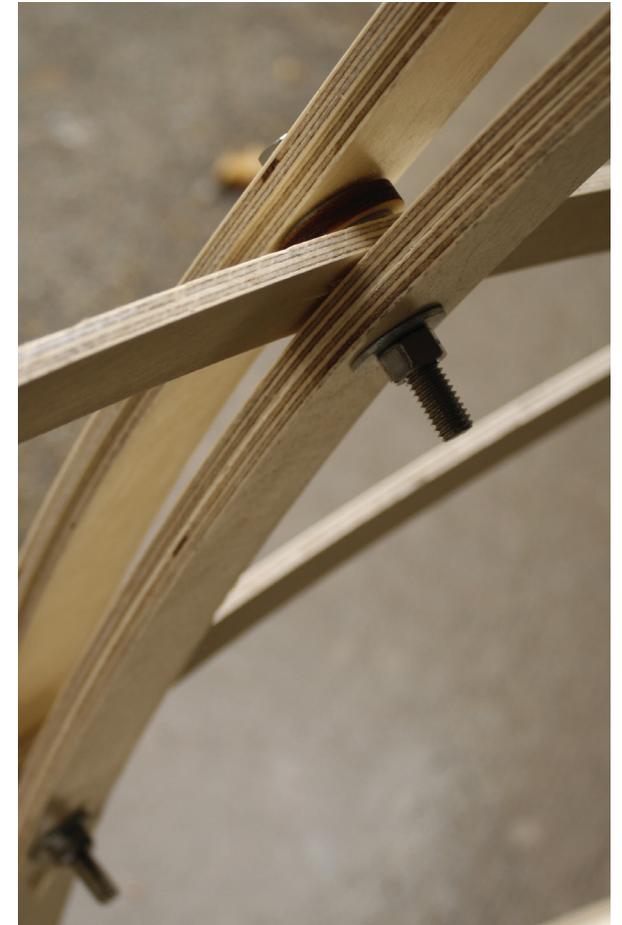
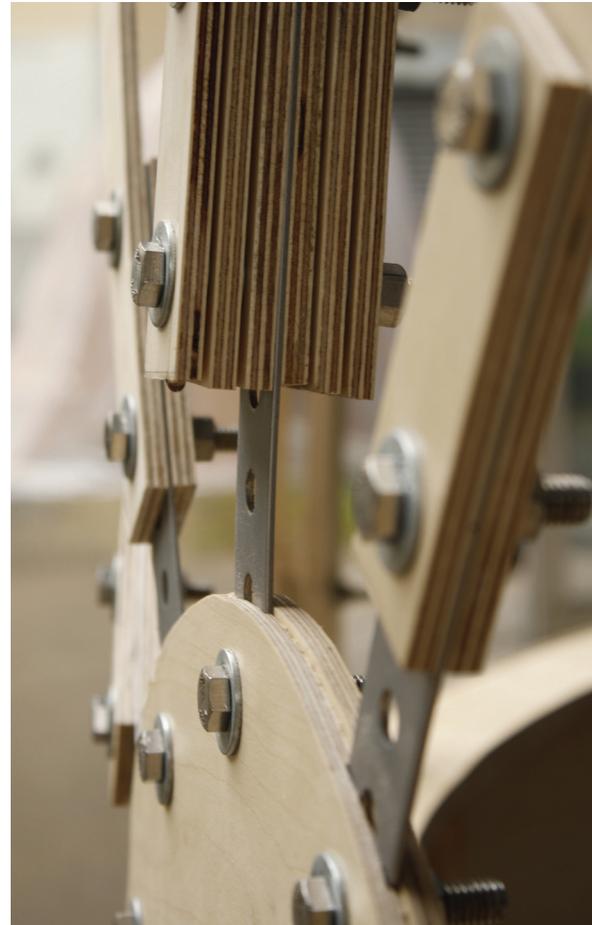


# S(ph)erre : La serre solaire

---

Gabrielle Fyfe | Samuel Fournier | Nicolas Bélanger  
29.10.2021 | ARC6888



## Thématique et problématique

Dans le contexte de la pandémie actuelle, la population du Québec a réalisé la grande importance qu'elle devait accorder à notre autonomie alimentaire. Un grand projet a alors été lancé par le gouvernement dans le but d'accroître notre autonomie alimentaire en tant que nation, et par le fait même, diminuer notre dépendance aux productions étrangères.

### Les murs à fruits et les serres chinoises passives

Dans cette optique, plusieurs initiatives à travers le monde sont intéressantes à étudier pour développer un projet similaire au Québec. L'un des premiers exemples est le mur à fruits de Montreuil (France), l'ancêtre de la serre que l'on connaît. Les murs de maçonnerie accumulaient la chaleur du soleil et la conservaient pendant la nuit, créant ainsi un microclimat et permettant aux fruits de pousser beaucoup plus tard dans l'année. Plus récemment, dans les années 80, les serres solaires passives chinoises ont vu le jour. Celles-ci, composée d'une pellicule plastique, d'un mur thermique et d'une couche de protection, fonctionnent seulement avec l'énergie solaire, toute l'année.

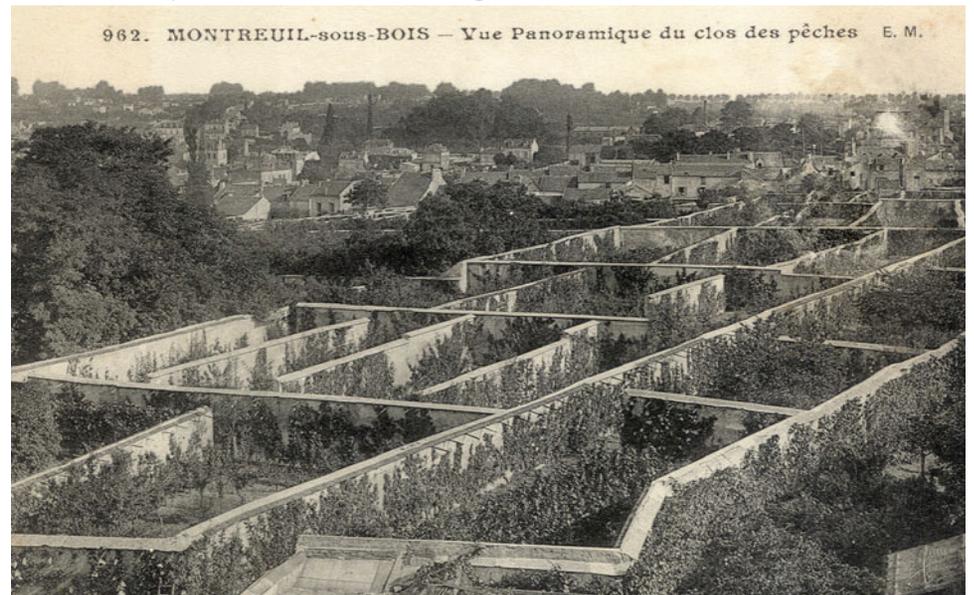
### L'usage du bois

À travers nos explorations, le bois a toujours été au cœur de la conception. Pourquoi? L'empreinte écologique d'une construction en bois est faible en plus d'être un matériau renouvelable. Le bois crée également un lien plus marqué avec la nature et apaise les individus, c'est ce qu'on peut appeler le biomimétisme.



▲ Serre solaire chinoise passive - Image : Chris Buhler, Indoor Garden HQ

▼ Les murs à pêches de Montreuil - Image : Claude Villeteuse



## Enjeux et positionnement éthique



▲ Habitations Val-Martin - AEDIFICA - Laval

▼ Habitations Val-Martin - AEDIFICA - Laval



Le projet de la serre s'implantera dans le nouveau projet des Habitations Val-Martin, à Laval (Québec), un ensemble de nouveaux logements sociaux et de bâtiments communautaires. Dans ce contexte, la serre pourrait permettre aux individus d'augmenter leur autonomie alimentaire tout en travaillant conjointement vers un but commun, à proximité de leur domicile.

La serre pourrait être autoportante, en lui ajoutant une masse thermique à l'arrière, ou bien apposée sur un mur, permettant ainsi une grande flexibilité d'usages. L'aspect autoportant, robuste et esthétique de la serre lui permettrait également d'être installée dans des contextes différents dans le futur.

▼ Serres chauffées à l'énergie d'une centrale biomasse - Strasbourg



## Précédents et intentions

La serre sphérique est un geste intuitif qui comporte plusieurs avantages. En effet, la courbure de l'enveloppe permet d'optimiser les radiations solaires et la compacité du modèle minimise les pertes de chaleurs. D'autant plus, la sphère, qu'on retrouve dans les constructions vernaculaires, est démonstrative de l'efficacité structurale d'un tout, mais aussi et surtout, des capacités constructives de l'époque et d'aujourd'hui (la Biosphère – Buckminster Fuller).

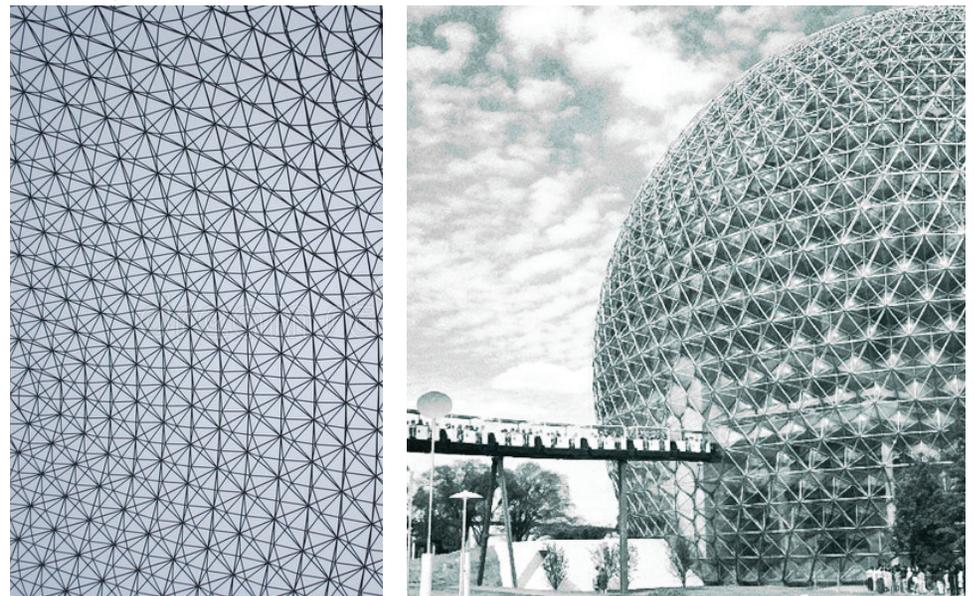
Le prototype a été optimisé : Reprenant à la plante sa symétrie radiaire, il permet de capter la lumière directe pour de plus longues périodes. Cette lumière, qui pénètre la double-peau du prototype, réchauffe l'air de l'espace interstitiel, permettant ainsi d'offrir une barrière thermique essentielle lors des périodes plus fraîches du climat québécois. La serre s'adapte ainsi aux saisons : En automne, la double-peau est installée, alors qu'en été, on peut l'effiler d'une couche, ou encore en faire le retrait complet.

La séparation des membranes est assurée par la structure même du prototype. Le précédent Mantashell exprime bien l'intention constructive de la serre proposée. En effet, un matériau rigide, une fois réduit en lanières, devient plus malléable et bien que la forme soit définie par la flexibilité des éléments, le dédoublement de ceux-ci rend l'ensemble très rigide et assure ainsi l'espacement des membranes de l'enveloppe.

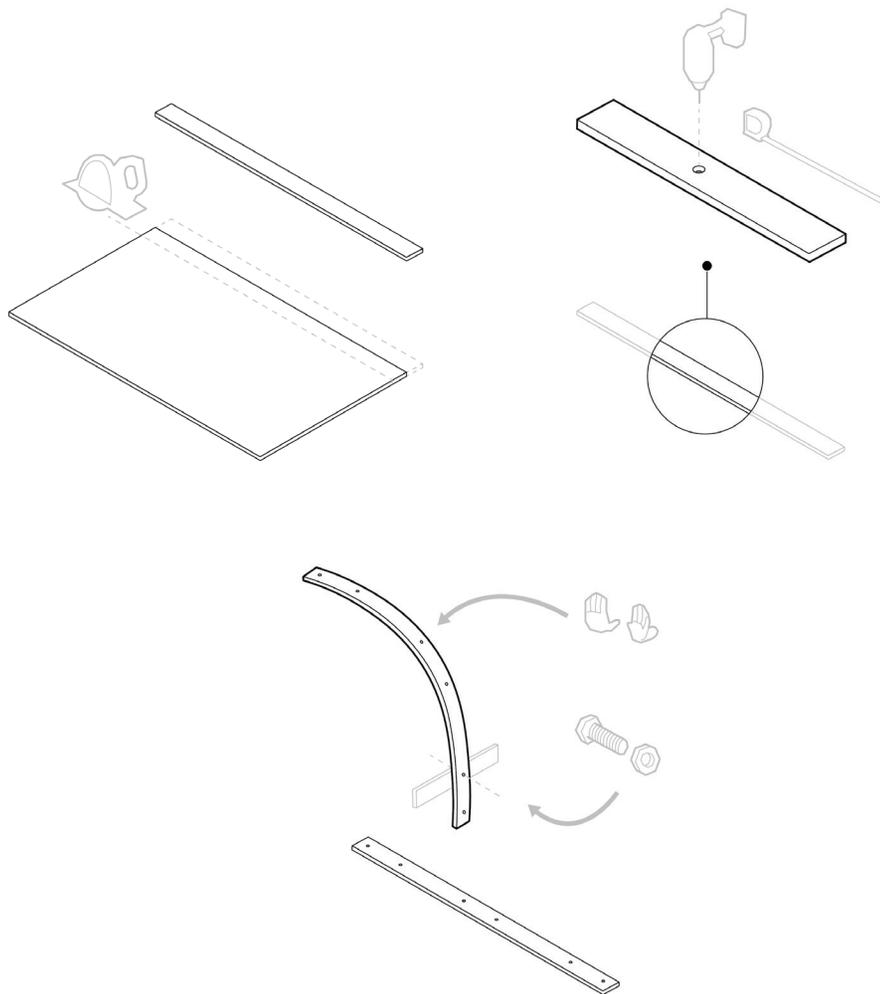


▲ Mantashell - Équipe: Matsys - Université Talane

▼ La biosphère - Buckminster Fuller - Montréal



# Construction du prototype



La construction du prototype peut se résumer en quelques grandes étapes qui sont toutes réalisables à l'aide d'outils et de matériel commun. Le principe de structure courbée et tendue dont les éléments sont entrecroisés à plusieurs endroits par des fixations ponctuelles permet de créer un ensemble solide avec un quantité de matériaux relativement minimales.

**1. La première étape** est la construction d'une base courbée à colombage en bois et recouverte de contreplaqué mince et malléable.

**2. La seconde étape** consiste à créer des points d'ancrage pour les lattes de bois qui constitueront la structure de la serre. Ces encrages sont faits d'éléments métalliques perforés fixés entre le contreplaqué de la base et un contreplaqué de renfort.

**3. La troisième étape** est le montage de la structure à partir de lattes de bois de même largeur, coupées aux longueurs nécessaires et percées préalablement. Les éléments sont fixés à l'aide de boulons entre eux et à la base pour créer un tissage en bois de forme sphérique (le  $\frac{1}{4}$  d'une sphère).

**4. La dernière étape** consiste à apposer deux couches de plastique, une première à l'intérieur et la seconde à l'extérieur pour créer la double peau. Ces couches sont ensuite fixées en étant coincées par une série de lattes apposées sur les lattes principales de la structure.

## Prototype 1:1

Le prototype fini, avec ses dimensions de 3.2 m de largeur, 1.6 m de profondeur et 2.1m de hauteur permet d'accueillir une personne debout confortablement. Elle peut être construite de façon indépendante, c'est-à-dire avec son propre mur de masse thermique, mais également être apposée à un mur existant. En effet, son poids assez faible en fait un objet relativement facile à déplacer afin d'accéder à l'intérieur. La double peau, combinée à la forme optimisée et aux éléments structuraux fins en font une serre efficace tant du point de vue constructif que du point de vue opérationnel.



## Références

---

**Réinventer la Serre** (2015, 1 décembre). LOW TECH MAGAZINE. Consulté le 15 septembre 2021, à l'adresse <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/2015/12/reinventing-the-greenhouse.html>

**Faire pousser des plantes subtropicales malgré le gel hivernal : La culture de fruitiers en tranchées** (2020, 8 juillet). LOW TECH MAGAZINE. Consulté le 26 octobre 2021, à l'adresse <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/2020/07/fruit-trenches-cultivating-subtropical-plants-in-freezing-temperatures.html>

**Les Murs à Fruits : l'Agriculture Urbaine au 17e Siècle** (2021, 1 décembre). LOW TECH MAGAZINE. Consulté le 18 septembre 2021, à l'adresse <https://solar.lowtechmagazine.com/fr/2015/12/fruit-walls-urban-farming.html>

**Mantashell** (2013, 1 janvier). Matsys.design. Consulté le 15 septembre 2021, à l'adresse <https://www.matsys.design/mantashell>

**Habitations Val-Martin à Laval** (2020, 6 avril). Groupe Geysier. Consulté le 26 septembre 2021, à l'adresse <https://www.groupegeyser.com/habitations-val-martin-a-laval/>

**AD Classics : Montreal Biosphere / Buckminster Fuller** (2014, 25 novembre). Archdaily. Consulté le 1 octobre 2021, à l'adresse <https://www.archdaily.com/572135/ad-classics-montreal-biosphere-buckminster-fuller>