

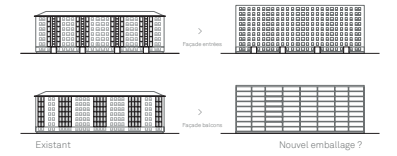


Vue de la façade EST

Plan de situation 1:500

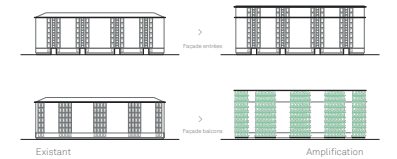


Attitude
Le présent projet s'inscrit dans un mouvement général d'amélioration des enveloppes thermiques d'une ville amenée à se transformer rapidement. Bien qu'essentielle pour l'atteinte des objectifs de neutralité carbone d'ici 2050, cette urgence va considérablement transformer le paysage urbain et peut amener à l'inquiétude suivante : vivrons-nous dans un paysage de bâtiments uniquement emballés dans du polystyrène ayant fait disparaître toute modération, toute aspérité, toutes les règles de l'art d'autrefois? Quelques exceptions existeront bien sûr, pour les bâtiments historiques et ceux protégés par la loi Blondel, mais qu'adviendra-t-il des qualités modestes et discrètes de cette architecture ouvrière du milieu du 20^{ème} siècle? Faire peu neuve signifie-t-il forcément un emballage pseudo contemporain amnésique? Outre l'atteinte de standards énergétiques élevés, notre proposition de rénovation est de s'appuyer, au contraire, sur les qualités subtiles de l'architecture existante, de ne pas chercher à les effacer, mais au contraire les renforcer par des mises en œuvre adaptées. Il s'agit donc de trouver l'équilibre entre intervention de rénovation thermique pertinente et préservation de la substance bâtie.



Architecture existante
L'ordre architectural existant repose sur une alternance entre façade percée (fenêtres avec contrecour plein au droit des chambres) et une grille béton contenant les fenêtres toute hauteur des salons d'un côté et des cuisines et cages d'escalier de l'autre. Ces grilles béton, les garde-corps métalliques et les fenêtres à la française créent un ensemble qui creuse la façade d'une ombre, d'une modération qui vient supporter la corniche béton couronnant et protégeant les façades. L'alignement de ces barres, leur ordonnancement rigoureux, ces corniches confèrent une élégance discrète, en paix avec le modernisme classique, comme on pourrait le dire des ensembles d'Auguste Perret, des frises Honneger ou de Maurice Brailard, par exemple.

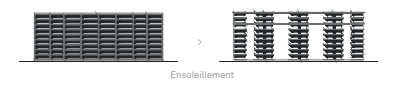
Le projet propose une architecture de prolongement nuancé. Un nouveau couronnement venant renforcer et parachever les bâtiments existants, sans effacer ces deux grandes étapes.



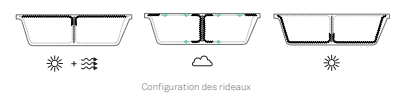
Balcons
Le projet propose des tours ponctuelles de balcons pour des raisons d'usage, d'insolation, de confort estival, urbanistiques, architecturales et économiques.

Usage
Ces espaces supplémentaires pour les habitants en été comme en hiver, sont de vrais espaces protégés et appropriables qui vont amplifier les appartements d'une ouverture nouvelle.

Ensoleillement
Au vu de l'orientation Sud Est, une grille de balcons sur toute la longueur des bâtiments assombrirait passablement les chambres. Cette orientation réduirait en effet l'ensoleillement direct à une durée très courte, voire nulle selon les chambres (chambre adjacente à un séparatif notamment) et la saison, ce qui est problématique en termes de luminosité. Du fait des masques solaires engendrés, les gains solaires en hiver seraient également réduits. La proposition ici est donc de concentrer les balcons au droit des zones de jour, ce qui ne prive pas les chambres de leur lumière naturelle. Pour éviter la surchauffe estivale, une attention sera néanmoins portée sur ces pièces pour s'assurer que les protections solaires soient efficaces et facilement utilisables.

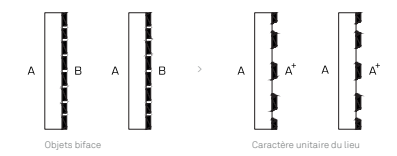


Confort estival
Localisés devant les fenêtres existantes ouvrant à la française uniquement (fenêtres ouvrant jusqu'au sol), les balcons sont d'une très grande efficacité contre la surchauffe estivale tout en garantissant le maintien de vues partielles ou totales, grâce à l'emploi de rideaux occultants extérieurs. En effet, ces protections solaires mobiles, judicieusement utilisées, permettent une gestion souple et fluide des vues, de l'intimité et de l'ensoleillement.



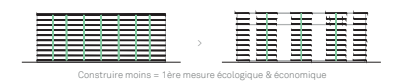
Considérations urbaines
D'un point de vue urbanistique, il est intéressant de continuer à percevoir cet ensemble urbain comme unitaire. Avec la solution proposée, l'espace public entre les bâtiments A et B notamment ne se retrouve pas entre deux façades totalement différentes. L'espace paysager inter-pénètre cette épaisseur comprise entre les tours de balcons.

Les façades avant / arrière, de l'existant et des surélévations sont liées et ne rompent pas l'harmonie de l'ensemble urbain. On perçoit l'immeuble existant qui continue de respirer pour ainsi dire. Le crépis sur isolation permet de continuer à lire une minéralité sans joints, alors que le jeu d'ombre de la grille de béton au droit des salons s'est amplifié par de généreux balcons. Les courbes mises en place contribuent à relier architecturalement les balcons aux façades auxquelles ils s'adosent.

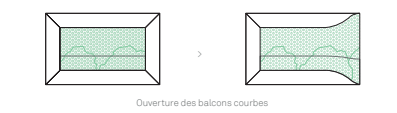


Considérations économiques et écologiques
Finalement, d'un point de vue économique, mais écologique également, le gain est évident. En effet, l'élément le moins polluant est l'élément que l'on ne construit pas. Il nous semble qu'une certaine retenue serait la bienvenue dans ce projet, puisqu'un excès de surface de balcon peut également mener au problème des « balcons-débarras ».

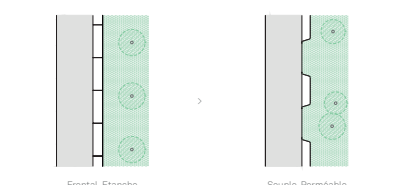
Le projet représente env. 60% du potentiel maximum de surface de balcon (2500m² pour 4200m²). Il économise environ 70% des séparatifs balcons, puisque la gestion de la privacité et des vues droites est principalement réalisée par une mise à distance, par le vide entre balcons plutôt que par des séparatifs.



Considérations spatiales
Les balcons ouverts sur les angles laissent donc entrer le paysage dans les balcons. Les vues s'ouvrent largement grâce à la courbe de ces derniers.



L'effet sur l'espace public largement naturalisé est également important. On passe d'une confrontation frontale, linéaire et étanche à une ondulation souple où le naturel et les construits se côtoient et s'entremêlent.

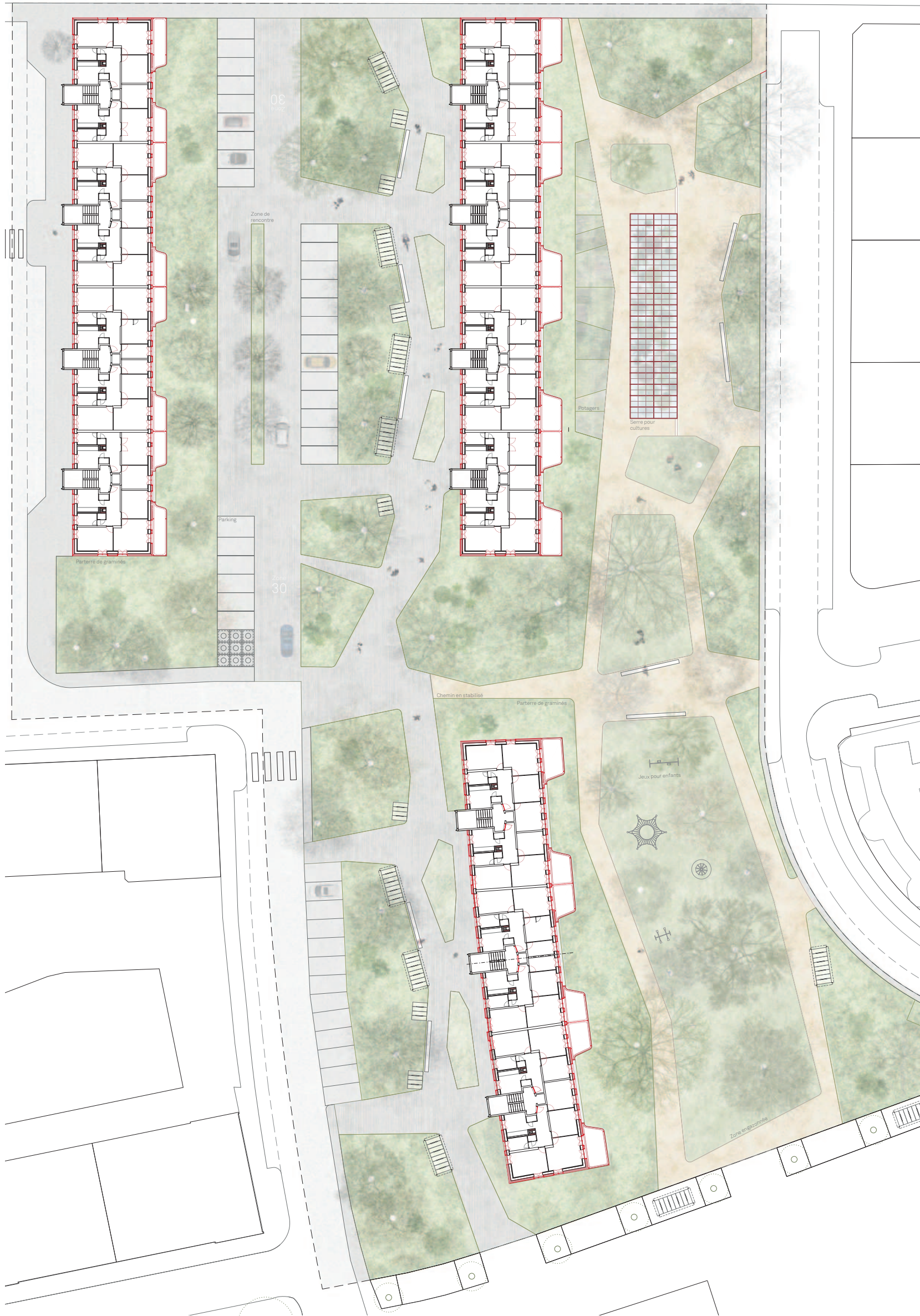


Résonances formelles.
La forme des balcons en ouïe de violon permet à ces derniers de mieux se fondre sur leur support (immeubles existants) ainsi que dans leur environnement proche. Que ce soit dans l'immeuble voisin du square Gerebzoft 1926 ou dans la maison ronde de Maurice Brailard 1930, les bow-windows, tourelles d'angles ou les balcons, rien ne semble ajouté après coup. Tout est soudé, tout est fluide. Le présent projet entre en résonance subtile avec ce chef d'œuvre voisin.





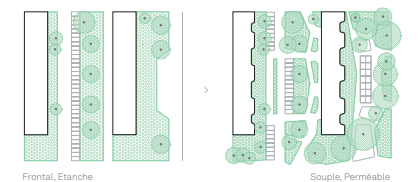
Coupe transversale 1:200
Plan de rez-de-chaussée 1:200



Concept paysagé
Situé près de la promenade de Saint-Jean dans un cadre verdoyant et paisible, notre projet vise à étendre cette ambiance jusqu'à la rue des Charmilles en créant un nouveau parc linéaire via les rues Miléant et des Cèdres. Il s'inscrit dans un quartier dynamique et aspire à unir les résidents en préservant les accès existants aux bâtiments et en offrant une expérience riche en biodiversité et en bien-être.

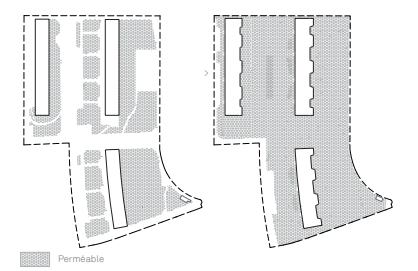


Le Mail
Au cœur de notre projet, la rénovation du mail est essentielle pour créer un quartier plus apaisé et verdoyant. Nous nous engageons à rendre l'environnement plus convivial en modifiant la configuration de la rue pour une atmosphère détendue, favorisant la sécurité, l'accessibilité et les interactions entre les habitants. Nous prévoyons d'ajouter une bande centrale plantée pour apporter une touche de verdure au cœur du quartier. De plus, nous plantons des arbres le long du mail pour renforcer la présence de la nature dans le milieu urbain et améliorer la qualité de l'air. Les contre-allées seront aménagées pour faciliter l'accès aux entrées tout en préservant l'accessibilité aux véhicules de secours. Des emplacements de stationnement pour vélos seront répartis le long du mail pour éviter l'encombrement. En outre, nous réorganisons le stationnement en créant des zones perméables pour une gestion durable des eaux de pluie. Les routes seront pavées pour améliorer l'expérience de conduite et la praticité de la rue. Nous optons pour du gravier compacté comme solution durable et esthétique pour la gestion des eaux tout en conservant une touche moderne dans l'urbanisme.



Le Jardin Collectif
Le jardin collectif est un élément clé de notre projet, offrant un espace polyvalent pour renforcer la communauté et la durabilité. Il comprend un jardin potager en plein air, favorisant la collaboration entre les résidents. De plus, une serre productive sera installée sur l'emplacement des parkings pour promouvoir la production alimentaire locale. Les garages existants seront transformés en un espace polyvalent, pouvant servir de salle de fête, d'atelier de réparation de vélos et même d'une ferme à champignons pour répondre aux besoins variés de la communauté. Dans le cadre de l'aménagement près de la rue des Cèdres, nous supprimerons les trottoirs pour créer un espace plus grand, encourageant les interactions sociales. Les liaisons seront repensées pour une circulation fluide et une esthétique améliorée. Nous préserverons la strate supérieure existante tout en ajoutant une nouvelle strate basse de plantations, créant ainsi un équilibre harmonieux dans le jardin collectif.

La Promenade
La revitalisation de la promenade a pour objectif de transformer les zones en bas des immeubles en espaces conviviaux et fonctionnels, renforçant ainsi la vie communautaire et améliorant la qualité de vie des résidents. Une promenade perméable sera créée pour relier harmonieusement la promenade St-Jean à l'ensemble du projet, encourageant la marche et l'exploration du quartier. Des aires de jeux et des placettes seront aménagées le long de la promenade pour offrir des lieux de détente et d'interaction pour les résidents de tous âges. Au centre du parc, une grande pelouse sera semée pour les activités de plein air et les moments en famille. Les bordures du parc accueilleront une prairie pour favoriser la biodiversité et établir un équilibre entre l'urbanisme et la nature. La promenade revitalisée deviendra le point central où les résidents pourront se retrouver, se divertir et profiter de la nature, incarnant ainsi la vision de «Réinventer Saint-Jean» en tant qu'espace de vie dynamique et écologique.



L'arborisation
Nous envisageons d'enrichir la strate supérieure déjà attrayante en ajoutant une strate basse avec des plantes vivaces, des couvre-sols et des arbustes pour créer une ambiance naturelle cohérente avec les arbres existants. Cela implique de créer de vastes zones de couvre-sols autour des grands arbres et de semer une prairie sur les zones moins fréquentées, en évitant de tailler les branches basses pour préserver l'ombrage. De plus, nous prévoyons de planter de nouveaux arbres pour renforcer la canopée et garantir la pérennité de notre précieux patrimoine arboré. À la périphérie du parc, nous prévoyons de planter de nouveaux arbres remarquables pour créer des contrastes visuels marqués, en jouant sur la diversité des feuillages, des floraisons, des colorations automnales et des espèces. Cette diversification végétale apportera une dynamique saisonnière au parc. Une prairie fleurie remplacera parfois la pelouse, de manière discrète, au cœur du parc. À long terme, certains grands arbres devront être remplacés, mais cela se fera progressivement pour maintenir l'équilibre central du parc.

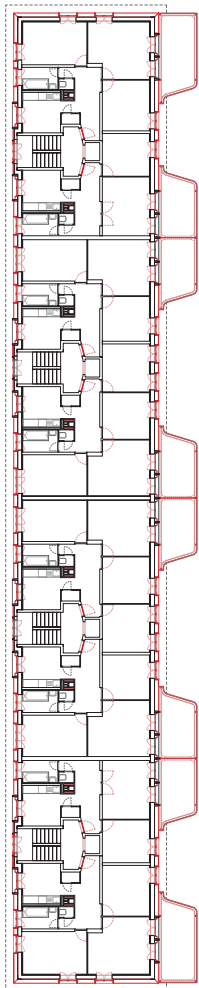


Vue depuis le balcon 6^{ème} étages

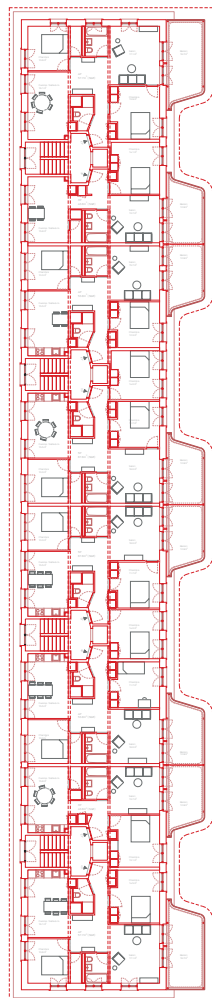


Vue depuis la cuisine dans la surélévation

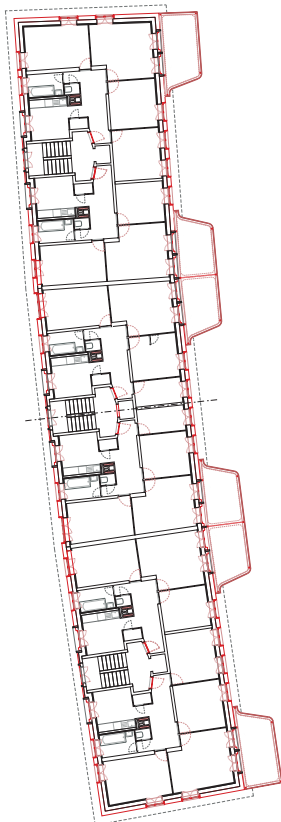
Bât. B - étage 01-06 1:200



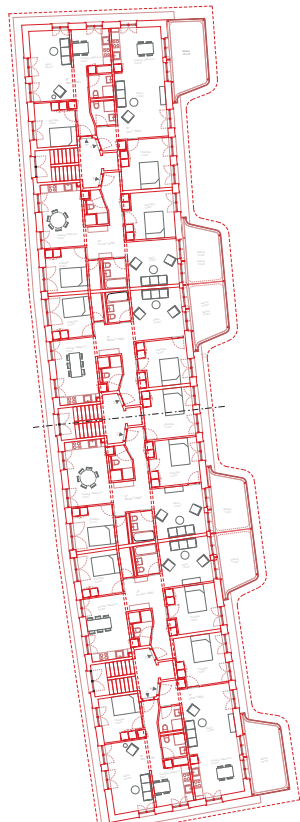
Bât. B - étage 07-08 1:200



Bât. C - étage 01-06 1:200



Bât. C - étage 07-08 1:200



SURELEVATION

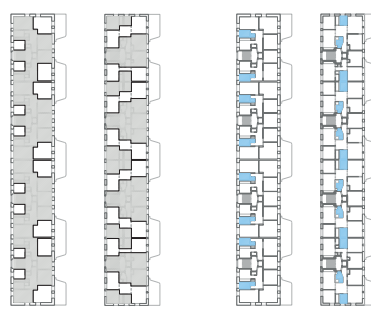
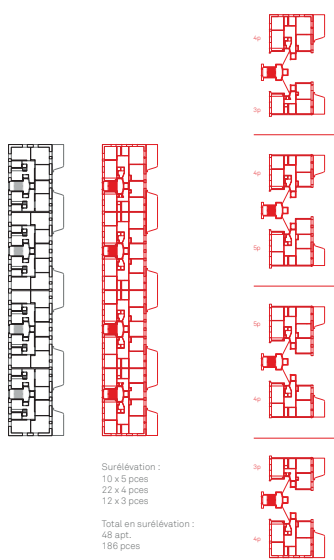
Typologies

Les typologies de la surélévation proviennent d'une observation fine des appartements existants. Lorsque l'on adapte des logements aux nouvelles normes d'accessibilité handicapé notamment, il devient crucial d'articuler soigneusement les enchaînements pour que les salles de bain ne soient pas les seuls espaces généreux. Le couloir de distribution central devient un hall carrelé qui distribue la cuisine habitable d'un côté et le salon de l'autre en diagonale. Ainsi qu'une à trois chambres selon les typologies. Les visions en diagonale permettent d'agrandir d'autant la spatialité perçue en reliant les cuisines avec les séjours par un espace continu en cascade. La poche centrale permet, elle, de distribuer tout le plan sans avoir recours à un couloir.

Dans les cuisines existantes, la fenêtre à la française et son garde-corps sont retrouvés. En surélévation, les cuisines sont ouvertes sur la salle à manger et deviennent particulièrement généreuses tout en profitant d'un espace défini et séparé du salon.

Ces typologies, pour l'existant et la surélévation, présentent par ailleurs une organisation traversante, permettant la mise en place d'une stratégie de surventilation nocturne, ce qui offre des garanties supplémentaires pour le confort estival des habitants.

L'enjeu du passage des gaines est assez déterminant. Il est choisi pour l'instant de laisser passer au maximum les gaines existantes, par souci de rationalité et d'économie.



STRUCTURE

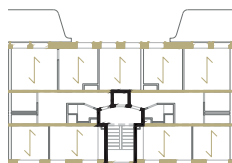
Concept structurel et constructif
Le concept des structures porteuses cherche à répondre de manière efficace et rationnelle aux différents enjeux et contraintes du projet en proposant une matérialité constructive cohérente et durable.

Le projet de surélévation s'inscrit dans la configuration typologique des étages existants. La cage d'escalier + ascenseur est prolongée en béton-armé, servant ainsi de noyau de stabilisation horizontale parasismique. Outre les façades porteuses, deux rangées de porteurs centraux serviront d'appui aux planchers limitant la portée de ceux-ci à 3 m et 4 m et assurant la descente des charges. Une structure de reprise située dans le plancher technique au-dessus de la toiture actuelle permettra la distribution technique CVSE ainsi que la reprise de certains chargements ponctuels sans solliciter la dalle existante.

Le système constructif de la surélévation est constitué d'une structure légère en bois offrant de nombreux avantages :
Tout d'abord sa grande légèreté, puisque le système constructif limite au strict minimum les charges sur les porteurs et fondations existantes ainsi que l'action sismique de la nouvelle partie.

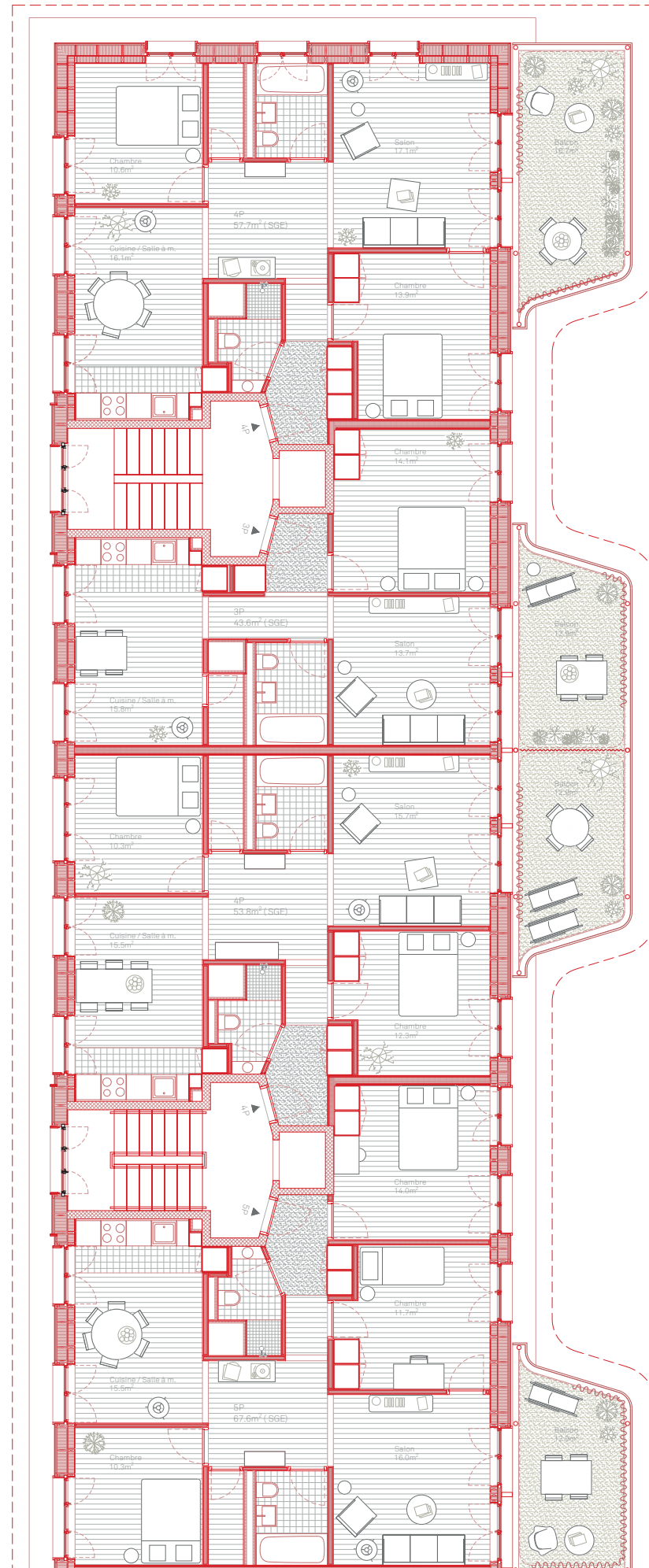
La construction à sec et hautement préfabriquée permettra un montage et une mise hors d'eau / air très rapide des deux nouveaux étages, tout en limitant les nuisances de chantier sur les parties en exploitation.
Finalement, le recours au bois, ressource renouvelable, permet de réduire significativement l'empreinte carbone de la construction par rapport à une construction classique en béton armé.

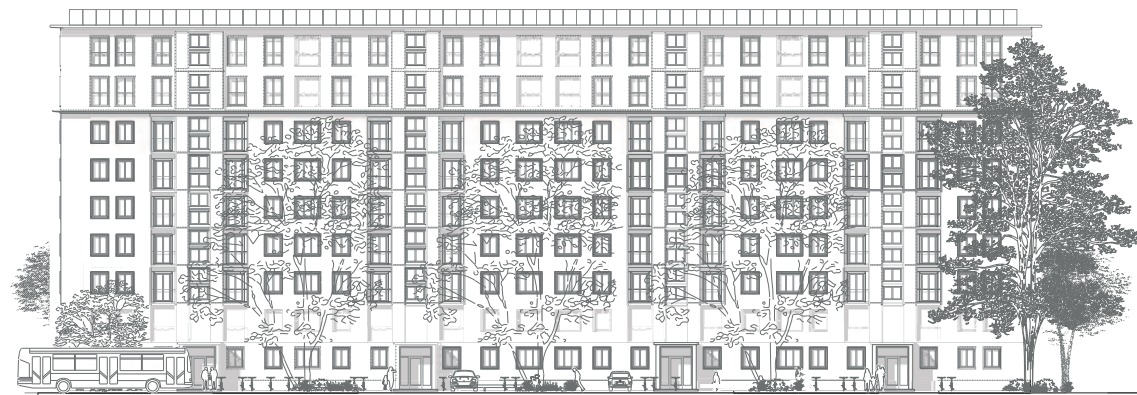
La structure porteuse est ainsi composée de planchers bois caissons de type Lignatur, sur de courtes portées, appuyés sur des porteurs ponctuels de type poteau-traverse intégrés aux façades et cloisonnements intérieurs.
La construction des balcons est conçue avec une structure autoportante métallique fine entièrement soudée en atelier. Les balcons sont ainsi constitués d'un sommier périphérique de type HEA qui sert d'appui à une tôle plâtrée Coffrastra. Ces éléments, dont les dimensions du gabarit intrinsèque s'élevaient à 2,85 m x 10,8 m, sont livrés sur le chantier en une seule pièce et posés sur les colonnes d'appuis (ROR 101.8). Le traitement anticorrosion (C3) effectué en atelier ainsi que la dalle de compression coulée sur tôle confèrent à l'ensemble une durabilité élevée sans entretien particulier.



■ Murs et Béton armé
■ Plancher porteuses bois (caissons traversants)
■ Plancher porteuses bois (caissons traversants)
■ Plancher bois type Lignatur

Extrait de plan d'étage 07-08 1:50





Façade OUEST 1:200



Vue depuis le parc

CONSTRUCTION ECORESPONSABLE

Intervention sur l'enveloppe existante

Vitrage
Nous proposons le remplacement des fenêtres existantes* par des fenêtres bois/métal dotées de triple vitrage et un changement de plan de celles-ci (en applique extérieure). La position des fenêtres existantes (en applique intérieure) au vu de l'isolation extérieure des parties pleines, engendre un problème de discontinuité de l'enveloppe isolante. Le linaire de ces embrasures (et le pont thermique qui en résulte) est très pénalisant en termes d'efficacité énergétique. Dans notre solution cette problématique est d'emblée résolue par le changement de plan des nouvelles fenêtres. Les façades isolées par l'extérieur, conservent de plus leur rapport plein-vide. Le vide lumière reste le même, les proportions également. La profondeur d'embrasure reste similaire puisque l'ensemble se décale. On évite l'effet tunnel du retournement de l'isolation dans les embrasures. On évite la perte de lumière naturelle et de gains solaires y relatif.

Le déplacement du plan de vitrage offre la possibilité, sous réserve de vérification de la faisabilité, de réaliser l'intervention initiale exclusivement depuis l'extérieur en maintenant les vitrages existants comme protection jusqu'à la fin des travaux. Ensuite, dans une deuxième phase, il serait possible d'intervenir chez les locataires pour retirer les fenêtres existantes et finaliser les raccordements et les finitions intérieures. Dans tous les cas, cette solution minimiserait considérablement l'impact sur l'intérieur des logements existants.

*Les fenêtres existantes, bien qu'assez récentes, ont le double désavantage d'être en PVC et seulement en double vitrage. Après avoir considéré une conservation de celles-ci mais dans une nouvelle position, il a été préféré de les remplacer si est évident qu'il faudrait essayer de les réintroduire dans une filiale de réemploi.

Parties pleines
En raison des dimensions des surfaces concernées, il est essentiel de choisir avec soin le type d'isolation pour réduire son impact environnemental tout en maximisant son efficacité. Pour ce faire, nous prévoyons la mise en place d'un système d'isolation épaisse en façade, d'environ 30 cm, composé de ouate de cellulose. Cette ouate sera installée entre les montants de l'ossature d'une couche rigide de fibre de bois prête à être crépée. Nous cherchons à optimiser au maximum la logique des caissons et à favoriser la préfabrication en atelier, ce qui réduira le temps de travail sur le chantier et les coûts. En plus de leurs avantages environnementaux, ces matériaux d'isolation ont l'avantage d'avoir une bonne capacité de déphasage, ce qui contribue à améliorer le confort thermique en été.

Dans un souci de réduction des déchets, nous envisageons idéalement de conserver l'isolation existante en fonction de son état, de sa résistance et de son analyse concernant les polluants. Cette approche sera privilégiée pour minimiser la production de déchets. Afin de garantir une enveloppe et homogène, tout en minimisant les pertes de chaleur, nous envisageons d'installer une isolation au plafond du sous-sol. Cette isolation se fera au moyen de panneaux de fibre de roche d'une épaisseur de 20 cm, revêtus de fibre de bois agglomérée au ciment de type Unifitex. En plus de leurs caractéristiques environnementales correctes, ces panneaux ont l'avantage d'être rapidement mis en place, ce qui réduit les inconvénients pour les locataires, tout en restant économiquement avantageux.

Dans les zones où le béton apparent est présent (telles que le salon, la cuisine et la cage d'escalier), les fenêtres sont encastrées dans la tablette de crépi. Les nervures verticales en béton demeurent visibles, bien que moins prononcées. Elles sont traitées et réparées au besoin, puis recouvertes d'un enduit minéral isolant appliqué depuis l'extérieur pour corriger les ponts thermiques qu'elles peuvent créer. La corniche béton existante sera conservée, et elle pourra être revêtue d'un crépi minéral isolant appliqué depuis l'extérieur. Pour certains appartements, une isolation intérieure sera également envisagée pour éviter les pertes thermiques. Par ailleurs, une nouvelle corniche, légèrement plus grande, surplombera les deux étages supérieurs. Ainsi, les deux principales étapes architecturales sont clairement distinguées et lisibles.

Surélévation
La surélévation est légère, construite en bois, elle prend racine dans les typologies et façades existantes. Elle fait office de couronnement de l'existant qu'elle renforce. Ce n'est pas un collage mais un parachèvement indissociable de l'architecture existante dont elle est le fruit. Les fenêtres se posent au-dessus de celles des étages inférieurs sauf sur les pignons. Elles ne sont jamais plus petites, à vrai dire elles sont légèrement plus généreuses. Mais surtout, elles vont jusqu'au sol.

Pour les parties pleines, une céramique vient se poser sur les étages en crépis. On permet ainsi de lire les deux étapes architecturales, les deux échelles, les deux systèmes constructifs (structure béton et structure bois). Par cette fine couche de crépi, on protège durablement les nouveaux étages des intempéries et du vieillissement tout en conférant un caractère moins austère à l'ensemble des immeubles. Les étages de la surélévation présentent des reflets absents dans les étages crépis. Ces reflets du ciel et de la verdure donnent une image constamment changeante aux trois immeubles. Les deux ordres architecturaux se complètent et se renforcent pour donner un nouveau caractère au lieu devenu identifiable, donc appropriable. Le socle est également paré de céramique afin de résister aux sollicitations des rez. L'effet de léger retrait est maintenu.

Concept énergétique et développement durable
Outres les objectifs architecturaux développés plus haut, le projet vise par ailleurs à répondre aux ambitions du maître d'ouvrage en matière environnementale, avec l'atteinte de standards énergétiques élevés, avec une attention particulière sur le confort thermique général et le choix des matériaux. Les parties rénovées visent ainsi le label THERM' Rénovation, tandis que les surélévations visent le label THERM'2000W. L'approche pour y parvenir est développée dans les points suivants :

Une enveloppe performante et écologique :
Tous les éléments de l'enveloppe seront rénovés ou construits conformément aux normes les plus élevées actuellement en vigueur. De plus, nous privilégierons l'utilisation de matériaux biosourcés partout où cela est possible, notamment en remplacement du béton, du ciment et des matériaux à base de pétrole. Par exemple, la structure de la surélévation sera en bois, et l'isolation sera réalisée avec de la paille ou de la ouate de cellulose. Les menuiseries seront en bois, et nous utiliserons également des crépis à base de chaux. L'objectif principal est de minimiser l'empreinte carbone de ces travaux, en faisant une caractéristique essentielle du projet. De plus, nous mettrons en place une politique visant à maximiser la conservation des éléments existants, en favorisant le réemploi ou la réutilisation chaque fois que cela sera faisable. Par exemple, les menuiseries retirées, si elles ne présentent pas de substances dangereuses, seront réintégrées dans le cycle du réemploi.

Un confort thermique optimisé :
Toutes les mesures seront mises en œuvre pour améliorer le confort thermique : en hiver, la mise en place de menuiseries en triple vitrage de taille raisonnable limitera la sensation de paroi froide. En été, la mise en place de matériaux à forte inertie en façade et toiture, couplée à la mise en place de protection solaire fixes (casquette, terrasses profondes) et mobiles (stores, rideaux occultants extérieurs pour les terrasses) permettront de limiter la surchauffe. Au surplus, les typologies même des appartements favoriseront la sur-ventilation nocturne.

Des installations techniques « low tech » utilisant les ressources du lieu :
Dans la mesure du possible, les installations techniques seront simples privilégiant une approche Low Tech et facilitant l'entretien et maintenance. Nous opterons pour une ventilation de type simple-flux hygro-régulable de type B, ce qui simplifiera la mise en place, surtout dans les zones occupées, et exploitera les gains techniques existants. Le chauffage sera assuré via un raccordement au réseau CVD à proximité des immeubles, permettant une installation aisée. En raison de leur exposition très favorable, les toitures seront équipées de capteurs solaires thermiques et photovoltaïques conformément aux normes THERM, permettant l'utilisation sur place de l'énergie récupérée pour l'eau chaude sanitaire et les équipements électriques des locataires, grâce à un système de regroupement d'auto-consommateurs (RCA), par exemple. Environ 500 panneaux photovoltaïques seront installés sur les toitures, permettant une production d'environ 180 kW. Cela répondra aux exigences des labels THERM-Rénovation pour les parties existantes et THERM 2000W pour la surélévation.

Traitement des eaux :
Le concept de toiture permet de se connecter aux descentes d'eaux pluviales existantes. Sous les nouveaux balcons, nous prévoyons d'utiliser l'espace nécessaire aux fondations pour installer des citernes de récupération des eaux de pluie (environ 5 cuves de 30 000 litres chacune). Ces citernes seront utilisées pour l'approvisionnement en eau des serres et l'irrigation des espaces verts. L'excédent d'eau de pluie sera stocké dans des bassins impluvium afin d'irriguer la végétation du site par capillarité.

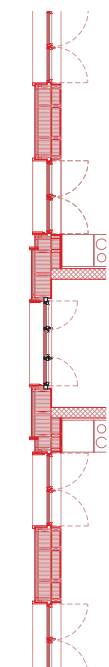
Façade EST 1:200



SURELEVATION

Façade à ossature bois

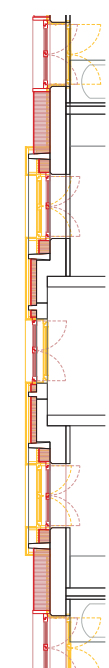
1. Ossature bois, laine de chanvre 160 mm
2. Isolation ouate de cellulose 240 mm
3. Isolation semi-rigide pavatherm 60 mm
4. Revêtement céramique local
5. Tablette bois, type mélèze
6. Fenêtre bois-métal, triple vitrage
7. Store volet roulant



TRANSFORMATION

Façade existante

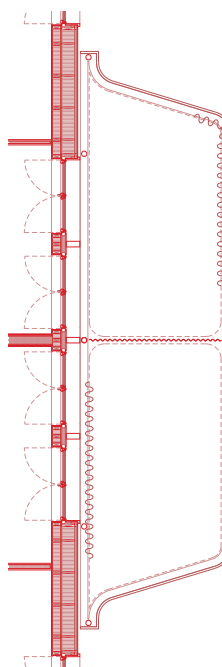
1. Murs existants
2. Isolation ouate de cellulose 240 mm
3. Isolation semi-rigide pavatherm 60 mm
4. Revêtement crépis à la chaux
5. Tablette bois, type mélèze
6. Fenêtre bois-métal, triple vitrage
7. Store volet roulant



Détail façades OUEST 1:50

Balcon structure métallique recyclée

1. Ossature métal: HEA 140/140 mm
2. Plancher mixte tôle holoriblé/béton 140 mm
3. poteaux métallique 100 mm
4. Rideaux extérieurs



Détail façade OUEST 1:50

Coupe 1:50

Énergie grise des planchers

- Caisson LIGNATUR (LFE):
Un caisson multiple LIGNATUR contient uniquement 1% d'énergie grise nécessaire à un plancher en béton.

Toiture +26,43 m | 440,73

- Toiture végétalisée
1. Gravier + substrats
2. panneaux PV + solaires
3. Isolation bio-sourcée, fibre de bois
3. Caisson LIGNATUR (LFE) 240mm

8e étage +23,22 m | 437,52

Plancher tout en un

1. Revêtement parquet/carrelage
2. Chape: 80mm
3. Isoler EP1: 40mm
4. Granules calcaires: 70mm
5. Caisson LIGNATUR: 240mm

7e étage +23,31 m | 434,61

Plancher technique

1. Revêtement parquet/carrelage
2. Chape: 80mm
3. Isoler EP1: 40mm
4. Faux-plancher (sulfate calcium)

6e étage +16,92 m | 431,22

5e étage +14,10 m | 428,40

4e étage +11,28 m | 425,58

3e étage +8,46 m | 422,76

2e étage +5,64 m | 419,94

1er étage +2,82 m | 417,12

Rez-de-chaussée +0,00 m | 414,30

Sous-sol -2,24 m | 411,06

