

An architectural rendering of a community greenhouse. The central feature is a large, curved, translucent structure with a wooden frame, supported by concrete pillars. It is situated on a raised concrete platform with steps. The surrounding area is lush with greenery, including tall grasses, various plants, and trees. A paved path winds through the garden. Several people are depicted: a child running on the steps, a person sitting on the edge, a woman in a patterned dress walking, and a woman in a blue dress carrying a basket of produce. Butterflies are also visible in the scene. The sky is bright and clear.

# SYNERGIE URBAINE

La serre communautaire comme catalyseur



# SYNERGIE URBAINE

## LA SERRE COMME CATALYSEUR DU QUARTIER SAINT-HENRI

Le projet «Synergie urbaine», incarne une vision audacieuse pour l'avenir du quartier St-Henri à Montréal, s'adressant à la fois aux besoins de la collectivité, à l'économie locale et à la durabilité environnementale avec l'usage de matériaux performants et locaux. Située à proximité de la station de métro Place St-Henri, le projet vise à transformer un site sous-utilisé en un pôle social, inclusif, éducatif et durable pour la ville de demain. La structure en coque géodésique, inspirée par le prolongement de l'ancien chemin de fer et le chemin actuel, caractérise la trame structurale de la serre.

Le projet de la serre se base sur l'agriculture verticale pour optimiser son rendement dans un espace moindre, d'où la conception du projet sur trois niveaux de cultures. Le programme comprend un café communautaire proposant des plats abordables, ainsi qu'un kiosque pour la vente de produits frais. De plus, une «serre d'hiver» agit comme zone tampon pour maintenir les conditions thermiques stables à l'intérieur. La durabilité étant au cœur du projet, la serre est conçue pour être autosuffisante grâce à l'intégration de plusieurs principes passifs.

La forme de coque choisie est parfaitement adaptée au programme de la serre, facilitant la distribution de l'air, de la chaleur et de la lumière naturelle de manière homogène. Grâce à l'utilisation du logiciel Kangaroo, une forme efficace a été générée en prenant compte des charges verticale et latérales, de sorte que les poutres de rives sont angulaires pour permettre une redistribuer efficacement les charges jusqu'aux fondations. L'efficacité structurale de la coque permet ainsi de réduire la quantité de bois nécessaire. De plus, le bois confère une élégance esthétique qui s'harmonise avec la végétation environnante et contribue au bien-être des usagers.

En transformant un espace urbain sous-utilisé en un écosystème florissant, «Synergie urbaine» aspire à sensibiliser les habitants à l'importance de la biodiversité et à des habitudes de vies saines, tout en offrant des habitats à la faune locale. En utilisant des matériaux locaux et une structure efficace, cela contribue à réduire l'empreinte carbon, dans le but ultime de créer une ville plus responsable et plus résiliente pour les générations futures.





# SITE PLACE ST-HENRI

AVANT ET APRÈS LA PROPOSITION DE PROJET

Avant la proposition



Après la proposition



# PLAN DE LOCALISATION

## ANALYSE DU QUARTIER, SECTEUR SAINT-HENRI, MONTRÉAL

Le choix du site est motivé par sa proximité avec de nombreux organismes communautaires et d'institutions scolaires, ce qui en fait un endroit stratégique pour toucher un large éventail de groupes.

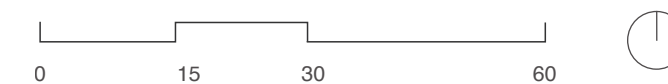
De plus, le site est facile d'accès en raison de sa proximité avec la station de métro Place St-Henri et la piste cyclable.

### LÉGENDE

- 1 CPE Biscuit
- 2 École secondaire Saint-Henri  
École des Métiers du Sud-Ouest-de-Montréal
- 3 Station Metro Place Saint-Henri
- 4 École primaire
- 5 Piscine Saint-Henri
- 6 Caserne 23
- 7 Centre communautaire Saint-Henri
- 8 CLSC
- 9 Famijeunes



Plan du site et ses environs





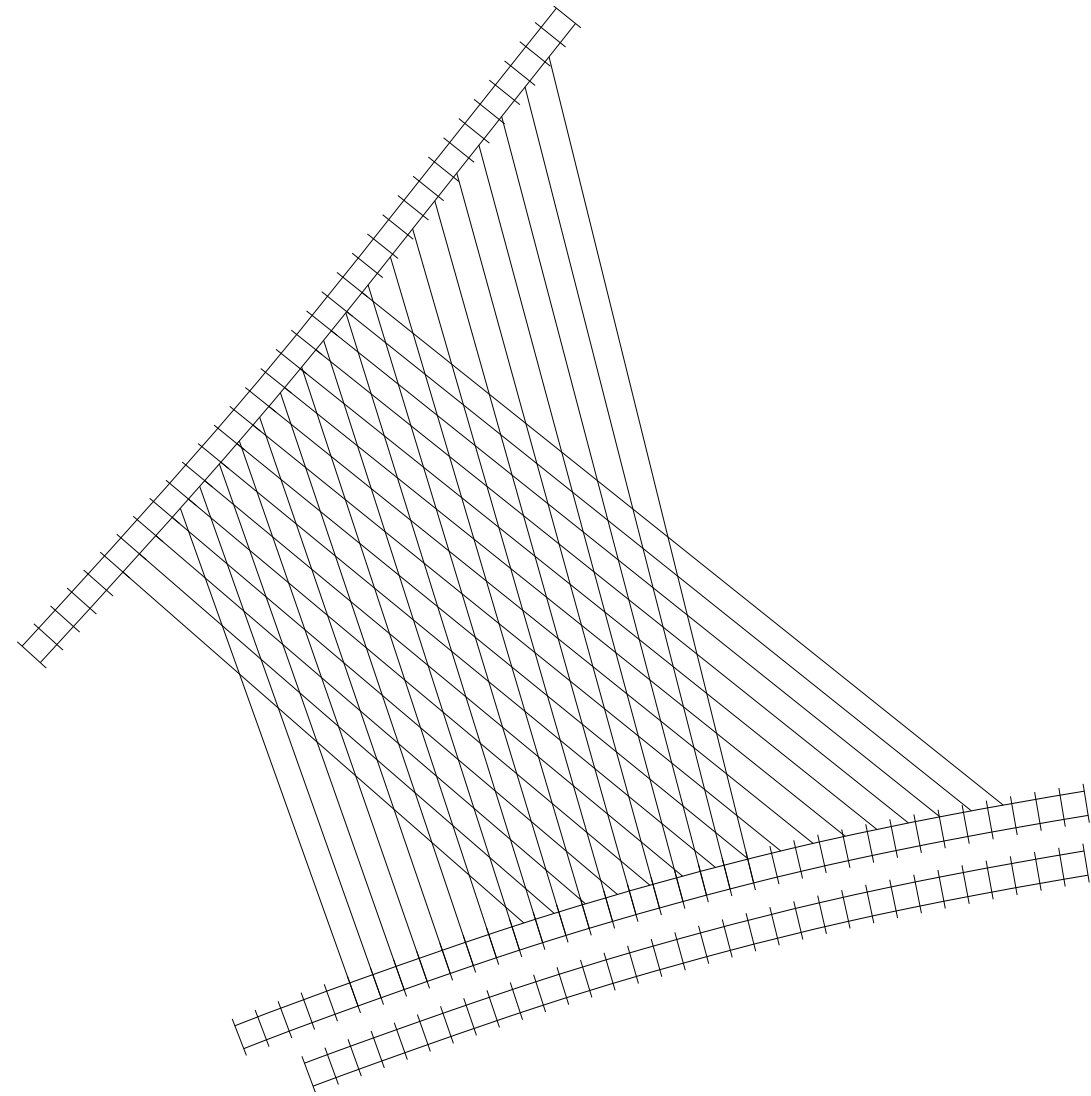
# SCHÉMAS CONCEPTUELS

## STRUCTURE À COQUE GÉODÉSIQUE

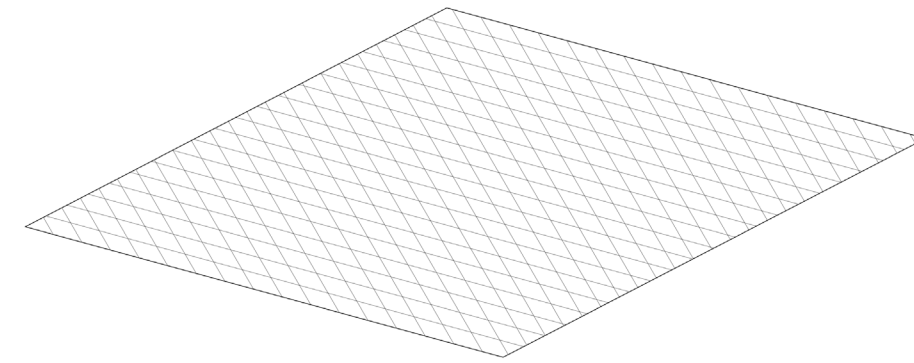
La trame structurale est née du prolongement du chemin de fer existant et de l'ancien chemin de fer. Le croisement des deux trames, formant une trame de losange, a été la source d'inspiration pour la conception d'une structure à coque.

Avantages d'une structure à coque géodésique:

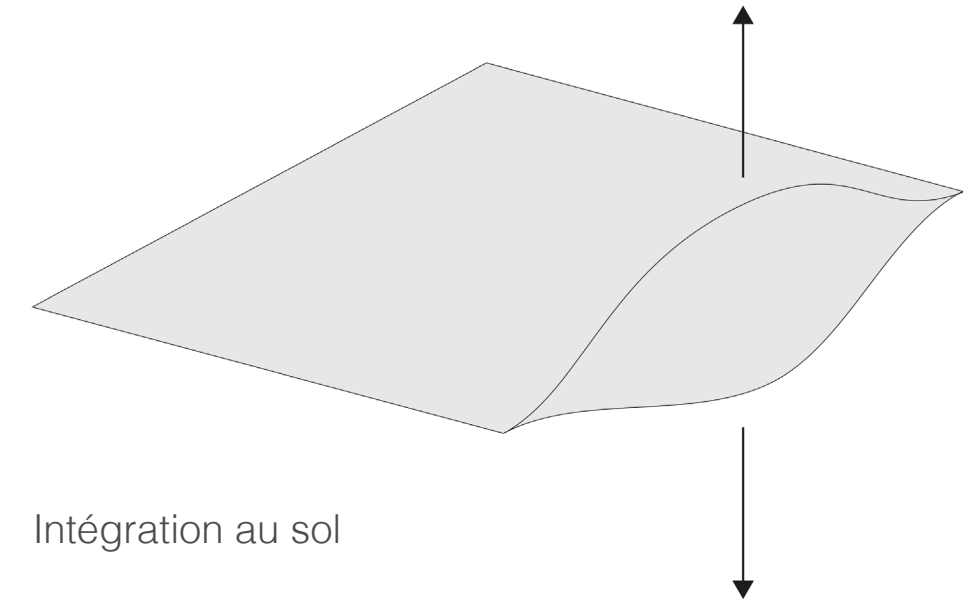
- Très légère, tout en étant très résistante (économie de matériaux)
- Capte la lumière naturelle à son maximum
- Assure un contrôle thermique plus uniforme
- Favorise une circulation de l'air efficace et régulière



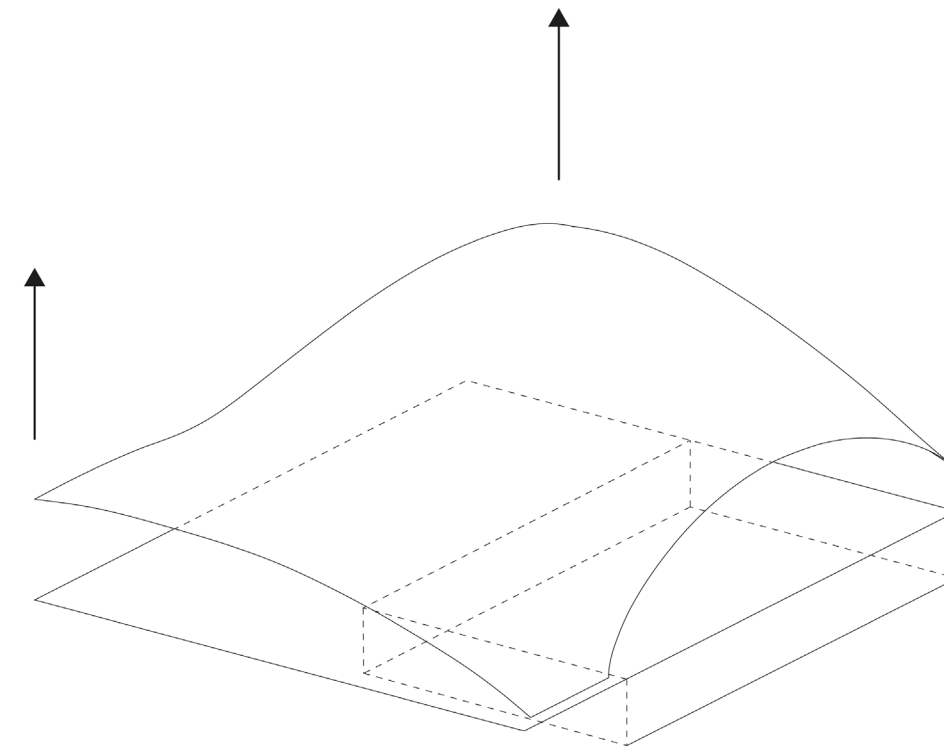
Genèse de la trame structurale



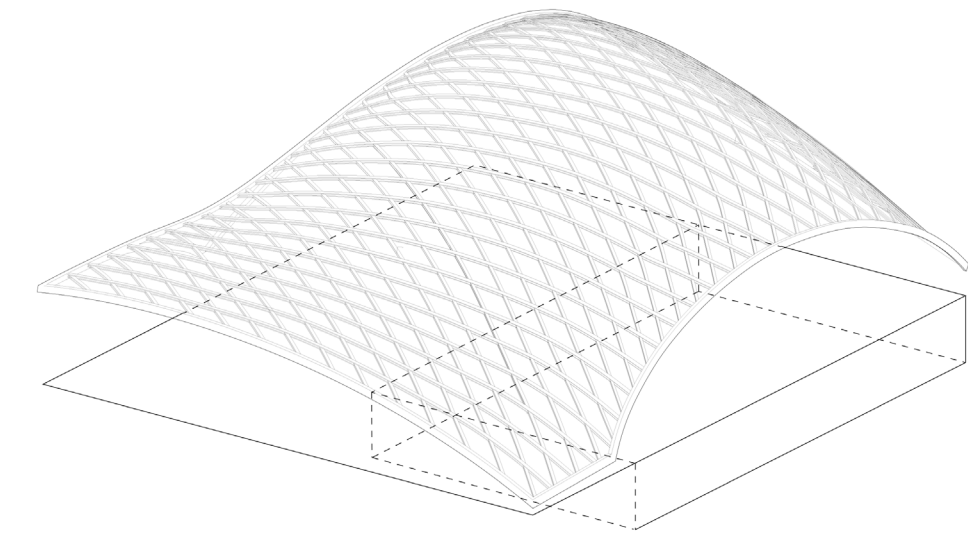
Empreinte au sol



Intégration au sol



Soulèvement de la coque



Forme finale

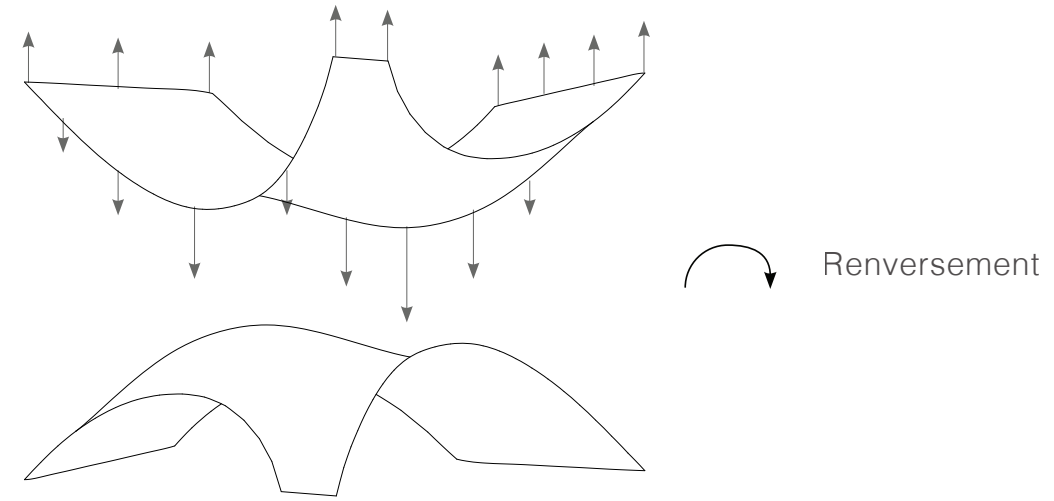


# FORME EFFICACE

## ÉTUDE DES CHARGES GRAVITAIRES

Pour trouver une structure efficace, l'utilisation du logiciel Kangaroo a permis de générer de multiples solutions structurales pour la coque. Le logiciel prend en considération les contraintes structurelles et les charges gravitationnelles en stimulant le comportement physique des éléments.

La forme est créée selon un principe de gravité. Une fois la forme créée, celle-ci est renversée pour obtenir une forme structurellement efficace.



Maquette exploration structurale avec cordes sous la gravité



Recherche de formes avec le logiciel Kangaroo

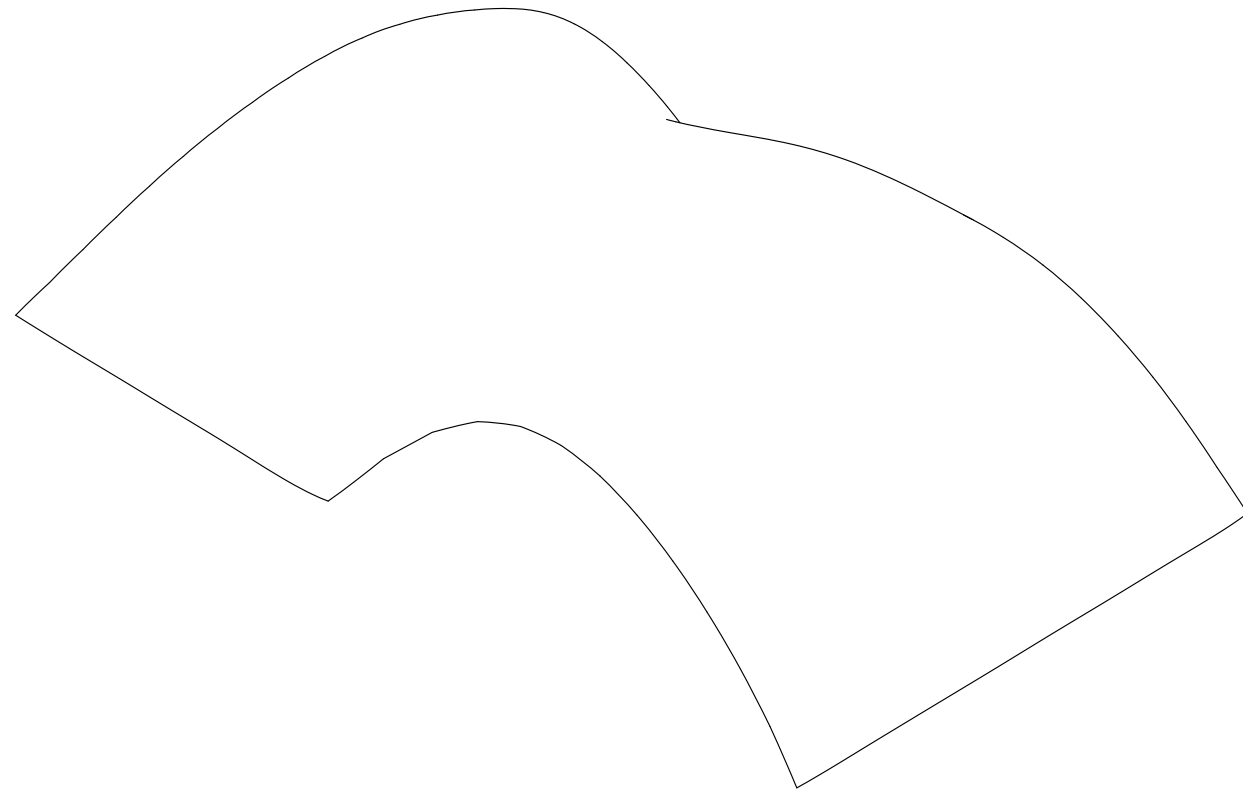


# FORME ARCHITECTURALE

## APRÈS KANGAROO

Bien que le logiciel Kangaroo soit efficace pour trouver la forme la plus efficace, il présente néanmoins certaines limites. Il était donc nécessaire de retravailler la surface avec réflexion pour la rendre architecturalement plus intéressante et attrayante.

Ainsi, des ajustements soigneusement pensées ont été apportés à la surface du logiciel afin de créer un porte-à-faux marquant l'entrée et créant des espaces extérieurs couverts. De plus, la transformation d'un mur d'ancrage au sol en des poutres créant un V donne à la structure en bois un aspect de légèreté et d'élégance.



Forme architecturale finale (vue arrière)



Forme architecturale finale (vue avant)



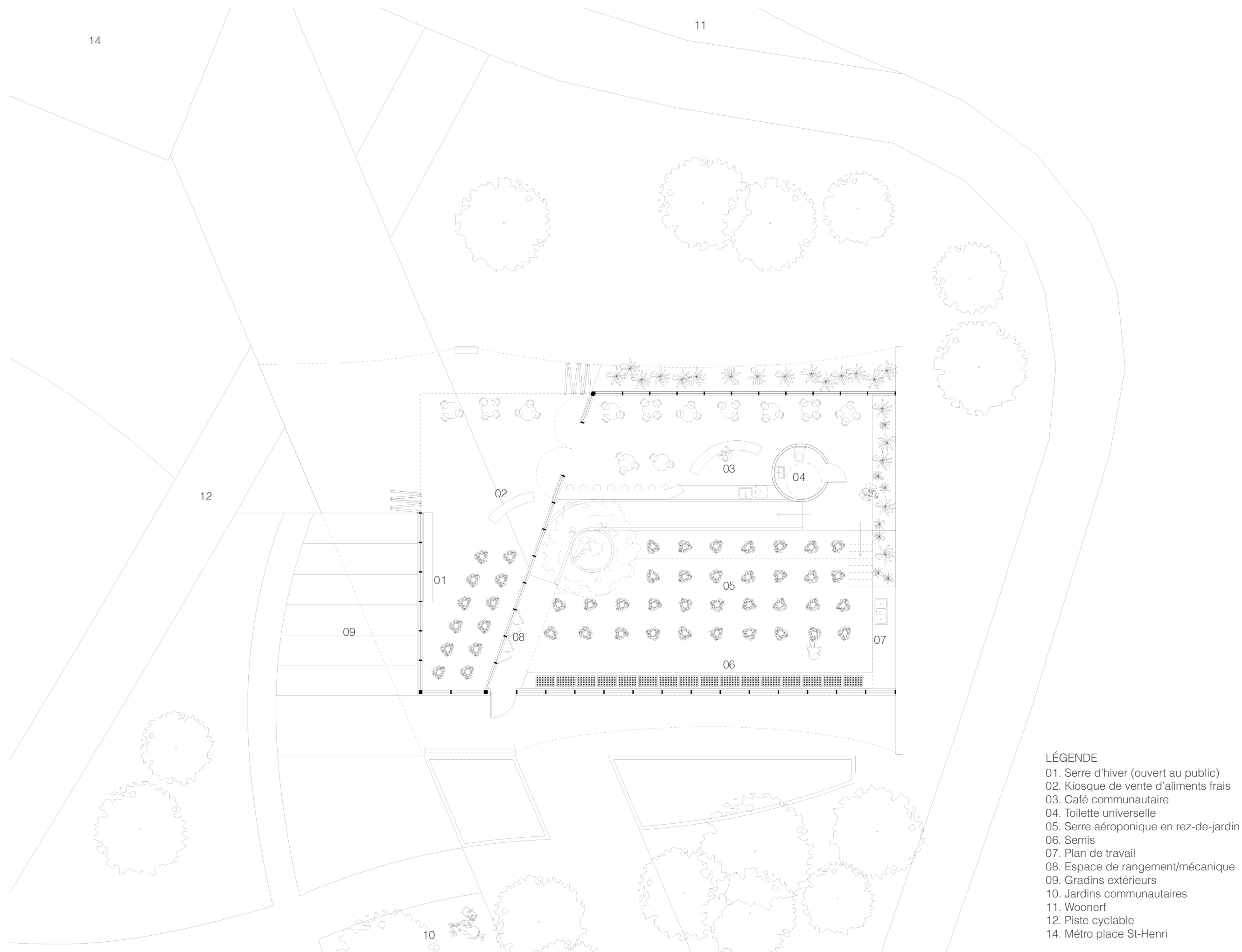
# PROGRAMME

## REZ-DE-CHAUSSÉE ET REZ-DE-JARDIN

Pour le fonctionnement de la serre et du café communautaire, les différents groupes auraient l'occasion de se familiariser avec le travail de l'agriculture urbaine. Que ce soit la plantation, la récolte, l'entretien, la transformation des aliments ou la vente de produits non transformés, l'apprentissage et le partage des connaissances constituent un aspect important pour une communauté bien soudée.



Relation visuelle entre le café communautaire et la serre



Plan du rez-de-chaussée et rez-de-jardin



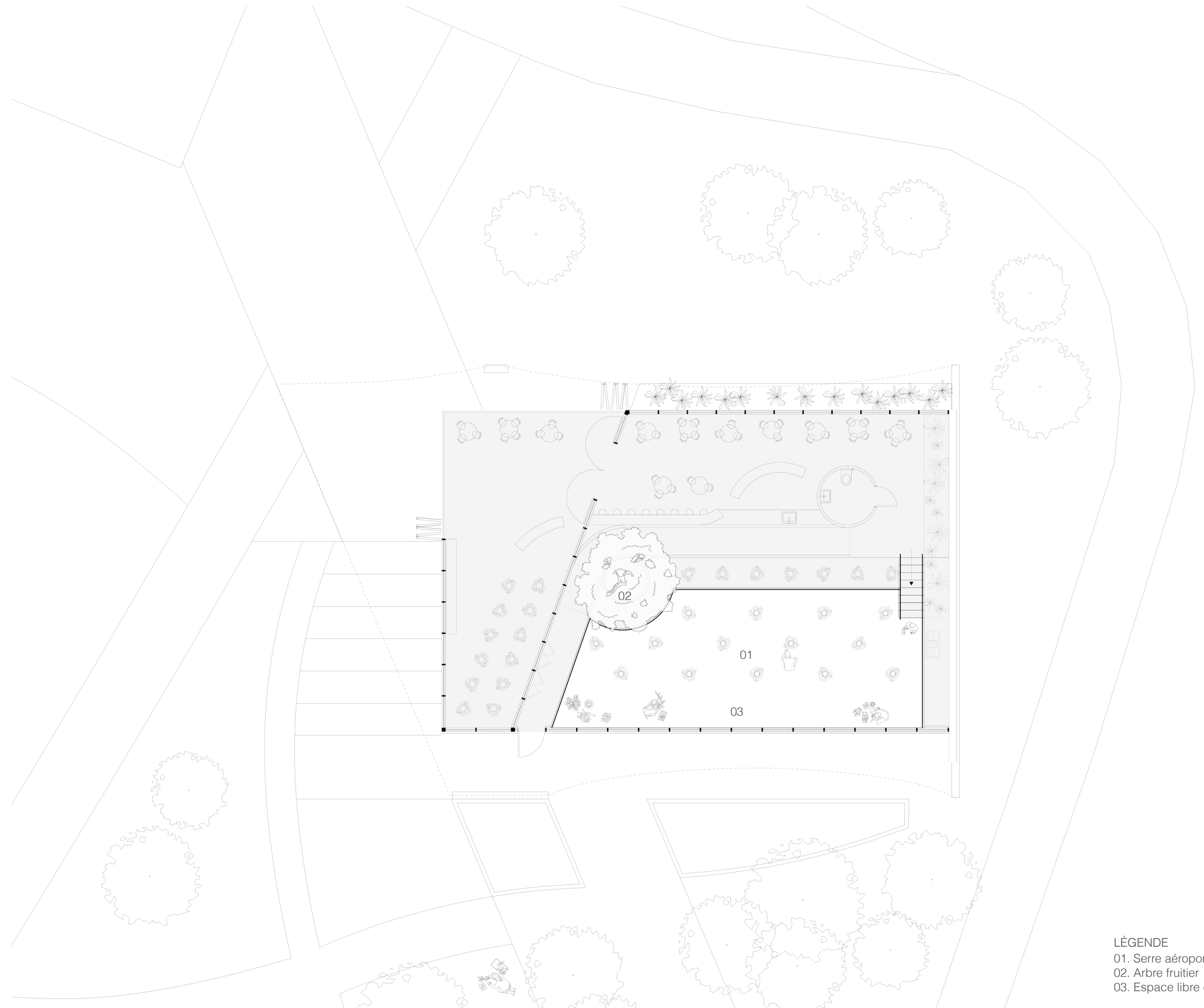
# PROGRAMME

## MEZZANINE

Chacun pourrait trouver du plaisir à participer aux activités agricoles. Des activités parascolaires pourraient être organisées afin d'éduquer les écoliers à adopter des habitudes alimentaires saines et durables. Dans un souci d'inclusivité, la serre serait perçue comme étant un lieu agréable où la communauté peut se rassembler et partager.



Activités parascolaires sur la mezzanine



Plan de la mezzanine

- LÉGENDE
- 01. Serre aéronique en mezzanine
  - 02. Arbre fruitier
  - 03. Espace libre de travail



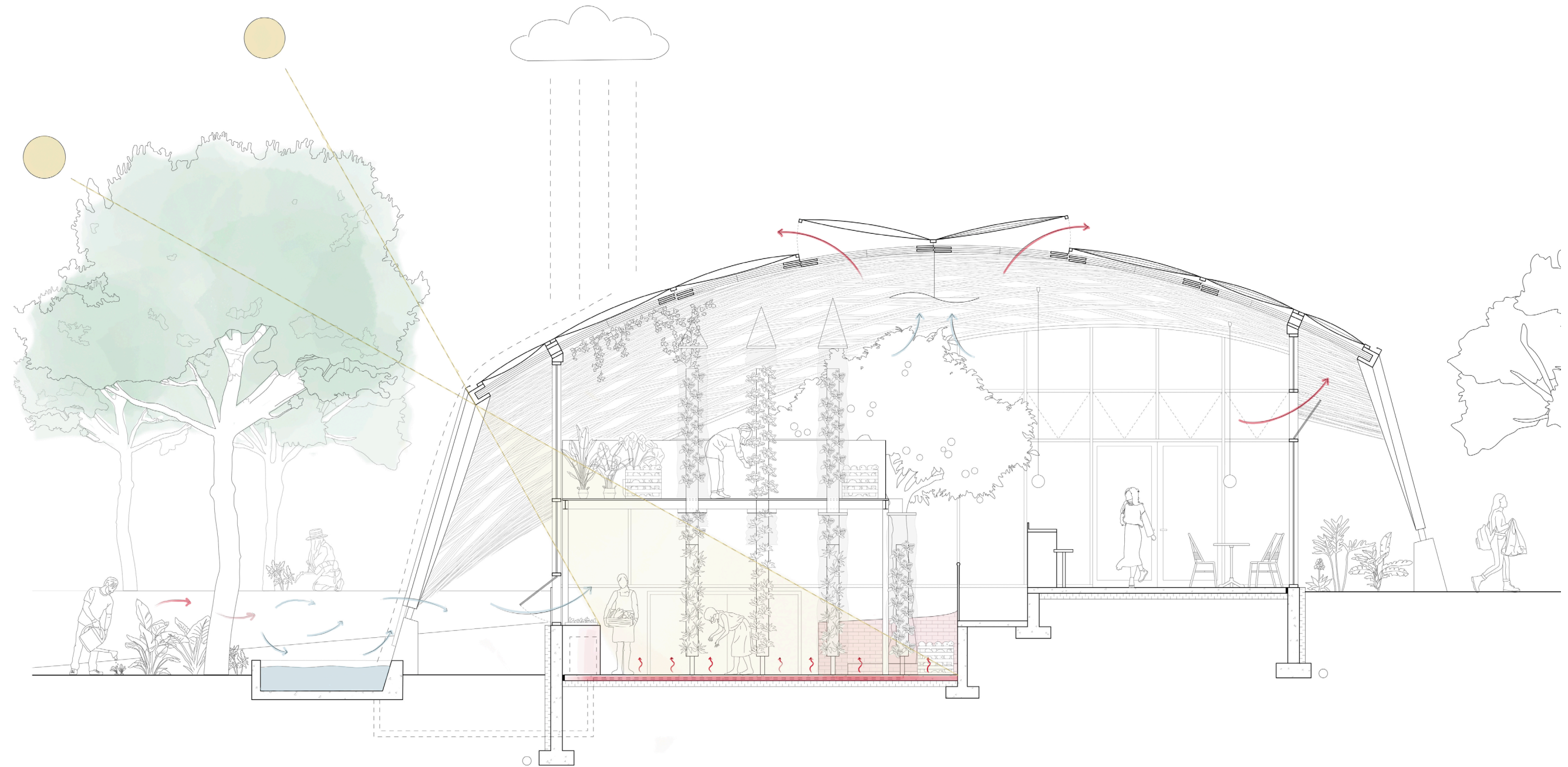


# PRINCIPES PASSIFS

## VENTILATION, TEMPÉRATURE ET PÉCIPITATIONS

Principes passifs de la serre:

- Récolte des eaux pluviales
- Rafraîchissement de l'air par le bassin
- Utilisation de l'eau (aéroponie)
- Panneaux photovoltaïques (aéroponie)
- Masse thermique (béton, brique)
- Inertie du sol (
- Ventilation naturelle traversante
- Végétation (été) rafraîchissement



Coupe bioclimatique



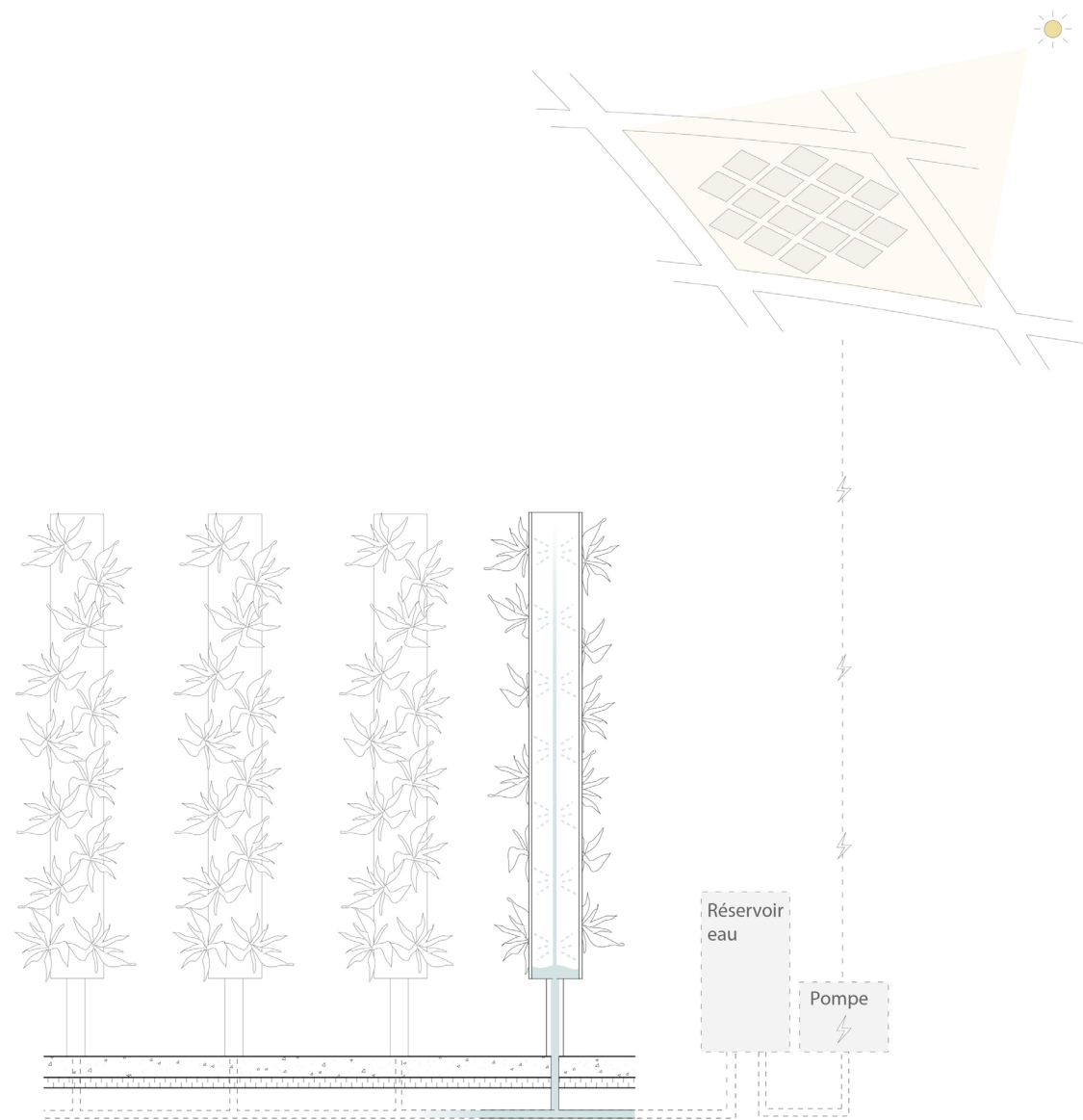
# FONCTIONNEMENT DE LA SERRE

## SYSTÈME AÉROPONIQUE ET CULTURES

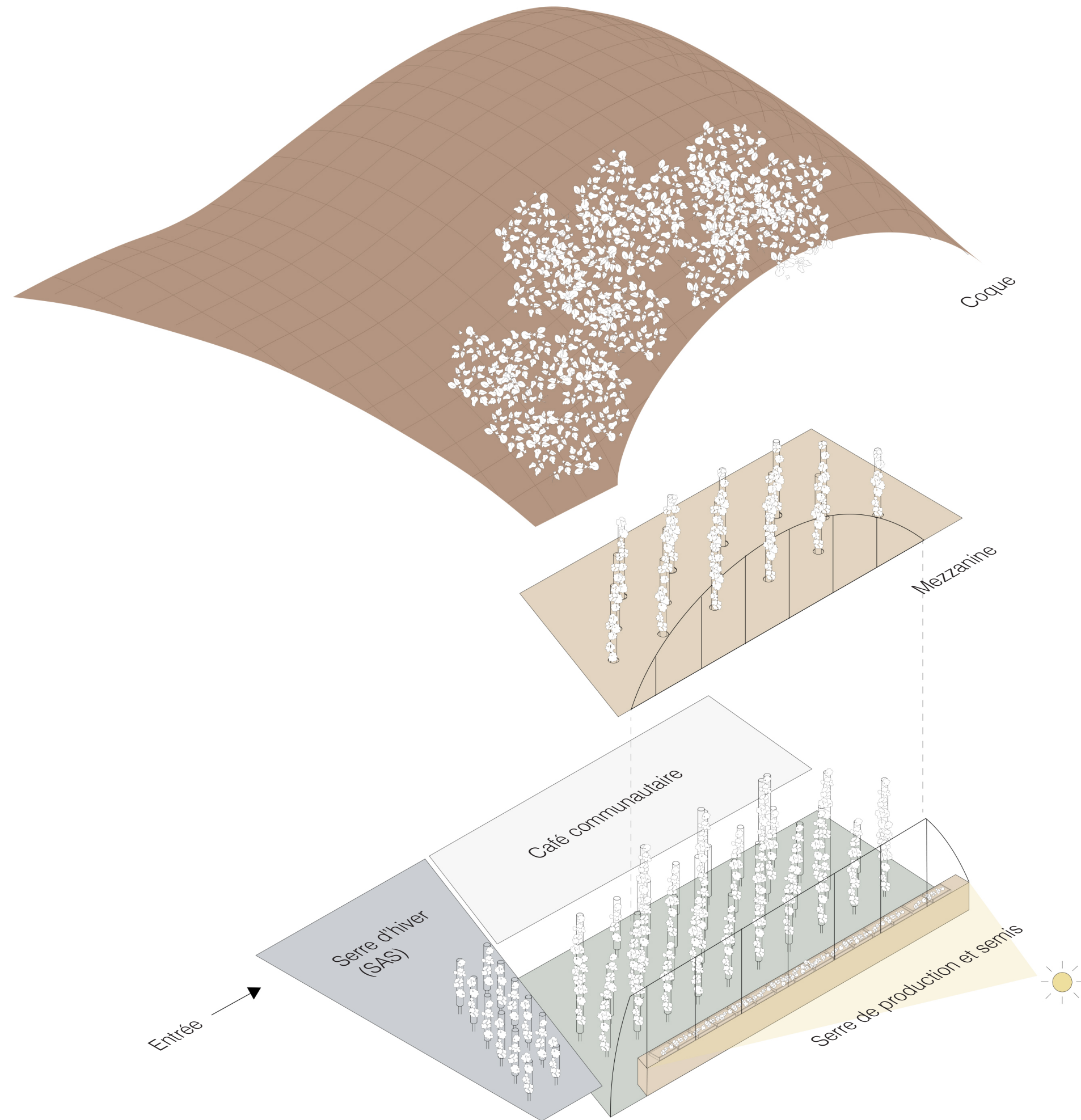
La culture aéroponique est une méthode de culture des plantes qui se fait sans substrat. Ainsi, les racines des plantes sont suspendues dans l'air d'une tour aéroponique et sont nourries par une fine brûme d'eau nutritive.

Avantages de l'aéroponie:

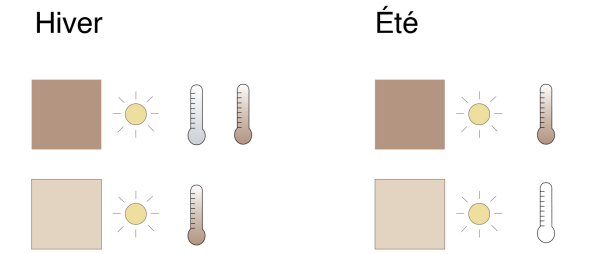
- Gestion efficace de l'eau (95% moins d'eau que cultures dans le sol)
- Densité de culture (90% en économie d'espace)
- Facilite les récoltes et entretien des plants (hauteur de l'homme)
- Peu d'entretiens nécessaire
- Meilleur flux d'air limitant les maladies des cultures



Tours aéroponiques autosuffisantes



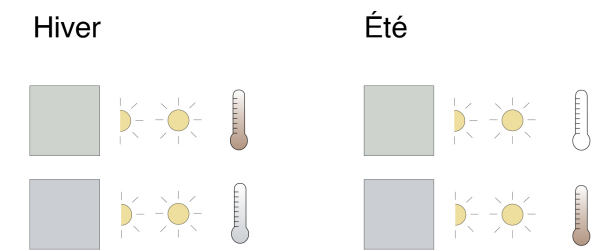
Axonométrie des zones de plantations



Zones: Mezzanine et coque

Caractéristiques: Tout au long de l'année, ce sont les endroits les plus chauds de la serre.

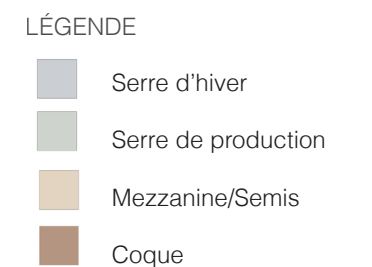
Type de plantation : Plantations à tiges et grimpantes qui requièrent plus de chaleur (Ex: Tomate cerise, Concombre, Courge, Fraise, Haricot, Poivron, Pois, etc.)



Zones: Serre d'hiver et serre de production au rez-de-jardin

Caractéristiques : La serre d'hiver est l'endroit étant le plus soumis aux variations de température. Le rez-de-jardin, creusé dans le sol de 1.5m a la capacité de conserver la chaleur en hiver et la fraîcheur en été.

Type de plantation : Plantations à feuilles et à racines (ex: Laitue, Kale, Asperge, Chou, Betterave, Brocoli, etc.)

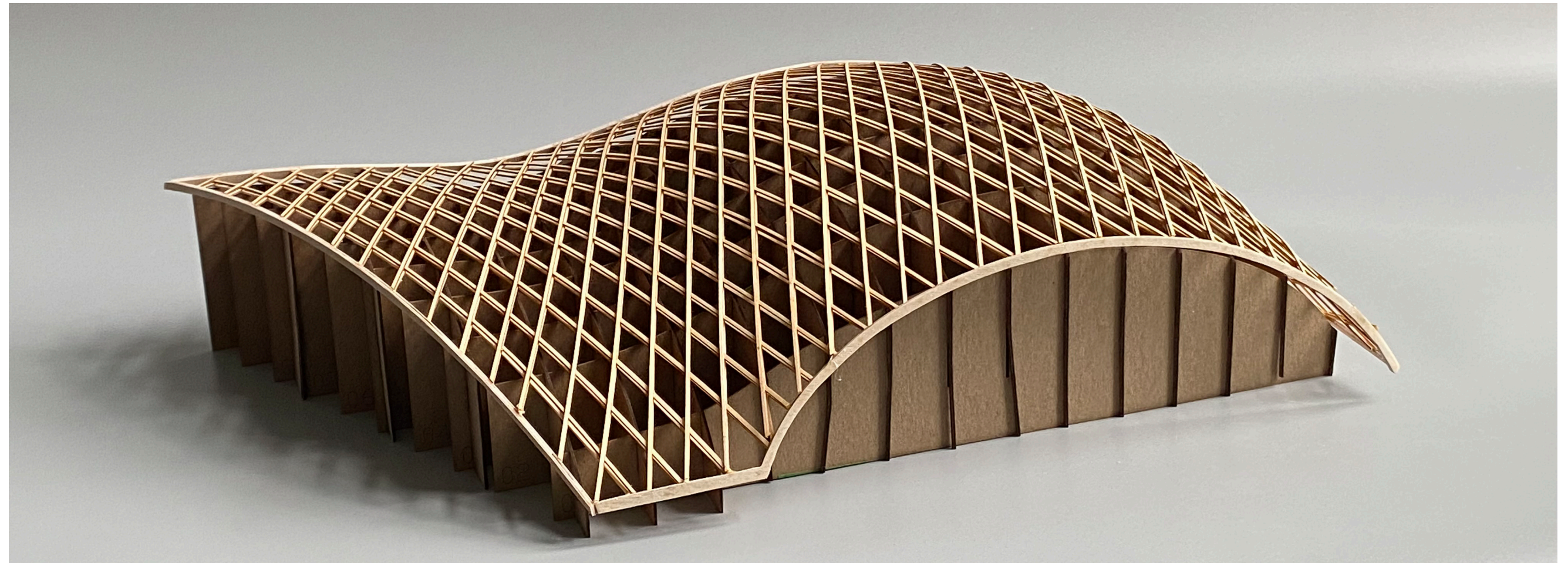




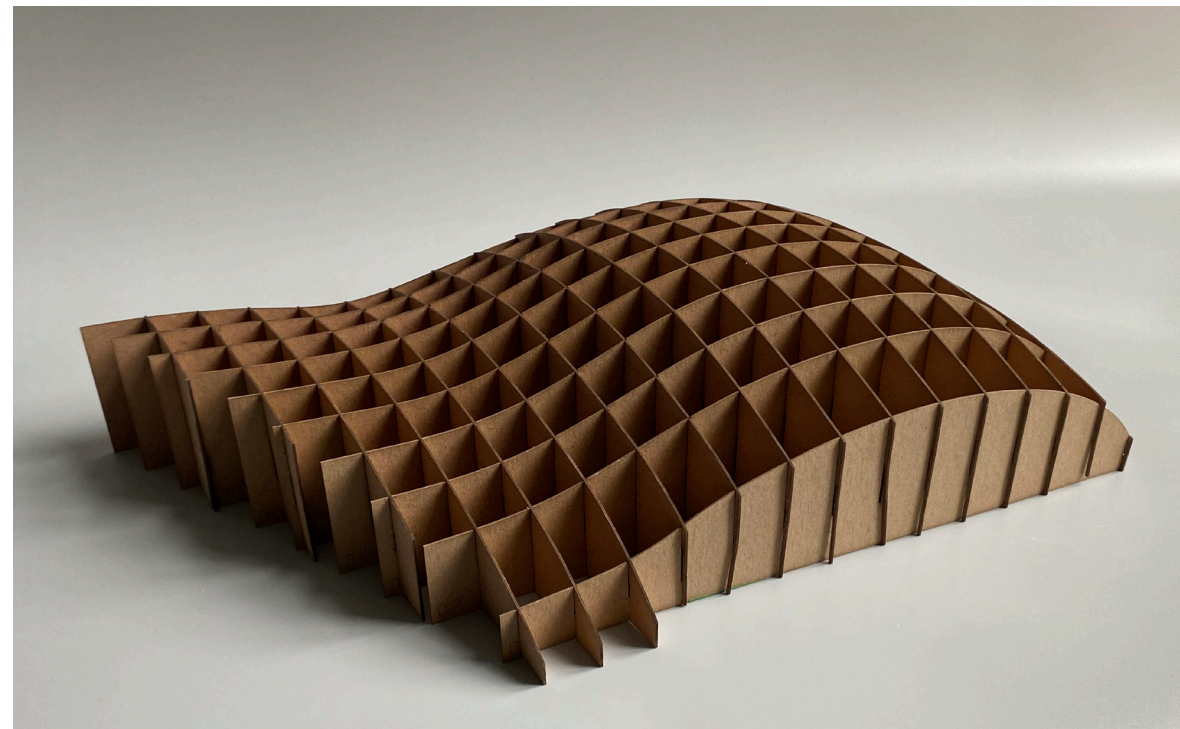
# STRUCTURE

## RÉALISATION DU GRIDSHELL AVEC ÉCHAFAUDAGE

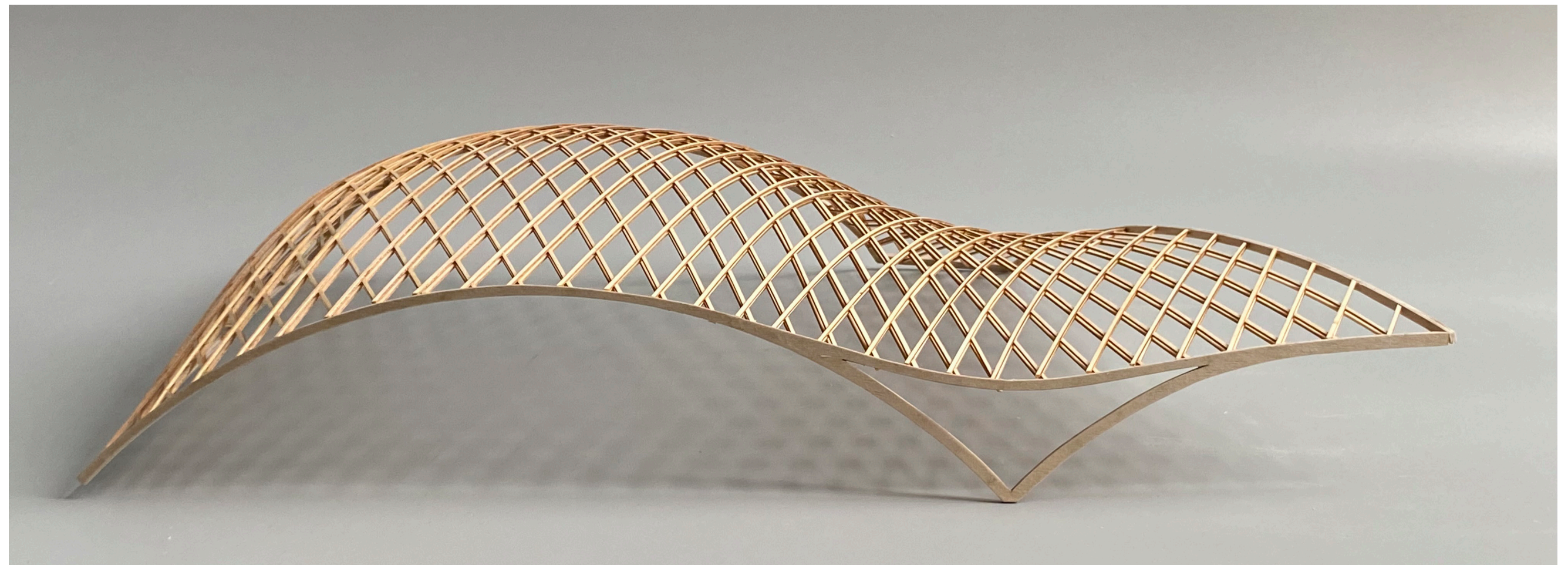
Pour réaliser la structure gridshell, nous avons opté pour l'utilisation d'un système d'échafaudage. Une fois le processus d'assemblage des membrures terminé, les échafaudages sont retirés, résultant d'une structure résistante et élégante.



Maquette structure assemblée sur la maquette «échafaudages»



Maquette «échafaudages»



Maquette structure sans «échafaudages»



# STRUCTURE

## POUTRES DE RIVE

Les poutres de rives, assemblées en «sandwich» de part et d'autre des membrures de 30 mm x100 mm ont été disposées de façon angulaire afin qu'elles soient en mesure de reprendre les charges latérales occasionnées par la courbure de la coque. Ces charges sont redistribuées par la suite à des fondations, qui sont conçues aussi en angle, suivant les directions des charges.



Maquette structure de bois avec poutres angulaires



Maquette agrandis poutres angulaires



Maquette détail poutre «sandwich»



# STRUCTURE

## MEMBRURES LAMELLÉ-COLLÉ

Le système de superposition de fines membrures de bois est le résultat d'une réflexion posant sur l'efficacité optimale du matériau et ses capacités intrinsèques. Chaque membrure est composée d'un assemblage de trois lamellé-collé de dimensions 10 mm x 100 mm, ce qui permet d'obtenir une membrure finale de 30 mm d'épaisseur par 100 mm de largeur.

Par la suite, chaque membrure est assemblée en superposition à d'autres membrures à l'aide d'un boulon à leur jonction, pour former deux couches par trame. En d'autres termes, cette méthode de jonction permet d'entrelacer efficacement deux directions de trame tout en utilisant la capacité maximale du gridshell.

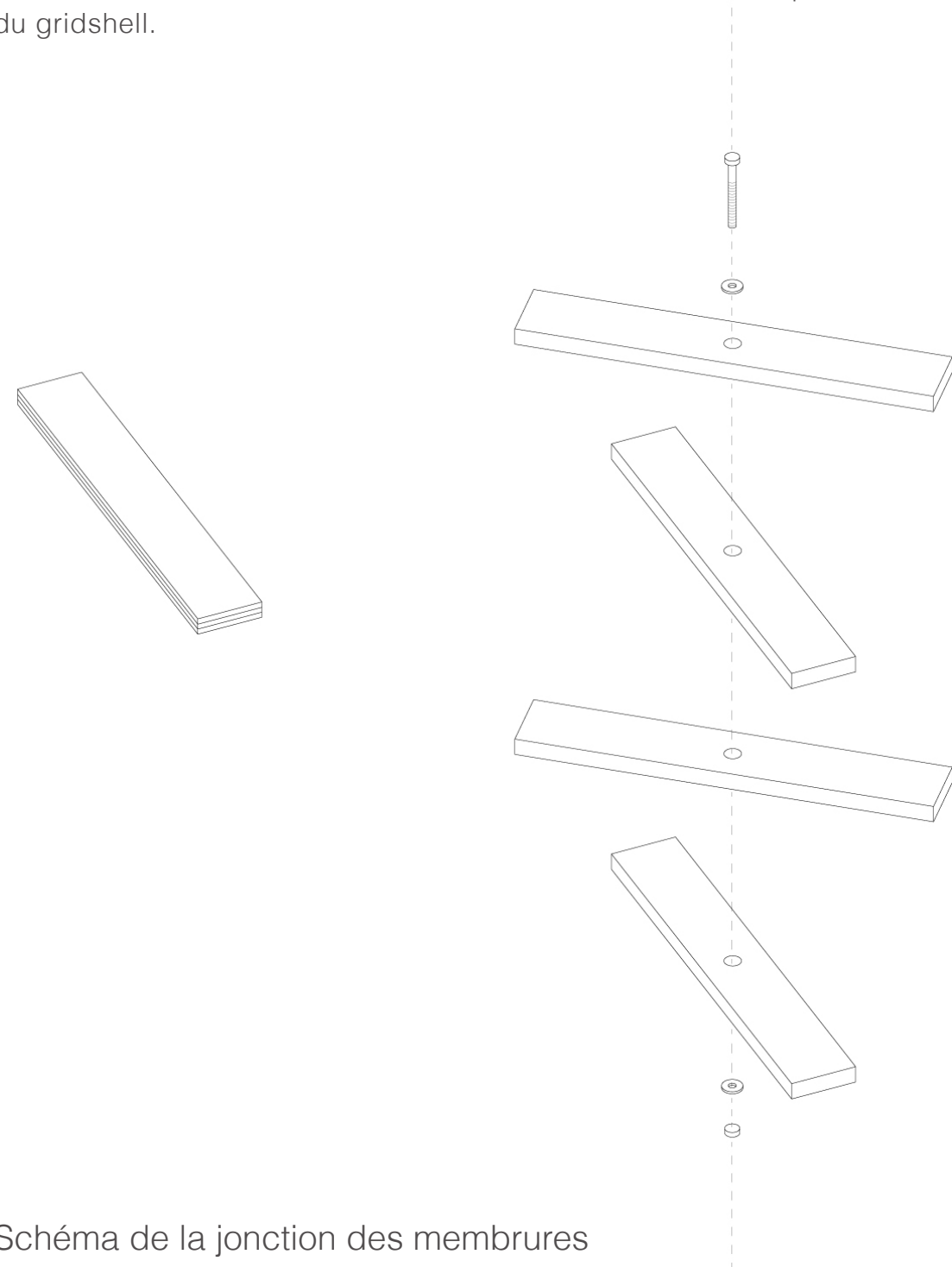
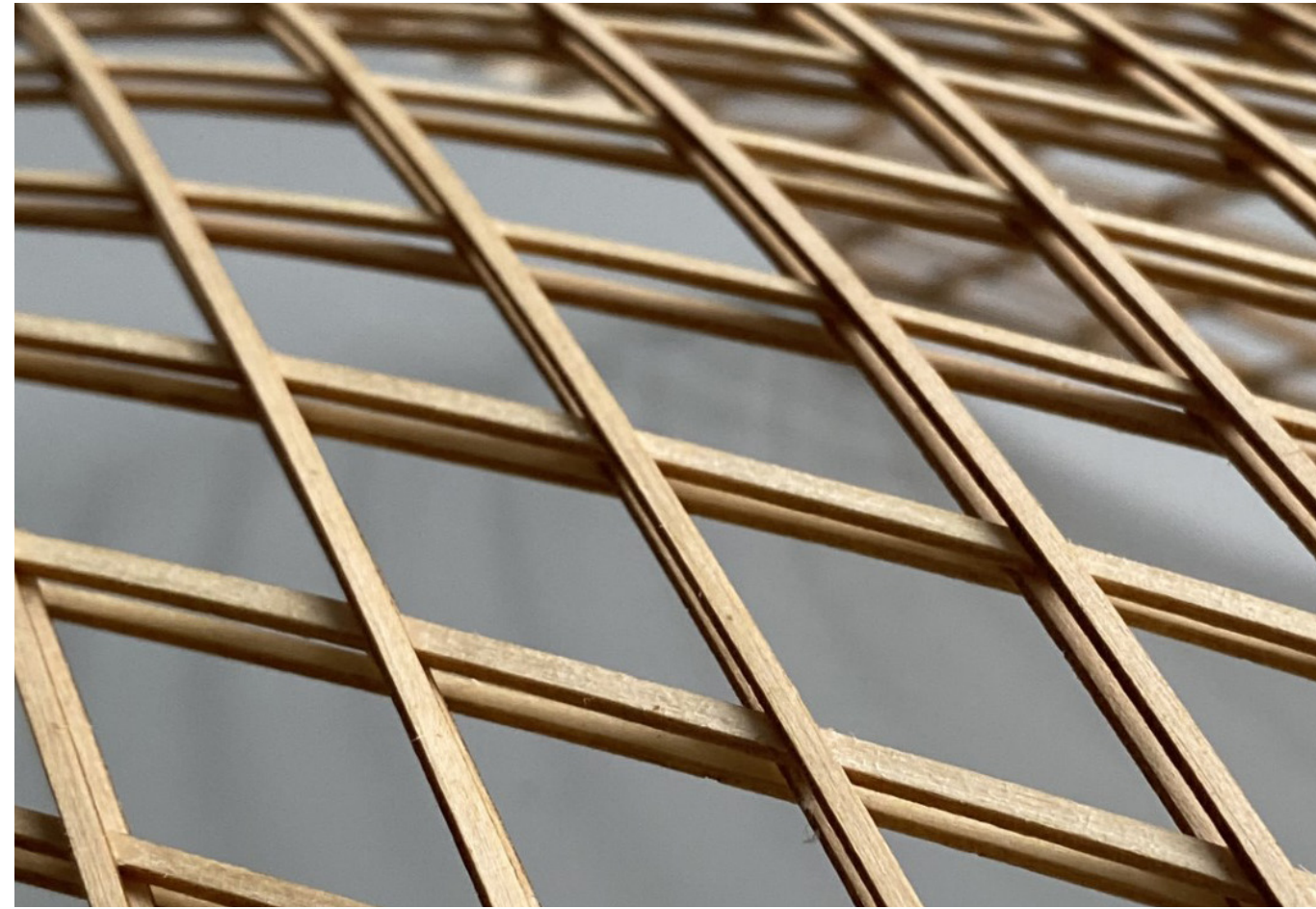


Schéma de la jonction des membrures



Maquettes démontrant l'assemblage des membrures





# MATÉRIAUX

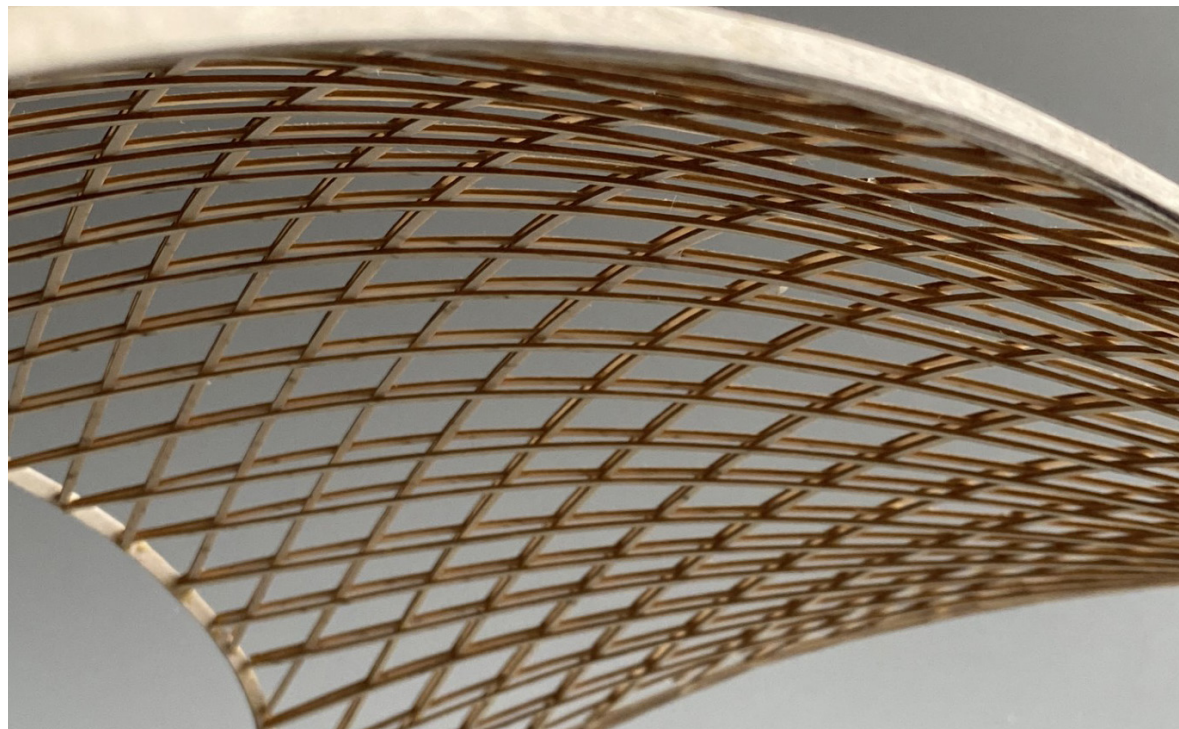
## RÉFLEXION DE L'UTILISATION DES MATÉRIAUX

En appliquant le principe de Gridshell, les longues lattes de bois permet tent de réduire la quantité de matériau nécessaire tout en assurant la solidité de la structure et en créant une esthétique chaleureuse.

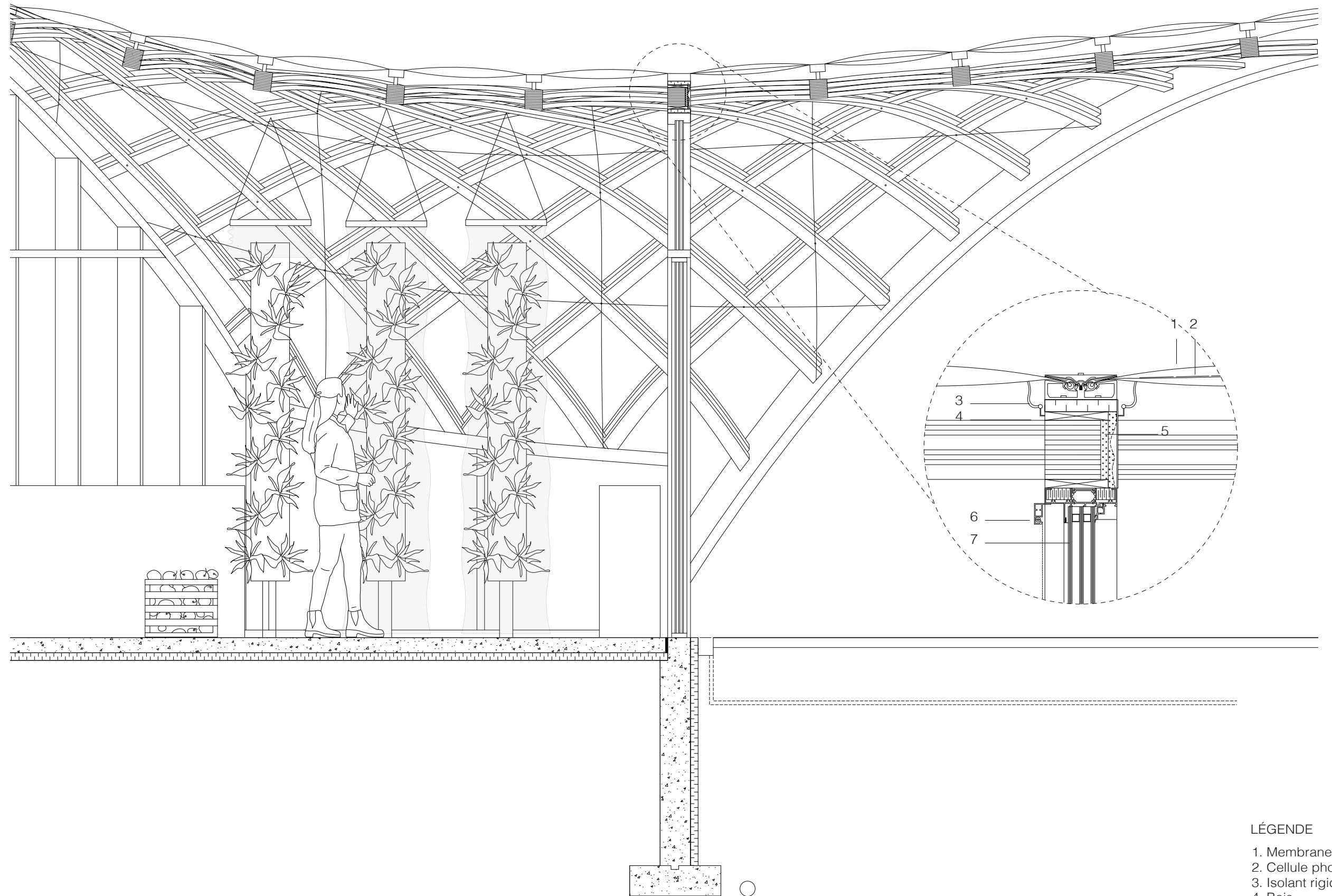
La membrane ETFE (Ethylène Tétrafluoroéthylène) est utilisé pour offrir une excellente isolation thermique, ce qui contribue à assurer une température stable à l'intérieur de la serre. En optant pour une membrane ETFE, elle nous permet d'isoler davantage du côté nord en choisissant d'utiliser 4 couches de membrane, augmentant ainsi la résistance thermique là où il y a moins d'ensoleillement.

Avantages membrane ETFE:

- Légèreté
- Améliore consommation énergétique d'un bâtiment (très isolant)
- Possibilité d'y inclure des cellules photovoltaïques
- Meilleure transmittance des rayons uv et de la lumière (95%).
- Lumière diffuse favorise croissance des plantes



Maquette structure de bois (échelle 1:50)



### LÉGENDE

1. Membrane ETFE
2. Cellule photovoltaïque
3. Isolant rigide
4. Bois
5. Isolant giclé
6. Rideau isolant (nuit)
7. Verre triple low-E

Détail de jonction entre membrures de bois, ETFE et mur-rideau



# SYNERGIE URBAINE

## LE NOUVEL ICÔNE DU QUARTIER ST-HENRI

Bien que l'enveloppe permet de diffuser une lumière naturelle à l'intérieur de la serre pendant la journée, le soir, avant de déployer le système de rideaux pour limiter la pollution lumineuse, la serre se métamorphose en une immense lanterne emblématique.

Au final, l'objectif du projet «Synergie urbaine» vise à encourager la durabilité environnementale, à renforcer la cohésion sociale et à revitaliser l'environnement urbain, créant ainsi un bâtiment de bois symbolique pour le quartier de St-Henri.





# PHOTOS MAQUETTE DE SITE

ÉCHELLE 1:300





# PHOTOS MAQUETTE FINALE

ÉCHELLE 1:50





# PHOTOS MAQUETTE DÉTAIL

ÉCHELLE 1:2

