

IMPLANTATION ET AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

Le projet propose une géométrie simple et nette, selon la prescription du PLQ et afin de rationaliser le processus constructif. Trois cages d'escalier, au centre du bâtiment, distribuent l'ensemble des logements. Au rez-de-chaussée des entrées traversantes distribuent à la fois les accès vers la rue et vers le cœur de l'îlot. Ce dispositif généralement dimensionné regroupe deux entrées d'immeuble propices à une socialisation plus grande et un passage aisé et protégé vers le parc-square. Une allée commune relie les trois cages d'escalier et les ascenseurs garantissant l'accès aux locaux communs du rez-de-chaussée depuis chaque noyau de distribution. La salle commune, la salle de répétition, la ludothèque participative, ainsi que le local bricolage sont orientés vers le parc et conçus comme lieux de rencontre, de fête et de rencontre pour tous les habitants.

Les aménagements extérieurs du square prennent une forme plus libre par rapport au 1er tour en suivant une logique paysagère qui s'intègre parfaitement à la morphologie linéaire du bâtiment de la Fondation Emma Kammacher ainsi qu'aux formes sinueuses du bâtiment voisin de la coopérative Equilibre.

Des lieux pour s'arrêter à l'ombre des arbres et des arbustes, des espaces de jeux pour grands et petits (pétanque, jeux pour enfants), des jardins potagers et un poulailler animent le grand jardin, invitent aux activités collectives et encouragent les rencontres des habitants. Toute la végétation est indigène et d'origine locale. Un biotope, ainsi que des structures pour la petite faune (hôtel à insectes, tas de bois ou de pierres) sont mis en place afin de favoriser la biodiversité et la richesse d'ambiances du parc qui devient un véritable cœur d'activité animé et vivant.

LE LOGEMENT DE DEMAIN

L'évolution des modes d'habiter, la diversité des ménages, la transformation des noyaux familiaux et les défis liés à la pandémie (télétravail, fermeture des lieux publics de jeu et de rencontre, occupation du domicile tout au long de la journée) demandent une nouvelle approche dans la conception de l'espace habitable. Le projet propose une série de mesures pour répondre aux besoins du logement de demain.

LE HALL D'ENTRÉE (Fig. 1)

Le hall d'entrée est une pièce qui permet de distribuer l'ensemble du logement, en garantissant l'autonomie des autres pièces entre elles. Cet espace, aux proportions carrées, est de facto une petite pièce supplémentaire qui peut servir d'espace de jeu, zone de repassage, espace pour un bureau d'appoint etc. Et qui peut être fermée au besoin.

LE SALON : UN ESPACE, PLUSIEURS FONCTIONS (Fig. 2)

Les appartements de demain, nécessitent une grande flexibilité d'usage, dans cet esprit le projet propose que le salon soit une pièce fermable afin de pouvoir l'utiliser au besoin, de plusieurs façons :

- comme zone pour le télétravail
- comme chambre d'appoint lors d'une visite de quelques jours d'un membre de la famille ou d'un ami
- comme chambre d'enfant pour une jeune famille en attente de déménager
- comme salle de répétition pour un membre de la famille qui joue un instrument musical

LES PIÈCES DE NUIT AUTONOMES (Fig. 3)

Tous les logements bénéficient d'un hall d'entrée qui distribue directement les pièces de nuit, privées, permettant de maintenir une bonne autonomie par rapport au reste de l'appartement. Ces pièces répondent de manière efficace aux besoins diversifiés de chaque ménage : enfants adolescents, parents âgés, fille au pair etc.

LA PIÈCE ACCESSIBLE DEPUIS LE PALIER (Fig. 4)

Le projet offre la possibilité de réaliser un accès direct depuis le palier aux halls de distribution des chambres des appartements traversants. Cette option permet d'adapter la zone de nuit en bureau et de la rendre accessible directement depuis l'escalier.

LA PLACE DU RANGEMENT

Le rangement occupe une place importante dans le logement de demain. Le projet propose d'aller au-delà de la logique de rangement par mètre linéaire demandée par la loi et prévoit des zones spécifiquement consacrées au rangement. Ainsi, des pièces fermées, autonomes ou de distribution sont conçues pour pouvoir accueillir des grandes surfaces d'armoire ou des zones de stockage. Cela permet, en l'occurrence, de libérer les zones de vie des armoires et de profiter au maximum de la surface de l'appartement.

LA PIÈCE D'ÉTÉ - JARDIN D'HIVER (Fig. 5)

De généreuses loggias sont présentes dans chaque logement, offrant une pièce extérieure supplémentaire favorable à la polyvalence des activités domestiques, par la possibilité d'y inscrire des usages intermédiaires (espace de jeux, salon d'été, jardin suspendu). Cet espace peut être isolé thermiquement et acoustiquement par des éléments de vitrage, devenant ainsi un espace à part entière du logement, ou un jardin d'hiver. Leur climat peut d'ailleurs permettre d'accroître leur période d'utilisation, notamment entre-saison (de deux à trois mois), et ainsi d'en augmenter sa fonctionnalité.

ÉVOLUTION DU PROJET 2ème DEGRÉ

MAXIMISATION DE LA SURFACE BÂTIE

Au premier tour le bâtiment présentait 6 étages, 4911 m² de SBP de logements et 204 pièces. L'optimisation de l'étage type, une légère réduction de l'emprise au sol et l'augmentation d'un étage permettent d'atteindre le maximum de surface bâtie permis par le PLQ.

Le bâtiment proposé présente à l'état actuel 7 étages, 5539 m² de SBP de logements, et 225,5 pièces. La maximisation de la surface bâtie, l'augmentation du nombre total de pièces, et un excellent ratio surface/n° de pièces, garantissent un bilan financier très favorable et une conséquente optimisation des coûts.

RENFORCEMENT LIASON REZ-DE-CHAUSSÉE/ESPACES EXTÉRIEURS

Dans cette deuxième phase de projet, le rapport entre le rez-de-chaussée et son contexte bénéficie d'une approche plus nette, résolue. À l'Est, côté rue, se trouvent les entrées principales, clairement identifiées par une zone couverte extérieure, ainsi que les locaux de service (local vélos, local poussette, local poubelle, espace conciergerie). À l'Ouest, en liaison avec le square, se concentrent les locaux communs, de rencontre et de partage, propices à la sociabilité, fonctionnant en symbiose avec les espaces extérieurs et participant à l'activation de l'espace public.

L'idée directrice s'incarne par le square comme lieu qui favorise l'échange, le partage et la rencontre des habitants des immeubles. Ce caractère social est stimulé et renforcé par le choix d'y implanter des activités propices au lien.

AMÉLIORATIONS TYPOLOGIQUES

Un travail d'affinement des typologies a permis un perfectionnement des appartements :

- Proportion des pièces de vie : tous les séjours et les cuisines mesurent 350 cm de largeur
- Tous les halls d'entrée sont fermables et distribuent l'ensemble des espaces du logement
- Tous les salons sont fermables y compris ceux des 2,5 pièces et 3 pièces
- Tous les appartements ont une double orientation ou sont traversants, y compris les 2,5 pièces (Fig. 6)
- Tous les appartements profitent d'un balcon/loggia fermable, y compris les 2,5 pièces
- Les 2 pièces sont remplacées par des 2,5 pièces qui présentent le coin cuisine-séjour séparé de la zone de nuit, afin de garantir un meilleur confort aux habitants

STANDARD THPE-SOCIÉTÉ 2000W ET PANNEAUX SOLAIRES EN TOITURE

Afin d'optimiser la surface de panneaux solaires en toiture pour atteindre le standard de très haute performance énergétique (THPE) - Société 2000 W, le projet propose de consacrer l'ensemble de la surface du toit à l'installation des panneaux solaires. Ce choix implique que la toiture ne soit pas accessible aux habitants et que toute activité extérieure soit concentrée au rez-de-chaussée, réaffirmant le rôle du square dans la création des liens sociaux au sein de la communauté.

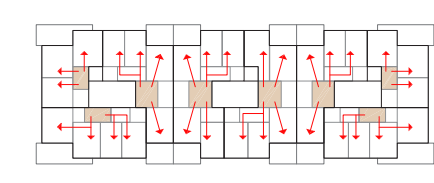


Fig.1

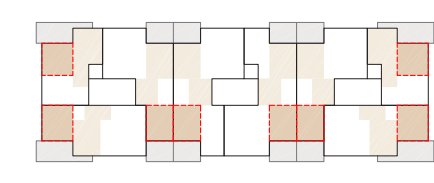


Fig.2

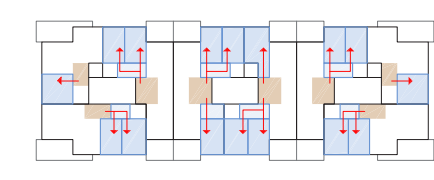


Fig.3

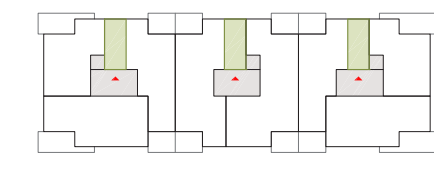


Fig.4

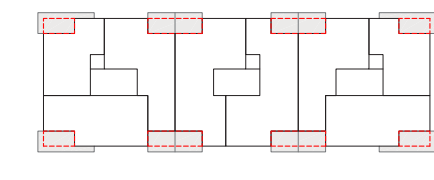


Fig.5

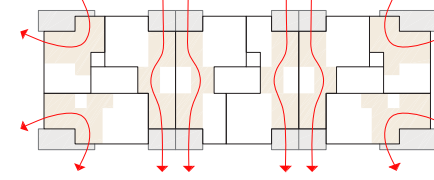


Fig.6



Intimité et ouverture
Marc-J. Saugny - Genève



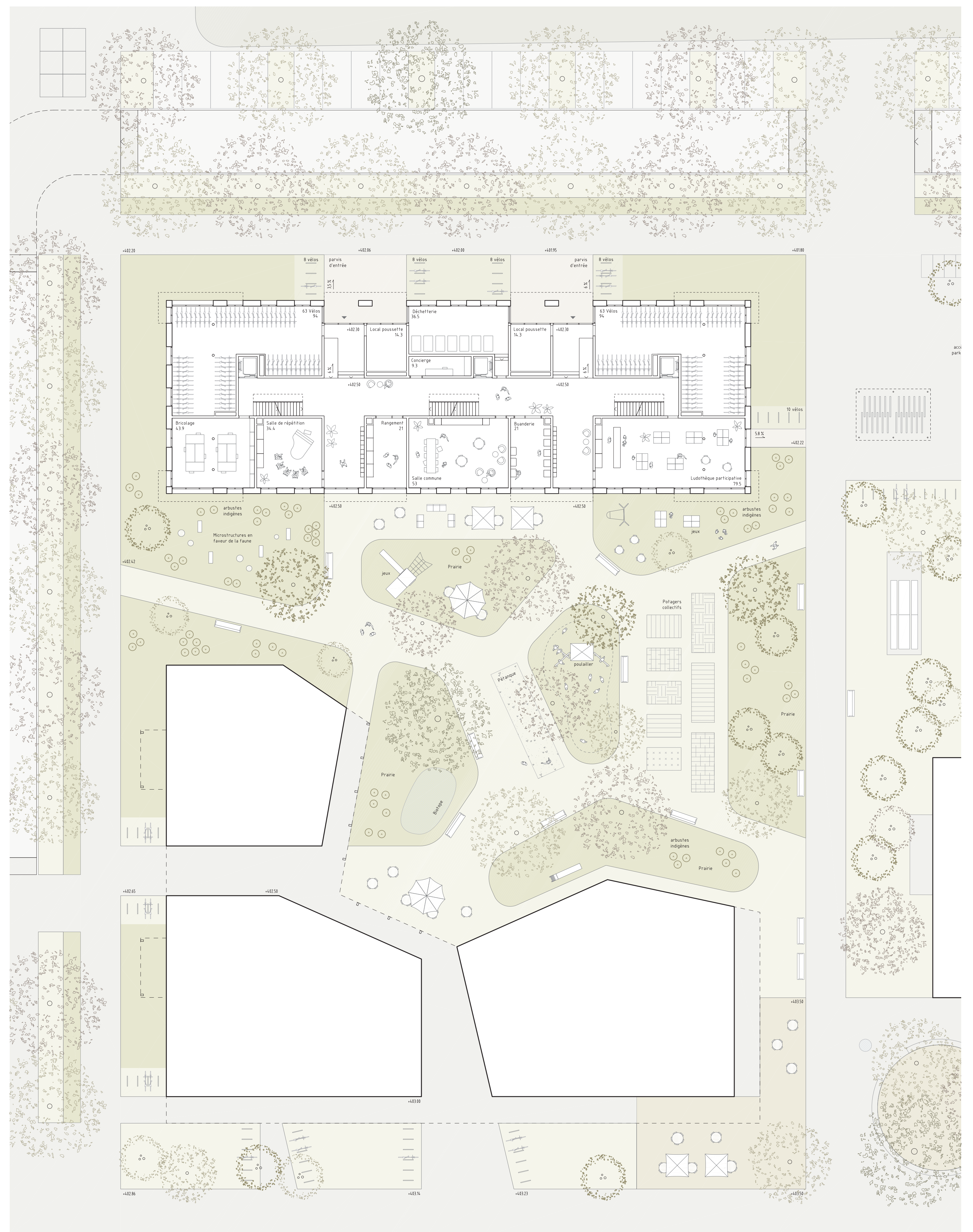
Le hall d'entrée
Maurice Brillard - Genève



Espaces séquentiels
Auguste Perret - Paris



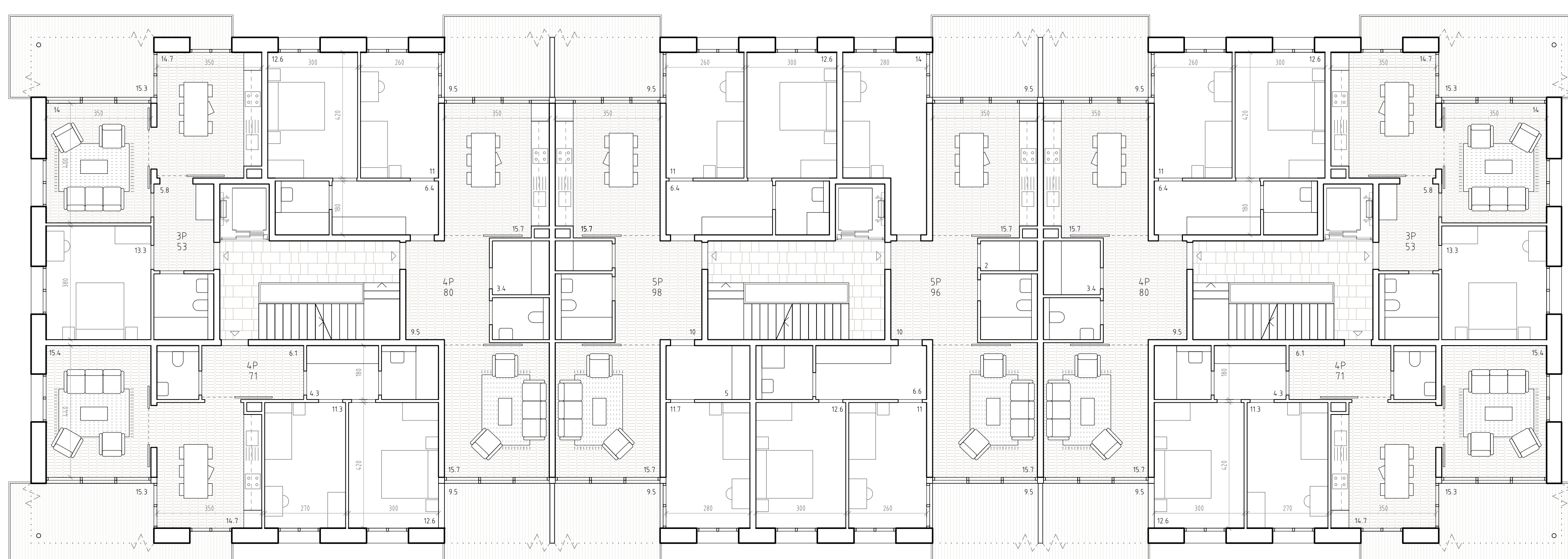
Neutralité du plan
Monica Sosnowska - United 2002



Plan masse 1:200



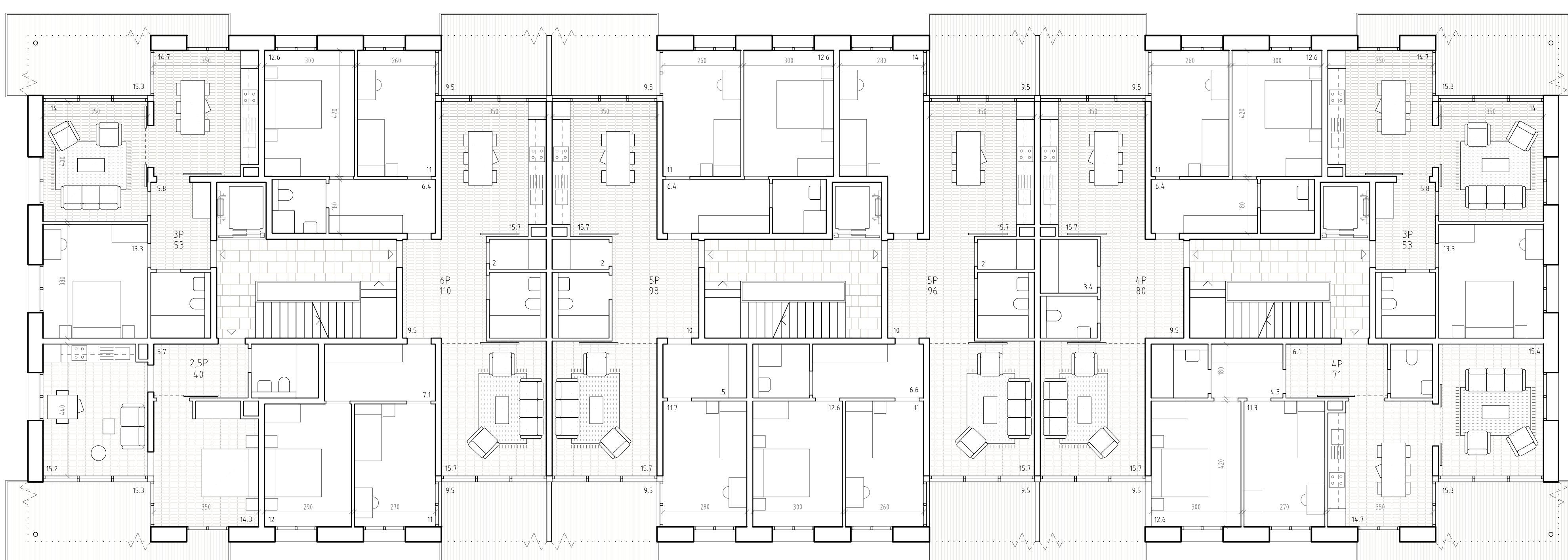
Vue extérieure



- 1 Appartement 3 pièces
SI = 53 m²
SB = 62 m²
- 2 Appartement 4 pièces
SI = 80 m²
SB = 91 m²
- 3 Appartement 4 pièces
SI = 71 m²
SB = 83 m²
- 4 Appartement 5 pièces
SI = 98 m²
SB = 112 m²
- 5 Appartement 5 pièces
SI = 98 m²
SB = 110 m²



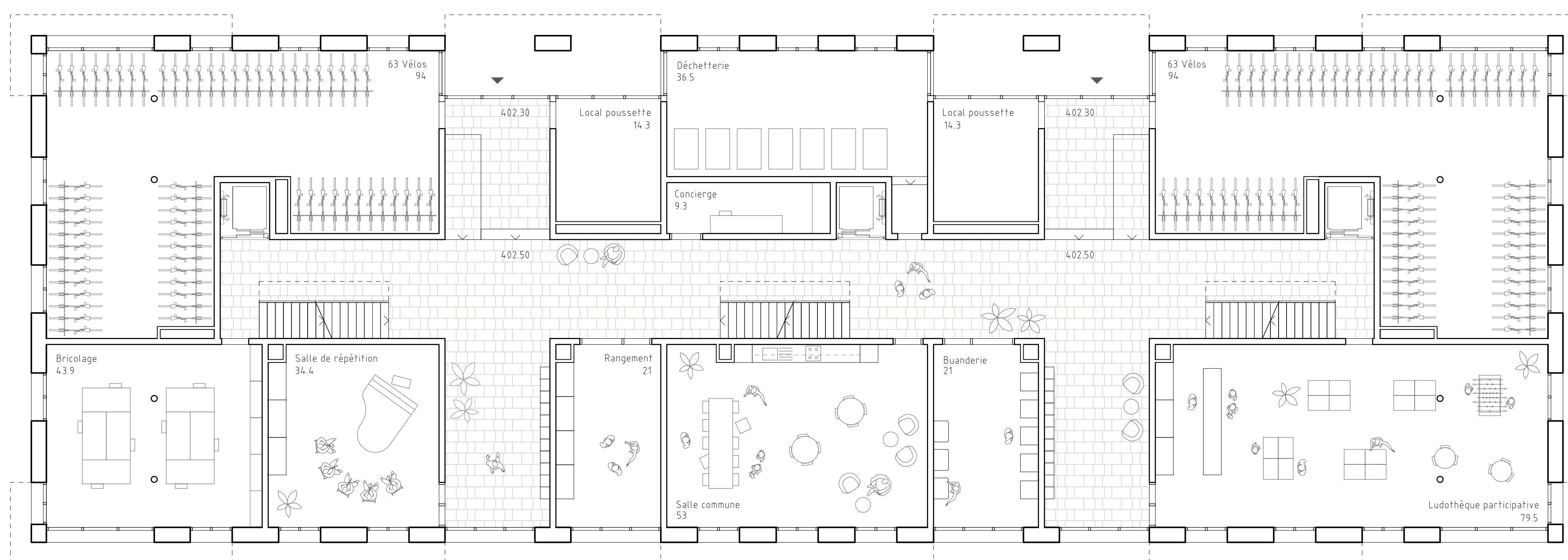
Plan Etage 4 à 7 1:100



- 1 Appartement 3 pièces
SI = 53 m²
SB = 62 m²
- 2 Appartement 4 pièces
SI = 80 m²
SB = 91 m²
- 3 Appartement 4 pièces
SI = 71 m²
SB = 83 m²
- 4 Appartement 5 pièces
SI = 98 m²
SB = 112 m²
- 5 Appartement 5 pièces
SI = 98 m²
SB = 110 m²
- 6 Appartement 6 pièces
SI = 119 m²
SB = 127 m²
- 7 Appartement 5.5 pièces
SI = 40 m²
SB = 48 m²

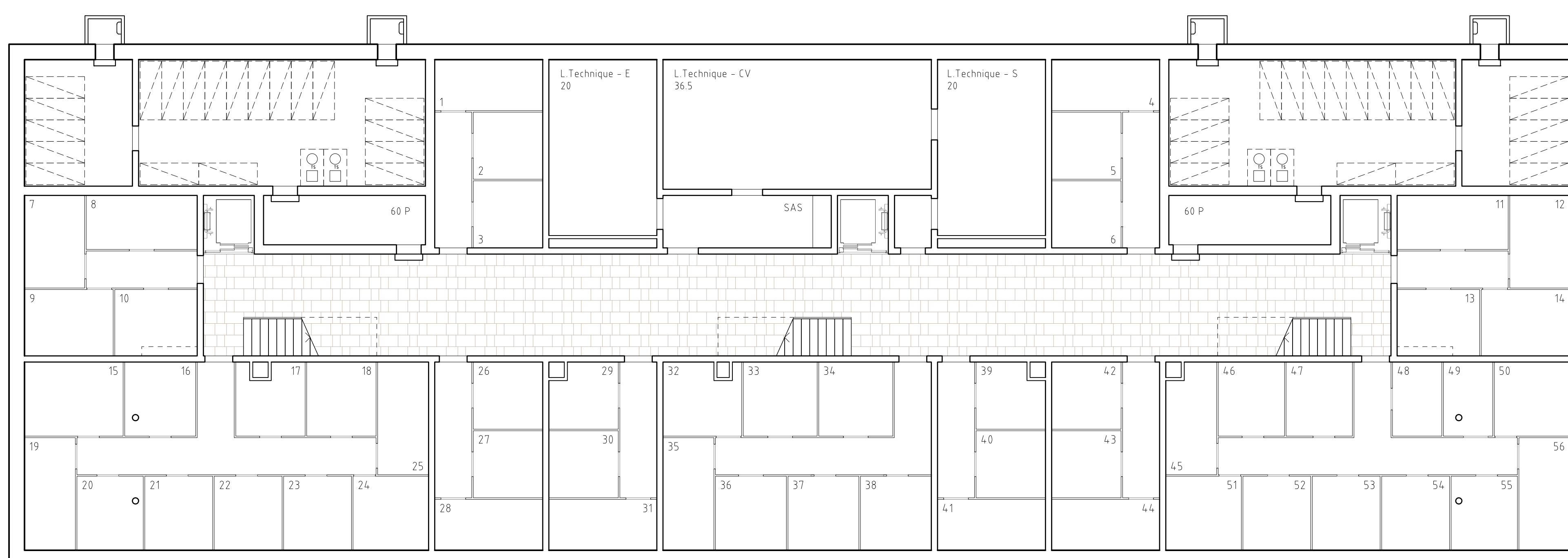


Plan Etage 1 & 3 1:100



- 56 appartements**
5'539 m² SBP logements
225.5 Pièces 24.5 m² / Pièce
- 2.5 P - 5% 3 appartements
 - 3 P - 25% 14 appartements
 - 4 P - 40% 22 appartements
 - 5 P - 25% 14 appartements
 - 6 P - 5% 3 appartements

Plan Rez-de-chaussée 1:100



Plan Sous-sol 1:100

CONCEPT ÉNERGÉTIQUE ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

PRINCIPES DE BASE

Le principe fondateur est celui de réaliser une architecture climatiquement équilibrée et Low-tech, c'est-à-dire conçue en fonction du climat local et capable de composer avec ce climat plutôt que s'y opposer. Cela se traduit, en hiver, par une bonne protection contre le froid et en été, par un recours à la ventilation naturelle pour le rafraîchissement diurne et nocturne.

La base de ce projet est l'utilisation du bois comme ressource principale de construction. Les dalles mixtes et les façades en ossature bois permettent d'offrir une réalisation avec un très faible investissement d'énergie grise au départ, de garantir une grande souplesse d'utilisation pendant son usage et à terme, d'offrir encore un grand potentiel de réutilisation des matériaux.

STRATÉGIE DE L'ÉCLAIRAGE

La lumière naturelle est considérée comme la base de l'éclairage, l'éclairage artificiel n'étant utilisé que durant les périodes trop sombres ou la nuit. La configuration des locaux (rapport hauteur/profondeur), la générosité des ouvertures en façades, ainsi que l'orientation des pièces, favorisent un bon éclairage naturel. Toutes les pièces principales profitent de généreuses ouvertures en façade. Les pièces secondaires comme les halls de distribution, même si placés en second jour, reçoivent un éclairage naturel depuis plusieurs directions grâce à leur position de pivot au sein de l'appartement.

STRATÉGIE DU FROID (HIVER)

Les bonnes performances énergétiques sont assurées par plusieurs actions :

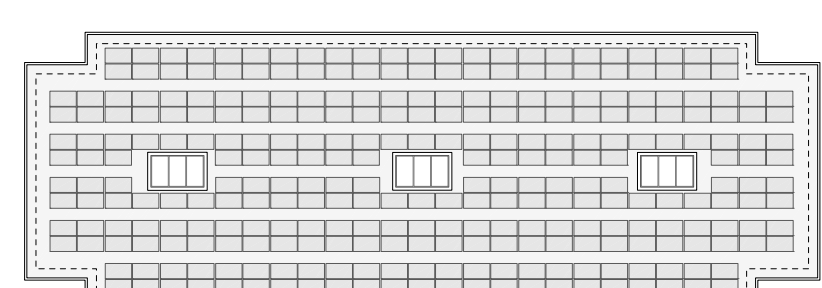
- Une enveloppe très performante qui répond aux critères de très haute performance énergétique (THPE), avec des murs et des toitures très bien isolés, des vitrages à faible déperdition (triple verre) avec des huisseries en bois/métal. Les points faibles (ponts de froid) sont minimisés par le choix d'une construction en bois de l'enveloppe extérieure. La forme du bâtiment, très compacte, participe à la maîtrise des déperditions.
- L'utilisation des gains solaires passifs par l'inertie de la construction et par les jardins d'hiver fermables qui fonctionnent comme accumulateur de chaleur dans les mois froids.
- Le chauffage sera raccordé au réseau de chauffage à distance Rive Gauche garantissant une production 80% renouvelable à partir de 2025. La mise en place d'une surface importante de panneaux solaires sur la totalité de la toiture permettra de favoriser une production renouvelable in situ.
- Une ventilation à simple flux type Hygro B est proposée sur l'ensemble du bâtiment. Ainsi, tous les passages techniques horizontaux en dalles sont évités et l'accessibilité des installations est optimale.

STRATÉGIE DU CHAUD (ÉTÉ) ET VENTILATION NATURELLE

- Maîtrise des gains solaires : protection solaire efficace par des stores à lamelles orientables dans l'ensemble des fenêtres ainsi que des stores en toile fixés du côté extérieur des loggias qui protègent les pièces de jour des rayons directs du soleil.
- Déphasage des gains : grâce à la masse des dalles mixtes et des noyaux verticaux en béton armé, le bâtiment conserve une bonne inertie qui amortit les variations de température jour/nuit.
- Aux heures les plus chaudes de la journée ou lors de dégagement important de chaleur, la masse du bâtiment peut stocker une partie de cet excès de chaleur. La ventilation nocturne permet de vider le stock durant les heures plus fraîches. Au matin, les locaux ont retrouvé les conditions d'origine (pas de cumul des gains).
- Ventilation naturelle : la majeure partie de l'année, l'air extérieur est assez frais pour qu'une ventilation naturelle suffise pour évacuer les gains solaires et internes. La double orientation de tous les logements favorise la ventilation naturelle et l'évacuation de la chaleur dans les périodes plus chaudes de l'année. Les communs de l'immeuble profitent également d'une ventilation naturelle optimale grâce à leur double orientation Est-Ouest et à la possibilité de créer des flux d'air qui traversent l'immeuble, depuis le rez-de-chaussée jusqu'en toiture, ouvrant les verrières des cages d'escalier. Les salles communes de l'immeuble peuvent éventuellement faire l'objet d'une étude approfondie pour vérifier si une ventilation mécanique, stratégiquement conçue est nécessaire.

ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION

- Compacité du bâtiment et excellent ratio surface/m² de pièces
- Excavation limitée à l'emprise du bâtiment
- Superposition des typologies de logement sur tous les étages
- Répétition des éléments de façade, en particulier des fenêtres
- Rationalité constructive, avec des petites portées
- Descente des charges rationnelle et économique
- Nombre limité des noyaux de circulation
- Courettes techniques regroupées



Plan toiture et panneaux solaires 1:500



Panneaux solaires et végétalisation extensive



Plan de détail 1:50



Vue intérieure appartement d'angle



Vue intérieure appartement traversant



ÉCOLOGIE DE LA CONSTRUCTION

L'ensemble du projet est conçu pour répondre aux exigences de la construction écologique et dans le respect du développement durable : énergie grise minimale, résistance appropriée (intempéries), charge minimale sur l'environnement, matériaux recyclables :

- Les matériaux d'excavation sont utilisés pour l'aménagement du square, en particulier pour augmenter le niveau de la cour intérieure et pour créer des buttes végétalisées qui animent l'espace extérieur.
- L'utilisation des matériaux d'excavation pour la construction de galandages en terre crue est exclu à ce stade du projet. En effet le rapport géotechnique, étudié par un bureau spécialisé, indique que la terre d'excavation n'est pas adaptée à ce genre de construction. Une étude plus approfondie devrait être menée dans une phase plus avancée du projet afin de reconformer ce point.
- L'ensemble du sous-sol (radier, murs porteurs et dalle sur sous-sol) est conçu en béton recyclé. Une étude approfondie avec un ingénieur civil sera nécessaire pour définir précisément les épaisseurs de chaque élément de la construction.
- La dalle de compression du plancher mixte est conçue en béton recyclé.

- Le mode de construction par assemblage d'éléments en bois permet une réparation et un renouvellement minimal des éléments dégradés sans nécessiter un remplacement total et une production supplémentaire de déchets comme c'est le cas avec des éléments compacts.

- L'isolation thermique prévue est en paille insufflée (entre-piliers) et en fibres de bois, deux matériaux de proximité, recyclables et à faible impact environnemental.

- L'aspect Low-tech ou le choix de minimiser les installations techniques (principalement ventilation simple flux) limite à la fois les consommations d'énergie d'exploitation, l'investissement en énergie grise pour leur réalisation (et les impacts indirects qu'elles provoquent sur les structures) et les problématiques d'entretien tout en supprimant les problématiques d'obsolescence.

PHYSIQUE DU BÂTIMENT ET FAÇADE

La réflexion du 2ème tour s'est portée sur les qualités physiques des façades proposées. Dans un esprit d'optimisation des matériaux et afin d'éviter des détails compliqués dans les encadrements de fenêtre (avec des risques d'apparition d'humidité), le projet propose de modifier le type de revêtement de façade et de passer d'une façade crépi à une façade ventilée.

Ce principe s'applique à la totalité de l'immeuble y compris le socle minéral, qui inclut le rez-de-chaussée et le premier étage. Le choix d'un double ordre de façade permet de réduire l'échelle de l'immeuble et de créer un dialogue avec le bâtiment voisin qui présente aussi un socle sur deux niveaux dans certaines zones de la façade. Le revêtement proposé, en béton fibré, répond à plusieurs critères :

- Constructifs : afin de maintenir le principe de la façade ventilée sur l'ensemble de l'immeuble
- De résistance et entretien : en contact avec le sol, ce matériau résiste bien aux chocs et aux dégâts liés au passage de personnes et véhicules.
- Énergétique : il est issu d'un produit naturel, fabriqué localement et présente un très bon bilan d'énergie grise grâce à sa faible épaisseur. Par rapport à d'autres matériaux comme la brique, le grès cérame ou la terre-cuite qui nécessitent de très hautes températures pour leur production, le béton fibré présente un bilan CO2 bien plus favorable.

Le projet propose, dans les étages supérieurs, une façade ventilée en bois. Afin d'anticiper l'évolution de la couleur du bois au fil du temps, elle sera traitée avec une lasure de pré-vieillessement avec 3-4 teintes différentes. La façade aura un aspect bois nuancé dès le début de la construction, valorisant ce matériau vivant et changeant, tout en assimilant ses variations futures. Ce choix permet de prévoir un entretien d'ici 25/30 ans.

PERFORMANCE ACOUSTIQUE

La composition de façade assure une isolation acoustique de 51 dB, qui permet une excellente performance y compris pour les basses fréquences (celles, par exemple, du bruit routier). La présence du doublage intérieur de la façade (profils de 3 cm, isolation en laine minérale 3 cm entre profils, pare-vapeur 0,2 mm, panneaux de plâtre cartoné 2 x 1,25 cm), évite la transmission du bruit au raccord entre les murs de séparation entre appartements et les murs de façade, assurant une isolation optimale.

STRUCTURE

Le système constructif choisi est composé par une façade porteuse et des murs intérieurs en bois, des dalles mixtes en bois et béton armé, trois noyaux centraux et le sous-sol en béton armé.

Sous-sol : le sous-sol est conçu en béton armé car il est en contact avec l'humidité du sol. Du point de vue statique, il fait office de grande fondation et transmet de façon homogène les charges au terrain, au vu de la qualité du sol de Plan-Les-Ouates dont les caractéristiques ne sont pas très favorables.

Noyaux de circulation et murs entre chaque corps de bâtiment : conçus en béton armé pour des raisons de sécurité feu et de résistance aux séismes, ces éléments verticaux sont stratégiquement placés afin de créer une symétrie au sein de la barre qui est très favorable pour le bon comportement de l'immeuble face aux risques sismiques. Bien que constructivement l'ensemble de ces éléments est en béton armé, seules des portions, continues de haut en bas et non percées, font office de contreventement (Fig 7 et Fig 8). Porteurs verticaux : les façades et une partie des murs porteurs intérieurs, complètent le système de porteurs verticaux de l'immeuble. Les façades porteuses en bois présentent une isolation en paille insufflée. Ce système nécessite une épaisseur importante d'isolation (environ 26 cm) qui permet d'intégrer aisément les piliers en bois de 26x22 cm espacés tous les 250 cm environ.

Les porteurs intérieurs, stratégiquement placés afin de permettre des modifications de la configuration des appartements dans le temps, sont composés d'une ossature en bois de 14 cm (y.c. laine minérale) contreventée par deux panneaux de plâtre armés de fibre (2x1,5cm) de chaque côté.

Dalles : les dalles sont mixtes en bois-béton afin de garantir une bonne inertie au bâtiment et sont composées par un plancher en bois unidirectionnel de 14 cm et une dalle de compression en béton recyclé de 12 cm.

Balcons : les balcons sont autoportants (piliers dans les 4 angles), en béton préfabriqué et thermiquement séparés de la structure porteuse de l'immeuble. Une étude approfondie avec un ingénieur civil permettrait éventuellement de transformer ces éléments en bois (CLT) afin de réduire l'utilisation du béton.

CHANTIER ET MISE EN ŒUVRE (Fig.9)

Le système constructif préconisé permet d'organiser le chantier - en particulier la phase du gros œuvre - de façon rationnelle et économique. Dans cette phase 2 équipes de maçons et 1 équipe de charpentiers se suivent, avançant noyaux par noyaux, afin de travailler en autonomie par rapport aux autres équipes et d'optimiser les temps d'intervention.

Un planning de ce type peut être mis en place :
Phase 1 : L'équipe 1 des maçons coule les murs du rez-de-chaussée du noyau 1
Phase 2 : L'équipe 1 des maçons coule les murs du rez-de-chaussée du noyau 2 et l'équipe de charpentiers pose les murs en bois du rez-de-chaussée et la dalle en bois sur rez-de-chaussée du noyau 1
Phase 3 : L'équipe 1 des maçons coule les murs du rez-de-chaussée du noyau 3, l'équipe des charpentiers pose les murs du rez-de-chaussée et la dalle en bois sur rez-de-chaussée du noyau 2, et l'équipe 2 des maçons coule la dalle de compression sur rez-de-chaussée du noyau 1
Phase 4 : L'équipe 1 des maçons coule les murs du 1er étage du noyau 1, l'équipe des charpentiers pose les murs du rez-de-chaussée et la dalle sur rez-de-chaussée du noyau 3, et l'équipe 2 des maçons coule la dalle de compression sur rez-de-chaussée du noyau 2.
Etc.
Cette formule se répète sur l'ensemble de la construction.

ÉVOLUTION DES TYPOLOGIES DANS LE TEMPS

Les besoins de l'habitat, les modes d'habiter et les configurations des noyaux familiaux évoluent au fil du temps. Le logement de demain doit être prêt à absorber les changements de la société afin de rester contemporain. C'est dans cet esprit que le projet Merisier propose d'étendre le concept de flexibilité au-delà de l'appartement en soi, en proposant différentes compositions de logements qui peuvent être réalisées au fil du temps. Ce parti pris est possible grâce à une réflexion qui intègre les aspects constructifs et structuraux de l'ensemble de l'immeuble.

Dans ce sens 2 appartements de 5p (Variante 1) peuvent par exemple évoluer en :

- Variante 2. 1 app 3p + 1 app 5p + 1 salle de jeu + 1 chambre d'amis
- Variante 3. 1 app 4p + 1 app 3p + 1 local commun + 1 chambre d'amis
- Variante 4. 1 app 4p + 1 app 3p + un espace bureau / coworking
- Variante 5. 2 app 3p + 1 app 4p
- Variante 6. 1 app cluster (3 app 2p + 1 salon - salle à manger communautaire)

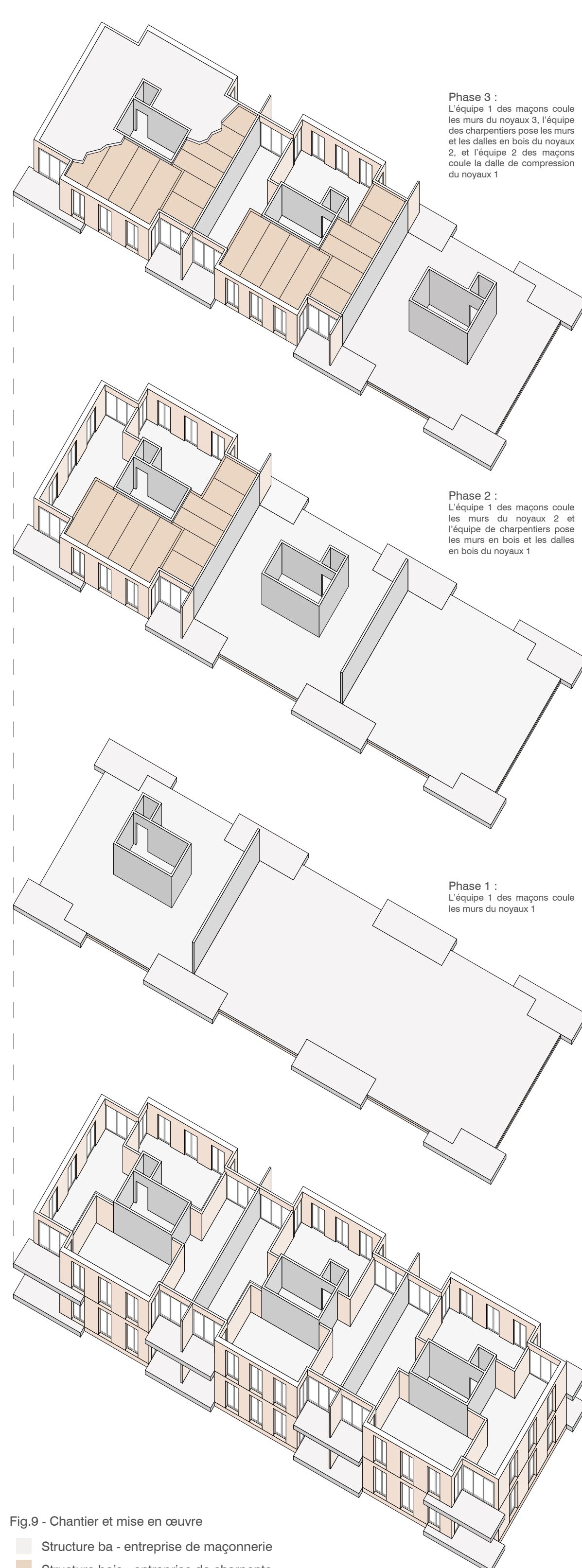
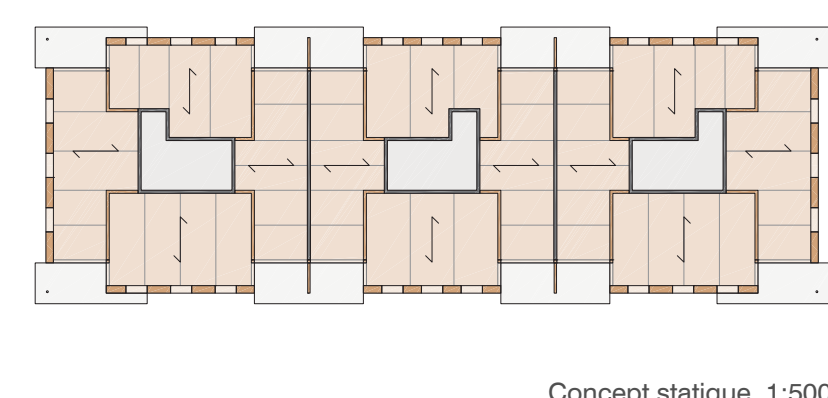


Fig 9 - Chantier et mise en œuvre
Structure ba - entreprise de maçonnerie
Structure bois - entreprise de charpente



Concept statique 1:500

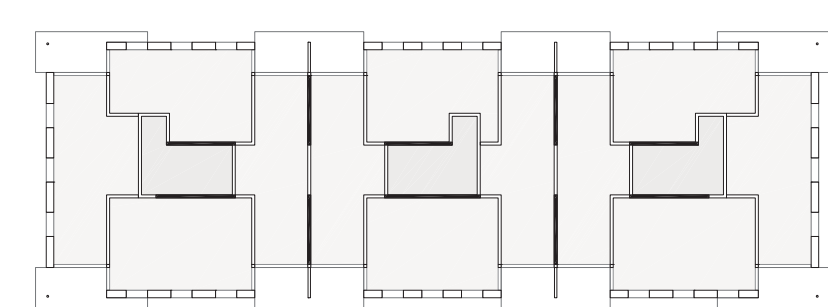


Fig 7 - Stabilisation horizontale, plan 1:500

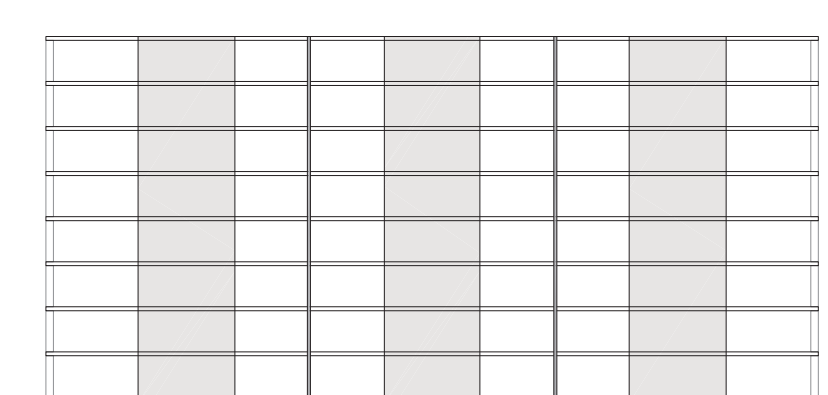
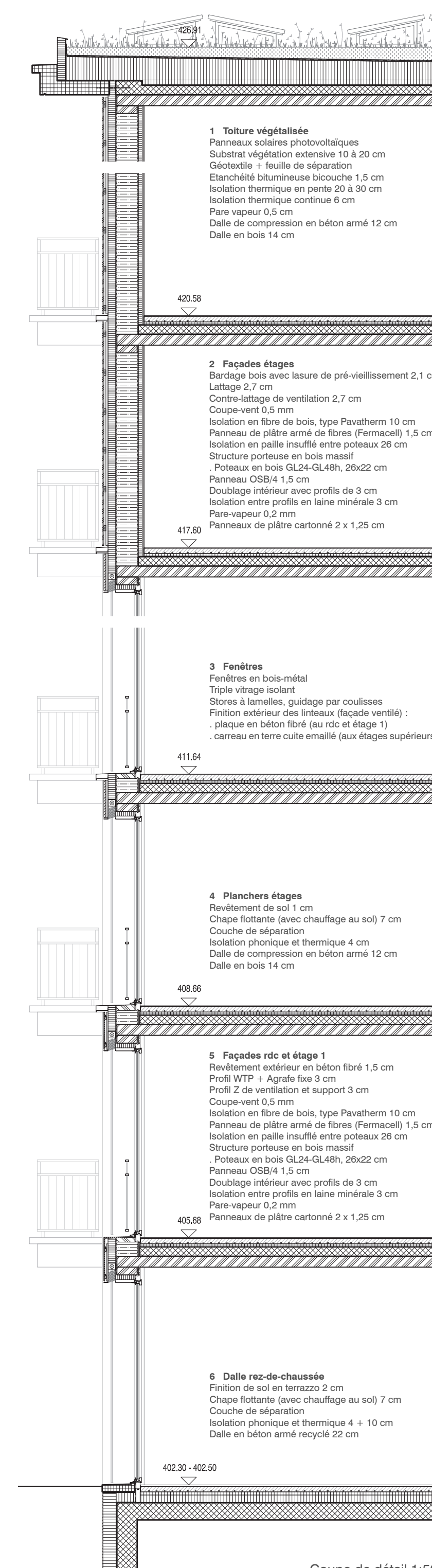
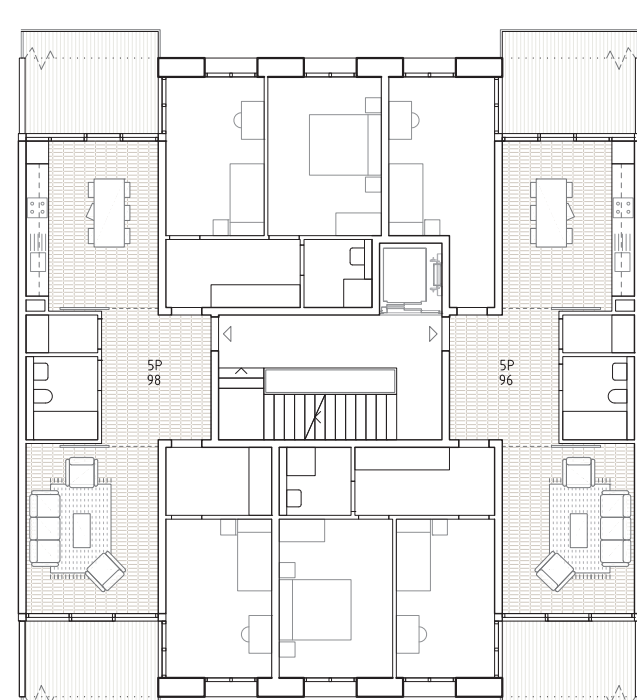


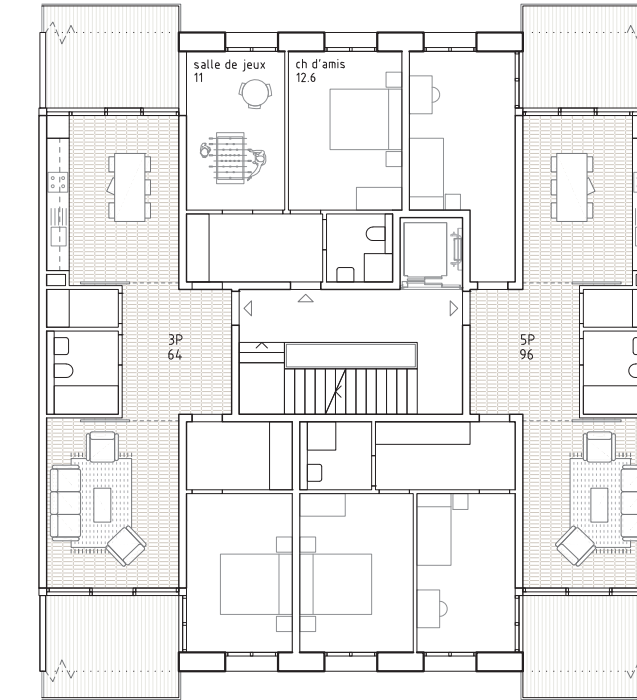
Fig 8 - Stabilisation horizontale, coupe 1:500



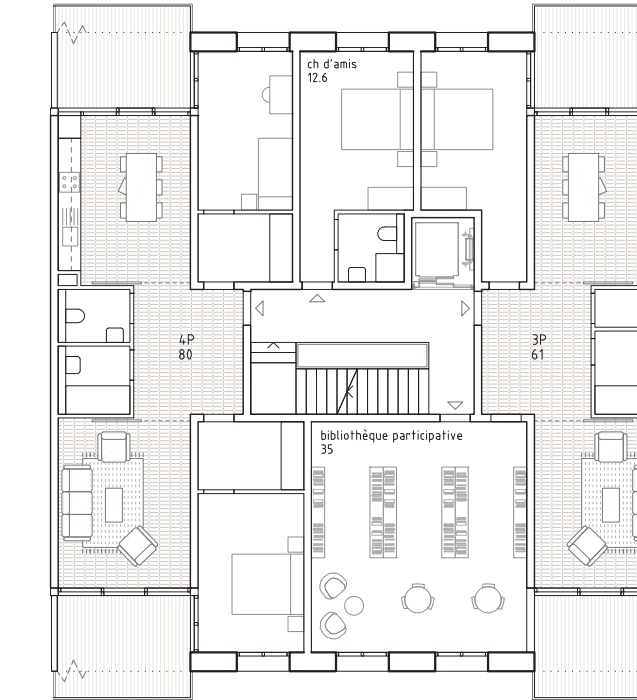
Coupe de détail 1:50



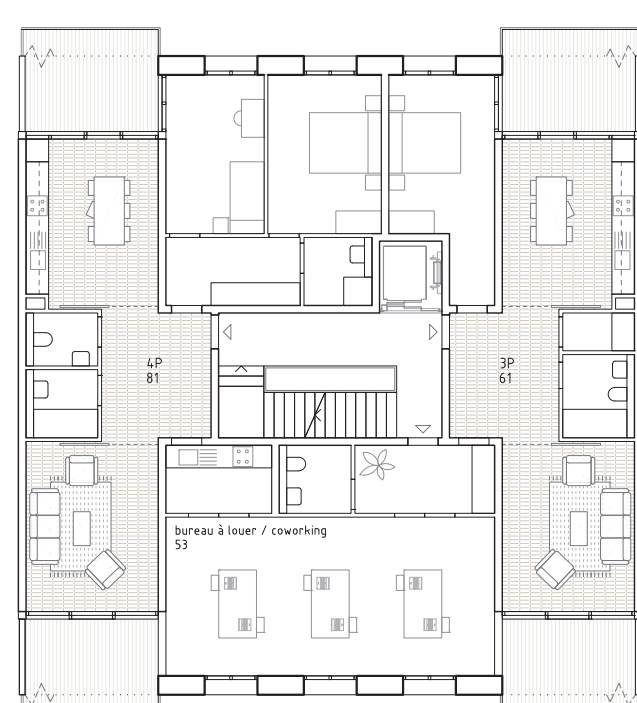
Evolution des typologies dans le temps:
Variante 1. 1 app 5p + 1 app 5p
1:200



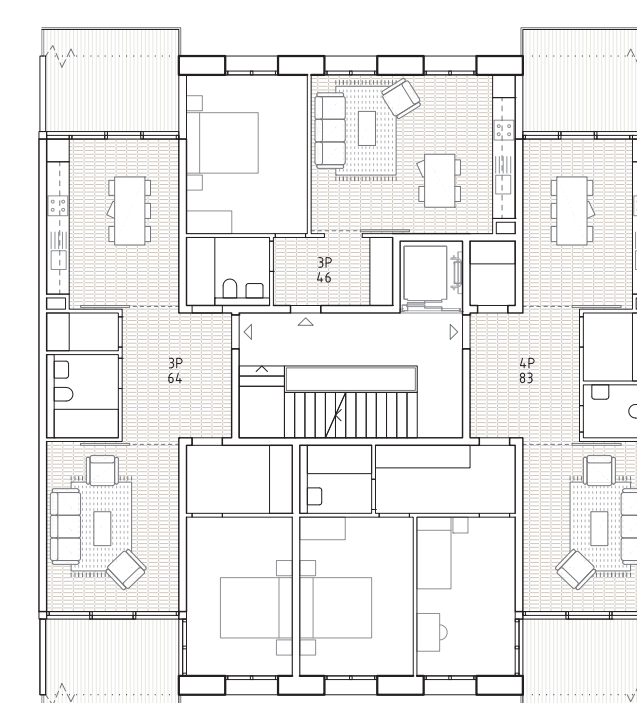
Evolution des typologies dans le temps:
Variante 2. 1 app 3p + 1 app 5p + 1 salle de jeu + 1 chambre d'amis - 1:200



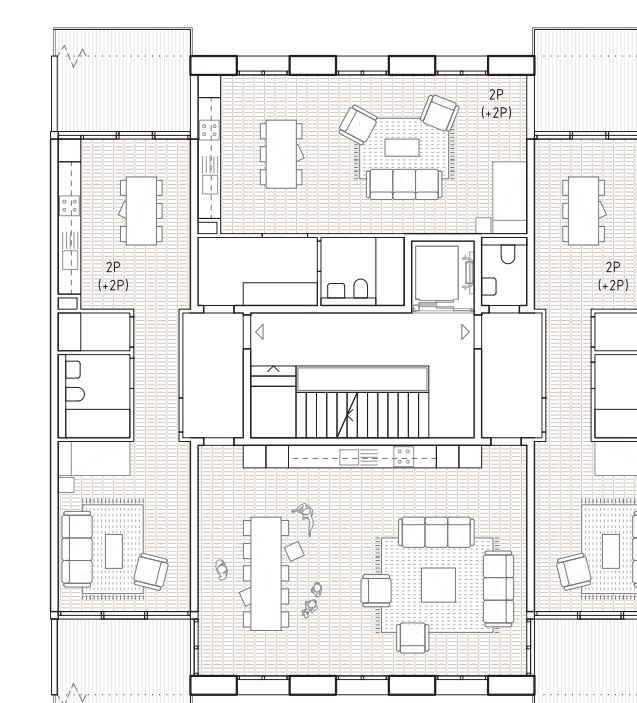
Evolution des typologies dans le temps:
Variante 3. 1 app 4p + 1 app 3p + 1 local commun + 1 chambre d'amis - 1:200



Evolution des typologies dans le temps:
Variante 4. 1 app 4p + 1 app 3p + un espace bureau / coworking - 1:200



Evolution des typologies dans le temps:
Variante 5. 2 app 3p + 1 app 4p - 1:200



Evolution des typologies dans le temps:
Variante 6. 1 app cluster (3 app 2p + 1 salon - salle à manger communautaire) - 1:200



Coupe transversale 1:100

Elevation Sud 1:100