



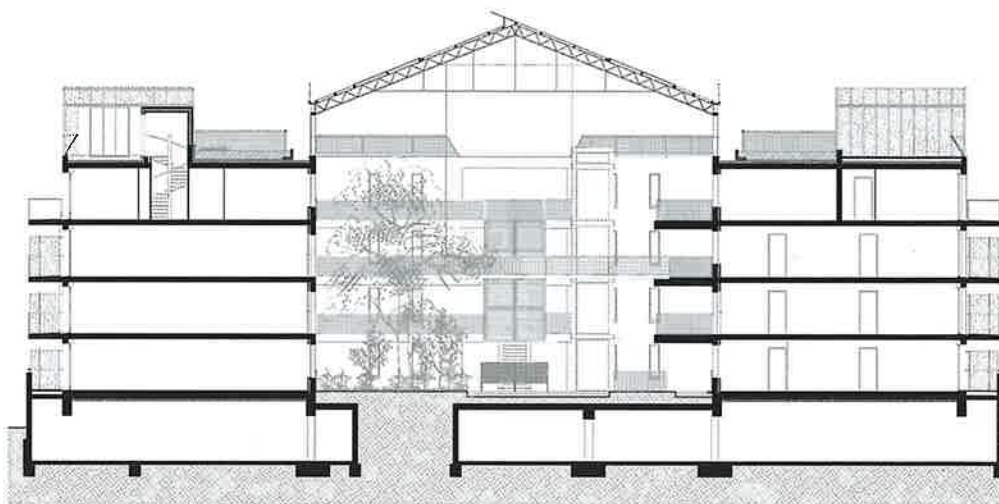
SERRES HORTICOLES & FERMES URBAINES

Hybridations programmatiques et techniques

par Benoit Joly

Chaque année, *d'a* consacre un dossier aux menuiseries, murs-rideaux et verrières, systèmes d'occultation et de contrôle solaire. Quoi de mieux qu'une serre horticole pour incarner à la fois tous ces enjeux techniques ? L'actualité de projets récemment livrés invite à décrypter l'évolution programmatique et morphologique de la serre. Largement employée et détournée depuis quarante ans, celle-ci reste un vecteur d'utopie sociale, surtout dans des contextes urbains synonymes de densification : pour être habitée individuellement ou collectivement, pour y cultiver son jardin, y faire de la recherche, voire devenir un nouveau modèle productiviste de maraîchage en ville. Les exemples de ce dossier démontrent que l'archétype de la serre devient intéressant dès lors que la greffe avec l'architecture opère, au-delà d'un simple effet de collage. Les questions d'usage et de constructions climatiques rejoignent à plus grande échelle celle de l'intégration du projet à son contexte, et donc d'échanges de flux et d'énergies.

Projet Agrotopia à Roulers (Belgique),
par l'agence META et Van Bergen Kolpa.
Déployée sur 9 500 m², c'est la plus grande
ferme urbaine d'Europe.



LA SERRE : UN OUTIL DE TRANSFORMATION URBAINE

Elle est désormais indissociable de la fabrique de la ville nord-européenne. Le modèle de la serre, quelle que soit son échelle, a été détourné de sa fonction initiale pour incarner une utopie sociale au service de programmes multiples et hybrides, souvent dans des contextes urbains denses. Ce dossier ne présente pas des projets d'immeubles tertiaires dont le rooftop aurait simplement été orné d'une serre décorative. Il expose plutôt des réalisations de grande échelle – pour du logement collectif ou de nouveaux modèles de maraîchage en ville. Celles-ci incarnent des mutations morphologiques qui questionnent la technique : ces « générateurs des climats » restent des concepts à manipuler avec précaution.

Les projets qui détournent les serres horticoles de leur fonction initiale pour créer des lieux habités ne sont pas récents. Au début des années 1980, Gilles Perraudin fut l'un des premiers à reprendre cette idée, en construisant à Lyon Saint-Just une maison-serre : « l'originalité de notre réalisation provient d'une part du fait qu'il ne s'agit pas de l'utilisation de composants industriels assemblés mais d'un produit complet, et, d'autre part, du fait qu'elle est le résultat d'un accord avec les

habitants sur un concept : construire un abri protecteur, définir les qualités d'un espace protégé, créer un microclimat habitable [...] ». Les années 1990 sont marquées par plusieurs maisons individuelles neuves ou d'extensions par les architectes Lacaton & Vassal. Ils reprendront à bon compte ce moyen économe d'augmenter les surfaces habitables et d'y démultiplier les usages, en fonction des saisons et intersaisons. Trente années plus tard, la serre horticole – un modèle industriel développé par des serristes ou des fabricants spécialisés – continue à nourrir et à diversifier les programmes architecturaux. D'ailleurs, deux projets franciliens retenus pour le prix Mies van der Rohe 2022 sont des serres urbaines : la Ferme du Rail à Paris par l'agence Grand Huit, et la Cité maraîchère de Romainville par l'agence Ilimelgo – un projet de ferme verticale, détaillé dans ce dossier.

L'UTOPIE COLLECTIVE

Parmi les projets architecturaux significatifs récemment livrés, l'opération « Utopia » de 87 logements, imaginée par Champenois Architectes, inscrit le modèle de la serre dans la recherche d'un idéal collectif. Implantée sur la commune de Bruz, elle reprend le concept de l'opération pilote

« Eden Square », imaginée à Chantepie il y a dix ans en association avec l'architecte Christian Hauvette (lire *d'a* 217, mai 2013). Toutes les deux situées en Ile-et-Vilaine et pour le compte du Groupe Launay, ces opérations s'articulent selon le même modèle : un grand jardin commun intérieur, densément planté, chapeauté d'une grande verrière. Cet espace intermédiaire permet la création de logements traversants, côté rue et côté jardin couvert, généreusement distribués par de nombreuses coursives et passerelles. Ici, la serre est au service d'une utopie sociale, inspirée du modèle du phalanstère (des logements organisés autour d'une cour centrale couverte), dont l'un des plus fameux reste le familistère de Jean-Baptiste Godin à Guise, dans l'Aisne, achevé en 1884. « À Chantepie, les techniques des serristes ont été utiles et profitables, car les dispositifs techniques usuels de la serre horticole ont été exploités, rappelle Pierre Champenois. Il s'agissait d'une serre fermée réellement bioclimatique. À Bruz, la serre est ouverte. Cela simplifie le travail mais, d'un point de vue climatique, elle perd en valeur énergétique. C'est pourquoi on a dû ajouter des panneaux solaires. À Bruz, le plan d'innovation est ailleurs : on a appliqué la RE2020 avant tout le monde, avec un bâtiment 100 % électrique ».



© Philippe Piron

UTOPIA

En cours de livraisons à Bruz (Ille-et-Vilaine), l'opération « Utopia » de l'agence Champenois Architectes compte 87 logements traversants, dont 12 avec jardin d'hiver en duplex et potager. Une serre ouverte couvre le vaste jardin intérieur de 720 m². Les coursives et passerelles représentent 1 000 m² de circulations communes sous verrière. Les places de stationnement sont éclairées et ventilées naturellement, l'eau de pluie est récupérée dans une citerne... L'archétype de la serre génère une qualité rare d'espace collectif, inspirée de l'idéal social du familistère de Guise.

[Maîtrise d'ouvrage : Groupe Launay – Maîtrise d'œuvre : Champenois Architectes (mandataire) ; David Besson-Girard (paysagiste) ; Ouest Structures (BET structure) ; Icofluides (BET fluides) ; Cabinet Lemonnier (économiste) ; Acoustique Yves Hernot (acousticien) – Surfaces : 7 149 m² SHON et 5 297 m² SHAB – Performances environnementales : niveau E1 C1 du label E + C ; Coût : 9,5 millions d'euros – Calendrier : 2015-2021]



© Philippe Piron



© Paul Langereau

Pour ces deux opérations, Pierre Champenois justifie l'usage de la serre en rappelant que, au fil de l'histoire, les coûts et les normes ont fini par surdéterminer la production du logement collectif. Les maîtres d'œuvre ont été sortis de la commande par les promoteurs pour ne dessiner que des balcons, des façades, des halls ou des parties communes. « La grande serre partagée de Bruz est une manière d'extrapoler la contrainte pour ramener de la qualité à l'intérieur des logements qui disposent de séjours traversants – et je tiens à la nuance, car c'est ce qu'il a y a de plus difficile à faire, précise l'architecte. À Bruz comme à Chantepie, il y a plus de 1000 m² de surfaces collectives. C'est un ratio nul pour un promoteur d'un point de vue économique, mais l'équilibre budgétaire fonctionne. »

NOUVEAUX MODÈLES PÉDAGOGIQUES

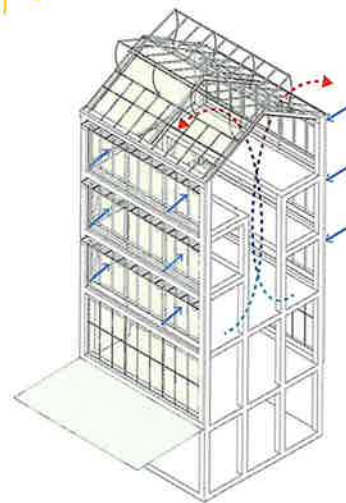
Si en France et en Europe fleurissent les projets de fermes horticoles vouées à la production maraîchère en ville, la viabilité de leur modèle économique est en questionnement permanent. Elle passe actuellement par la constitution de programmes hybrides, mêlant enseignement, recherche, restauration et pédagogie.

À Saclay, Marc Mimram s'apprête à livrer le campus AgroParisTech, dont un tiers des surfaces est affecté à des laboratoires de recherche (serres expérimentales, chambres de culture, halle de technologie et zone alimentaire). À Romainville,

l'agence Ilimelgo a exploré le concept de ferme urbaine verticale, répartie en deux volumes, de R +3 à R +6, sur plus de 2000 m². Son programme repose sur une offre des services multiples portée par la municipalité : une production maraîchère, un lieu de sensibilisation, de formation, un restaurant, etc. « La production n'était pas le cœur du sujet, sinon, on aurait privilégié une culture hydroponique, précise l'architecte Valérian Amalric. Là, c'est presque de l'arraché de sol. Les serres à étages existent dans l'horticulture depuis longtemps. Ce n'est pas un modèle impossible, mais il faut l'adapter. D'un point de vue morphologique, cette extrusion d'une serre verticalisée n'est pas sans ambiguïté. Car construire des planchers, c'est porter ombre. On tend à minimiser cette problématique avec un travail sur les proportions entre le pas d'étage, les épaisseurs, etc., de sorte qu'avec des simulations d'exposition solaire, on porte le moins d'ombre possible sur soi-même. » Au cœur des deux bâtiments qui composent la Cité maraîchère, des grandes trémies centrales aident à la manutention verticale, avec un effet thermosiphon – les calories d'en haut sont réinjectées en bas pour rebrasser les températures –, ce qui permet de désépaisser les planchers.

SPÉCIALITÉ : SERRISTE

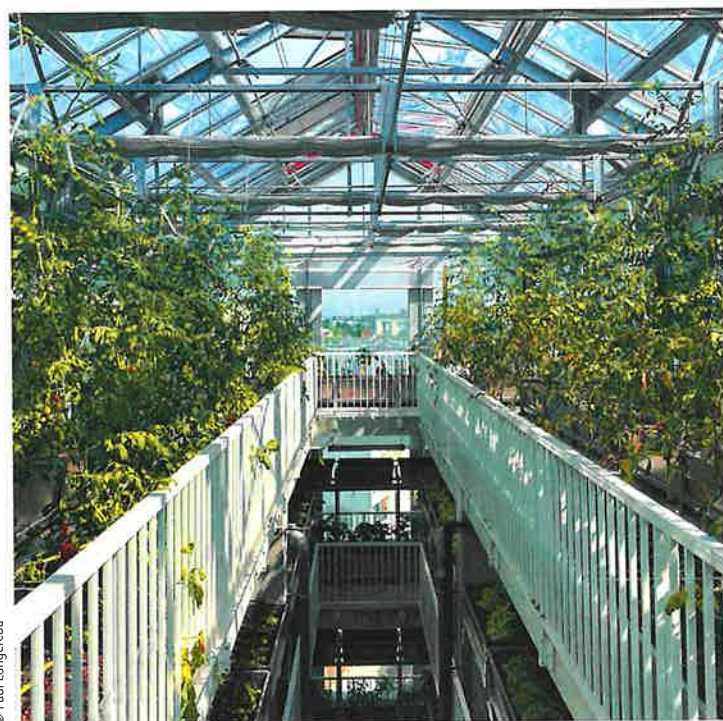
Incarnation d'une forme de retour de l'industrie en ville, la Cité maraîchère est



implantée au cœur d'une ancienne cité industrielle de Romainville. « Les projets que nous réalisons utilisent toujours la même technique – ce sont des serres dites “sur le plancher des vaches” –, mais ils sont différents dans leur forme, explique Jean-Paul Huet, technico-commercial chez CMF. La particularité de ce chantier à Romainville a été d'allier des structures porteuses béton avec des surfaces vitrées qui s'apparentent à une serre. » Ici, un verre horticole en toiture et façade limite la surchauffe des plantes. Cher par sa spécificité, celui-ci est rarement employé pour une serre classique : dans le projet d'Ilimelgo, l'enveloppe s'apparente davantage à une façade de bureaux, ce qui offre la potentialité d'une reconversion. « Jusqu'à maintenant, nous avons surtout réalisé des serres sur des toitures-terrasses, poursuit Alain Barré, chef de projet chez CMF. En revanche, ici, il y a des façades vitrées à tous les niveaux, et la toiture se termine avec une couverture vitrée. CMF a mis en place une certaine conception, les éléments vitrés sont arrivés tout prêts sur le chantier. L'ensemble a été monté directement sur site avec des grues. La complexité d'un tel chantier pour des serristes, c'est la mise en œuvre dans un contexte urbain. »

NOUVEAUX MODÈLES PRODUCTIVISTES

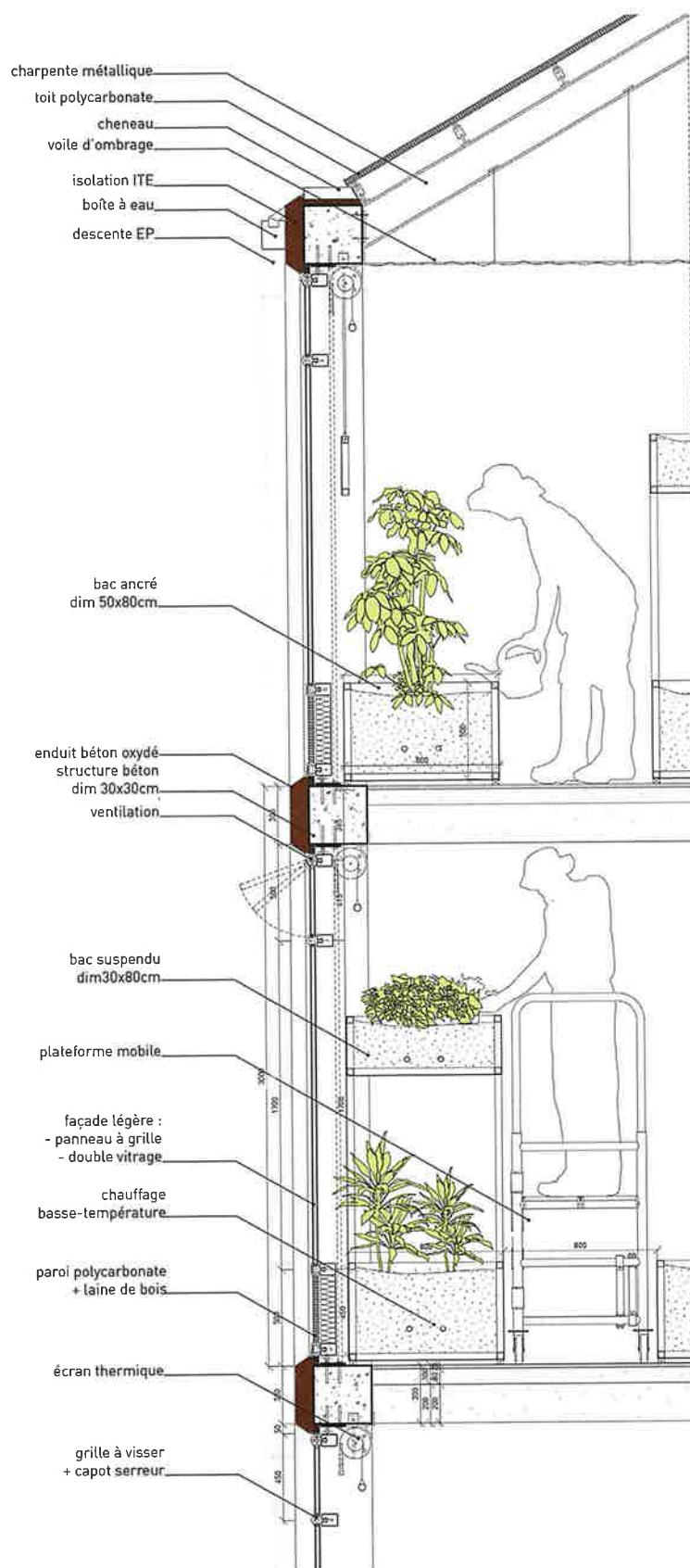
Qu'elles soient de nature *low tech* (bois/polycarbonate) ou industrielles (serrurerie et charpente en acier galvanisé, vitrages



CITÉ MARAÎCHÈRE

Livrée en mars 2021, la Cité maraîchère de Romainville dessinée par l'agence Ilmelgo incarne un nouveau modèle de serre urbaine verticale. Son programme repose sur une offre des services multiples : production maraîchère, formation, restauration, sans obligation de rendement. Les deux volumes distincts en béton sont habillés en façade et toiture de verre horticole. Au quotidien, une automatisation par pilotage permet d'actionner les stores et les ouvrants situés dans la partie haute des vitrages, et ainsi de s'adapter aux différents types de culture. Les trémies centrales dans chaque bâtiment permettent à l'air et à la lumière de circuler tout en facilitant le passage des gaines techniques.

[Maître d'ouvrage : Ville de Romainville – Maîtrise d'œuvre : Ilmelgo (architecte mandataire) ; Secousses (architectes associés) ; Terreauciel (agronome) ; Scoping (BET tous corps d'état), Étamine (BET HQE) ; Land'Act (paysagiste) – Surface : 2 060 m² – Coût : 5,1 millions d'euros]





© Filip Dujardin



© Filip Dujardin

et systèmes de protections solaires plus complexes), les serres urbaines s'orientent vers des modèles de production intense. Dans la ville belge de Roulers – le cœur logistique de la Flandre occidentale pour les fruits et légumes –, le projet Agrotopia définit un nouveau concept d'architecture dédié à l'agriculture urbaine. Ce bâtiment public de 9 500 m² – le plus grand d'Europe – a été réalisé par l'agence belge META et l'agence hollandaise Van Bergen Kolpa. « Agrotopia est une déclinaison singularisée et perfectionnée de la serre standard de Venlo – le modèle le plus courant dans le domaine de l'horticulture sous serre », précise le serriste Jeroen Smiemans. Ici, la serre repose sur un bâtiment industriel préexistant en béton, restructuré pour constituer le socle de l'édifice. Ce soubassement a été modifié pour recueillir l'eau de pluie de la toiture, ensuite utilisée pour l'irrigation des cultures. Côté voirie, la serre destinée à la culture verticale s'élève sur une double hauteur. Aux extrémités du bâtiment, les architectes ont travaillé les façades avec des pans vitrés inclinés. Ici aussi, le programme est hybride : il mêle des installations de haute technologie destinées à la recherche sur la culture de légumes feuilles et de légumes fruits, entourées d'un parcours éducatif pour le grand public. Quatre zones climatiques différentes proposent de suivre la culture des tomates, des salades, du poivre et des fraises.

À Colombes, l'agence Ilimelgo s'apprête de son côté à livrer un autre projet de serre urbaine pour Nexity Apollonia. « C'est un projet plus entrepreneurial, avec cinq fois plus de plateaux, huit à dix fois plus de rendement qu'à Romainville, précise Valérian Amalric. On pense les choses autrement, avec un exploitant qui veut vivre de sa production de safran ou de fleurs comestibles. Le projet de 150 mètres de long comptera 5 000 m² de culture en hydroponie et en aquaponie, avec des objectifs de rendement intenses. » La multiplication des projets de serres urbaines donne lieu chez les architectes à de nouvelles compétences et collaborations : avec des constructeurs spécialisés ou des serristes, des paysagistes ou des agronomes. Cette rencontre entre architecture, culture et permaculture naît de la manipulation de systèmes climatiques qui soulèvent de nombreux points techniques.

CLIMATS SENSIBLES...

Les serres sont des éléments complexes à adapter à tous les programmes, dès lors qu'il s'agit de résoudre les problèmes liés au flux, à l'acoustique, à la thermie, à la qualité de l'air ou à l'énergie. « Ce sont des projets difficiles à faire passer en raison de différents points de réglementation, ajoute Pierre Champenois. Pour le feu, ça allait. La réglementation sanitaire et acoustique est plus problématique. Il est interdit d'ouvrir des logements sur un espace clos. On a réussi à obtenir des dérogations à

Chantepie, après un an de travail. À Bruz, on n'est pas parvenu à le faire. Ça dépend de la volonté de quelques personnes... » À titre d'exemple, en 2014, Nicolas Michelin de l'agence ANMA a livré dans le secteur bordelais des bassins à flot une opération de logements collectifs nommée « Atrium ». Elle est caractérisée par deux jardins communs sur 1 500 m² – des espaces interclimatiques couverts et dotés de larges ouvrants sur les tympans pour la ventilation. L'air chaud stocké dans ces espaces limite les besoins de chauffage. « On est dans un vide juridique pour qualifier certains espaces, souligne à ce sujet Pierre Champenois. Un sous-article du *Code de la construction et de l'habitation* indique qu'on n'a pas le droit de ventiler des logements sur une cour couverte. La réglementation de l'atrium ne s'applique pas à du logement, alors que c'est autorisé pour le tertiaire ou l'hôtellerie. »

La cohabitation de plusieurs climats au sein d'un même bâtiment reste l'un des principaux défis à relever. Pour le projet Agrotopia à Roulers, il a notamment fallu concilier les besoins des installations de recherche à l'intérieur d'une serre – où règnent la chaleur et l'humidité – avec ceux liés à l'accueil des visiteurs. Le climat doit créer un environnement propice à la croissance des végétaux et permettre aux humains d'étudier et de travailler. « Pour cela, nous avons créé des espaces box-in-box offrant aux étudiants et aux

© Filip Dujardin



© Filip Dujardin



AGROTOPIA

Situé à Roulers en Belgique, Agrotopia définit un nouveau concept d'architecture dédié à l'agriculture urbaine. Réalisé par l'agence belge META et l'agence hollandaise Van Bergen Kolpa, c'est le plus grand d'Europe. Un ancien bâtiment industriel en béton, transformé pour accueillir des cuves de récupération d'eau de pluie, sert de socle à la serre standard double hauteur. Des façades obliques en verre dessinées sur mesure se dressent telle une sculpture dans le ciel. À l'intérieur, quatre climats différents, plus ou moins chauds et humides, se côtoient pour les besoins de cultures. Des espaces box-in-box offrent aux chercheurs un climat plus propice au travail. Dans les espaces publics, une humidification de l'air permet d'abaisser la température ressentie si nécessaire.

[Maîtrise d'ouvrage : Institut de recherche flamand d'agriculture et d'horticulture Inagro et REO Veiling – Maîtrise d'œuvre : META architectuurbureau et Van Bergen Kolpa Architecten – Études de stabilité et technique : Tractebel Engineering – Serriste : Smiemans Projecten – Technique de culture : Wageningen University & Research Greenhouse Horticulture – Surface : 9 500 m² – Coût : 11,8 millions d'euros – Calendrier : 2015-2021]

Engineering progress
Enhancing lives

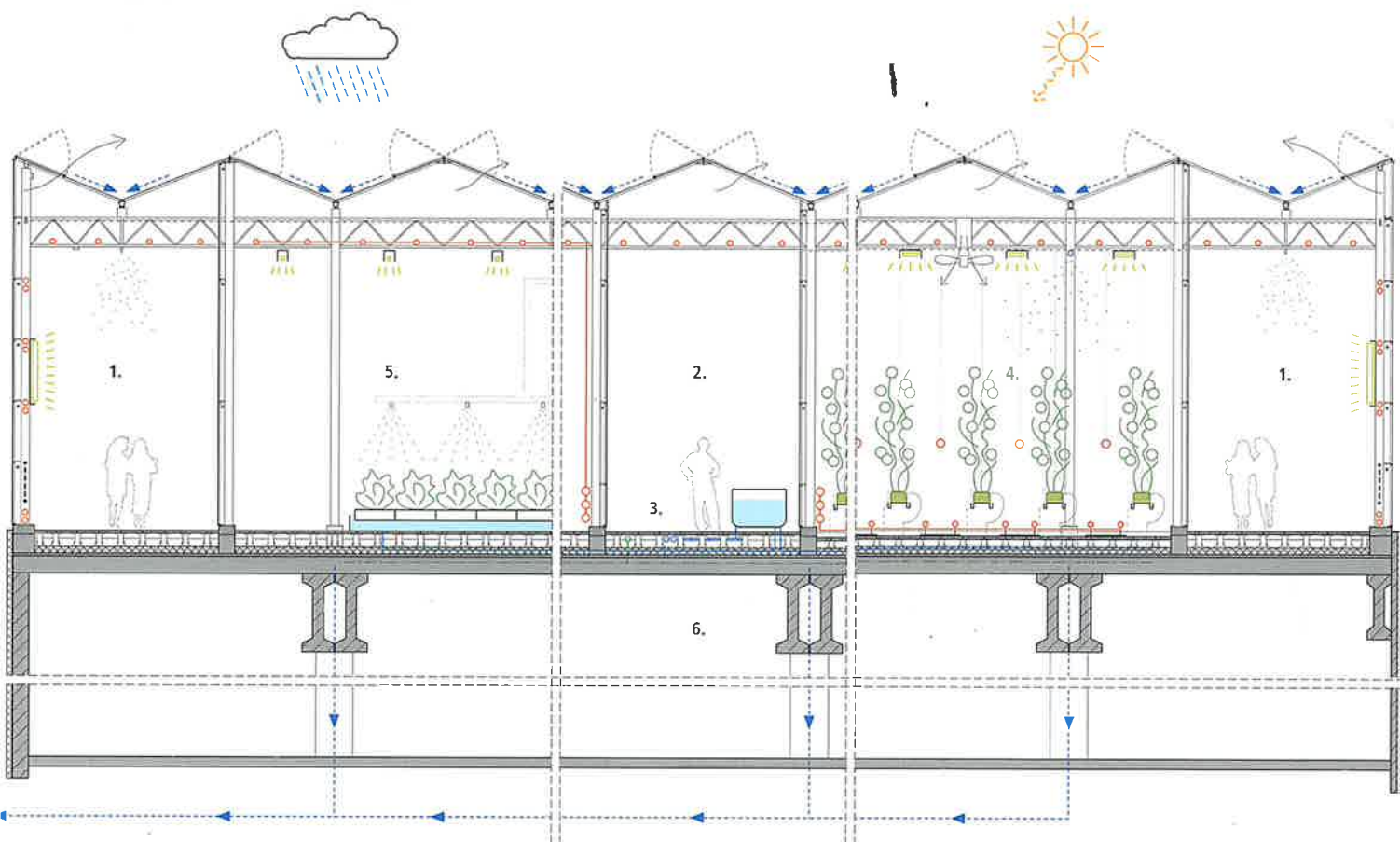


Coffret prescription : Mettez de l'impact dans vos projets !

Inspiration, gamme produits, coloris, performances techniques, prenez des choix éclairés pour l'habitat de demain en accédant à 4 de nos meilleurs outils : la brochure résidentiel, le magazine Impact, un échantillon produit et nuancier Kaleido Foil.

Je commande mon coffret »





Vue en coupe des différents compartiments de culture

1. Couloir visiteurs :

- chemin éducatif et d'exposition
- climat favorable 12-25 °C
- écran énergétique intégré en façade et toiture
- tuyau de chauffage intégré en façade et toiture
- éclairage vertical LED intégré
- refroidissement par évaporation

2. Couloir technique :

- climat favorable 12-25 °C
- réserves journalières d'eau pour l'arrosage
- tuyauterie de chauffage

3. Sol surélevé en béton :

- ligne d'arrosage
- ligne d'évacuation
- tuyauterie de retour d'eau pour un fonctionnement en circuit fermé (recirculation)
- réserves de CO₂

4. Compartiment de fruits et légumes

- climat propice aux cultures 15-25 °C avec jets de ventilation/jets d'air
- écran énergétique et lumineux en façade et toiture
- refroidissement par pulvérisation à haute pression
- éclairage LED

- système de culture sur gouttières suspendues

- chauffage des rails de tuyauterie

- compteur de CO₂

5. Compartiment de légumes feuillus :

- climat propice aux cultures 15-25 °C avec fenêtres de ventilation
- écran énergétique en façade et toiture
- bassin de réception et table chauffante
- système de culture sur gouttière mobile avec écoulement profond
- éclairage LED

6. Abri 10-15 °C

7. Recyclage des eaux usées

chercheurs un climat qui leur convenait. Dans les espaces publics, une humidification de l'air (*fogging*) permet, les jours où il fait très chaud, d'abaisser la température ressentie », détaille Frederik Ghysaert de Tractebel Engineering.

... MAIS PROJETS OUVERTS

La réalisation de projets sous serre dans des zones densément urbanisées pose la question de leur relation au contexte bâti immédiat et aux quartiers dans lesquels ils sont implantés. « Aujourd'hui, on ne produit plus de projets détachés, complètement sous cloche, ajoute Valérian Amalric. Ils ne sont pas totalement artificiels, il y a des porosités... Pour des questions de brumisation, d'occultation, de ventilation, de déstockage,

les serres peuvent être très pertinentes, il faut savoir les utiliser à bon escient ».

Si la Cité maraîchère de Romainville est assez autonome, le projet de Colombes de l'agence Ilimelgo est pensé pour être connecté au quartier de logements qui se construit derrière, avec de la récupération de l'eau de pluie en toiture. « Il y a le vecteur air avec les logements qu'on essaie de mettre en place, mais on n'a pas réussi à le faire, déplore l'architecte. Les BET thermique du bâtiment et ceux des serres ne parlent pas de la même chose. Il faut revoir les réseaux de distribution, la chaîne alimentaire. Il faut retisser les liens, intégrer des laboratoires de transformations dans du périurbain... C'est plus large que l'objet. »

À Roulers, le bâtiment Agrotopia s'inscrit dans un maillage circulaire à l'échelle du quartier. Il est doté d'un système innovant de récupération de l'eau et de recyclage de la chaleur urbaine résiduelle, issue d'un incinérateur de déchets tout proche. Autre exemple d'interconnexion de la serre avec son environnement immédiat : en cours, le projet Symbiose porté par Nantes Métropole Habitat mise sur la construction de serres urbaines en toiture d'un immeuble des années 1970. Cette serre de 400 m² sert à la fois à récupérer la chaleur pour chauffer l'eau chaude sanitaire des appartements en dessous et à développer une activité d'agriculture à l'échelle du quartier. Utilisée à bon escient, la serre horticole peut devenir cœur vibrant des futurs centres urbains. ■