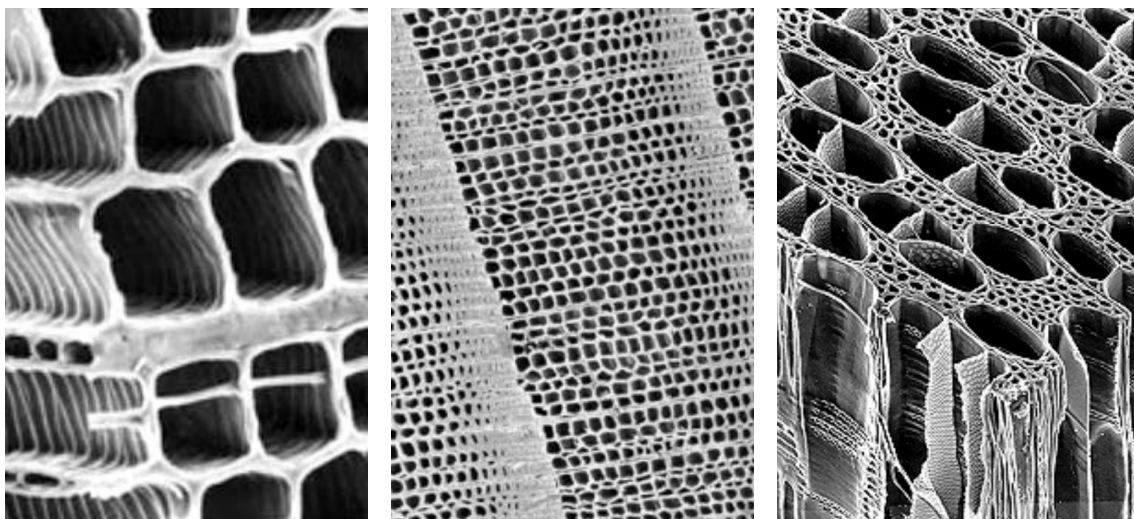
arc 4328 | 6888

FRANCIS PROVOST
AMÉLIE TREMBLAY
ÉLODIE TRÉPANIER-CAPISTRAN
ANDRÉA YOUSSEF

CHAIRE
FAYOLLE-MAGIL
CONSTRUCTION



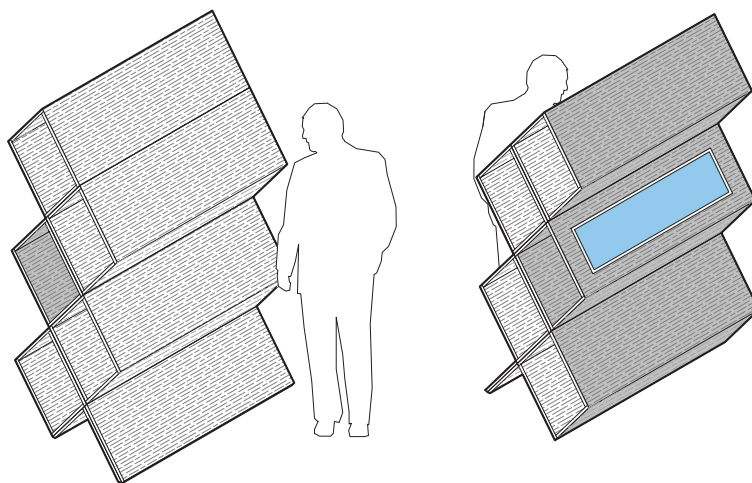
Université 
de Montréal



Xylème comme prémisses

C'est en s'inspirant de la composition microscopique du bois que l'idée de Xylème est venue. Comme le titre en témoigne, Xylème est le nom donné au tissu végétal formé de fibres ligneuses et de vaisseaux conduisant la sève brute constituant le bois.

L'approche consiste à créer une enveloppe qui possède les mêmes qualités qu'un mur extérieur traditionnel, en plus d'adresser une stratégie de ventilation passive. En recréant les cellules tubulaires qui composent le bois, à l'aide de croisements de panneaux de lamellé-collé, l'air confiné dans celles-ci sert d'isolant. Deux couches d'alvéoles sont adossées pour éviter les ponts thermiques. L'air des cellules est réchauffé passivement par le soleil et transmis à l'intérieur en hiver, alors qu'en été, les cellules ouvertes permettent le passage de l'air et ainsi le refroidissement des pièces intérieures.



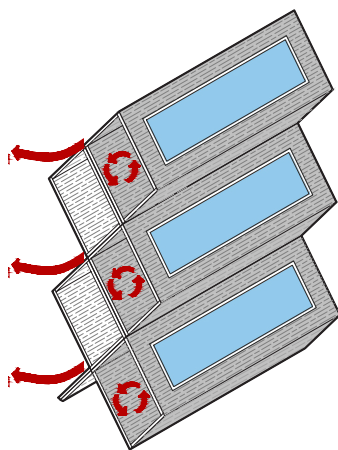
L'interface entre l'enveloppe et la mécanique du bâtiment

La mécanique du bâtiment est au coeur des réflexions quant au développement durable. Comment intégrer des principes de ventilation passive à l'intérieur même de l'enveloppe?

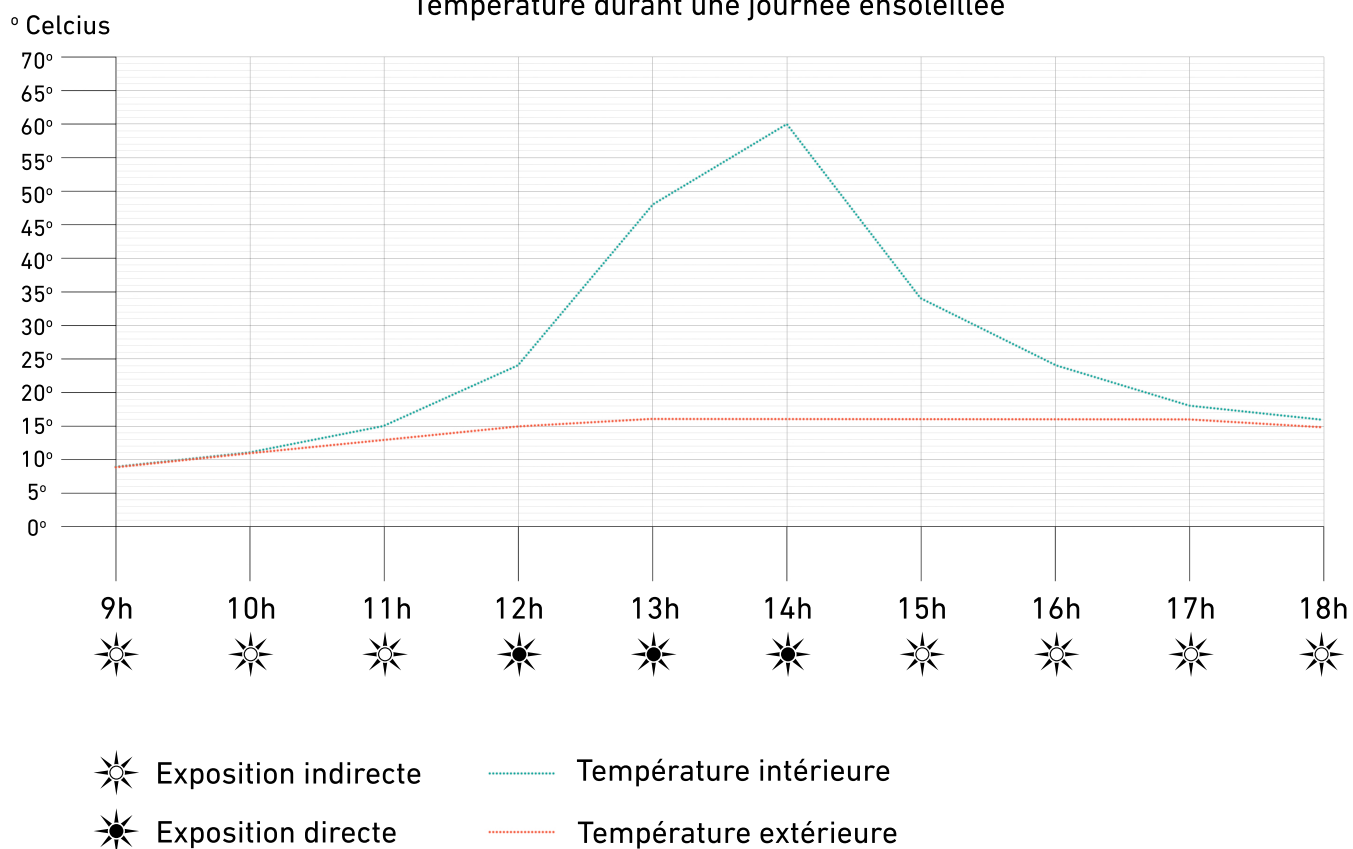
En plus de s'inspirer de l'échelle microscopique et d'avoir une fonction structurale, les cellules agissent tel un plénum qui transporte et chauffe l'air de façon passive. Les surfaces des cellules extérieures sont brûlées pour capter les rayons solaires plutôt que les réfléchir. Ce procédé permet également de rendre le bois imputrescible et donc de le protéger des éléments. Les surfaces intérieures n'ont pas été modifiées. Elles constituent naturellement une belle finition intérieure.

Le prototype réalisé a pour but de mesurer l'absorption de chaleur au coeur des cellules. Un vitrage est installé sur la surface extérieure d'une cellule pour capter la chaleur. Deux thermomètres installés à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule ont permis de révéler les forts écarts de température.





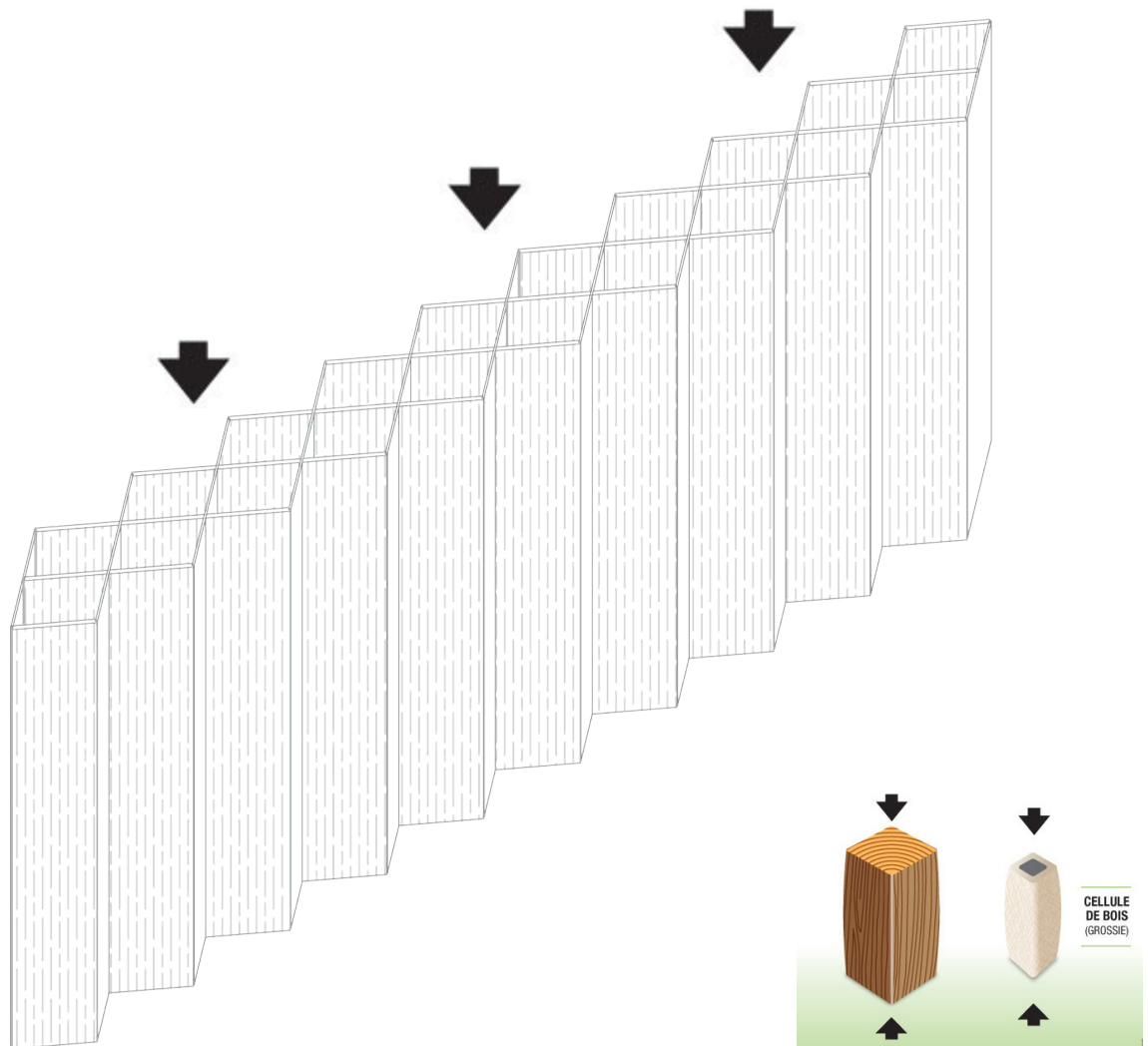
Température durant une journée ensoleillée

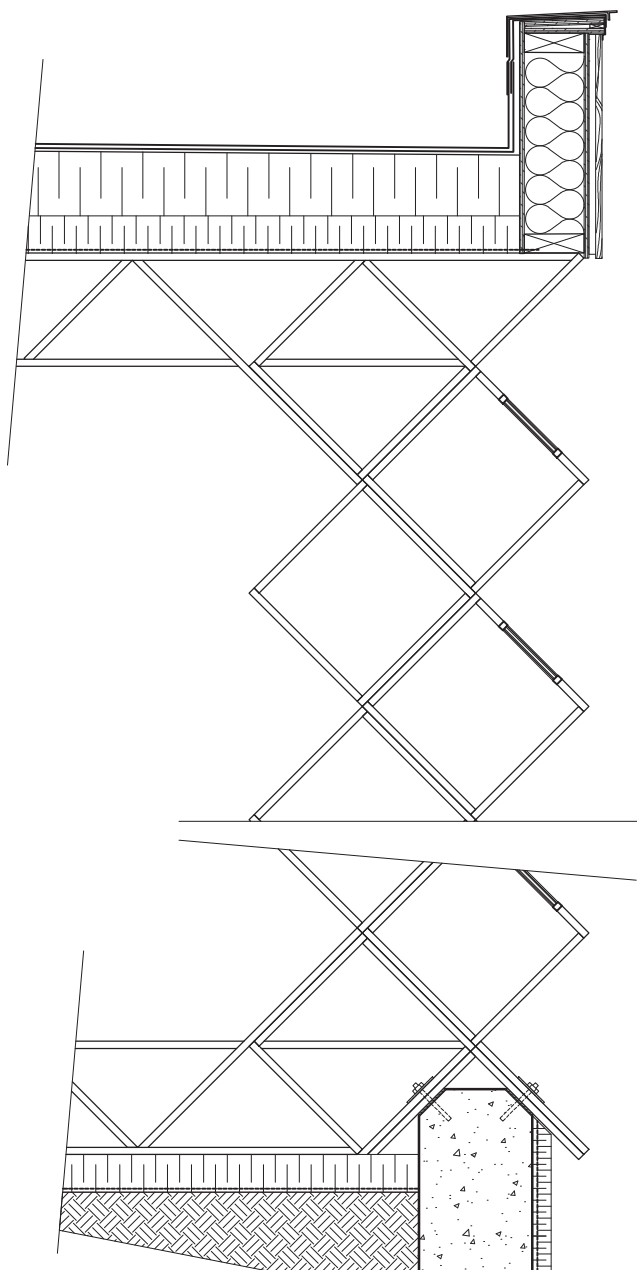


Pour conclure, la prise de donnée s'est échelonnée sur plusieurs jours. Les résultats obtenus se sont avérés plus que satisfaisants dans le cas d'une journée ensoleillée où il a été possible d'enregistrer de grands écarts de températures comme le démontre bien le graphique ci-haut. Le système démontre une grande efficacité lorsqu'il a une exposition directe aux rayons du soleil. La température à l'intérieur des alvéoles peut atteindre et même dépasser les 60° Celsius. Enfin, pour une utilisation réelle du système, une exposition sud serait à privilégier afin de profiter efficacement du système.

Structure

Le prototype réinterprète la structure interne du bois formée de pailles évidées. En utilisant cette configuration, chaque cellule acquiert une grande force en compression. On peut alors imaginer que cette structure pourrait aussi être utilisée à la verticale sans perdre les qualités du mur solaire.





Application réelle

Xylème est un projet qui s'est réalisé à l'aide de peu d'outil et de transformation de la matière. Le respect des dimensions des panneaux de lamellé collé a permis d'éviter les coupes et les pertes permettant au prototype d'être simple et très efficace à construire. Ce projet propose donc l'utilisation du bois comme système d'enveloppe ayant la capacité de pouvoir chauffer l'air se trouvant dans les alvéoles et ainsi réutiliser cette énergie captée à l'aide d'une boucle d'échange de chaleur. Le dynamisme créé par l'orientation à 45° des cellules permet à la fois de rendre la façade plus intéressante, mais aussi de bloquer une partie des rayons solaires durant l'été. Pendant la saison chaude, il est possible d'ouvrir les cellules et encourager une circulation de l'air naturellement afin de transformer l'enveloppe en un espace tampon entre l'extérieur et l'intérieur dans le but de diminuer l'utilisation de la climatisation. Cette chaleur présente pendant la période d'ensoleillement pourrait être emmagasinée à l'aide d'un système d'eau glycolé dans le but de la réutiliser pour le chauffage de l'eau à usage domestique.

