

LA CONSTRUCTION DE 26 LOGEMENTS SOCIAUX ET DE LEURS ABORDS DANS UNE VISION DURABLE ET ÉCOLOGIQUE

RUE DE LAZUR, 33 - 1082 BERCHEM-SAINTE-AGATHE

MAITRISE DE L'OUVRAGE :
COMENSIA SC, RUE DE KONINCK 40BTE 24,1080 MOLENBEEK-SAINT-JEAN



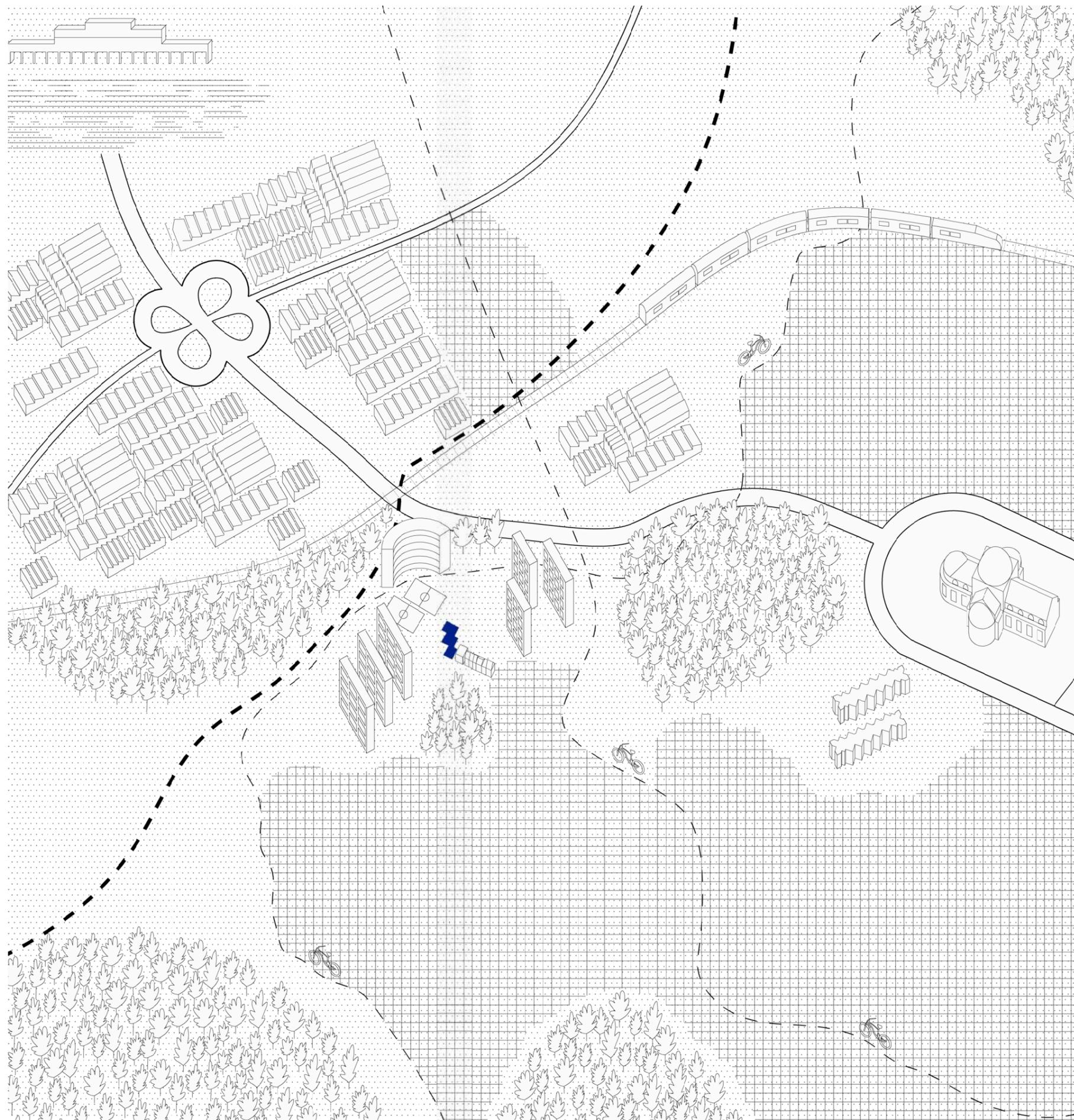
ESQUISSE CAHIER DE NOTES

04.2022

AM OUEST +
BARRAULT-PRESSACCO

MATRICIEL
BAS
ELISE CANDRY





UN PROJET D'ARTICULATION

Le site de projet se trouve à l'intersection de logiques spatiales très différentes. Situé à Ganshoren, près de la limite entre Région bruxelloise et la périphérie, la parcelle fait face à des logiques et dispositifs très différents les uns des autres, qu'on peut séparer en quatre grandes typologies :

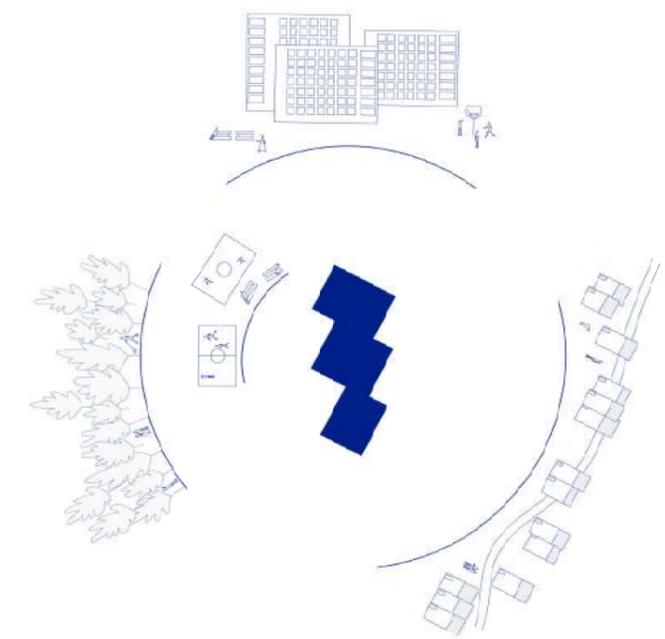
01. la "ville consolidée" bruxelloise du XIX^{ème} siècle, continuée ou terminée jusqu'au mitoyen en bas à droite de notre parcelle, jusque dans la fin du XX^{ème} siècle, et qu'on retrouve, dans sa trame, jusqu'à la basilique et au-delà, jusqu'au centre-ville et la ville plus ancienne encore, faite de maisons mitoyennes individuelles (ou entretemps immeubles de rapport, divisés en 2 à 3 logements).

02. les ensembles modernistes de logements collectifs, qui datent du développement du "grand Bruxelles" au Nord et à l'Est de la parcelle. Témoins de qualités diverses des explorations urbanistiques et architecturales qui s'étalent des années 1930 (Victor Bourgeois et sa Cité Moderne) jusqu'aux années 1970s, de typologies et tailles par ailleurs très différentes entre elles, en rupture urbanistique avec la trame de la ville consolidée.

03. des développements plutôt industriels ou de show-rooms et grands espaces commerciaux, comme on en retrouve souvent en bordure/fin de zones urbaines, près des grands axes routiers, comme c'est le cas ici aussi, au Nord et Ouest du site.

04. enfin, certains espaces verts, sans doute initialement un peu "résiduels" ou de "réserve foncière", et qui ont entretemps et pour d'autres raisons (d'écologie urbaine notamment) acquis une importance significative à l'échelle du quartier et de toute la métropole.

A l'échelle plus précise du site, on vient "terminer" la rue, contre le mur mitoyen en attente. Il s'agit donc de proposer une articulation entre ces différentes typologies et conditions qui façonnent le territoire à cet endroit. Le programme de 26 logements sociaux permet cette articulation, appuyé par la proposition architecturale qu'on fait ici : on sera plus grand qu'une maison, plus petit qu'un grand ensemble. La parcelle à la géométrie complexe nous incite à organiser le projet en une articulation de trois volumétries, à la fois intimement liées par deux circulations verticales, et qui trouvent pourtant une certaine indépendance, au sein d'un tout cohérent. On propose une implantation qui traite et sublime tous les angles et façades possibles du site, une typologie qui tient autant (par l'échelle) de la maison individuelle que (par la verticalité et condition collective) de la tour moderniste.





Vue nord-ouest



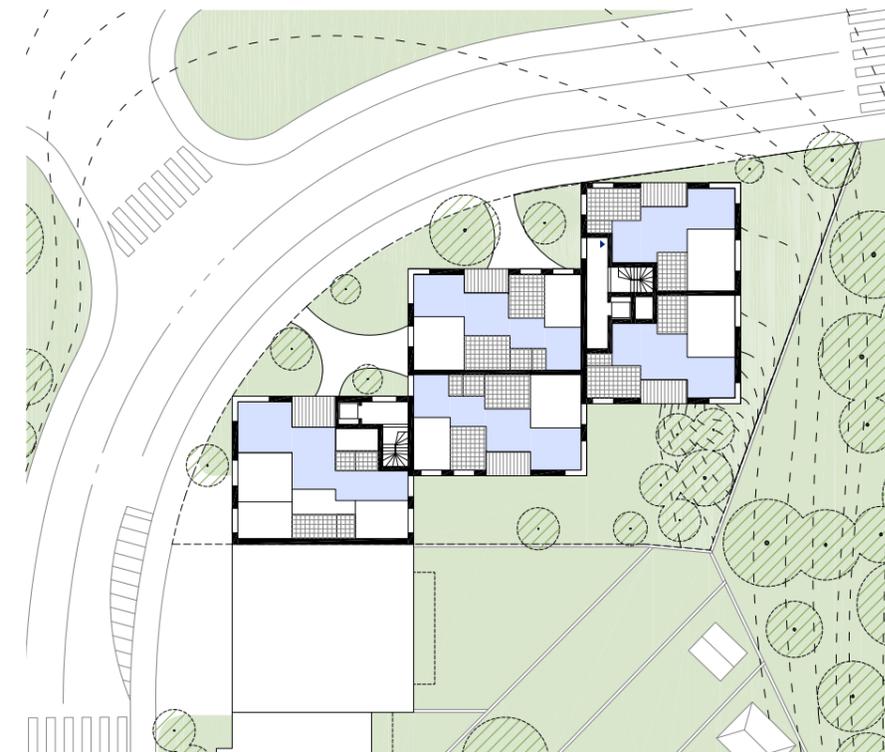
Vue sud



Vue ouest



Vue sud



Plan d'étage type dans son contexte

Frères et soeurs

A cheval entre les deux échelles et familles typologiques qui façonnent l'environnement immédiat de la parcelle (tour de logement d'une part, habitations individuelles mitoyennes d'autre part), le projet vise à faire le lien spatial, architectural et urbanistique entre les deux. Il vise aussi à tirer le meilleur des deux logiques et échelles et s'assume donc, non pas comme un compromis entre l'un et l'autre, mais comme une "troisième voie", qualitative, généreuse et intégrée.

De la petite échelle du logement mitoyen, on retient un certain rythme, des proportions par volume proposés, qui rend le logement identifiable, appropriable. De la grande échelle, on retient un travail sur plus de deux façades par logement, un systématisme structurel qui permet une certaine économie d'échelle. On propose une typologie de "redent" pour répondre à la forme de la parcelle et en faire la richesse du projet par la mise en place d'un grand déployé de façade et donc de qualités d'angles offertes aux logements. Ils sont pour la plupart traversants et de propositions d'ensoleillement les plus riches et diverses possibles, dans chaque partie du projet.

Le projet propose une cohérence d'ensemble et pour autant une certaine autonomie entre les trois volumes, entre les deux cages d'escaliers. Le système de redent amène une continuité paysagère, renforcée par le traitement du rez-de-chaussée de la partie centrale. Le tout offre des qualités d'habitat tout à fait généreuses, dans un projet qui tire profit de la répétition et systématisme. La question des "communs" dépasse ici largement les cages d'escaliers : on propose tant au rez-de-chaussée qu'en toiture du volume central des potentialités d'usages et appropriations communes qui étendent la condition du logement et de l'"habiter" bien au-delà des stricts logements et qui participeront indéniablement de la qualité du vivre-ensemble, de l'adresse et identité du site. Les trois volumes ont beaucoup de qualités en commun. Pour autant, elles présentent aussi des proportions (générales, de baies,...), des activations et des finitions quelque peu différentes.

Same same, but different. Vous avez dit frères et soeurs ?



Habiter le paysage

Le site se trouve entouré d'espaces verts de qualité, de vues et d'horizons "verts", ce qui est une spécificité et richesse de la parcelle. A ce titre, la question n'est pas ici de se créer son propre paysage, mais de s'intégrer dans l'existant et permettre la traversée visuelle et paysagère, à travers le projet. Dans cet esprit, on propose un rez-de-chaussée très ouvert dans la partie centrale, à travers lequel le paysage peut se prolonger. Cela se traduit par un traitement soigné des espaces extérieurs de notre parcelle en façade avant, d'un lien fort entre ce paysage et l'entrée commune ouverte dans la partie centrale, et d'une continuité vers l'arrière du site et le sous-sol.

Ce paysage continu au rez-de-chaussée, pour les passants et pour les habitants, se prolonge en toiture-terrasse ! La terrasse centrale est activée et rendue utilisable pour les habitants, comme cinquième façade, comme lieu des communs (jeu, détente, bain de soleil, linge, pique-nique, apéro,...), dans un rapport au paysage, à la fois immédiat (toitures vertes) et lointain (la grande échelle des espaces verts tout autour)

Un paysage utile et généreux

Outre ses qualités évidentes au niveau botanique, de cohésion sociale et de bien-être, ce paysage va aussi répondre à des besoins écologiques : on prévoit une citerne d'eau de pluie de 14m³ pour usage sur site. On met en place également des noues paysagères à plusieurs endroits stratégiques du site de 40cm de profondeur pour récupérer les eaux de pluie.

Les parvis (01)

Les petits parvis assurent une transition graduelle entre les espaces publics et privés. Prévus de bancs et luminaires, ils constituent des endroits de rencontre pour les résidents, un seuil à l'échelle de la rue. Une série de noues paysagères crée un milieu frais et végétal, et assure la gestion des eaux pluviales sur la parcelle. Les parvis sont prolongés sous le bâtiment, sous la forme d'un généreux hall d'entrée.

Jardin-forêt (02)

Le jardin-forêt constitue une extension de la zone boisée de la parcelle adjacente. Une légère clôture y permet la continuité visuelle. Le jardin est planté de façon dense, intégrant les différentes strates végétales tel que des arbres, arbustes, vivaces, graminés et bulbes. Une plate-bande variée entoure les façades, et assure l'intimité des espaces de vie et des terrasses privées. Une grande noue paysagère permet l'infiltration des eaux pluviales sur place.

Végétation

Nous proposons une palette végétale variée, dont la liste ci-après donne une première idée des ambiances et des types de strates végétales proposés, sans vouloir être exhaustive. La palette végétale sera entièrement composée d'espèces indigènes ou adaptées à l'environnement local et non envahissantes, selon les listes proposées par Bruxelles Environnement.

Matériaux

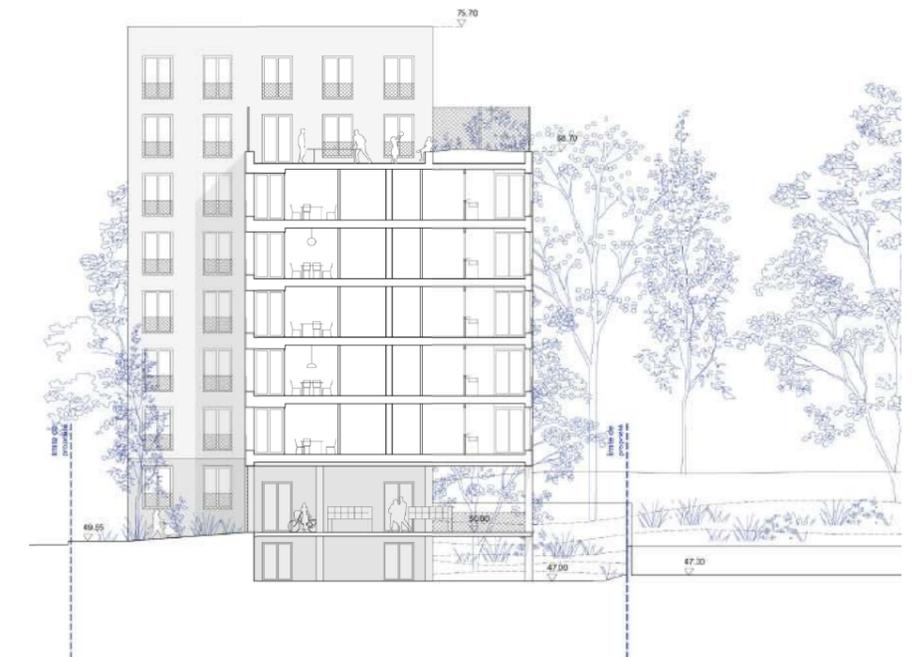
Les matériaux proposés sont robustes et facile à entretenir. Une surface minimale est prévue en pavés de béton, afin de créer un trajet facilement accessible pour piétons, vélos et personnes à mobilité réduite. Des joints ouverts sont utilisés aux endroits appropriés, afin de maximaliser les surfaces (semi)-perméables.



Palette végétale proposée par notre paysagiste Elise Candry



Un rez-de-chaussée ouvert et généreux



Coupe à travers le rez-de-chaussée et le parking - proposition esquisse

Un rez-de-chaussée ouvert et généreux

Le grand hall central, couvert et/mais extérieur, offre une continuité visuelle et paysagère entre l'avant et l'arrière. Il participe de l'autonomisation des trois volumes et distribue les deux cages d'escaliers et d'ascenseur du projet.

On y retrouve les boîtes aux lettres et sonnettes pour tous les logements, mais aussi un long banc, comme une invitation à s'y assoir ou attendre ses hôtes. Dans une vision d'adaptabilité et de générosité spatiale, des usages qu'on peut favoriser au sein de la collectivité, cet espace peut servir, sur base journalière, à accueillir les vélos (surtout ou clairement dans le scénario d'un sous-sol utilisé pour les voitures). Les qualités spatiales de ce grand espace (hauteur sous plafond, façades ouvertes et liens aux paysages et à la ville autour,...) en font en outre un lieu indiqué pour d'autres formes temporaires ou futures d'appropriation possibles, comme celle d'une grande réunion collective, un format "aire de jeu" pour enfants ou plus grands, d'une petite fête. Ces usages sont rendus possible par le sanitaire et petit local technique attenant, prévus à cet effet.

Moins de voitures sur site, plus d'usages

Le traitement du rez-de-chaussée est fortement lié à celui du sous-sol et du choix qu'on fera ensemble avec la maîtrise d'ouvrage sur l'ambition définitive concernant le nombre d'emplacements pour voitures sur le site. Si le projet proposé ici permet de garer jusqu'à 8 voitures sur site, on aime à croire qu'on pourrait envisager des scénarios avec moins de véhicules, répartis autrement au niveau du rez-de-chaussée, ce qui permettrait outre des économies conséquentes, une conservation plus soignée de la topographie existante sur l'arrière, qui "glisse" sous le bâtiment (voir schéma ci-contre) et un chantier plus simple.

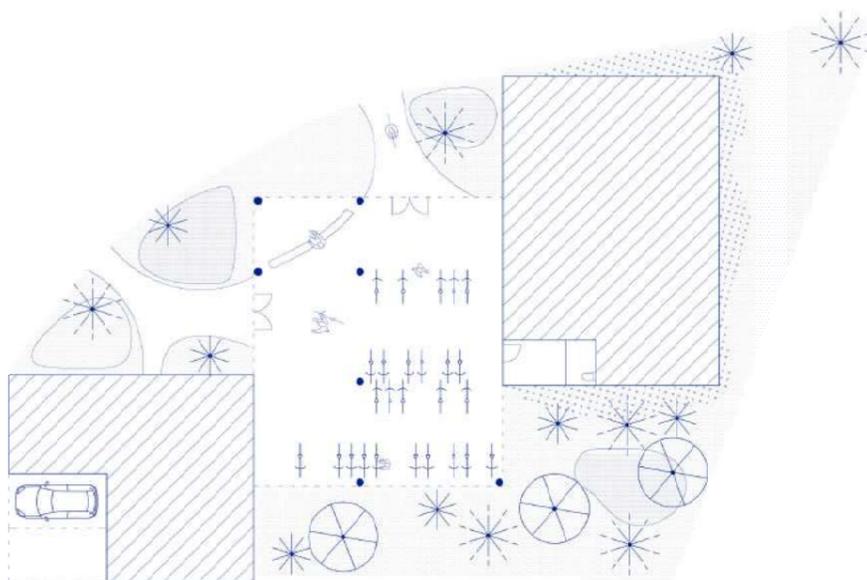


Schéma d'usage - Au quotidien, espace collectif

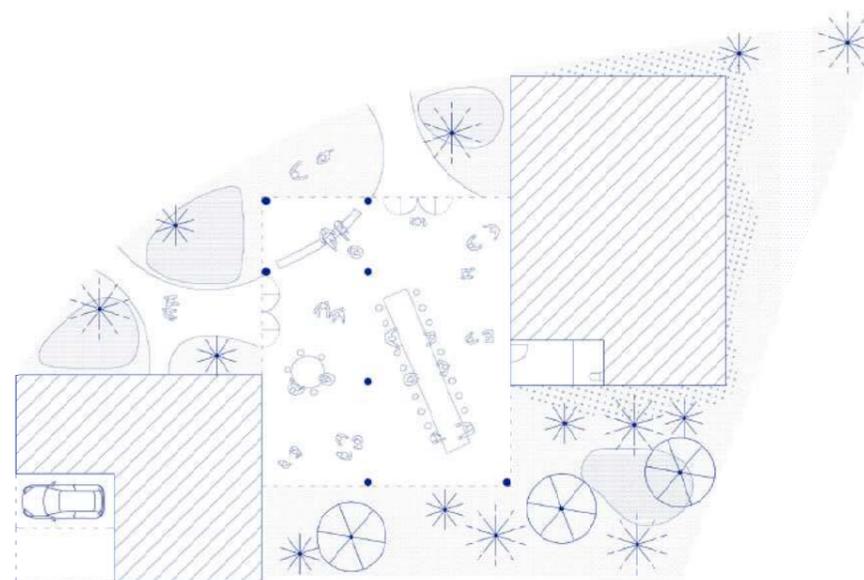
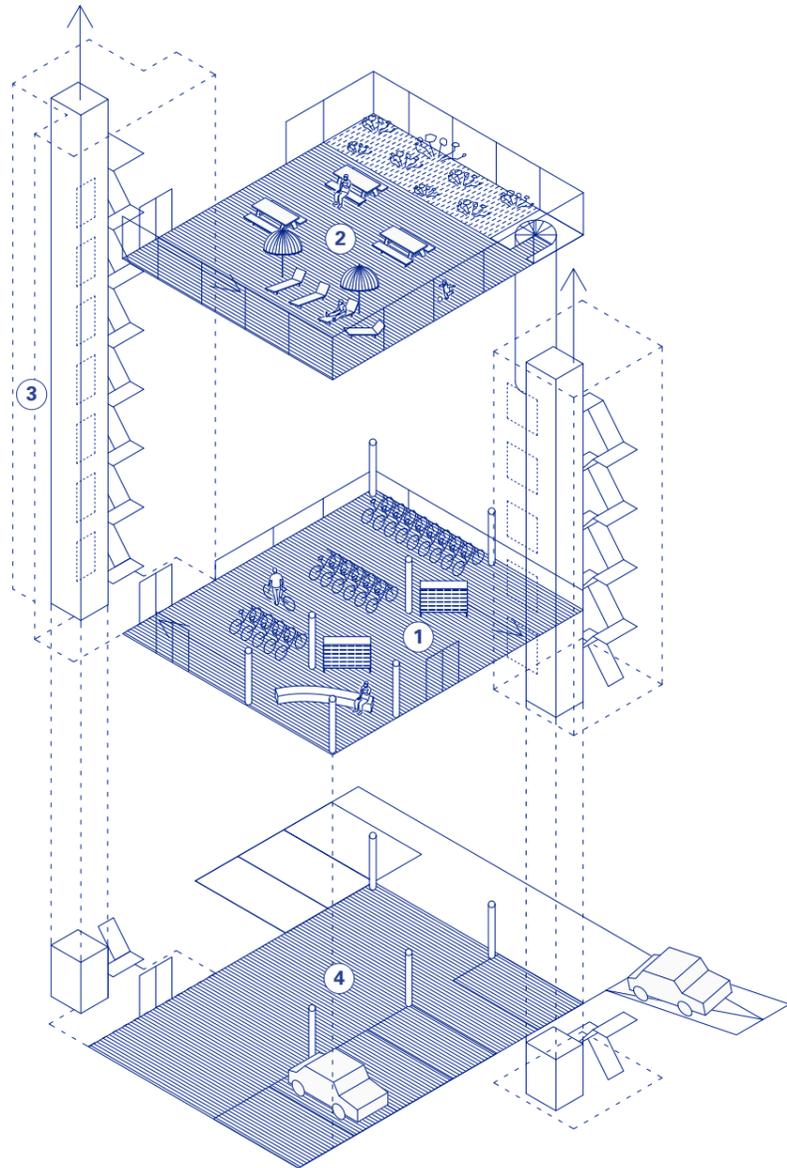


Schéma d'usage - De temps à autres, une fête d'immeuble

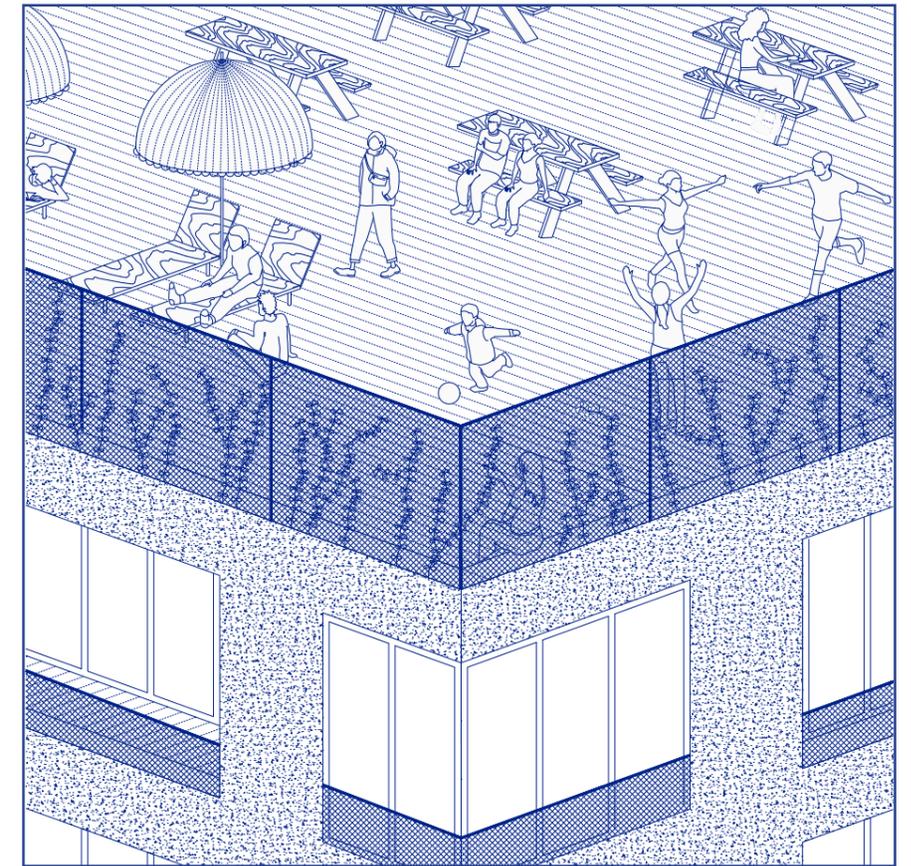
LES COMMUNS ET LA COMMUNAUTE

Nous mettons en place 380m² de communs, répartis sur le rez-de-chaussée du bâtiment central et sa toiture active, pour une activation et appropriation positive des lieux par les futurs occupants. Par ailleurs, les communs à chaque étage sont traités soigneusement, baignés de lumière naturelle et de vues vers l'extérieur.

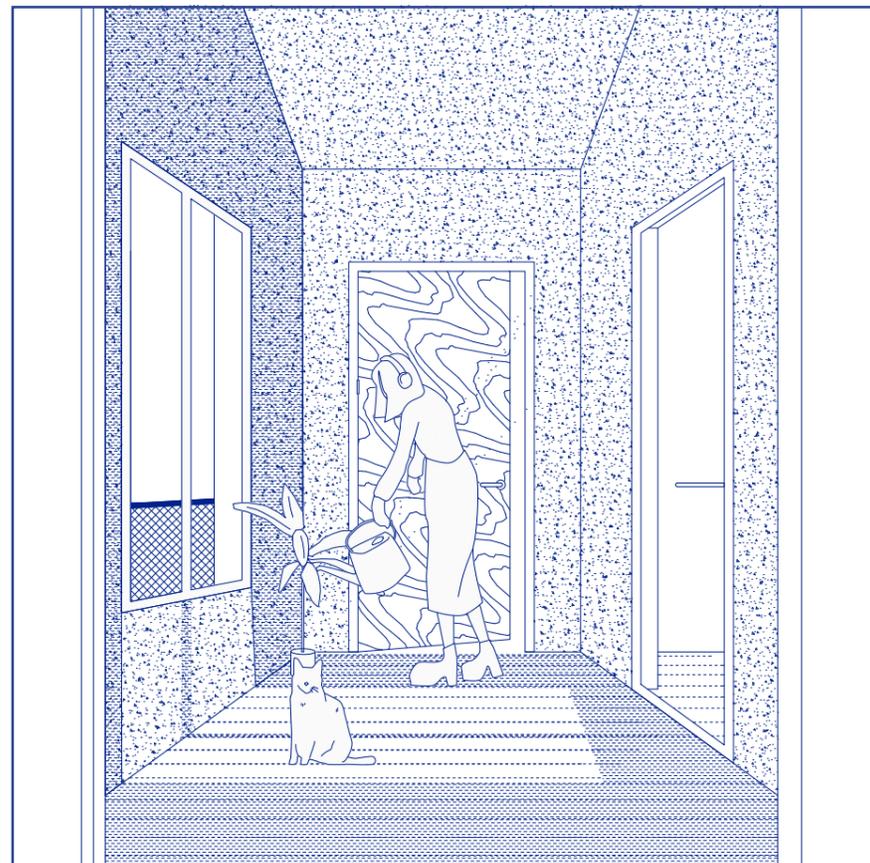
Les trois volumes (R+4 / R+5 / R+7) rentrent tous dans la réglementation de bâtiment moyen (BM). Lors de l'évacuation, les occupants pourront quitter le bâtiment via une cage d'escaliers. Si la cage d'escalier est inutilisable, l'évacuation pourra s'effectuer via la façade avec l'aide des services de secours.



01. un rez-de-chaussée ouvert et généreux



02. la toiture, une cinquième façade

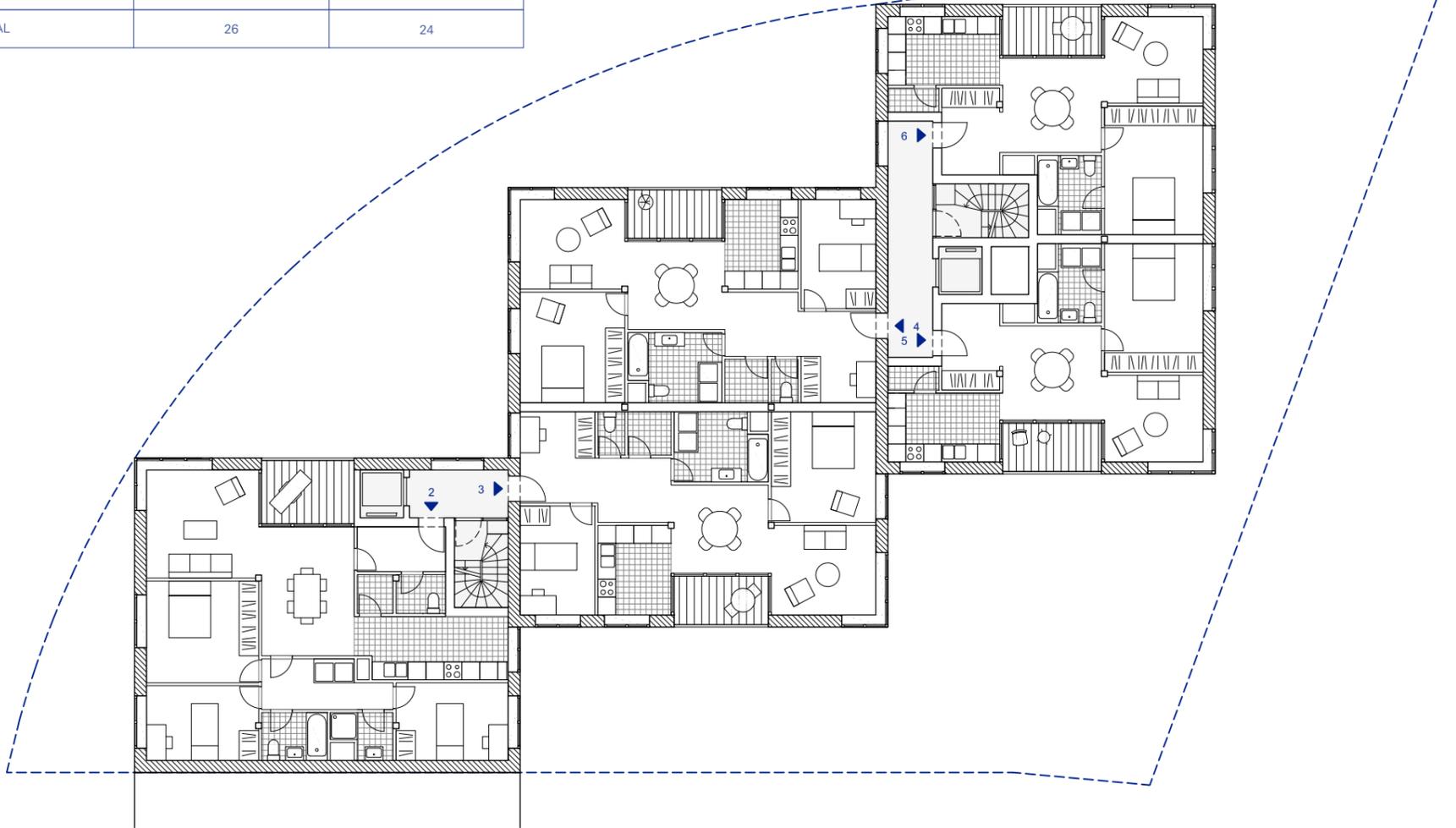


03. une cage d'escaliers lumineuse



04. un parking qui peut trouver d'autres usages

TYPE DE LOGEMENT	NOMBRE DE LOGEMENT CDC	NOMBRE DE LOGEMENT ESQUISSE
1 CHAMBRE	7	6
1 CHAMBRE PMR	0	0
2 CHAMBRES	8	7
2 CHAMBRES PMR	2	2
3 CHAMBRES	5	5
3 CHAMBRES PMR	1	1
4 CHAMBRES	3	3
4 CHAMBRES PMR	0	0
SOUS-TOTAL	23	21
SOUS-TOTAL PMR	3	3
TOTAL	26	24



Plan type niveau +01 + 02 + 03

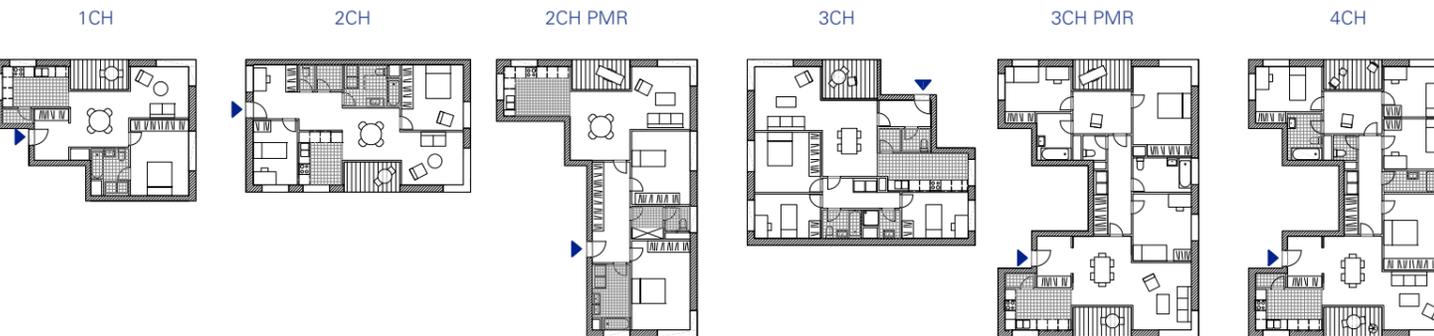
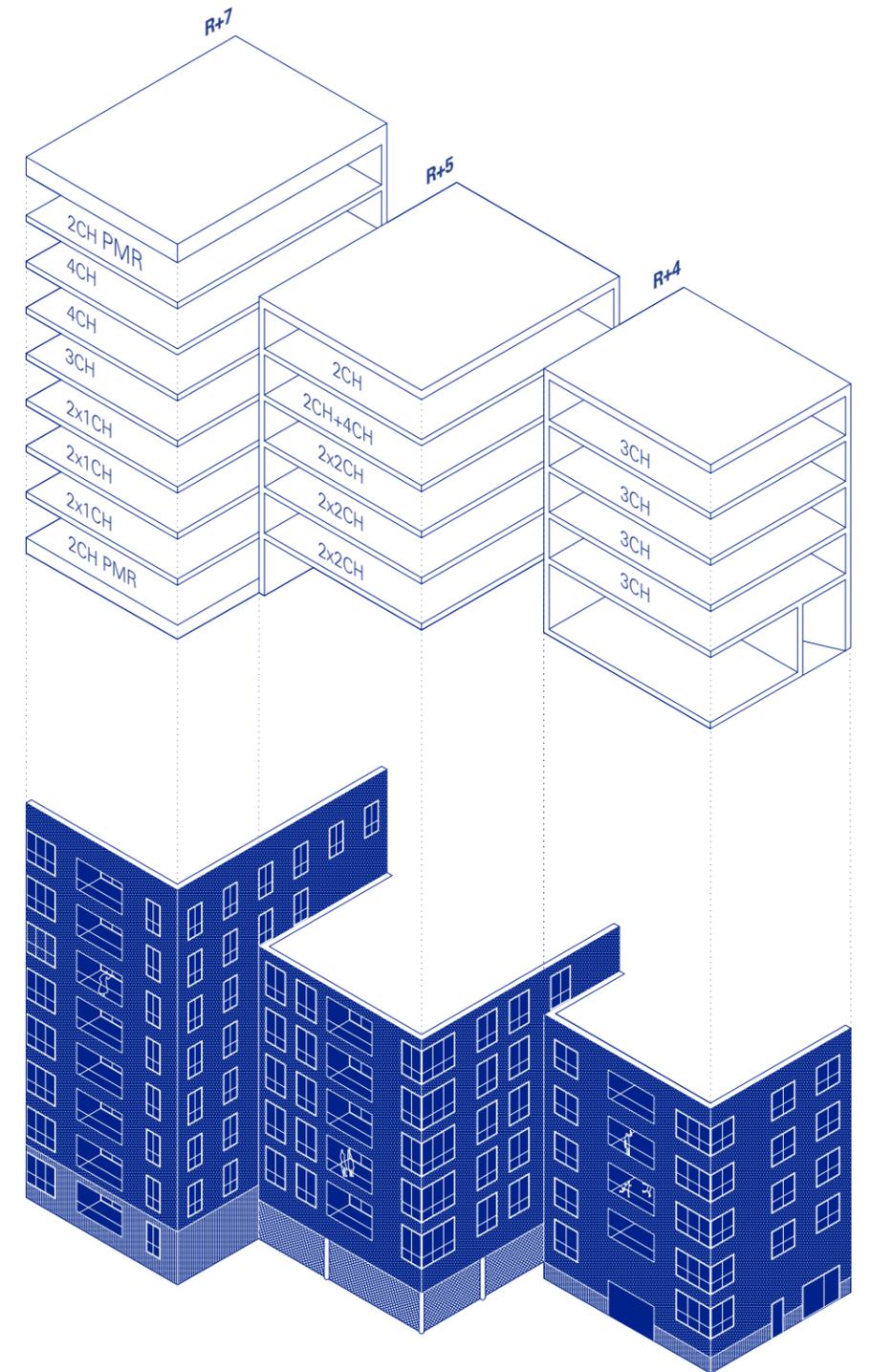


Schéma des différentes typologies

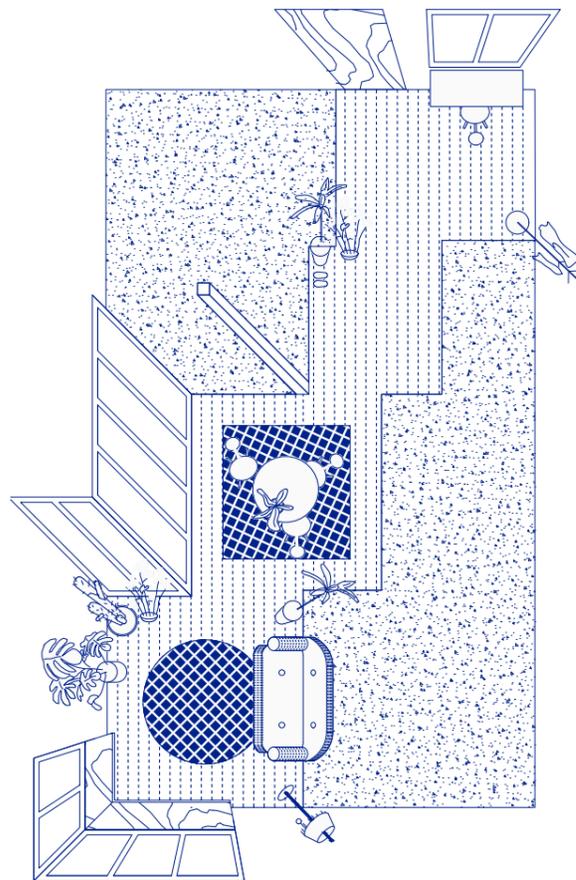
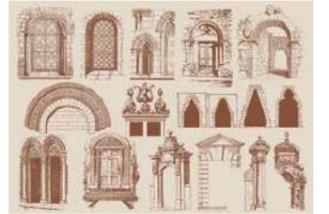
le conte est bon : l'habitat adaptable

Le projet offre 24 logements, dont 3 appartements PMR, volontairement plus généreux en surface que le strict minimum, et ce pour deux raisons qui nous semblent essentielles. D'une part, la personne PMR et son/ses cohabitant(s) ont besoin d'une générosité spatiale plus importante que les occupants valides. D'autre part, on a veillé à rapprocher les surfaces "2 CH PMR" du "3 CH valide", et dans la même logique le "3CH PMR" du "4CH valide". De la sorte, on offre à la fois une générosité spatiale aux PMRs et à leur logement, mais aussi une vraie adaptabilité du projet, dans un sens comme dans un autre, puisque qu'on peut aisément transformer ces appartements PMR en "+1 valide" et vice-et-versa.

Ou comment cette générosité sociale et spatiale est aussi la clé d'adaptabilité.

ELEMENTS D'ARCHITECTURE

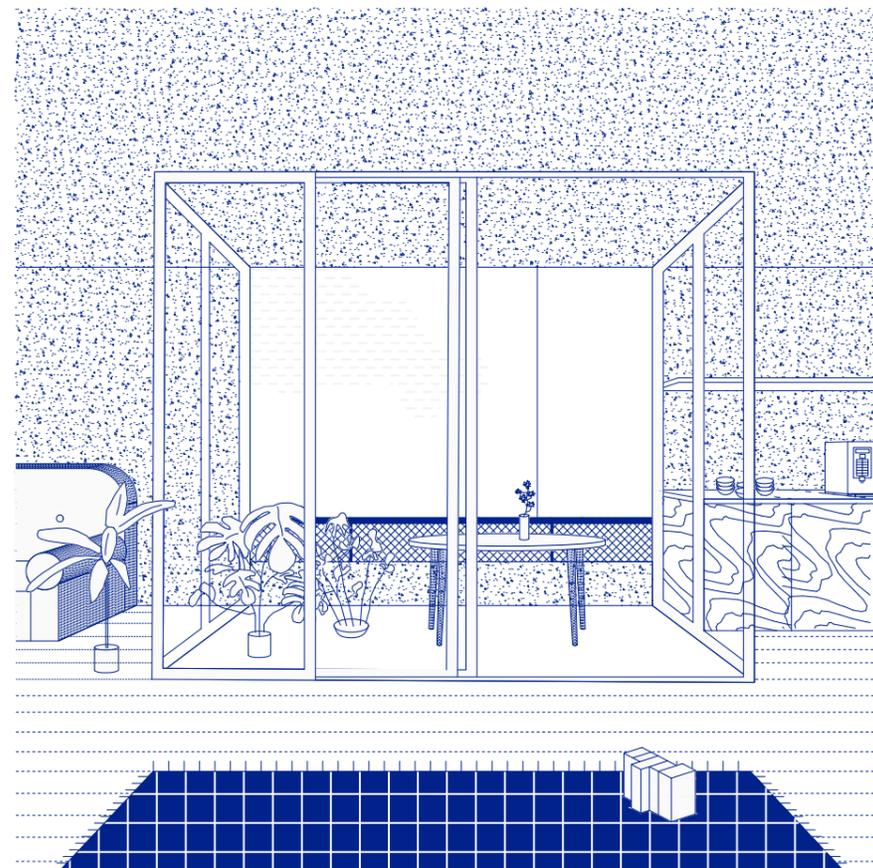
Nous présentons sur cette page, les trois qualités principales qu'on retrouve dans chaque logement. Ces qualités sont déclinées chaque fois de manière précise et adaptée, dans des proportions éventuelles différentes. Mais elles façonnent le projet général et chaque logement en particulier. Nous détaillons ici spécifiquement ce que chacun de ces éléments et dispositifs apportent comme qualités spécifiques au projet.



la diagonale : articulation, continuité et profondeur

Nous avons conçu les logements de sorte à proposer une organisation d'espaces en continuité et articulation l'un de l'autre, suivant une diagonale d'enchaînement, qui offre à la fois une continuité spatiale, tout en marquant l'enchaînement d'espaces spécifiques (et non plus un seul espace continu), et accentuant à la fois la profondeur ainsi créée dans ces logements pourtant compacts, et à la fois la qualité importante de transversalité, d'air, de vues et de lumières d'une diagonale à l'autre, tant vers l'avant que vers l'arrière.

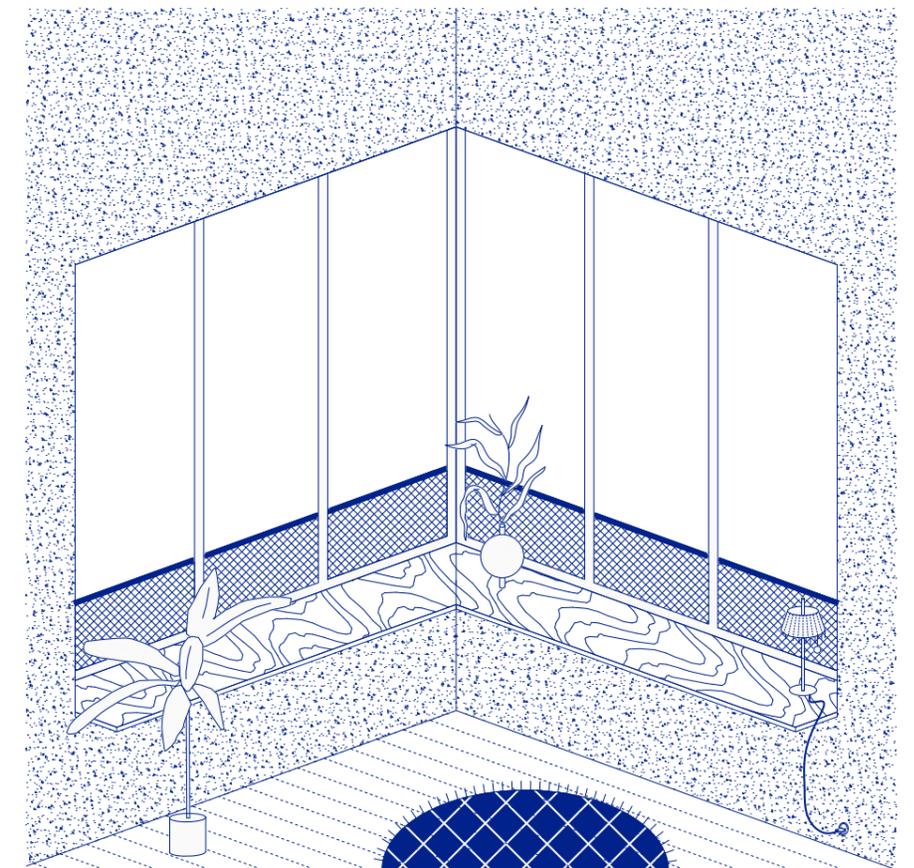
Ce système mis en place dans le projet permet à chaque logement de s'émanciper des tristes "couloirs" et/ou "espaces servants" et offre des qualités, proportions et statuts "nobles" à tous les espaces, depuis l'entrée dans le logement. On offre ainsi une distribution et organisation spatiale à la fois précise, compacte et très généreuse. Ainsi, dans un logement de 6.8 mètres sur 11.9 mètres (surface nette de 76 m²), la diagonale de 14 mètres participe d'une qualité spatiale bien plus grande.



la loggia : terrasse + veranda + extension des espaces de vie !

La loggia est un élément d'architecture qui rassemble tant de qualités qu'on en a fait une pièce maîtresse de nos logements. Espace tampon et bioclimatique entre l'intérieur et l'extérieur, il permet, de la manière dont on l'a organisé finement au coeur de chaque logement, de lier et pour autant séparer les différents espaces du logement et de la vie quotidienne de ses habitants. Il permet des usages "intérieur/extérieur" dans les (longues) mi-saisons de notre climat bruxellois, bien au-delà donc du strict usage de terrasse des beaux jours.

Dans la continuité de la logique spatiale générale de la "diagonale", la loggia articule tout l'espace de vie et permet de "vivre ensemble, même séparément", de favoriser des usages et activités différenciées, en n'étant ni un grand espace commun dans lequel ces usages rentreraient en conflit, ni une succession de petites pièces qui créerait un sentiment d'exiguïté. Son usage et appropriation varie avec les saisons, mais est à chaque moment de l'année et la journée, l'élément central autour duquel s'organise la vie de famille.

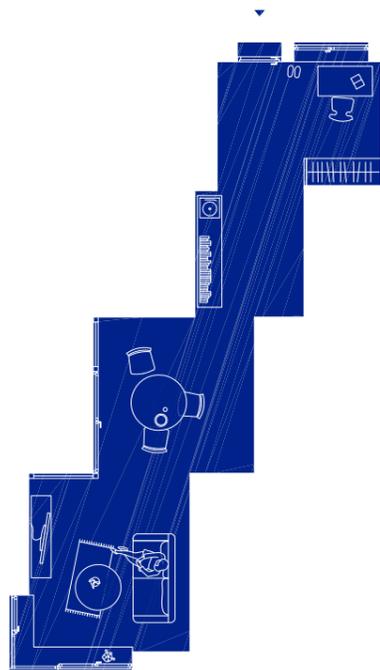
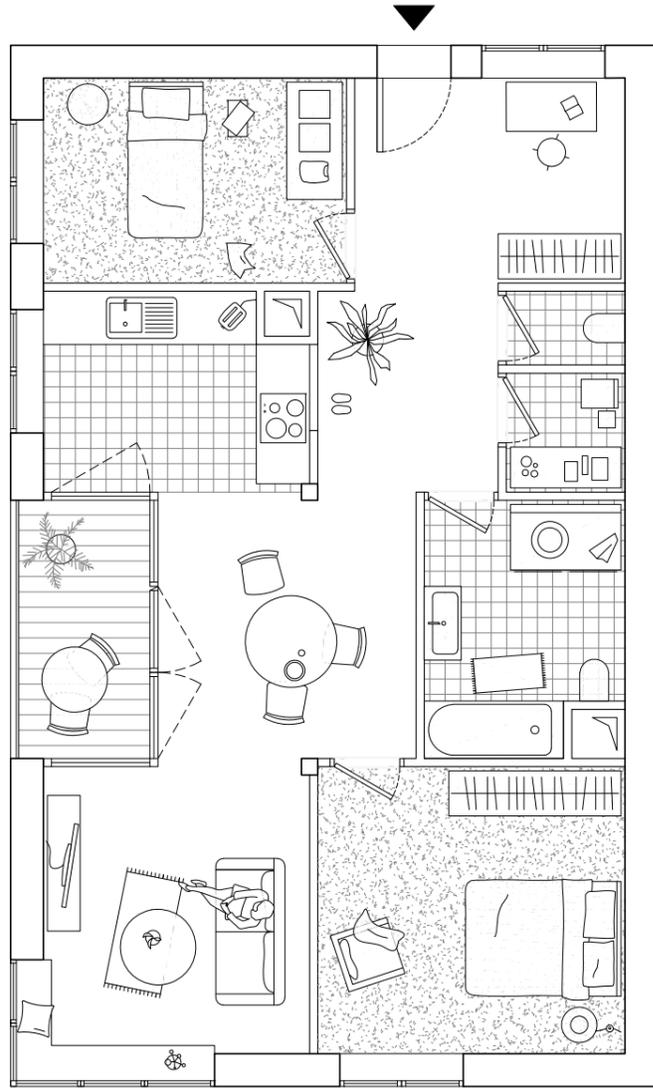


la fenêtre d'angle : une ouverture d'espace

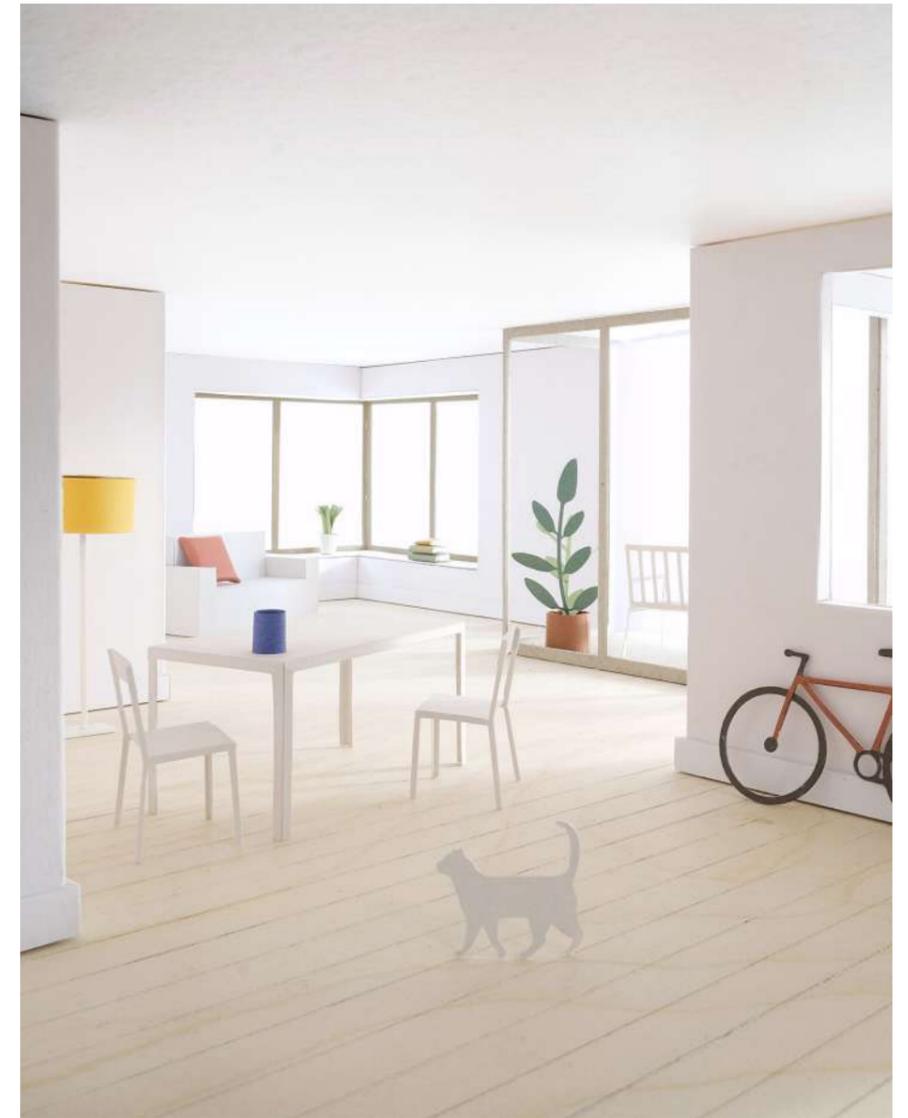
L'autre élément qualitatif et généreux que l'on propose, dans la cohérence de l'ensemble, dans la continuité de la diagonale mise en place et de logements aux vues et façades les plus riches possibles, est la fenêtre d'angle. Cet élément est le complément logique aux deux précédents, en ce sens qu'il favorise et renforce les qualités de profondeur, d'espaces qui offrent plusieurs vues, façades et orientations, tout en respectant le canevas compact de logements à emprise réduite. Cette fenêtre, couplée à la diagonale générale du plan et la loggia, est la réponse proposée ici à la question essentielle "comment offrir le plus de qualités spatiales, d'usages et de vues" dans une emprise limitée.

Ce travail de l'angle est réalisé dans chaque appartement, mais pas dans chaque angle : il appuie et constitue le "fond de perspective" de la diagonale. La hauteur et épaisseur et position dans le mur de façade de ces fenêtres d'angles a été soignée et étudiée, de sorte à offrir une assise, vue et protection solaire optimales.

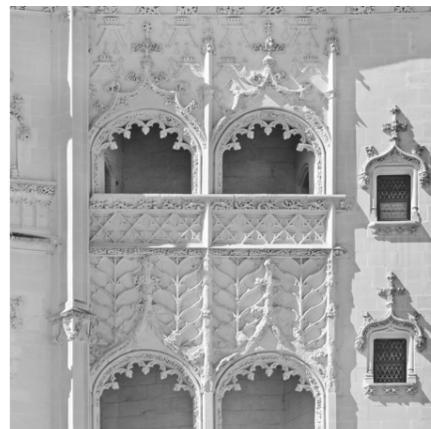
Plan type d'un logement 2 chambres
 Succession qualitative de 4 espaces habités
 Aucun couloir. Vue traversante.



La condition et organisation spatiale du logement autour de la série d'espaces continus et suivant la diagonale, qui génère profondeur, unité et qualités spécifiques à chaque espace qui la compose. Vue depuis la fenêtre d'angle du salon, vers l'entrée et la façade arrière.



La condition et organisation spatiale du logement autour de la série d'espaces continus et suivant la diagonale, qui génère profondeur, unité et qualités spécifiques à chaque espace qui la compose. Vue depuis l'entrée, vers le salon et la fenêtre d'angle, en fond de perspective.



La loggia dans l'histoire de l'architecture, élément intérieur/extérieur par excellence. Loggia du château des ducs de Bretagne, à Nantes, XIIIème - XVIIIème siècle



La loggia comme extension généreuse et bioclimatique du logement. Lacaton-Vassal, Loggia du château des ducs de Bretagne, à Grand Parc, Bordeaux, 2019 - lauréat du prix Mies Van der Rohe



la fenêtre d'angle comme qualité spatiale et ouverture sur deux façades, y compris dans des petits espaces (référence Richard Neutra)



La fenêtre d'angle comme qualité spatiale et espace "habité," avec l'assise et vue sur l'extérieur (référence Barrault Pressacco)

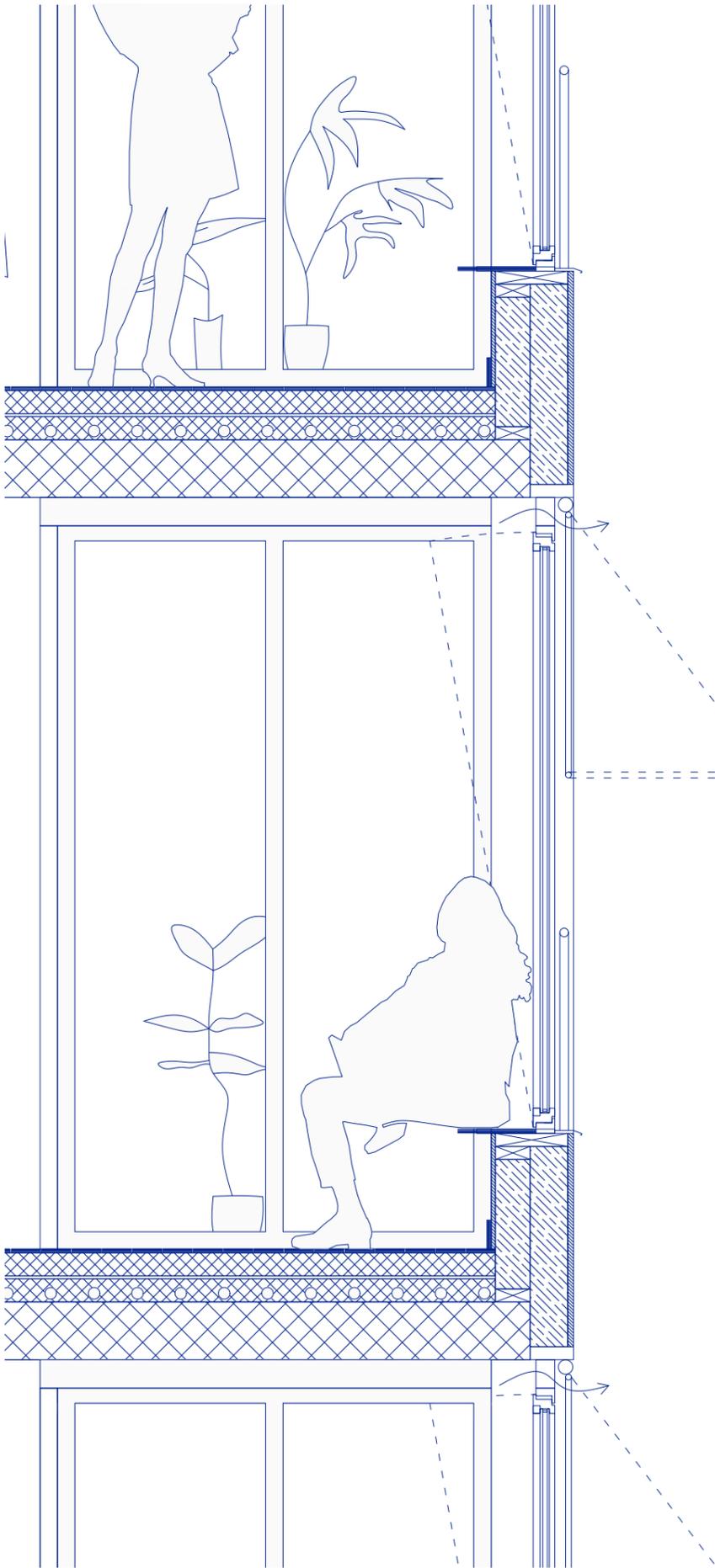


Le travail des façades, en béton de chanvre

Nous mettons en place un principe de façades soigné et élégant, dans une logique de "variations sur un même thème" : les trois volumes sont construits et dessinés selon les mêmes logiques constructives, d'épaisseurs et de matérialités. Ils partagent également les mêmes qualités d'"habiter l'angle", de loggia, de cohérence générale et de travail de façades épaisses, en béton de chanvre. Toutes les menuiseries extérieures sont en bois traité, teinte naturelle. Les garde-corps et les treillis sont métalliques, d'un même vocabulaire pour tout le projet (fenêtres logements, entrée centrale, terrasse active,...). L'équilibre, tant dans la composition, que dans la balance des matériaux, entre le béton de chanvre, le bois naturel des châssis et le métal des garde-corps, rend l'ensemble à la fois chaleureux et maîtrisé, dans un esprit écologique et de durabilité traité de manière élégante.

Variations sur un même thème

Nous mettons en place des variations, dans la logique générale cohérente de composition et de choix de matériaux, d'une palette volontairement restreinte. D'une part, la variation porte sur les proportions : chaque volume présente des proportions différentes, de part son emprise au sol, sa hauteur, le traitement de son socle, chaque fois différent (soubassement haut ou bas, entrée ouverte,...). D'autre part, c'est dans le traitement fin de l'enduit à la chaux qu'on installera une subtilité, un grain, une nuance : la teinte, rugosité et granulométrie du béton de chanvre pour chaque volume sera sensiblement différent, d'une nuance qui s'apprécie au second regard, à la manière dont le soleil et les ombres traitent les surfaces.

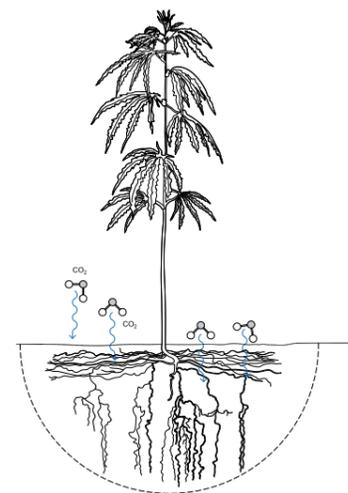


Coupe-détail, de principe.
La façade épaisse et habitée

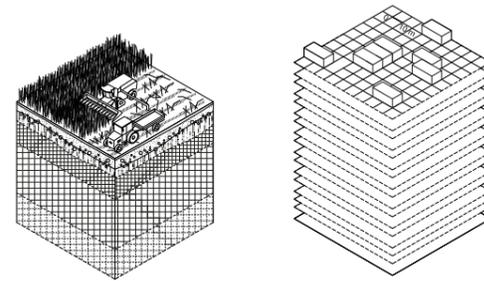
Éloge de l'épaisseur

Notre proposition entend valoriser à la fois un principe constructif et de façade, celui du béton de chanvre, et de manière générale, l'intérêt et qualités de principes de façades 'épaisses' et habitées. La façade "épaisse" renvoie bien évidemment à des siècles d'histoire de l'architecture et de techniques et matérialités diverses, à travers les peuples et les techniques variées, et la valorisation du principe d'inertie.

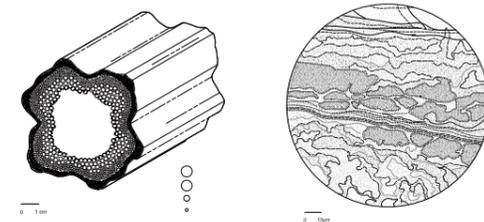
Celle, plus récente et en de nombreux aspects vertueuse, écologique, décarbonée, du béton de chanvre est proposée ici, pour ses qualités tant spatiales, architectoniques que naturelles et locales. L'expérience de notre équipe (à travers les réalisations en France, par Barrault-Pressacco, de projets de logement collectif suivant ce principe structurel et de matérialité, mais aussi par la présence sur le marché belge de fabricants enthousiastes et motivés de produits à base de chanvre, couplé à la connaissance locale des entreprises et corps de métiers ad hoc, glanée par Ouest et les bureaux d'études locaux) nous permet de proposer cette solution innovante, avec assurance et conviction, en connaissance de cause.



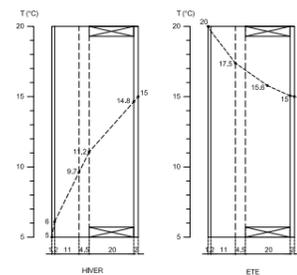
1. Décarbonation de la construction
1ha de chanvre stocke autant qu'1ha de forêt.



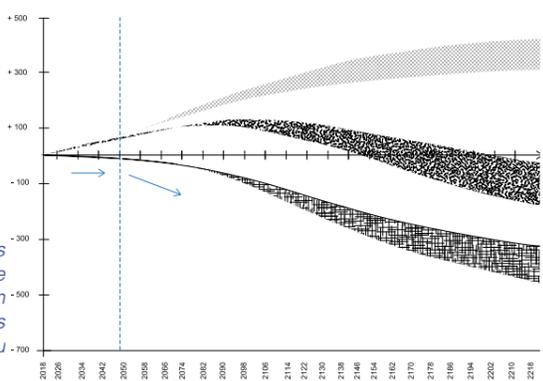
2. Culture
Une culture sans entrants, sans arrosage. Culture de 0,5ha de champ pour 1 logement.



3. Paroi perspirante et microporosité du matériau
Un zoom dans la matière permet d'identifier des réseaux denses de microporosité qui donnent ses propriétés hygroscopiques au matériau.



4. Performance
Les transferts de vapeur d'eau dans la paroi régulent la température de paroi en hiver (plus chaude) et en été (plus fraîche) uniquement par les changements d'état de la vapeur d'eau à l'échelle micro et nanoscopique.



5. Emprunte carbone
Selon une étude récente l'isolation en béton de chanvre constitue avec la paille le seul matériau susceptible de stocker du carbone dans la construction rapidement et dans de grandes proportions à un horizon de 200 ans.

Le chanvre, un matériaux de choix

Sachant que ce type de matériau et de façade reste assez nouveau à Bruxelles, il nous semble utile et important de détailler ici les qualités du choix qu'on fait pour ce projet :

A. L'isolant en béton de chanvre: vers une décarbonation de la construction.

Une récente étude comparative menée par des chercheurs (ETH Zürich, Politecnico di Milano, 2019) sur l'impact à long terme de différents matériaux d'isolation démontre l'intérêt du recours au béton de chanvre. Cette étude nous apprend que les matériaux biosourcés à croissance rapide, tels que le chanvre, ont un potentiel considérable de capture et de stockage du carbone lorsqu'il est utilisé comme isolation thermique pour la rénovation de façades existantes en Europe. Parmi les alternatives sélectionnées, celle à base de chanvre atteint un seuil négatif en carbone à partir de 2050.

B. Stockage CO2 : 1 ha de chanvre stocke autant qu'1 ha de forêt.

Le chanvre est une ressource renouvelable. Plante à croissance rapide, elle génère une importante production de biomasse qui permet un stockage important de CO2.

C. Microporosité : un mur qui respire

Ces représentations microscopiques montrent les différentes échelles de la capillarité du béton de chanvre, de l'échelle cellulaire à l'échelle intercellulaire. Cette perméabilité inhérente au végétal offre au matériau de grandes capacités d'absorption / désorption de l'humidité transportée par l'air. Le mur en béton de chanvre reste ouvert aux transferts de vapeur d'eau sur chaque face ce qui lui confère une grande performance thermique. L'isolation est une histoire d'air. Là où un matériau minéral traditionnel emprisonne et stocke l'air pour le maîtriser, l'isolant biosourcé lui permet de parcourir la paroi selon le phénomène de la «perspiration». Ce phénomène permet d'assurer, en sus d'une isolation thermique classique, un confort d'été de qualité. Or ce dernier est souvent délaissé dans les réflexions relatives à la performance thermique. Avec le béton de chanvre, la thermique révèle un nouveau paradigme : le mouvement à travers le plein du mur.

D. Couple chaux & chanvre

Une fois la chénevette extraite et compactée celle-ci est mélangée à de la chaux vive extraite en carrière sous forme de pierre calcaire. Cette dernière comporte elle aussi des propriétés hygroscopiques (capillarité / porosité) compatibles avec celle de la chénevette. À elles deux, elles forment un couple fusionnel intéressant pour ses caractéristiques.

E. Mise en oeuvre du béton de chanvre : construire l'épaisseur

Principe de l'ossature noyée par accumulation de matière selon une application par projection sur site ou par coulage en atelier.

F. Confort thermique : ressentir physiologiquement l'apport des solutions constructives et de leur matérialité.

Régulateur d'hygrométrie, le béton de chanvre, par ses propriétés hygroscopiques, régule le taux d'humidité dans l'air. La paroi perspirante laisse transiter la vapeur d'eau dans le mur. C'est donc une paroi dynamique qui joue le rôle de climatiseur naturel par le changement de phases: augmentation de la température de la paroi l'hiver, et baisse l'été grâce à la chaleur latente due au changement d'état de la vapeur d'eau dans le mur.

G. Qualité de l'air dans les locaux : un bâtiment sain

Le couple chaux/chanvre, est un matériau non émetteur de COV. L'absence de recours aux pesticides dans la culture du chanvre a une influence directe sur la qualité de l'air intérieure des logements. Le chanvre modifie la perception du confort intérieur grâce à sa capacité de régulation hygrothermique et à la modification des températures de la paroi intérieure, qui affecte positivement le confort autant en hiver qu'en été. Le comportement des usagers s'en trouve donc modifié. En plus des propriétés de perspiration de la paroi, le rôle de la fenêtre et son dessin permettent une ventilation naturelle de chaque espace à l'aide d'un volet prévu à cet effet.

Durabilité en 9 thèmes

La durabilité ne peut pas être un thème isolé du projet et tous ses aspects sont intégrés à la proposition, dès la conception et de manière cohérente et intégrée. Cette note est donc à comprendre comme un rappel des titres, des éléments décrits ou repris en filigrane dans les pages précédentes.

1. Gestion de projet et participation (+)

L'adaptabilité de nos logements 'PMR' en logements 'valides + 1CH' est une réponse durable, sur l'évolutivité possible du projet sur le long terme, l'évolution des demandes d'occupation. Un plan de gestion sera proposé dès le départ, de même qu'un guide d'entretien et d'utilisation. Le projet a été pensé pour limiter et simplifier au maximum les enjeux et contraintes d'entretien, de complexité d'usages.

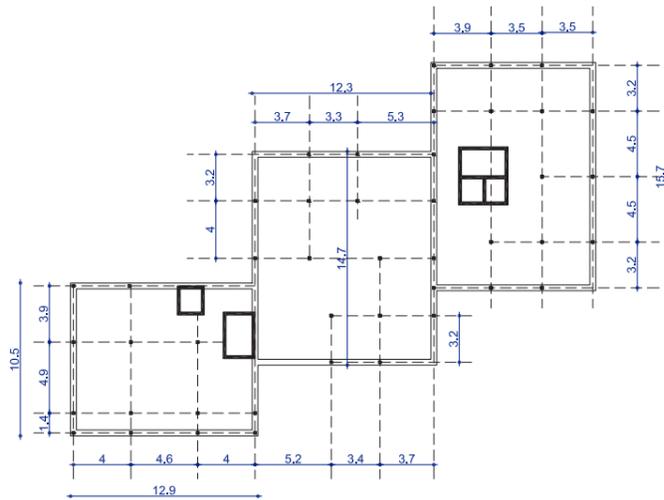
2. Environnement humain (++)

Sharing is caring

Nous concevons ici un projet qui mise sur l'appropriation du site par les habitants, en proposant des "communs" qui dépassent les stricts besoins utilitaires de caves, compteurs, couloirs, entrée, circulations verticales : notre rez-de-chaussée central, couplé à la terrasse active sont deux espaces généreux et associés d'espace stock + sanitaire dédié, ce qui permet aux habitants d'investir les lieux bien au-delà de leur strict logement. Ces espaces sont entièrement accessibles aux PMRs. Un plan de gestion et planning / charte d'occupation de ces deux espaces sera proposé.

3. Développement spatial (+++)

Cet enjeu important traverse toute notre proposition, et les pages précédentes : nous mettons en place un ensemble très lisible et appropriable de trois volumes, à échelle humaine et avec un traitement et attention très soignée à l'entrée, l'accueil, l'adresse et l'appropriation par les habitants. Un sentiment de communauté est créé de part la générosité et activation possible du rez et de la toiture du volume central. On traite tous les espaces, intérieurs et extérieurs, avec un grand soin. Tous les espaces sont éclairés naturellement, jusque dans les couloirs, à chaque étage. Le travail du paysage, tant sur l'avant que sur l'arrière, tant au rez qu'au niveau des toitures est pensé finement, en intelligence avec la paysagiste. La générosité spatiale des logements, leur profondeur, le travail des angles et des loggias, sont des éléments hautement valorisables en terme de développement spatial, de confort et de sécurité.



Plan structure primaire



La trajectoire de la matière, du chanvre au bloc mis en oeuvre

4. Environnement physique (+++)

Le confort thermique

La stratégie choisie pour assurer le confort d'hiver se base sur la réduction drastique des besoins de chaleur des logements en réduisant au maximum les pertes thermiques (par les parois de l'enveloppe, les fuites d'air et la ventilation) via une isolation importante, une très bonne étanchéité à l'air et une récupération de chaleur sur l'air extrait. Les parois de l'enveloppe thermique du bâtiment présenteront un niveau d'isolation supérieur aux exigences PEB. Le coefficient de transmission thermique U des parois opaques sera de maximum 0,20 W/m²K (vs. U_{max} réglementaire = 0,24 W/m²K). Les châssis seront en bois et équipés de double vitrage performant (U_{g,max} = 1,1 W/m²K). Un arbitrage a été réalisé entre la quantité d'isolant mis en œuvre (et donc le niveau d'isolation des parois) et l'impact environnemental de celui-ci. Cette comparaison "impact énergie vs. impact matériaux" a été réalisée à l'aide de l'outil Totem. L'outil montre par exemple qu'augmenter l'épaisseur d'isolant PIR en toiture de 16 à 20 cm n'est que peu utile d'un point de vue environnemental car l'effet positif de la réduction de la valeur U de la paroi (et donc de la consommation en énergie opérationnelle de chauffage) est contrebalancé par l'augmentation du score matériaux, donnant un score environnemental total quasi identique (cfr. Section 7.2 Compositions de parois retenues en phase concours). Cette isolation poussée mais environnementalement (et budgétairement) raisonnée des parois de l'enveloppe sera accompagnée d'une très bonne étanchéité à l'air (< 0,6 renouvellement par heure), contribuant aussi bien au confort d'été qu'au confort d'hiver (en plus du confort acoustique). De plus, tous les nœuds constructifs seront étudiés et traités avec rigueur afin de réduire au maximum les pertes thermiques par transmission (dus aux ponts thermiques) et par infiltration d'air. Enfin, une récupération de chaleur (à plaque) à haut rendement sera prévue sur les groupes de ventilation hygiéniques double-flux, permettant ainsi de réduire le besoin de chaleur tout en assurant un renouvellement d'air "préchauffé".

Stratégie pour le confort d'été – gestion de la surchauffe

La stratégie choisie pour assurer le confort d'été est basée sur la limitation du risque de surchauffe en réduisant au maximum les apports solaires inutiles et en permettant un rafraîchissement naturel des logements. Tout d'abord, les apports solaires inutiles sont réduits en limitant la surface des fenêtres dans les chambres de manière à permettre un apport raisonné de lumière naturelle. De plus, les loggias orientées au sud servent de protection solaire fixe pour les fenêtres de l'étage inférieur, réduisant ainsi efficacement les apports solaires en milieu de journée en été. Les apports solaires d'été pour les façades exposées de l'est à l'ouest en passant par le sud seront gérés par la sélection d'un vitrage avec un facteur solaire adapté (g = 0,5) tout en garantissant une transmission lumineuse élevée (> 75%), ainsi

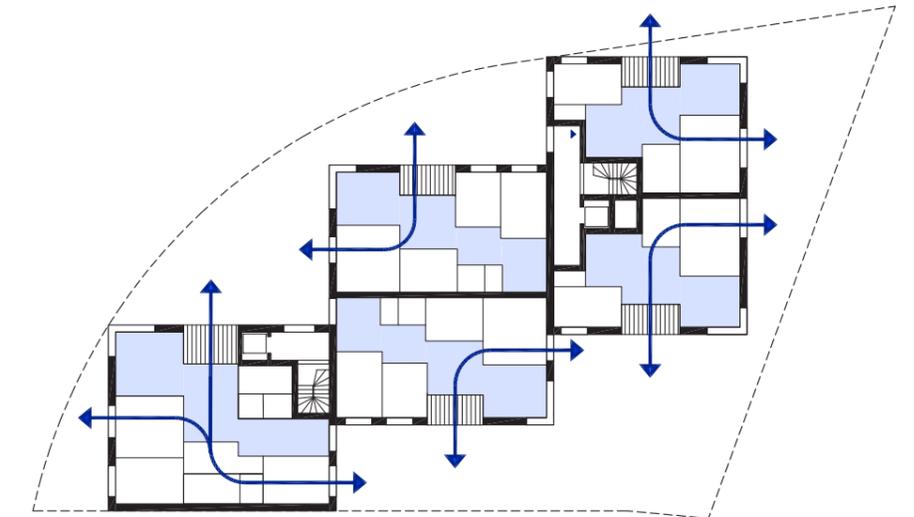
que par des protections solaires (stores solaires mobiles extérieurs offrant un facteur solaire combiné < 0,25). Pour que le rafraîchissement naturel soit possible, tous les logements ont accès à au moins deux façades du bâtiment avec des ouvertures suffisantes des fenêtres dans les locaux de séjour et les chambres pour permettre une ventilation intensive traversante. Les logements sont ainsi soit traversants (pour la majorité), soit situés sur un angle du bâtiment. A cette ventilation intensive vient s'ajouter l'accès à la masse thermique des dalles en béton du bâtiment qui apporte l'inertie thermique nécessaire à l'atténuation et au déphasage des pics de température éventuels en période de forte chaleur ou de canicule. Avec cette combinaison ventilation intensive + inertie thermique, les parois avec une masse volumique importante peuvent accumuler la chaleur en journée et relâcher la chaleur la nuit de manière différée (déphasage), lors de la ventilation naturelle par ouverture des fenêtres, lorsque la température extérieure est sensiblement inférieure à la température intérieure. Les groupes de ventilations seront également munis de by-pass automatiques (calibrés sur la température intérieure) pour permettre le free-cooling (diurne et/ou nocturne) par ventilation mécanique sans récupération de chaleur. Ce principe permet d'accroître le confort des unités de logement tout en garantissant la ventilation hygiénique et donc la qualité d'air (notamment le taux d'humidité) qui est par ailleurs aussi effectué via le béton de chanvre.

Le confort olfactif et qualité de l'air

La stratégie de confort olfactif vise à garantir la qualité d'air intérieure dans les logements, elle s'appuie sur une double approche. Les choix de matériaux de parachèvement en contact avec l'air intérieur se fixeront sur des composants exempts de polluants ciblant notamment les composés organiques volatils ou permettant de limiter les pollutions de l'air (cible classement A+ et A). Ce sera notamment le cas pour le choix des matériaux en contact avec l'air intérieur (peintures, revêtements de sol, etc.). Chaque logement sera équipé d'un système de ventilation conforme à la réglementation en vigueur. Il sera en outre régulé en fonction du profil d'occupation des occupants. Les groupes de ventilation seront munis de filtres sur la prise d'air (filtre F7) et le rejet d'air (filtre G4). Le changement des filtres et le nettoyage des groupes pourra se faire aisément via les zones communes par le service de maintenance (sauf ponctuellement pour les unités internes aux logements).

Le confort en lumière naturelle et ensoleillement

Une attention particulière est portée à l'orientation solaire des espaces de vie et aux vues offertes sur l'extérieur. Tous ces espaces sont organisés autour d'une loggia qui permet une large pénétration de la lumière naturelle au cœur des logements. Pour maximiser la qualité de l'éclairage naturel tout en optimisant la performance thermique de l'enveloppe et en minimisant le risque de surchauffe, il est proposé de travailler avec un vitrage disposant d'un niveau de transmission lumineuse très élevée TL 80 % pour les façades exposées au nord, et avec un vitrage disposant d'un facteur solaire g de 50 % tout en maintenant un niveau de transmission lumineuse élevé TL > 75% pour les façades exposées de l'est à l'ouest en passant par le sud. Dans cette même logique, les fenêtres des chambres répondent à minima aux prescriptions du RRU en termes de surface éclairante et s'inscrivent dans les bonnes pratiques liées à l'accès à l'éclairage naturel.



Appartement traversant et/ou à double orientations

Approche environnementale de chantier

Au-delà des notions de confort d'occupation/exploitation, le chantier s'inscrit sous forme d'une charte environnementale dans une démarche "Chantier Vert" ayant pour objet de réduire les impacts sur l'humain et l'environnement en cours de chantier et couvrant notamment les thématiques de pollution sol/air/eau/acoustique, déchets, consommations d'eau et d'énergie, mobilité, didactique et communication, bon voisinage, protection de la faune et de la flore, matérialité et application des principes d'économie circulaire.

5. Développement de la nature (+++)

Approche en biodiversité

Le site présente actuellement une valeur écologique relativement élevée de 0,35 (CBS). Cette valeur est néanmoins à nuancer : 600 m² environ de la parcelle sur les 928 sont envahis de l'invasive renouée du Japon. Le solde de la parcelle prend la forme d'un sous-bois essentiellement planté de saule ainsi que de robinier faux-acacia, ce dernier étant également considéré comme invasif. Le projet de construction de logements sociaux permet d'augmenter cette valeur de l'écopotential de 29 % au minimum, et d'obtenir un score CBS de 0,45 (voire même de 0,53 dans le cas où le projet ne possède pas de parking souterrain = augmentation de 51 %).

1. Batiment

La toiture haute du rez +7, celle du rez +4 ainsi qu'environ la moitié de celle du rez +6 seront végétalisées (403 m²). Le solde des toitures (solde de celle du rez +6, 97 m²) servira quant à elle de terrasse. Végétaliser les toitures plates avec des plantes mellifères permet l'installation et le développement d'insectes pollinisateurs, qui servent de nourriture aux oiseaux insectivores. Un mélange de minimum 15 plantes indigènes d'origine régionale sera planté sur un substrat d'une épaisseur de min. 15 cm. Ce type de toiture ne nécessite pas de système d'arrosage, les essences végétales mises en œuvre pouvant supporter de longues périodes de sécheresse et reverdir très rapidement à la moindre pluie. Néanmoins, il conviendra de sélectionner une couche de drainage à rétention d'eau (munie de petits « bacs »), permettant de retenir l'eau et de la restituer aux végétaux durant les périodes sèches. La mise en œuvre de toitures végétalisées est compatible avec l'installation de panneaux solaires photovoltaïques, la présence de l'un et l'autre ayant même un effet bénéfique mutuel. En effet, les panneaux photovoltaïques apportent une protection contre le soleil et le vent permettant de limiter l'assèchement du substrat végétalisé, tandis que la végétalisation permet de limiter l'échauffement en toiture et donc d'améliorer le rendement des panneaux en été.

2. Abords avant

Les 172 m² d'abords à l'avant du bâtiment accueilleront 11 m² de noue paysagère permettant la gestion des eaux pluviales sur le site. 37 m² de chemins permettront l'accès aux entrées du bâtiment. Ceux-ci seront revêtus de matériaux perméables à l'eau, tels que des graviers, des dalles alvéolées, ou des pavages à joints ouverts. Dans le cas d'un parking souterrain, 30 m² d'abords à l'avant de la parcelle prendront place par-dessus la dalle supérieure de ce parking. Pour compenser ce fait, cette dalle sera recouverte de 50 cm de substrat au minimum. Ceci permettra la plantation de végétation basse et haute, en leur assurant une certaine autonomie en eau. Le solde des abords à l'avant de la parcelle (94 m²) sera richement végétalisé de sorte à favoriser la biodiversité. Ceux-ci seront plantés au choix parmi : massif de fleurs d'espèces indigènes ; parterre arbustif : plantation dense de petits arbustes indigènes ; pré fleuri : choix d'espèces indigènes variées à floraison longue et abondante, qui seront fauchées annuellement en fin d'été ; végétation couvre-sol vivace ; zone arborée sur l'un des quatre types de plantation précédents : choix d'essences indigènes, de préférence à fruits à baies ou à coque. La clôture fermant le local vélos situé sous le volume central sera également végétalisée. Des plantes lianeuses indigènes seront plantées en pied de clôture, sur un substrat de minimum 50 cm d'épaisseur et 50 cm de largeur. Le lierre est préférentiellement recommandé pour les endroits fortement ombragés, là où peu de végétaux parviennent à se développer. Il est persistant et reste donc esthétique toute l'année, et il nécessite relativement peu d'entretien (taille une fois par an, supporte bien la sécheresse et ne doit donc pas être arrosé). Il apportera un refuge précieux pour de nombreuses espèces d'oiseaux, d'insectes et d'araignées. Ses baies sont de plus très appréciées des oiseaux, car elles sont à maturité en hiver, lorsque la nourriture se fait rare.

3. Abords arrières

Les 256 m² d'abords à l'arrière du bâtiment accueilleront 14 m² de noue d'infiltration paysagère et 37 m² de massif d'infiltration, permettant la gestion des eaux pluviales sur le site. Le massif d'infiltration sera enterré et recouvert de végétation. Dans le cas où le projet met en œuvre un parking au niveau -1, 104 m² d'abords à l'arrière de la parcelle prendront la forme d'accès et de places de stationnement à ciel ouvert sur dalles alvéolées. Le solde des abords à l'arrière de la parcelle (101 m²) seront eux aussi richement végétalisés de sorte à favoriser la biodiversité. Approche similaire à celle de la parcelle avant.

4. Accueil de la faune

Les aménagements de jardin et toiture intégreront également des infrastructures d'accueil de la faune locale. Plus particulièrement, les propositions ciblent les nichoirs pour diverses espèces d'oiseaux, les bacs à boue pour hirondelles, les points d'eau et les hôtels à insectes.

5. Elimination des invasives

Des renouées du Japon poussent actuellement sur le site. Il s'agit d'une espèce invasive classée dans la liste noire des espèces non-indigènes. Elle constitue une menace pour l'environnement, car elle élimine rapidement les autres espèces et est très difficile à éliminer. Il sera nécessaire de l'éradiquer conformément aux règles de l'art avant de commencer les travaux.

6. Cycle de l'eau (+++)

La conception des installations de gestion de l'eau de pluie a été conçue de manière à respecter la réglementation bruxelloise, notamment le futur RRU. Elle vise à rendre plus « durable » la gestion de l'eau sur le site, c'est-à-dire en considérant l'eau comme une ressource à préserver mais aussi comme un risque. Le projet s'inscrit également dans les objectifs du GRO, celui-ci étant moins contraignant que ceux de la Région Bruxelloise dans ce domaine. Pour ce faire, la stratégie de gestion de l'eau à l'échelle des bâtiments et de la parcelle s'appuie sur les trois approches suivantes :

- Réduction des besoins en eau de ville
- Récupération et valorisation de l'eau de pluie pour couvrir une partie des consommations privatives (et réduire les charges d'exploitation) ;
- Limitation du risque d'inondation en assurant une démarche 'ZERO rejet d'eau de pluie', par la gestion paysagère sur site des eaux de ruissellement.

6.1 Réduction des besoins en eau de ville

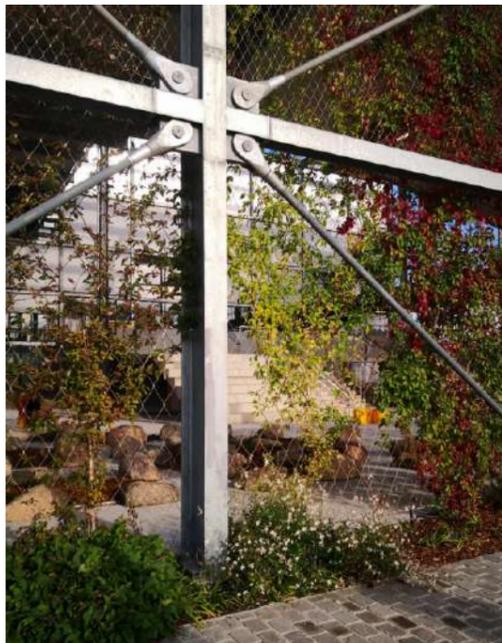
Les besoins en eau de ville du projet seront réduits par l'installation d'appareils sanitaires à faible consommation : robinets à temporisation, douches 6 L/min, réducteurs de pression, réducteurs de débit, mousseurs, chasses à double débit 3/6 L, circuits de distribution avec détecteur de fuite, etc.

6.2 Récupération et valorisation de l'eau de pluie

Pour récupérer et valoriser la ressource en eau provenant des toitures, nous proposons l'installation d'une citerne qui alimentera en eau de pluie les WC du bâtiment, permettant de réduire les impacts sur l'environnement ainsi que la facture des habitants. Sur base d'une surface totale de toiture de 500 m² (403 m² végétalisés et 97 m² de terrasses) et d'une citerne de 14 m³ (> imposition du RRU de 33 L de citerne par m² de toiture), il est possible de revaloriser environ 272 m³ d'eau de pluie par an. Cette quantité permet de couvrir 100 % des besoins pour les usages susmentionnés, soit une économie totale d'environ 830 €/an (temps de retour sur investissement de 24 ans environ). Ramenée au nombre d'occupants estimé (66), cette économie mène à une réduction des charges de +/- 12,5 €/personne/an, soit +/- 50 €/an pour une famille de 4 personnes au prix actuel de l'eau. La citerne d'eau de pluie sera agrémentée d'un bac de décantation, d'un préfiltre, d'une pompe disconnectrice (avec appoint automatique en eau de ville) et d'un système de post-filtration performant, permettant de fournir et de distribuer une eau de qualité.

6.3 Limitation du risque d'inondation

Afin de pouvoir absorber les épisodes de pluie très intenses, plusieurs volumes-tampon seront aménagés sur le site pour récolter les eaux de ruissellement. Les volumes de ces installations sont calculés par la méthode des pluies multiples sur base des pluies de dimensionnement centennales, et en considérant une évacuation par infiltration totale (même pour les épisodes extrêmes). Ceci est envisageable grâce à la bonne perméabilité attendue du sous-sol à cet endroit (de l'ordre de 11 mm/h : sous-sol composé de sable et argile), et par la disponibilité de surfaces en pleine terre à l'avant ainsi qu'à l'arrière de l'immeuble à appartements. Tout d'abord, l'eau excédentaire tombant sur les abords sera récoltée et stockée dans des noues d'infiltration paysagères.



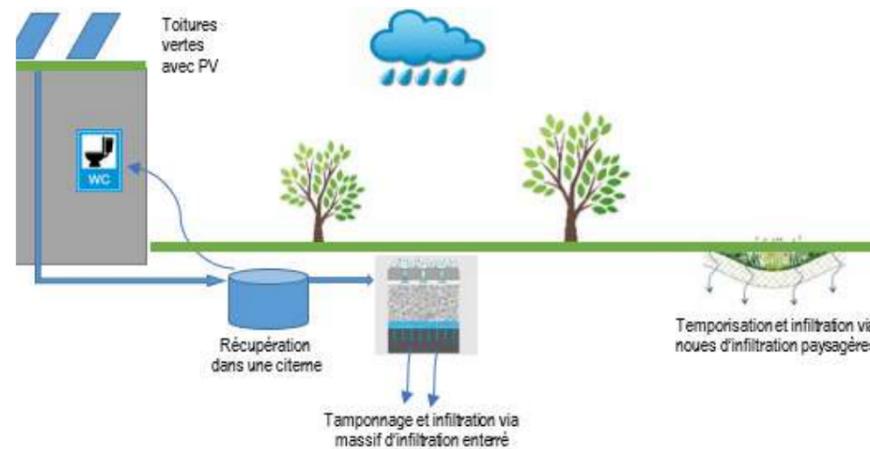
Plantes grimpantes sur grillage - XDGA, Mélopée



Dichondra Repens



Prairies fleuries



Principe de gestion et récupération des eaux de pluie dans le projet



Cohabitation positive des panneaux photovoltaïques et de toitures vertes écologiques

Ces noues devront être mises en œuvre à hauteur de minimum 4,4 m³ à l'avant de la parcelle, soit 11 m² de surface d'une profondeur de 40 cm. Elles reprendront l'eau en excès de toutes les surfaces à l'air libre à l'avant du bâtiment (chemin d'accès, massifs plantés, substrat de minimum 50 cm recouvrant la dalle du parking). Pour les abords à l'arrière du bâtiment, un volume de noue de minimum 5,6 m³ est nécessaire, soit 14 m² de surface d'une profondeur de 40 cm. Cette noue sera placée à l'extrémité des trois places de parking à l'air libre, et récoltera l'eau en excès du talus végétalisé à l'est de la parcelle ainsi que l'eau tombant sur la portion du parking à ciel ouvert. Cette dernière sera pour ce faire composée d'un revêtement de sol perméable de type dalles alvéolées. Elle sera mise en œuvre avec une légère pente permettant le ruissellement de l'eau excédentaire vers la noue. Les noues seront richement végétalisées, pour permettre non seulement la gestion correcte de l'eau de pluie, mais également pour créer un milieu favorable à la biodiversité et à haute valeur paysagère. Ces noues seront plantées d'espèces indigènes. Ensuite, un massif d'infiltration enterré en concassé sera prévu dans le jardin. Ce massif sera alimenté par le trop-plein de la citerne d'eau de pluie en cas d'épisodes extrêmes excédant la capacité de récupération de celle-ci (qui récolte, pour rappel, l'eau des toitures). Le massif devra être mis en œuvre à hauteur de 28 m³ de volume utile (porosité de 0,3), soit 37 m² de surface d'une profondeur de 2,5 m. Ce volume est obtenu compte tenu de l'effet de tamponnage induit par les toitures végétalisées, qui permettra de réduire de 12 L/m² la quantité d'eau arrivant au massif drainant, pour autant que ces toitures aient une épaisseur de substrat de minimum 15 cm. Le massif pourra être réalisé à partir de béton concassé et lavé issu de chantiers de démolition en Région Bruxelloise. L'action combinée du système de récupération d'eau de pluie et des dispositifs d'infiltration permet de viser l'objectif « zéro rejet aux égouts », qui s'inscrit en ligne droite dans les objectifs de gestion long terme fixés par Bruxelles Environnement et portés par le Facilitateur Eau.

7. Ressources (+++)

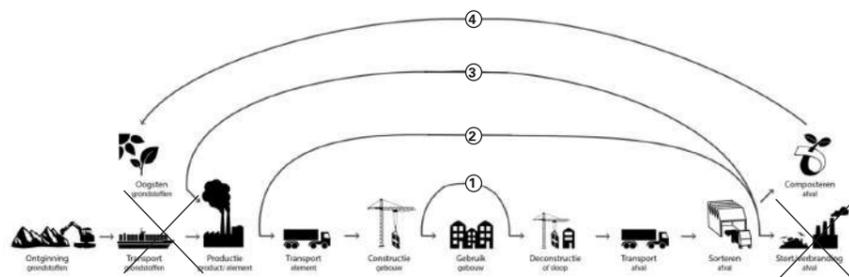
Au cours des dernières décennies, l'industrie de la construction a mis l'accent sur l'efficacité énergétique des bâtiments, définie dans une série de cadres juridiques (PEB, etc.). Ces dernières années, une vision plus holistique de la durabilité dans la construction a mûri, et l'on tient de plus en plus compte de l'origine et de l'énergie de production des matériaux de construction. Les réflexions sur la déconstruction, la réutilisation, le recyclage, la production locale et d'autres aspects de l'économie circulaire commencent à renverser l'organisation du secteur de la construction. Il est très positif que ces ambitions soient désormais reprises de plus en plus explicitement dans les projets de logement, et que les principaux acteurs de la région accélèrent la réflexion circulaire. Dans cette proposition de projet, nous essayons d'établir une hiérarchie claire des choix de matériaux et de techniques, qui peut servir de ligne directrice tout au long du processus dans la considération constante du processus de conception et de réalisation.

1. aborder et stimuler les filières de réemploi : Recherche active de réutilisation des éléments de construction parmi les concessionnaires et les réseaux existants, établissement de relations avec les grands projets de rénovation dans la ville pour récupérer les matériaux de déconstruction.

2. utiliser des matériaux recyclés et recyclables : Pour les nouveaux matériaux introduits : priorité absolue aux matériaux recyclés et recyclables, avec un faible coût environnemental.

3. utiliser des matériaux (BIO)régénérables : Dans la mesure du possible, opter pour des matériaux naturels renouvelables qui sont récoltés de manière durable tel que le chanvre.

Cette hiérarchie est basée sur la longueur du mouvement circulaire dans le processus de construction : plus il est court, mieux c'est !



7.1 Stratégie pour le choix des matériaux et des techniques constructives

7.1.1 Matériaux et procédés de construction

Le projet intègre le principe de hiérarchie constructive via une structure portante poteaux-dalles en béton, un remplissage des façades au moyens de caissons en bois et un cloisonnement intérieur en structure légère. Ce principe de couches indépendantes permet d'assurer une flexibilité d'aménagement et d'occupation future des espaces, dans une démarche évolutive et adaptative en fonction des besoins variables d'utilisation dans le temps. Le choix de la composition des parois favorise également la réversibilité des connexions des différents composants de l'élément. Ainsi, à impact environnemental comparable, le projet choisit d'intégrer une ossature en bois pour l'enveloppe du bâtiment plutôt qu'une maçonnerie traditionnelle car cette dernière présente un potentiel de réversibilité moindre que l'ossature en bois (cfr. Section 7.2 Compositions de parois retenues en phase concours).

7.1.2 Impact sur l'environnement et la santé des occupants

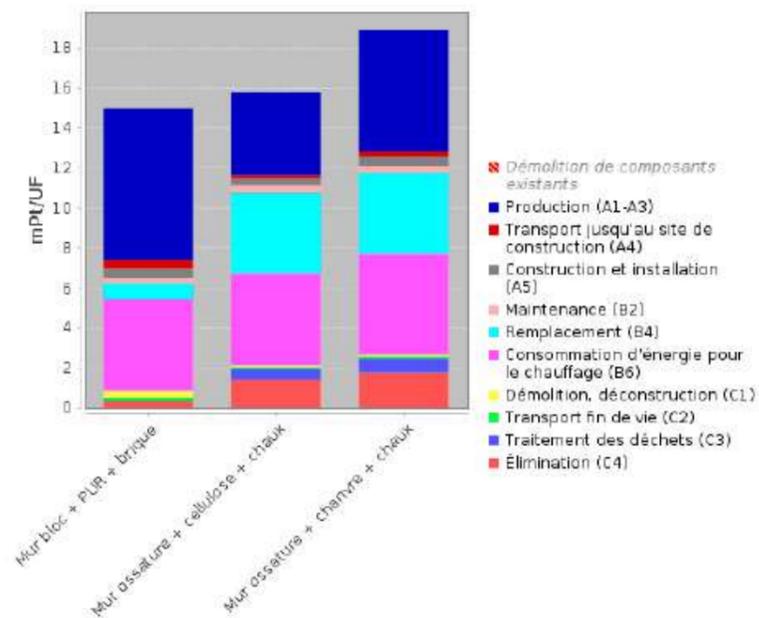
Les matériaux seront choisis en fonction de leur impact minimal sur la santé et l'environnement, avec une priorisation des matériaux disposant d'écolabels et/ou inscrit dans une démarche C2C (Cradle to Cradle) et/ou sans-low COV. Une attention particulière sera portée au choix des matériaux de parachevement en contact avec l'air intérieur des logements. Les bois de chantier et de construction seront issus d'une exploitation durable et responsable certifiée (PEFC ou FSC).

7.2 Compositions de parois retenues en phase concours

Les compositions de parois retenues à ce stade du développement du projet s'appuient sur les études d'impact environnemental (études Totem) et de performance énergétique. Ces compositions de parois devront être validées en phase ultérieure du projet, en considérant notamment certains aspects comme les contraintes techniques ou les priorités et attentes du MO (critère économique, habitudes constructives, etc.).

7.2.1 Murs extérieurs

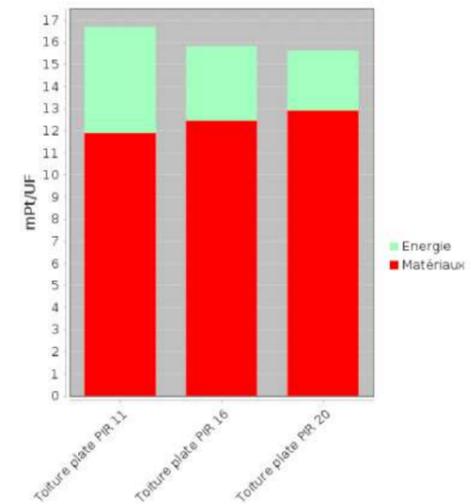
La structure portante du bâtiment étant formée de dalles en béton armé supportées par des colonnes, les façades seront dès lors non-porteuses. 3 compositions sont retenues à ce stade (couches données de l'extérieur vers l'intérieur). L'étude Totem montre que c'est la paroi plus traditionnelle en blocs de silico-calcaire avec PUR et brique de parement qui présente le score matériaux le plus faible. En effet, cette solution est la moins impactante environnementalement en termes de remplacement (B4) et d'élimination (C4), compensant l'impact plus élevé de sa production (A1-A3).



7.2.2 Toitures plates

Les toitures plates seront isolées de polyisocyanurate (PIR). Aucune autre alternative n'a été envisagée pour une question de comportement au feu défavorable des autres isolants pour toiture plate disponibles sur le marché. Les compositions de toiture étudiées ne portent donc que sur

l'optimisation de l'épaisseur d'isolant à mettre en œuvre (couches données de l'extérieur vers l'intérieur). L'étude Totem montre qu'augmenter l'épaisseur d'isolant PIR de 11 à 16 ou 20 cm n'est que peu utile d'un point de vue environnemental. En effet, l'effet positif de la réduction de la valeur U de la paroi (et donc du score énergie) est contrebalancé par l'augmentation du score matériaux, donnant un score environnemental total quasi identique.

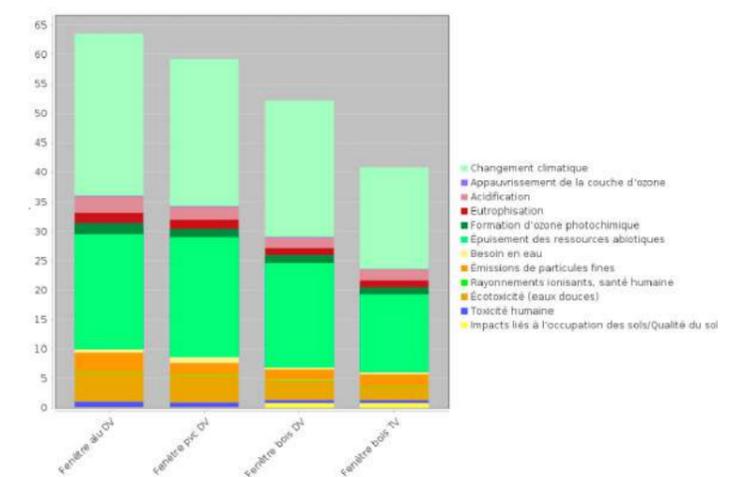


7.2.3 Dalles sur sol/extérieur/eanc

Que leur face inférieure donne sur le parking (le cas échéant), sur le sol (dans le cas contraire) ou sur l'extérieur (partie centrale sur le local vélos), les dalles du rez-de-chaussée seront traitées de manière identique, avec une seule composition de paroi retenue (couches données de l'extérieur vers l'intérieur).

7.2.4 Fenêtres

Les compositions de fenêtres étudiées portent tout d'abord sur le choix du matériau composant le châssis : aluminium, PVC ou bois. Pour un même choix de vitrage, l'étude Totem montre que la mise en œuvre de châssis en bois diminue considérablement le score matériaux des fenêtres. En effet, l'impact environnemental des matériaux des châssis en bois vaut 2/3 de ceux en PVC, et quasi la moitié de ceux en aluminium !



8. Energie (+++)

8.1 Conception énergétique

Le concept énergétique du projet respecte les principes de la trias energetica, soit :

1. Réduire les besoins énergétiques
2. Couvrir la demande d'énergie résiduelle par des sources d'énergie renouvelable
3. Installer des équipements efficaces et propres.

Dans ce projet, l'application des principes du bioclimatisme ont permis de minimiser les besoins énergétiques de chaleur grâce à une réduction drastique des pertes thermiques (isolation importante, très bonne étanchéité à l'air, récupération de chaleur sur l'air extrait et fenêtres des chambres dimensionnées selon les besoins en éclairage naturel) et la maximisation des apports solaires en hiver par un choix de facteur solaire des vitrages adapté à l'orientation des fenêtres. Les besoins énergétiques de refroidissement sont, quant à eux, annulés grâce à la réduction des apports solaires inutiles (fenêtres des chambres dimensionnées selon les besoins en éclairage naturel, loggias au sud servant de protections solaires, choix de facteur solaire des vitrages adapté à l'orientation des fenêtres, pose éventuelle de protections solaires mobiles intérieures, by-pass de la récupération de chaleur) et à la mise en place d'un rafraîchissement naturel des logements. La demande résiduelle d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est intégralement couverte par une installation de 4 pompes à chaleur air-eau (aérothermie) puisant son énergie dans une source d'énergie renouvelable (l'air extérieur capté en toiture du bâtiment). Cette technologie est très efficace (coefficient de performance COP de 3,25), propre (pas d'émission de polluants atmosphériques) et ne nécessite pas le recours à des énergies fossiles. C'est pourquoi elle a été préférée à une installation biomasse (qui émet des particules fines) ou de cogénération (qui a recours aux énergies fossiles et émet des polluants atmosphériques). La stratégie décrite ci-avant permet de respecter la réglementation PEB en vigueur avec un concept technique simple d'utilisation et d'entretien.

8.2 Principes Généraux Des Installations De Techniques Spéciales

8.2.1 Ventilation

La ventilation sera assurée de manière individuelle par logement via des groupes de ventilation double-flux avec récupération de chaleur à plaque à haut rendement ($\geq 80\%$). Les groupes seront munis d'un by-pass pour le confort d'été. Ce principe de ventilation répond aux objectifs de réduction des consommations énergétiques (récupération de chaleur et ventilation estivale) ainsi qu'aux critères de qualité de l'air intérieur (renouvellement d'air, filtration, gestion de l'humidité). Les cuisines seront munies de hottes au charbon actif ou de hottes gainées avec rejet extérieur incluant un clapet automatique pour le maintien de l'étanchéité à l'air lorsque la hotte n'est pas active.

8.2.2 Production de chauffage et d'ECS

La production de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS) est assurée de manière centralisée via 4 pompes à chaleur (PAC) air-eau, avec évaporateur split extérieur horizontal, présentant un coefficient de performance COP de 3,25. On aurait pu obtenir un meilleur COP en installant des PAC eau-eau (géothermie ouverte) mais les conditions hydrogéologiques nécessaires pour ce type de PAC sont rarement présentes en milieu urbain. Une autre alternative, également avec un meilleur COP, aurait été d'installer des PAC sol-eau (géothermie fermée) mais la parcelle du projet n'est pas assez grande pour le nombre de sondes requises ...

L'ECS est stockée dans des ballons avant distribution via les boucles ECS. Les boucles ECS verticales seront de type "tube in tube" sur les tronçons verticaux.

Cette technique permet de réduire de manière très significative les pertes thermiques de la boucle et donc de réduire significativement la consommation en énergie primaire ; la longueur de boucle est réduite à son maximum et le niveau de calorifugeage élevé. Le circuit disposera en amont d'un adoucisseur d'eau. En comparaison avec une production de chauffage exclusivement au gaz, le recours à des PAC permet de réduire les émissions de CO2 de plus de 30 %, soit environ 3 tonnes de CO2 par an ou 75 tonnes de CO2 sur la durée de vie estimée des PAC. La centralisation (production collective) répond parfaitement aux préoccupations de gestion locative (pas d'intervention par les occupants), de rationalisation technique, de réduction des coûts d'investissement et de maintenance, et de possibilité d'exploitation de source d'énergie renouvelable. Conformément aux exigences PEB, des compteurs par appartement sont prévus. De la sorte, les consommations de chaleur sont

réparties en fonction des consommations réelles de chacun. Le relevé des compteurs se fera par levé visuel ou par télé-relevage.

Remarque : Alternatives de production ECS :

Capteurs solaires thermiques - non retenu pour le projet pour les raisons suivantes : La durée de vie de ce type d'installation est dépendante du bon dimensionnement de l'installation par rapport aux besoins. En effet, un surdimensionnement de l'installation peut conduire à des surchauffes et une détérioration rapide du fluide caloporteur et des éléments d'étanchéité. Le risque lié à l'imprécision des hypothèses de besoin n'est pas non plus négligeable. Une installation solaire thermique est très coûteuse par rapport à l'économie d'énergie potentielle : une économie financière de l'ordre de 20 €/m²/an pour un coût d'installation de l'ordre de 850 €/m² est difficile à rentabiliser. Une installation solaire thermique est complexe des points de vue de l'hydraulique, de la régulation et de l'entretien. Beaucoup d'installations existantes ne fonctionnent pas correctement, voire ne fonctionnent pas du tout sans que personne ne s'en rend compte car il y'a toujours une autre source de production d'ECS en complément. Dès lors nous privilégions d'exploiter les toitures du bâtiment pour installer un maximum de capteurs solaires photovoltaïques, installation beaucoup plus fiable et rentable à court et long terme.

Cogénération - non retenu pour le projet pour les raisons suivantes : Les cogénérations restent une production basée sur une énergie fossile (gaz) qui ne permet pas de décarboner la production. Les unités de cogénération demandent un entretien régulier et coûteux contrairement au photovoltaïque. La durée de vie d'une cogénération est de ± 10 ans et dépendent du nombre d'heure de fonctionnement contre ± 25 ans pour une installation PV. Les certificats verts sont actuellement favorables à la cogénération (coefficient multiplicateur), mais l'évolution de marché ne permet pas de garantir le maintien de ce coefficient dans le temps.

8.2.3 Energie renouvelable

Les surfaces de toiture disponibles pour l'installation de panneaux photovoltaïques étant assez faibles par rapport à la surface totale du projet et aux besoins d'énergie électrique qui en découlent, une installation photovoltaïque en toiture ne permettra de toute façon pas de compenser intégralement les consommations électriques des communs (éclairage + auxiliaires HVAC + PAC). Nous avons donc choisi de combiner la présence en toiture de panneaux photovoltaïques en moindre densité mais combinée à une toiture verte extensive de manière à favoriser le développement de la biodiversité et la rétention des eaux pluviales.

8.2.4 Eclairage artificiel

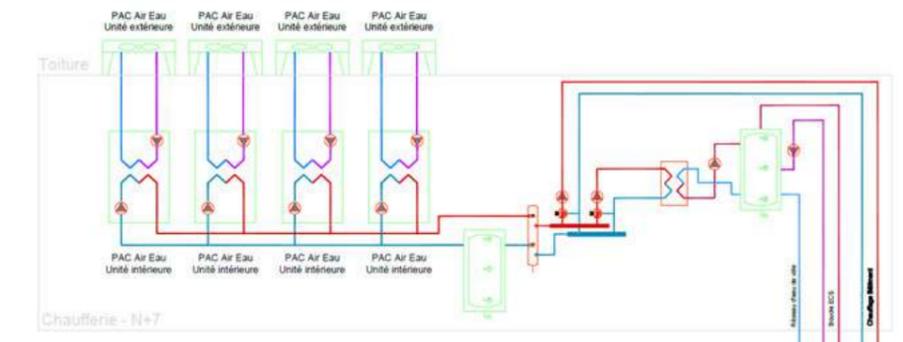
L'ensemble des luminaires des locaux communs seront équipés de lampes LED à haut rendement, choisis pour leur efficacité lumineuse, leur durée de vie élevée et leurs consommations réduites. Dans les circulations, les luminaires seront commandés par des détecteurs de mouvement.

8.3 Entretien et maintenance des installations techniques

Différentes mesures seront prises, dès la phase de conception du projet, pour faciliter la maintenance des équipements techniques et favoriser leur exploitation optimale et durable, dans un souci d'économie circulaire :

Installations de production chauffage et ECS centralisés permettant un accès et une maintenance aisés. Pas de présence de systèmes combinés (ex. : PAC ou chaudière combinée chauffage et ECS avec pompe et vase d'expansion inclus) qui sont difficiles d'accès et dont le

prix d'une pièce de rechange justifie souvent de tout remplacer. Optimisation des composants techniques notamment ceux en chaufferie pour n'installer que ceux qui sont essentiels et pas superflus. Usage de composants techniques facilitant la maintenance (bouteilles casse-pression, échangeurs individuels, compteurs énergétiques, ...). Mise en place d'éléments de contrôle permettant la centralisation et les analyses (compteurs, sondes, alarmes, sécurités, ...). Limitation du nombre d'organes dont la maintenance est coûteuse (filtres). Standardisation des équipements et de leurs consommables (groupes de ventilation, filtres). Centralisation des principaux équipements dans les locaux techniques suffisamment grands, facilement accessibles, pour permettre l'entretien aisé et l'adaptabilité des installations techniques. Respect des instructions de pose des fabricants afin d'augmenter la durée de vie des installations (ex. : environnement de pose d'un luminaire). Respect des prescriptions des fabricants sur les dégagements libres autour des équipements (ex. : espace libre pour le remplacement d'un module d'un groupe de ventilation). Les principaux systèmes nécessitant un entretien régulier sont : La cabine HT / La détection incendie / La chaufferie (filtres, pompes à chaleur, adoucisseur) / L'adduction d'eau de pluie (filtre et pompe) / Les groupes de ventilation (filtres).



9. Mobilité (++)

Parking pour les voitures

Nous avons opté pour un parking en sous-sol, car il est important d'activer le rez-de-chaussée d'une part par des fonctions collectives et/mais aussi de libérer le site de l'emprise de la voiture. Plusieurs facteurs tels que :

- A priori, niveau de la nappe phréatique haut.
- Pistes d'économies en stabilité (renfort fondation voisins, pieux, etc..) possibles.
- CDC proposant d'étudier des pistes d'emplacements pour voiture à proximité mais hors parcelle

nous incitent à penser/proposer une alternative où il n'y aurait pas de stationnement voiture dans le projet. La parcelle pourrait alors conserver sa topographie actuelle qui glisserait dans l'espace central pour connecter l'avant et l'arrière du site. Voir point budget à la page suivante.

Vélos

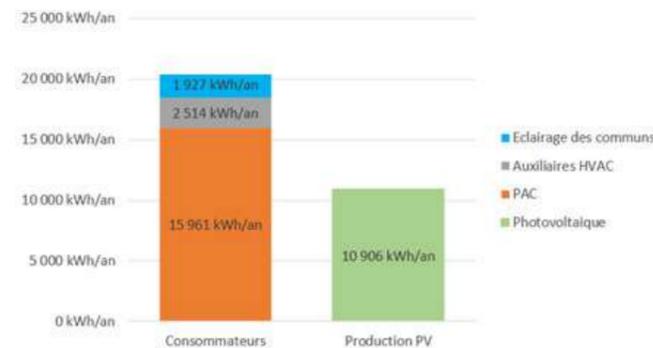
Nous proposons à chaque habitant.e.s un emplacement vélo dans l'espace central au rez-de-chaussée. Un total de 60 d'emplacement est possible (50% de plus que ce qui est strictement demandé par le RRU).

Acces aux services d'urgence

Les différents services d'urgence (ambulance, SIAMU..) peuvent aisément accéder au site. L'entiereté des logements peuvent être évacués depuis la rue.

Personnes à mobilité réduite

Le projet est généreusement pensé pour les PMRS, à commencer par la taille, surface et adaptabilité des logements PMR. Il est par ailleurs équipé d'ascenseurs qui permettent aux personnes à mobilité réduite d'accéder aux logements. Les espaces collectifs (au rez-de-chaussée et en toiture) leur sont également accessibles. Des stationnements PMRS sont prévus dans le parking en sous-sol et également accessibles par les ascenseurs.



**La construction de 26 logements sociaux et de leurs
abords dans une vision durable et écologique**



ANNEXES GRAPHIQUES
avril 2022

AM OUEST +
BARRAULT-PRESSACCO

MATRICIEL
BAS
ELISE CANDRY

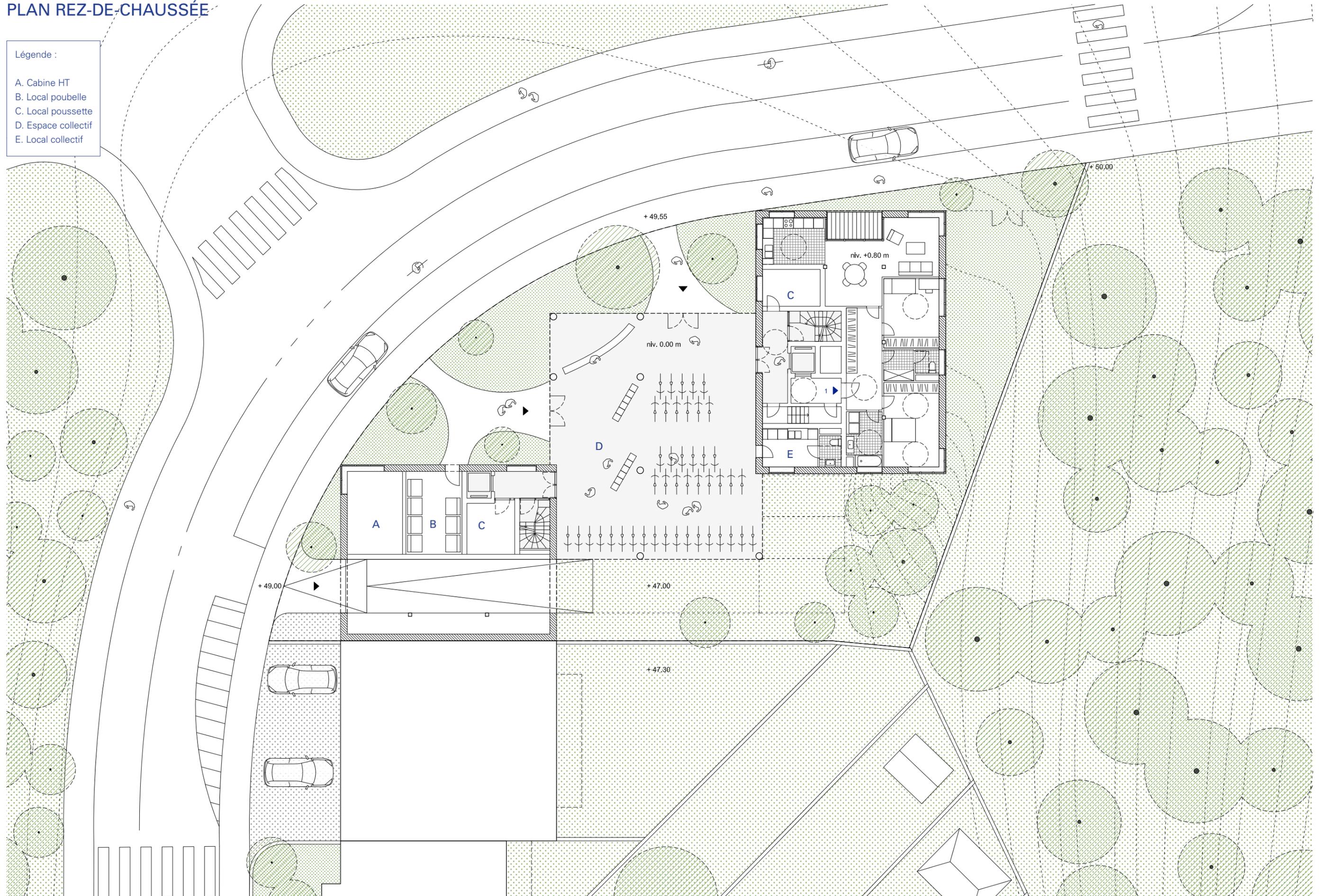
PLAN IMPLANTATION



PLAN REZ-DE-CHAUSSEE

Légende :

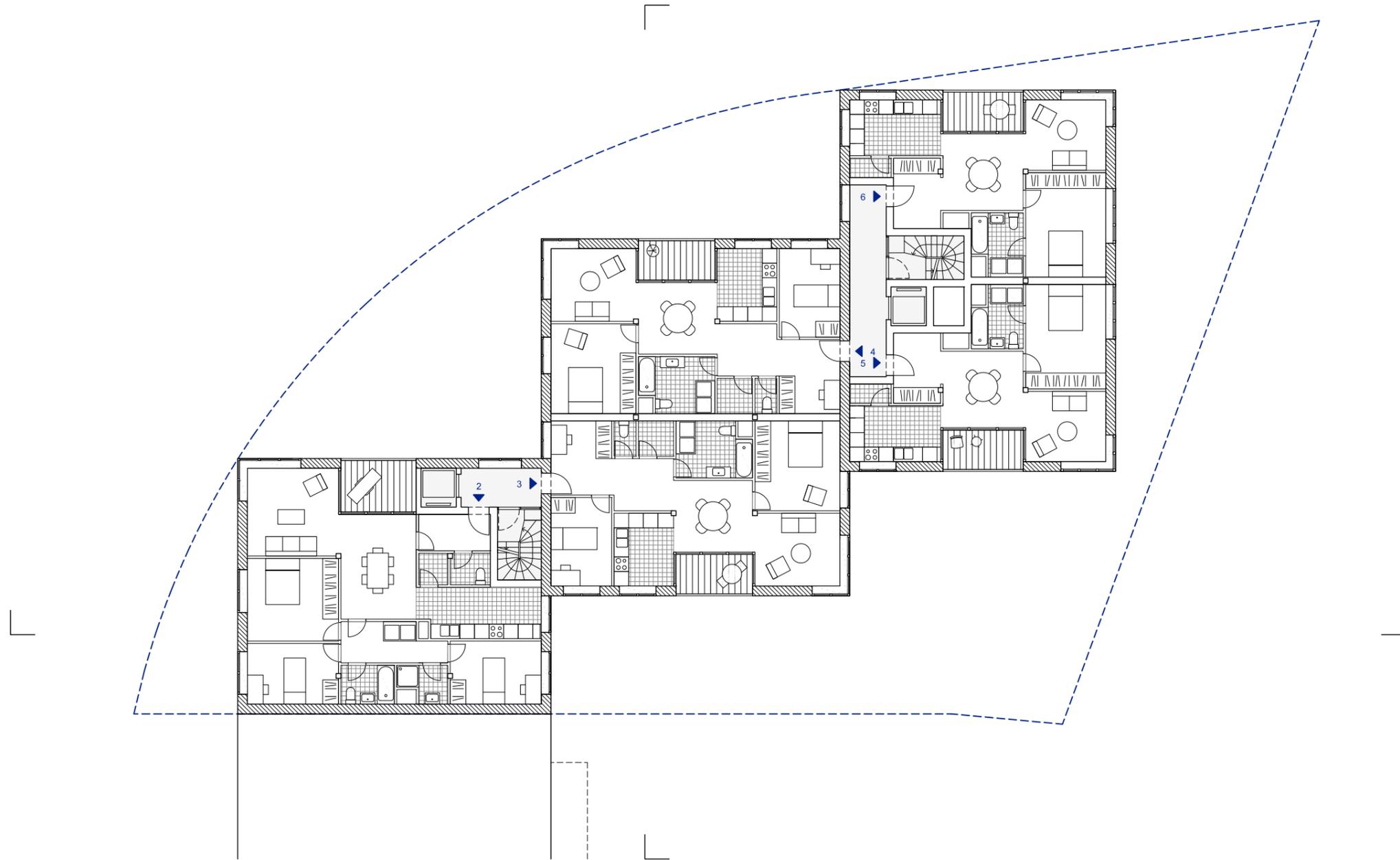
- A. Cabine HT
- B. Local poubelle
- C. Local poussette
- D. Espace collectif
- E. Local collectif



PLAN R+01+02+03

Légende :

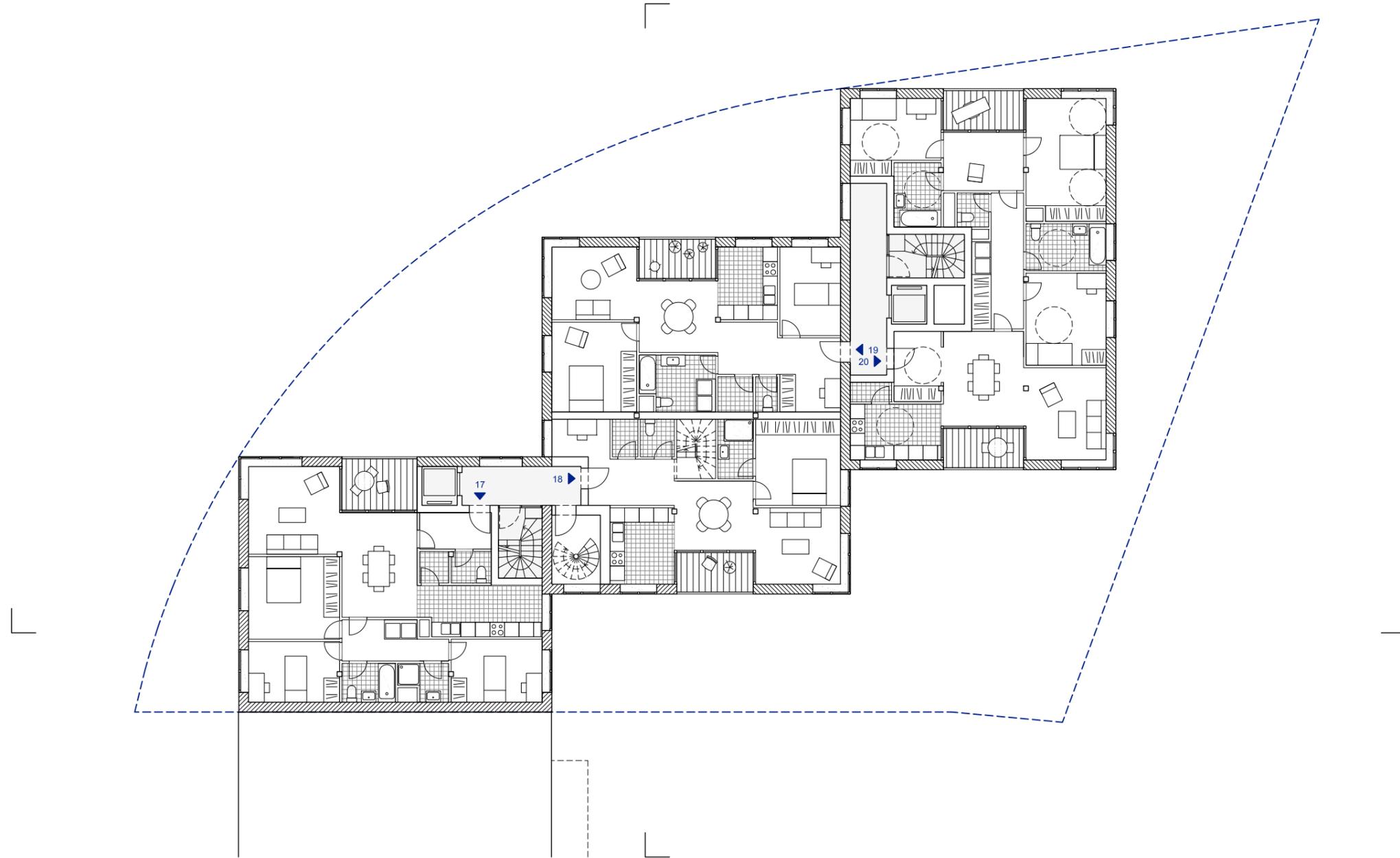
- 2. 3CH - 95m²
- 3. 2CH - 76m²
- 4. 2CH - 76m²
- 5. 1CH - 58m²
- 6. 1CH - 58m²



PLAN R+04

Légende :

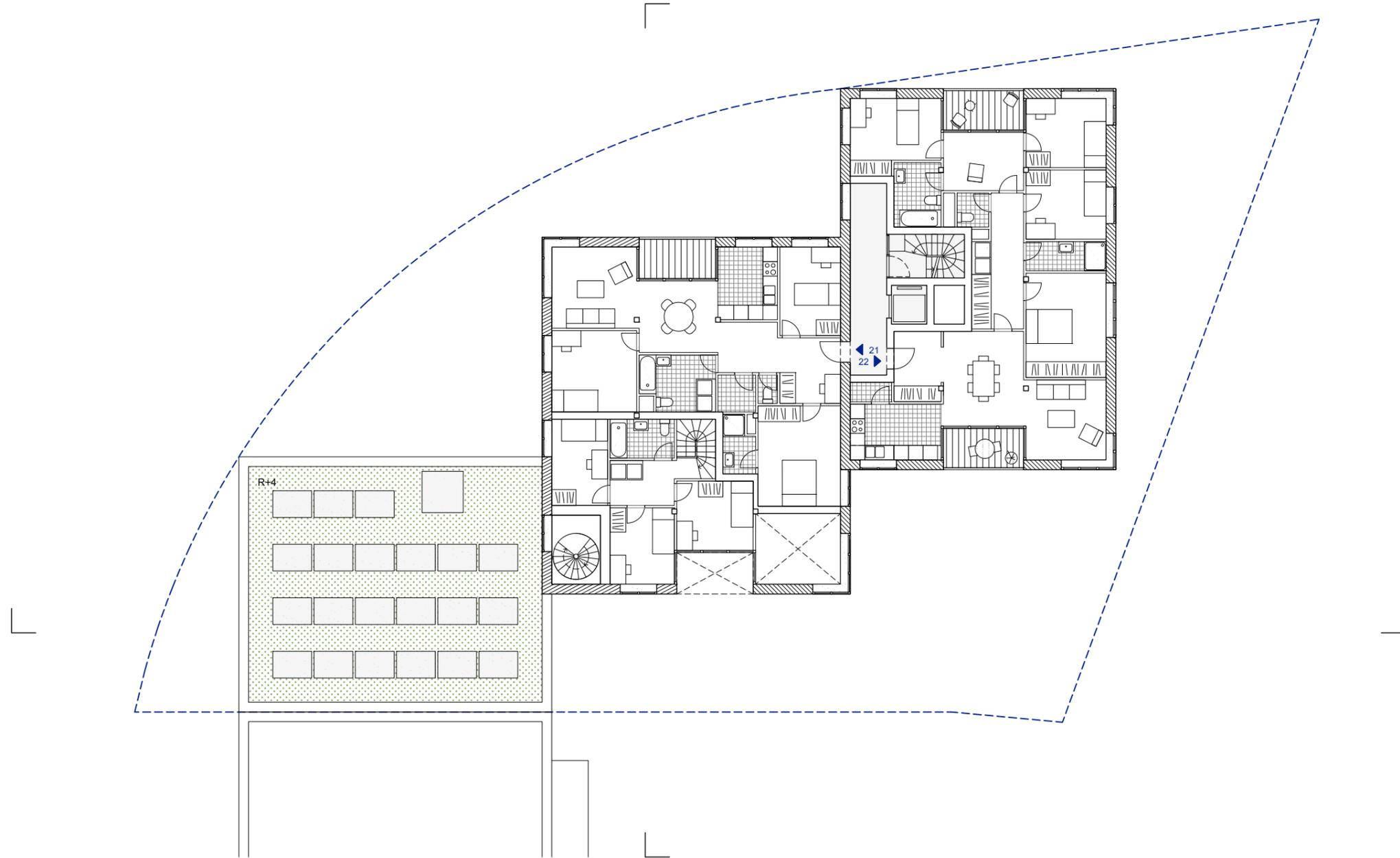
- 17. 3CH - 95m²
- 18. 4CH - 114m²
- 19. 2CH - 76m²
- 20. 3CH PMR- 118m²



PLAN R+05

Légende :

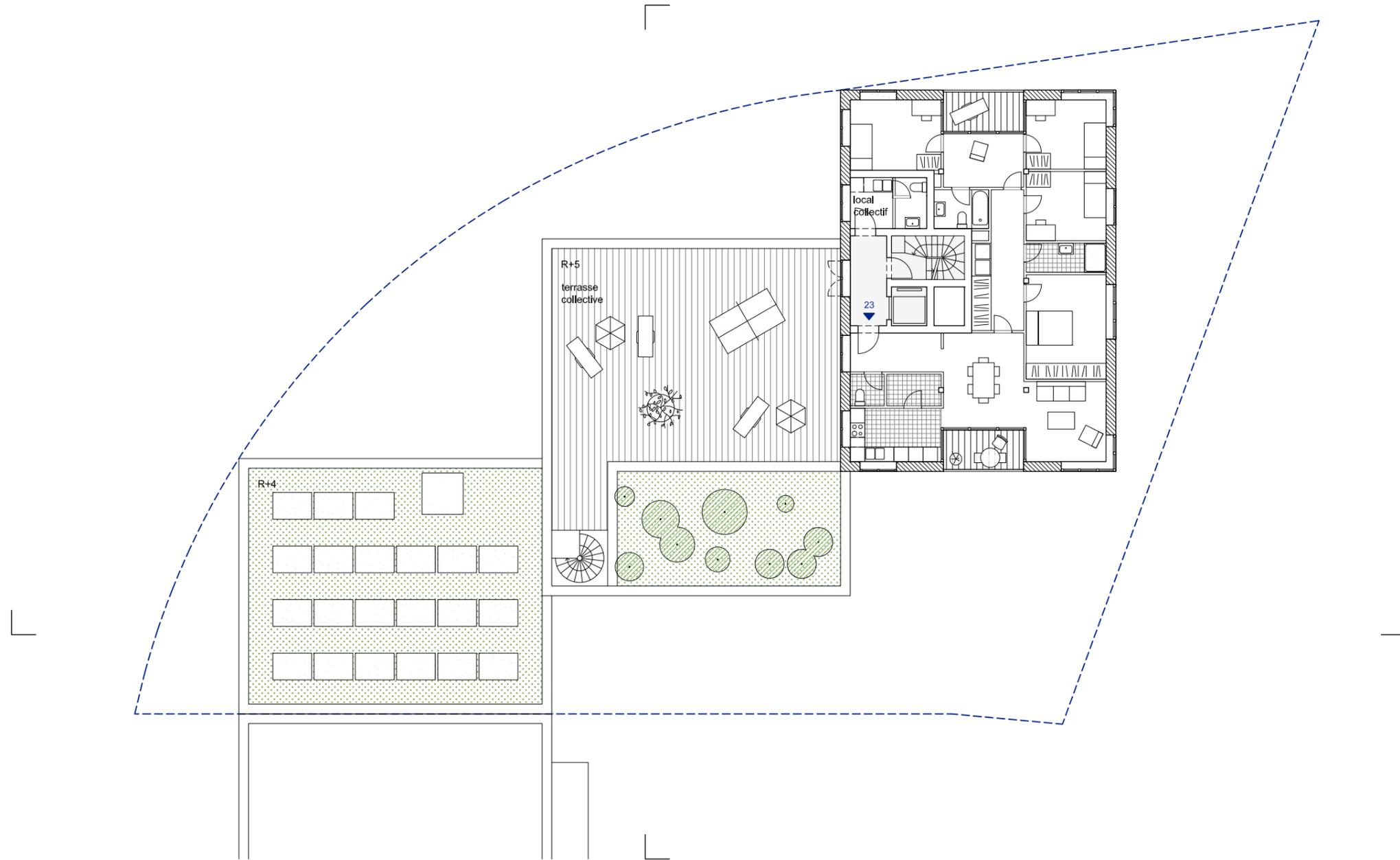
- 21. 3CH - 91m²
- 22. 4CH - 118m²



PLAN R+06

Légende :

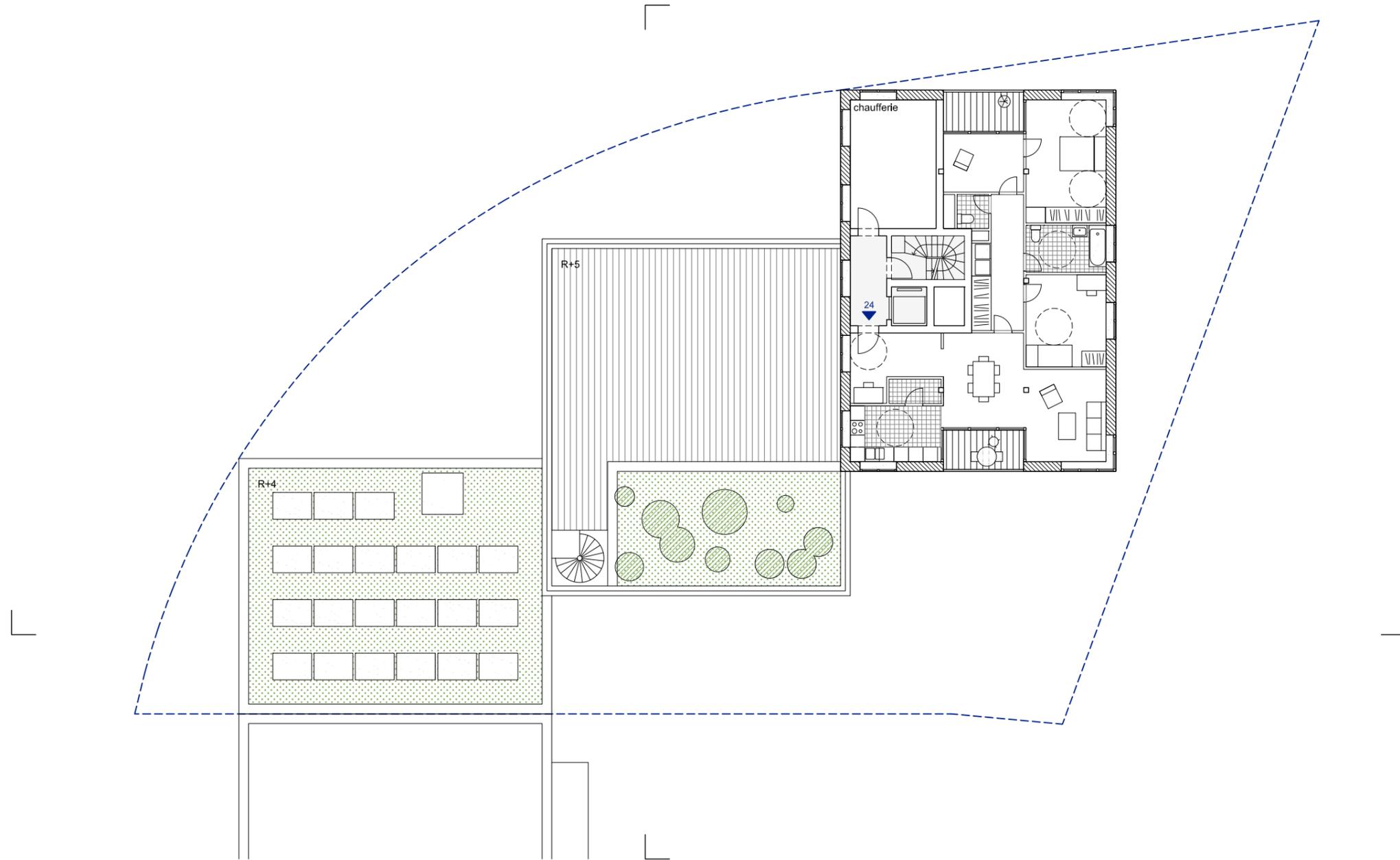
23. 4CH - 117m²



PLAN R+07

Légende :

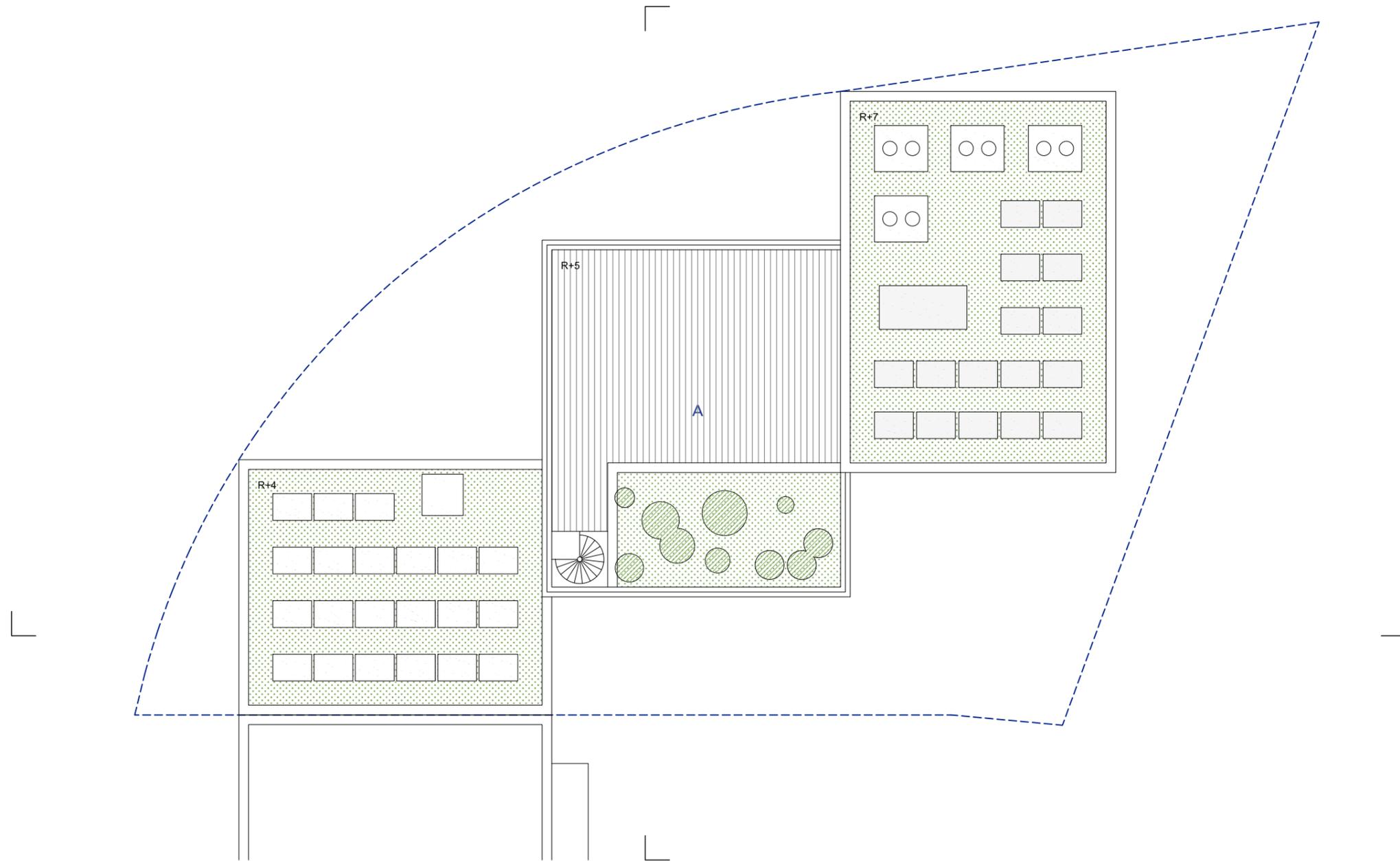
24. 2CH PMR - 105m²



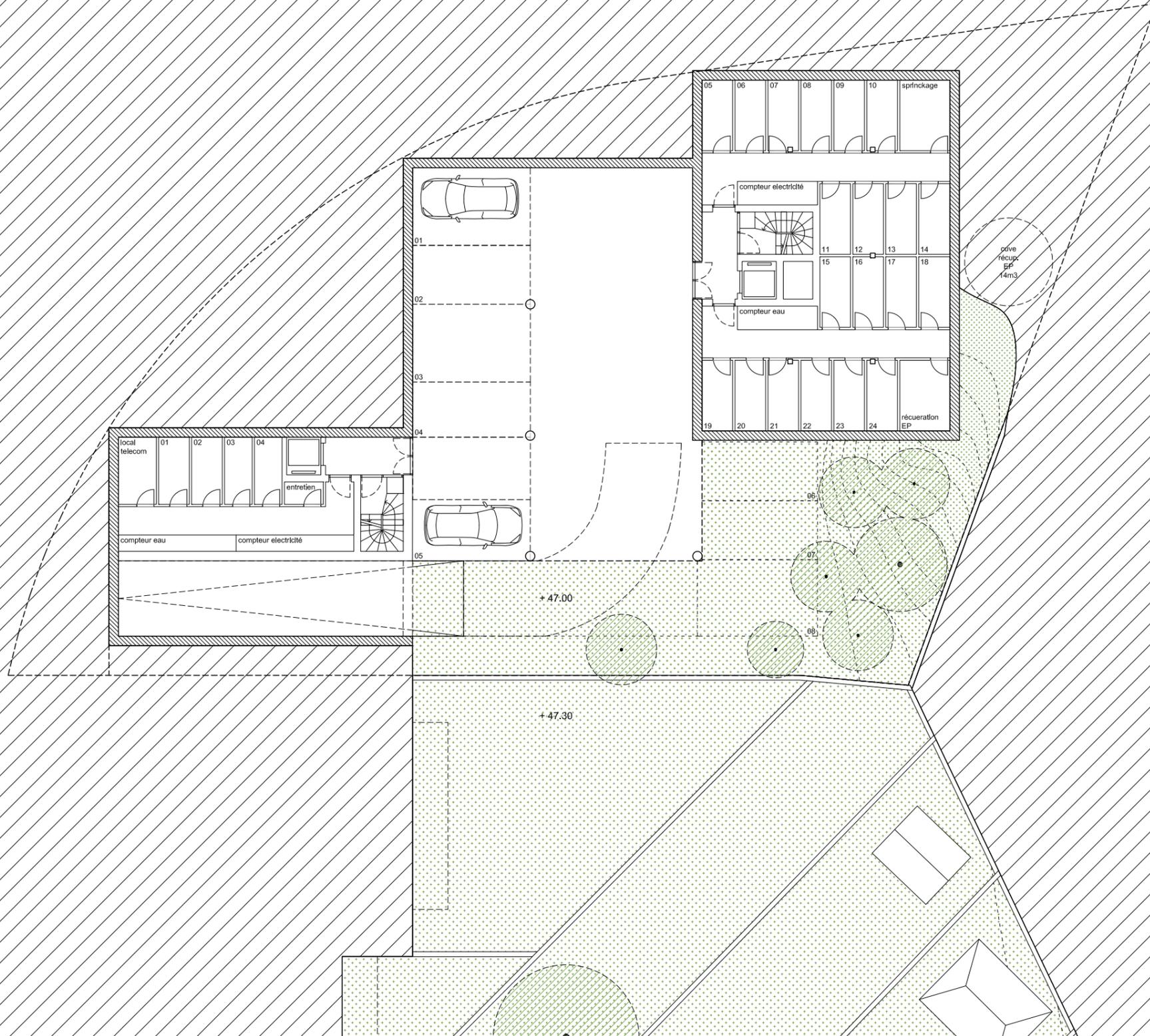
PLANTOITURE

Légende :

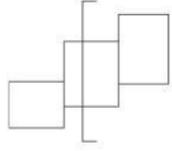
- A. terrasse collective
- B. Panneaux photovoltaïques



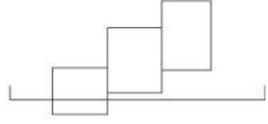
PLAN SOUS-SOL (PARKING)



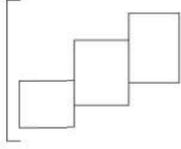
COUPE AA



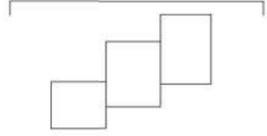
COUPE BB



ELEVATION OUEST



ELEVATION NORD



ANNEXES GRAPHIQUES

10m
5
0 1