

Groupement Phénix

atelier 703
BLSA architectes
Thomas Jundt Ingénieurs civils
varia. bureau de paysage
Oxalis architectes paysagistes associés

MEYRIN COEUR DE CITÉ COMMUNE DE MEYRIN

Construction de la nouvelle Mairie et d'espaces publics

Description du projet – Annexe 1



MAITRE DE L'OUVRAGE

Commune de Meyrin
2, Rue des Boudines
CP 367
1217 Meyrin 1

1 LE PROJET

1.1 Le contexte

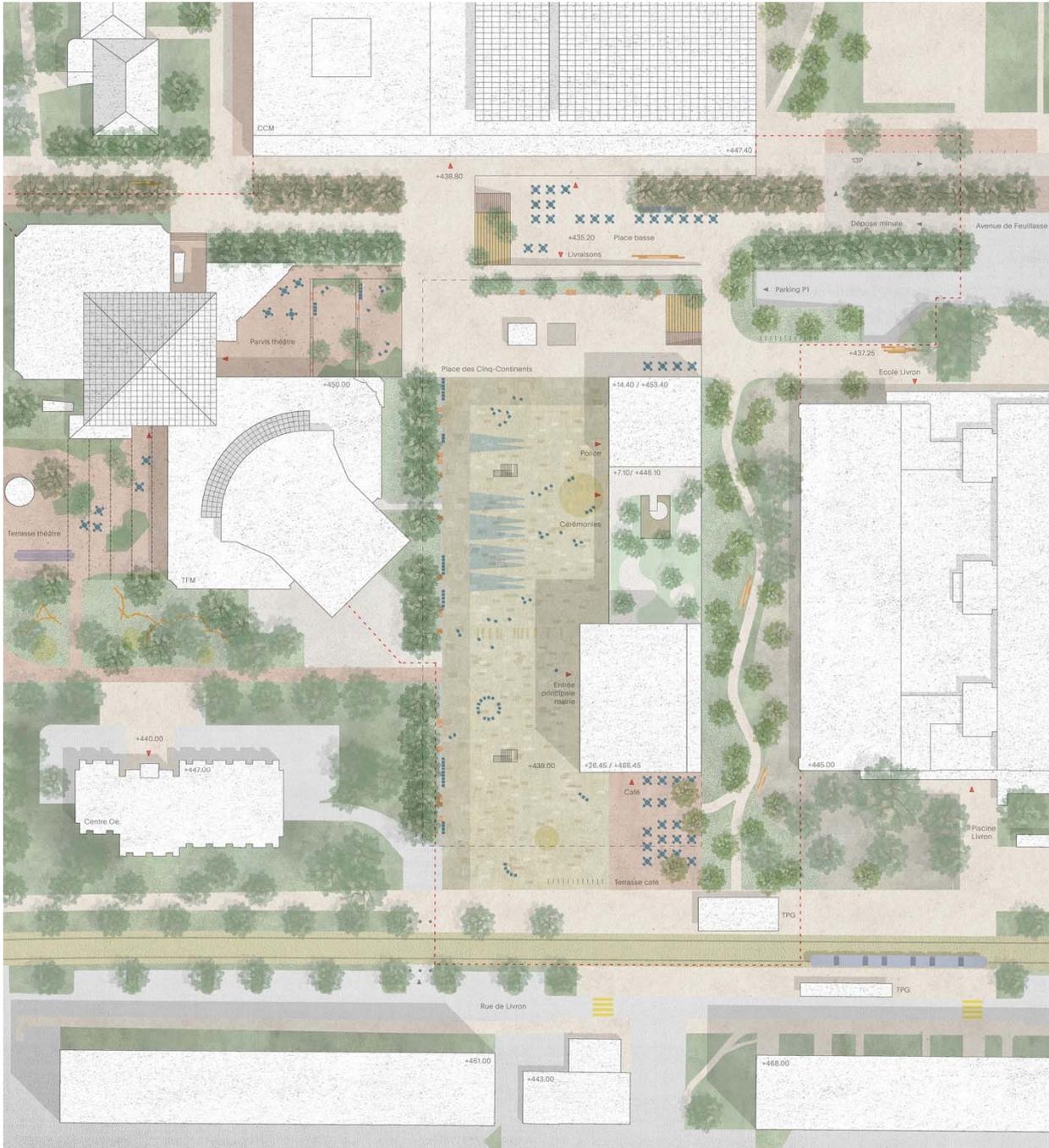


« La Ville de Meyrin est au premier abord une ville d'agglomération que d'aucuns qualifiaient même, il y a quelques années encore, de cité de banlieue. Cette ville de bientôt 25'000 habitants et abritant à peu près le même nombre d'emplois, située aux confins de la Suisse occidentale vaut le détour. Lorsqu'on s'y intéresse de plus près, on y découvre une ville en transition écologique, déterminée à apporter à celles et ceux qui y vivent une qualité de vie et de ville qui relève les défis climatiques, sociaux, économiques et culturels du XXIe siècle. »

Au cœur de cette expansion et mutation de la ville de Meyrin, la nouvelle mairie et la place, tout comme l'ensemble du projet « Cœur de cité » se doivent de refléter cette nouvelle image de la ville. Le projet « Cœur de cité » avec sa place, sa nouvelle mairie et son parc exprime les ambitions de la ville.

Il est prévu la construction d'une nouvelle Mairie, d'un parking souterrain de 475 places mené par un partenaire privé, CCM Immobilier SA, d'espaces publics et d'un parc arboré.

1.2 L'implantation



Le bâtiment de la nouvelle mairie, par sa volumétrie, se réfère aux deux échelles de bâtiments qui composent le site. Le volume haut qui s'annonce depuis la rue de Livron et le Parc des Cinq-Continents fait écho aux grands ensembles modernes d'habitation en périphérie du site. Le corps bas qui s'étire en longueur le long de l'espace public et dont l'extrémité est chapeauté par un troisième volume se rattache à l'échelle des bâtiments bas (École du Livron, TFM, etc.) situés au centre du quartier.

La mairie, par sa volumétrie fine et la mise à distance opérée par rapport à l'école du Livron, ne dessine ni avant ni arrière, mais génère deux espaces qui ont leurs qualités propres. Il s'agit de la place et du bois.

Le bois, s'étire et s'accôle à la mairie, l'enserme et devient l'arrière-plan des espaces intérieurs. Il contribue à fabriquer un microclimat qui améliore considérablement le confort des bureaux, en apportant de l'ombre et de la fraîcheur. Le bois est aussi l'espace du promeneur, du flâneur, du pas qui devient plus lent. Il assure d'autre part la liaison entre l'arrêt de tram, l'école et plus au Nord Meyrin-Parc avec ses vastes pelouses.

Sur la place, entièrement minérale, la mairie s'implante sur le parking souterrain. Deux cages d'escaliers sont communes aux deux projets ainsi que des gaines de ventilation.

D'autre part, le bâtiment de la mairie opère une mise à distance vis-à-vis du centre commercial afin de laisser respirer le cœur du site. Cette prise de recul permet l'aménagement d'une place basse en lien à la fois avec l'entrée du parking et avec l'entrée du centre commercial. La transition entre les deux niveaux de place est permise par la mise en place de deux gradins et d'une rampe mobilité douce.

1.3 Le Programme

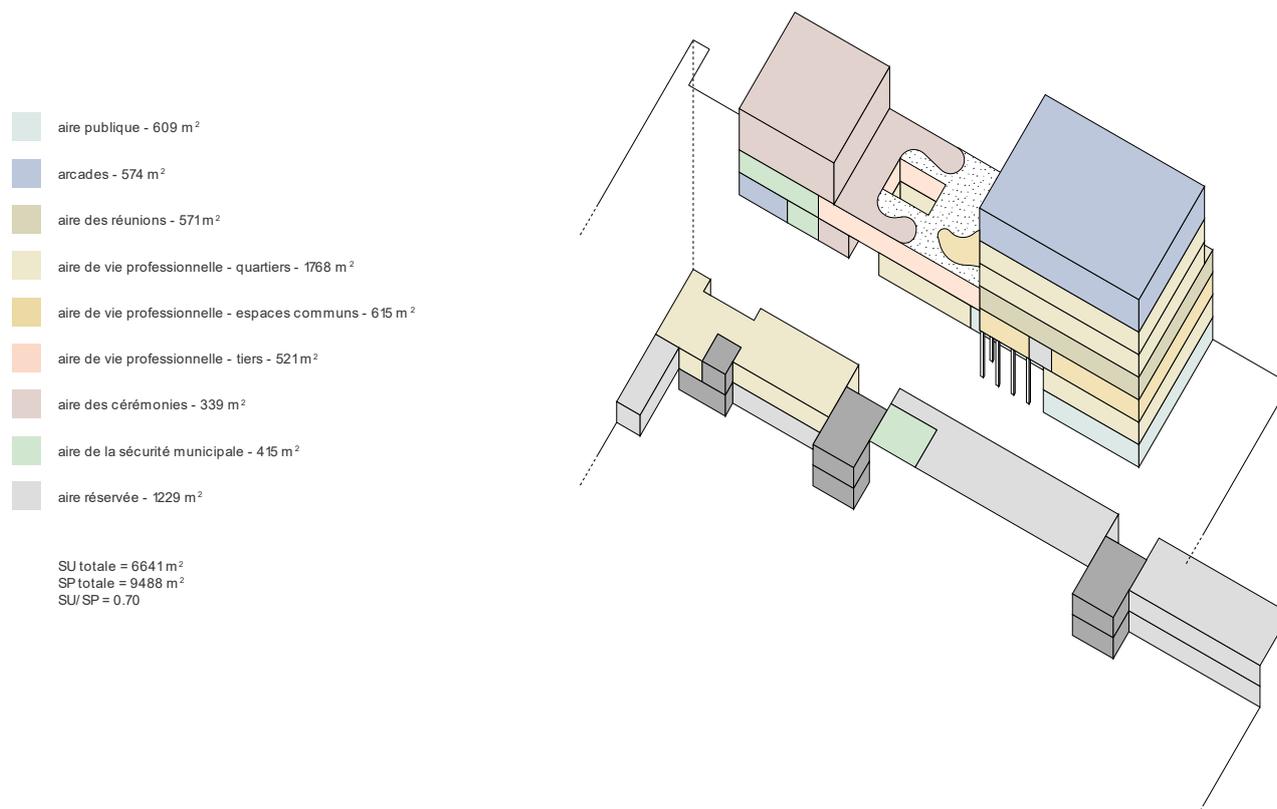


Schéma programmatique

La mairie est conçue comme une grande maison pour les citoyens. Par une série de dispositifs (salons, halls, terrasses), elle permet aux habitants et aux collaborateurs de la mairie de se rencontrer, d'échanger et de partager au sein d'un lieu chaleureux et convivial. Ces lieux ont été travaillés afin qu'ils puissent bénéficier d'un maximum de luminosité, d'espaces généreux et être autant variés que possibles. Ces lieux de rencontre articulent les espaces aux activités plus calmes tels que les bureaux ou les salles de réunion. Des triples hauteurs dans lesquels des salons prennent place permettent de lier les niveaux de bureaux entre eux. Des escaliers intégrés dans ces espaces permettent aux collaborateurs de naviguer d'un étage à l'autre.

L'accès au bâtiment s'effectue de multiples manières : sous un porche en double hauteur, à partir d'une place en retrait, par un portail extérieur donnant accès à un patio, ou, simplement, par la place des Cinq-Continents. Cette diversité des accès a pour but de renforcer l'appropriation du bâtiment par les citoyens de Meyrin. La mairie est un lieu ouvert et accessible.

Le programme dédié à l'aire publique se trouve au niveau de la place des Cinq-Continents, au rez-de-chaussée supérieur. Le café et la salle citoyenne s'ouvrent pleinement sur l'espace public. Le rez-de-chaussée est organisé de manière à pouvoir fonctionner en autonomie, en dehors des horaires d'ouverture de la mairie. Dans un souci de proximité avec les habitants, une partie des bureaux de la mairie est positionnée au rez-de-chaussée dans la continuité du hall public. Le poste de police, quant à lui, est visible depuis la place et occupe les deux premiers niveaux du bâtiment.

L'espace des tiers est disposé dans le prolongement du hall public au 1er étage. Ce dernier pourrait facilement accueillir des espaces de travail pour la mairie, à l'avenir. Des espaces communs tels que la salle des cérémonies ou la grande cafétéria possèdent un lien visuel avec la toiture végétalisée située au 2e étage. L'ascension vers ce jardin se fait par un escalier disposé dans une petite cour extérieure au centre du volume et dont l'accès s'effectue par un portail. Cette entrée moins protocolaire peut aussi être utilisée par des tiers et par le personnel de la mairie. Les salles de réunions sont disposées sur l'ensemble du 3e étage, au centre du bâtiment. Elles sont dès lors accessibles facilement et font la transition entre la partie publique de la mairie et celle plus privative. Deux étages de bureaux de la mairie prennent place au centre du volume haut.

Les espaces de bureaux se veulent flexibles et modulables. Ils peuvent adopter une configuration en open-space ou une configuration avec des bureaux fermés. D'autre part, un concept de flex office est à étudier.

Le dernier étage est entièrement dédié à des activités d'ordre public. Une médiathèque, programme permettant de regrouper différentes tranches d'âges au sein d'un lieu dédié aux médias est aisément imaginable. Conçu comme un étage indépendant, son accès reste envisageable en dehors des heures d'ouverture de la mairie grâce à une entrée depuis la salle des citoyens ou le café. D'autre part, cet étage bénéficie d'une hauteur sous plafond augmentée afin de renforcer son caractère public.

1.4 Surfaces et volumes

Surfaces et volumes - Mairie		
1	Surface utile (SU)	6 641 m ²
2	Surface de référence énergétique (SRE selon SIA 380)	8 480 m ²
3	Surface de plancher (SP)	9 488 m ²
3.1	Surface de plancher hors-sol	6 759 m ²
3.2	Surface de plancher sous-sol - hors parking	2 729 m ²
4	Volume bâti (VB)	34 700 m ³
4.1	Volume bâti hors-sol	25 898 m ³
4.2	Volume bâti sous-sol - hors parking	8 802 m ³
5	Surface de façades (SF)	4 756 m ²
5.1	Surface de façade sans vitrage et portes	2 822 m ²
5.2	Surface des vitrages et des portes	1 934 m ²
6	Surface de toiture (ST)	1 553 m ²
6.1	Surface de toiture végétalisée	591 m ²
6.2	Surface de toiture destinée à l'apport solaire	607 m ²
6.3	Autre surface de toiture	355 m ²
Aménagements extérieurs		
	Surface places (périmètre de projet)	24 775 m ²
	Surface perméable (hors emprise bâtiment)	6 173 m ²
	Surface imperméable (hors emprise bâtiment)	18 602 m ²
	Surface parc (périmètre de réflexion)	34 542 m ²
	Surface perméable	21 822 m ²
	Surface imperméable	12 720 m ²
	Surface du couvert (SC)	936 m ²
	Nombre d'arbres (périmètre projet) *	108 U
Ratios		
	SU / SP	0.70
	Hauteur moyenne des niveaux (VB hors-sol / SP hors-sol)	3.83

1.5 Matérialité, technique et écologie

Le concept statique du bâtiment est majoritairement assuré par des éléments en bois. Le système porteur est composé de 5 trames de piliers en bois espacés de 6 mètres les uns des autres. Le bâtiment est muni d'autre part de deux cages d'escalier continues en béton armé qui assurent une descente des charges directe et un contreventement efficace.

L'essentiel du poids d'un bâtiment administratif se situe dans les dalles. Afin de limiter les sollicitations sur le parking, les dalles sont réalisées en construction mixte préfabriquée bois-béton. Ceci est rendu possible par des portées raisonnables de 6 m x 6 m. Lors du pré dimensionnement de la structure, il a été pris en compte le respect des exigences feu R60. Le sous-sol qui prend place sur deux niveaux vient s'accoler le long du parking existant et son empreinte se situe entièrement sous le bâtiment.

Les noyaux d'accès en béton, les gaines techniques accouplées à des noyaux de service (sanitaires, dépôts) et la mise en place d'un faux plancher technique garantissent la circulation des installations techniques. Un système de double-flux est préconisé.

L'utilisation d'un faux-plafond est à exclure en raison de la nécessité de laisser la structure en bois visible sur la totalité des étages.

Par l'intermédiaire du faux-plancher, la pulsion d'air frais est ainsi réalisée en pied de façade et la reprise de l'air vicié est effectué par les gaines du noyau central. La distance relativement faible entre la façade et le noyau permet aisément la mise en place d'un tel système.

Dans le cas d'espace cloisonné, l'extraction de l'air vicié pourrait s'effectuer de deux manières. Chacune d'entre elles doit être étudiée. Une première option consisterait à aspirer, en vrac, l'air vicié de l'étage inférieur par l'intermédiaire du faux plancher. Et une seconde option consisterait à mettre en place des grilles permettant à l'air de circuler depuis l'espace cloisonné vers le noyau central. Ces options esquissées au stade du MEP doivent être évidemment approfondies dans le développement du projet.

Pour l'approvisionnement de chaleur, l'utilisation des sondes géothermiques (emplacement à définir) et la connexion au CAD via une sous-station existante dans le site ressortent comme deux options à étudier. Le mandataire peut être amené à étudier d'autres variantes d'approvisionnement de chaleur, à la demande de la maîtrise d'ouvrage et vis-à-vis des exigences de L'OCEN lors de la demande d'autorisation.

En termes d'approvisionnement électrique, la maîtrise d'ouvrage à l'intention d'étudier et si possible de mettre en œuvre un regroupement à l'échelle du Cœur de Cité (sur les bâtiments communaux et avec le Forum Meyrin, l'ancienne mairie et l'école du Livron).

A ce sujet, la Ville de Meyrin a l'intention de mandater un spécialiste en matière d'installation solaire photovoltaïque avec qui l'ingénieur électricien sera amenée à collaborer. Les raccordements électriques ainsi que les installations photovoltaïques sont à prévoir par l'ingénieur électricien. Cas échéant, la Ville de Meyrin se réserve la possibilité d'imposer ce spécialiste en tant que sous-traitant de l'ingénieur électricien.

La façade, composée d'éléments en bois à l'intérieur et d'aluminium à l'extérieur ainsi que de triples vitrages, se veut aussi légère que possible. Le métal est utilisé afin de garantir une très grande durabilité de l'édifice dans le temps et nécessite un entretien très faible. D'autre part, l'ossature bois accompagne cette volonté de faire un bâtiment qui se veut exemplaire d'un point de vue écologique et dont l'empreinte carbone est faible.

Un standard Minergie P-ECO, ou équivalent, sans labélisation est souhaité par la maîtrise d'ouvrage. En option, la variante d'un standard THPE doit être également étudiée.

L'environnement est aussi favorisé à travers le bâtiment grâce à la création de milieux naturels riches : le bois et la terrasse végétalisée. En plus de créer un microclimat qui améliore le confort et l'utilisation quotidienne des espaces de travail. Ces lieux végétalisés sont propices au développement d'écosystèmes. Le projet cherche ainsi à s'inscrire pleinement dans des enjeux écologiques contemporains.

1.6 Paysage

L'ambition du projet paysager est d'inscrire l'aménagement à l'échelle du piéton, à travers des espaces publics aux ambiances diversifiées liées à leur contexte, et d'organiser pour une lecture claire et intuitive des lieux.

La figure du « T » est la "clé de voûte" du système, sur laquelle viennent se raccrocher terrasses, parcs, cheminements et équipements majeurs. Elle est aménagée en mail piéton, abritant à l'ombre des couronnes des grands arbres (tilleuls, micocouliers et charmes houblons) les usages quotidiens et les évènements.

Elle articule les polarités plus intimes des places, placettes et terrasses, qui portent des identités différenciées (arbres en cépée, floraison et parfums caractéristiques) et qui invitent à la convivialité.

Les places structurantes

La place haute est conçue comme un vaste "tapis extérieur" attenant au bâtiment de la future Mairie, pensée comme une "maison des citoyens". Le matériau choisi, la pierre naturelle, confère à l'espace ouvert un caractère domestique et chaleureux, animé par le jeu des assises mobiles et des fontaines au sol, qui dessinent un lieu changeant et chaque jour différent.

La place basse jouit d'un dynamisme quotidien, activée par les restaurants, commerces, équipements publics et accès au parking. Une fontaine, des gradins en bois plantés de vivaces à fleurs et de petits arbres à forte expression saisonnière (Arbre de Judée, Arbre de miel, Savonnier) procurent une ambiance familière à cet espace imbriqué dans le mail de tilleuls solennel.

Les placettes

La terrasse du café de la Mairie offre un accueil vivant et attractif depuis la rue de Livron. Adossée au sous-bois, elle profite d'une ambiance forestière singulière, et installe ses tables au sud, sous quelques arbres échappés de la lisière.

La terrasse du Forum propose un seuil jardiné et festif, investi pour les moments conviviaux autour des évènements. Elle peut accueillir des concerts extérieurs ou ouverts sur l'extérieur, cadrés par un jeu qualitatif de paliers arborés.

Le parc

Accolé au mail sur sa partie nord et à la place de la mairie sur sa frange ouest, le parc s'appuie sur le patrimoine arboré existant autour du conseil œcuménique et du théâtre du Forum. Il est structuré par arborisation complémentaire périphérique, dégageant un cœur ouvert de vaste pelouse.

Le cheminement principal forme une promenade en anneau en léger surplomb des espaces centraux, qu'il met subtilement en scène en devenant une longue assise tournée vers le cœur du parc.

Les équipements et le mobilier de loisir (couvert, kiosques, transats, tables, potagers, sports, jeux intergénérationnels) sont concentrés en lisière du parc aux croisées des chemins, afin d'équilibrer les intensités d'usage et de favoriser l'animation des lieux ouverts tout au long de l'année.

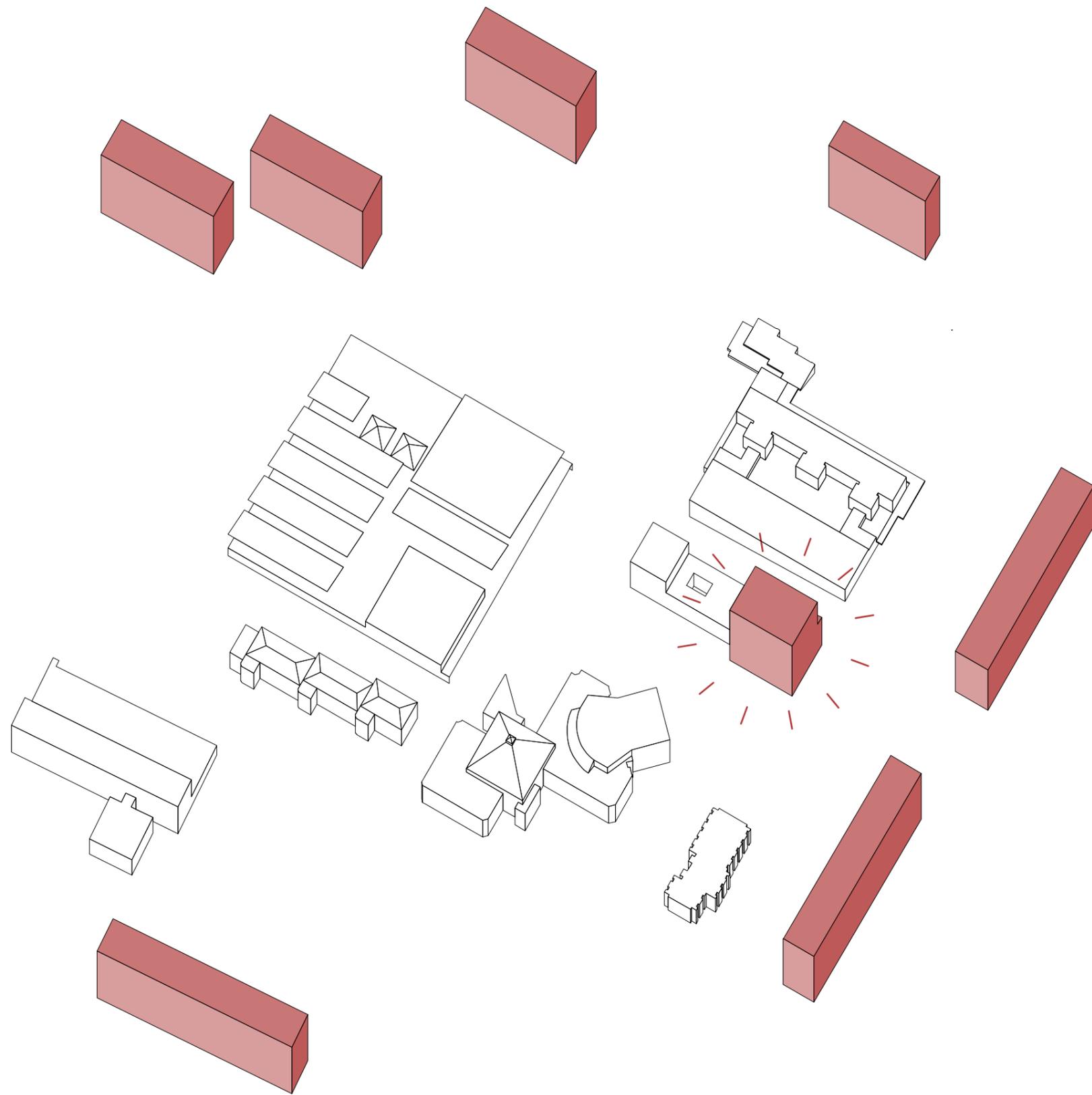
Meyrin Coeur de cité

Groupement Phénix

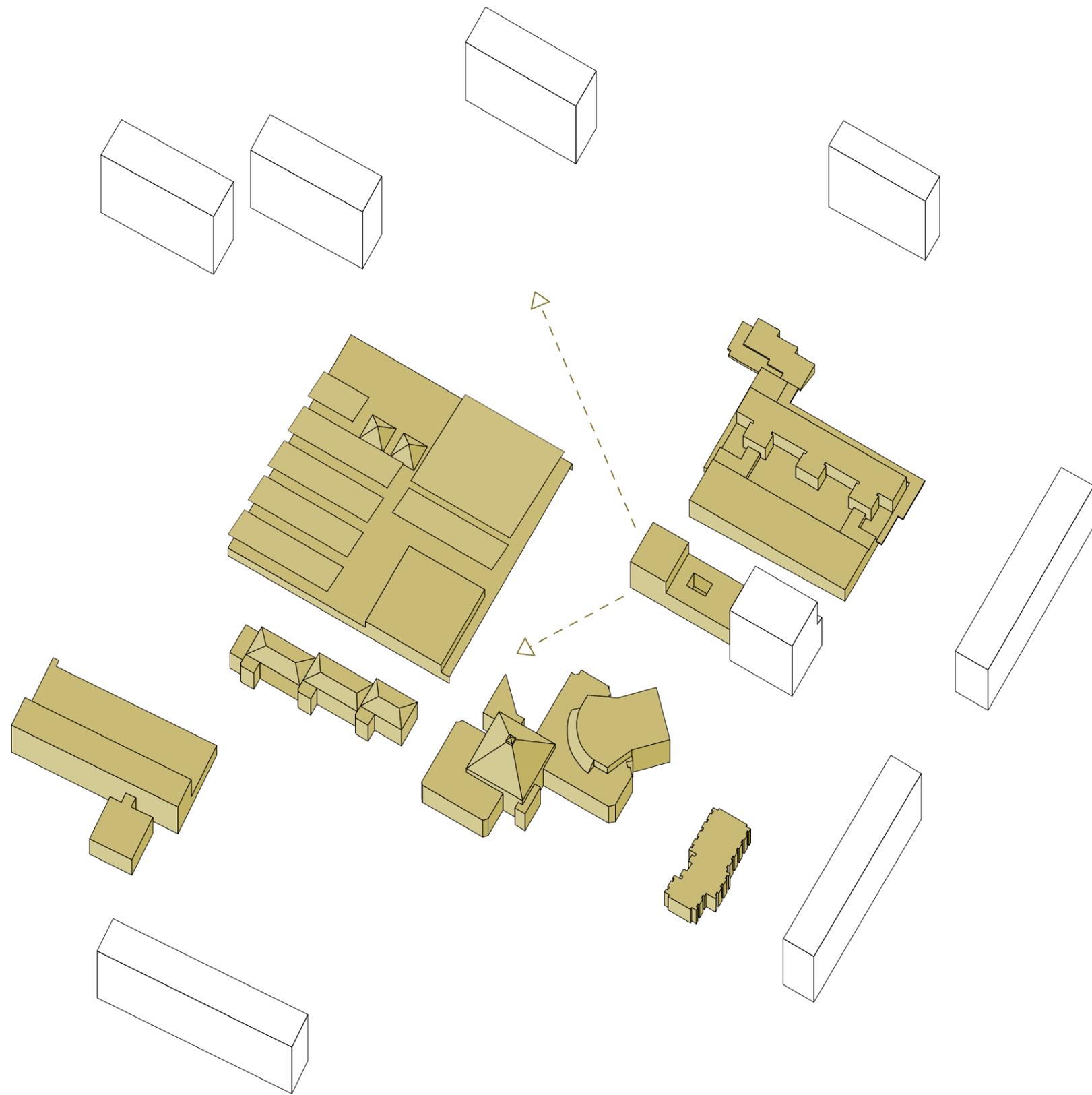
atelier 703
BLSA architectes
Thomas Jundt ingénieurs civils
varia. bureau de paysage
Oxalis architectes paysagistes associés

ANNEXE 2

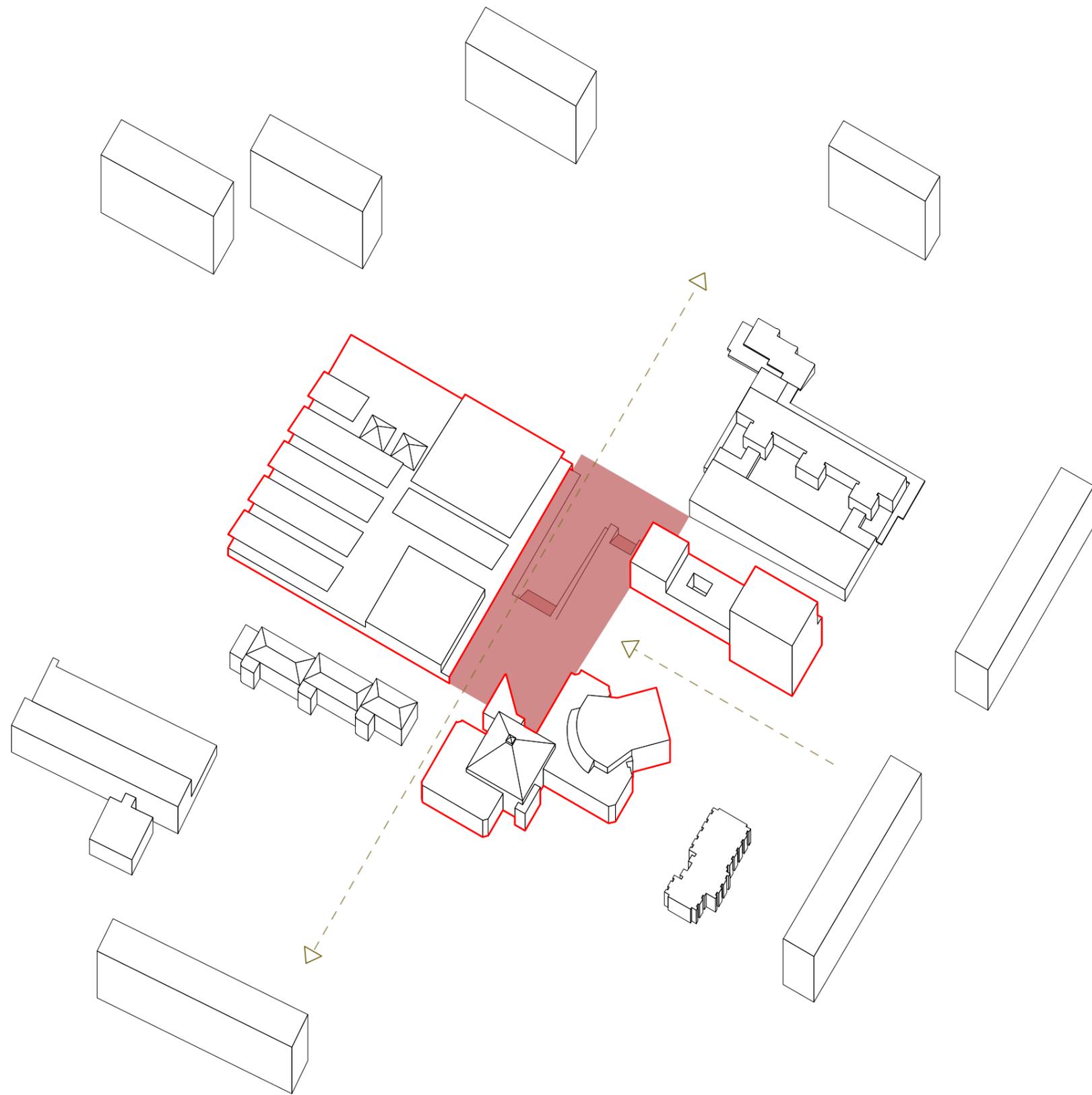




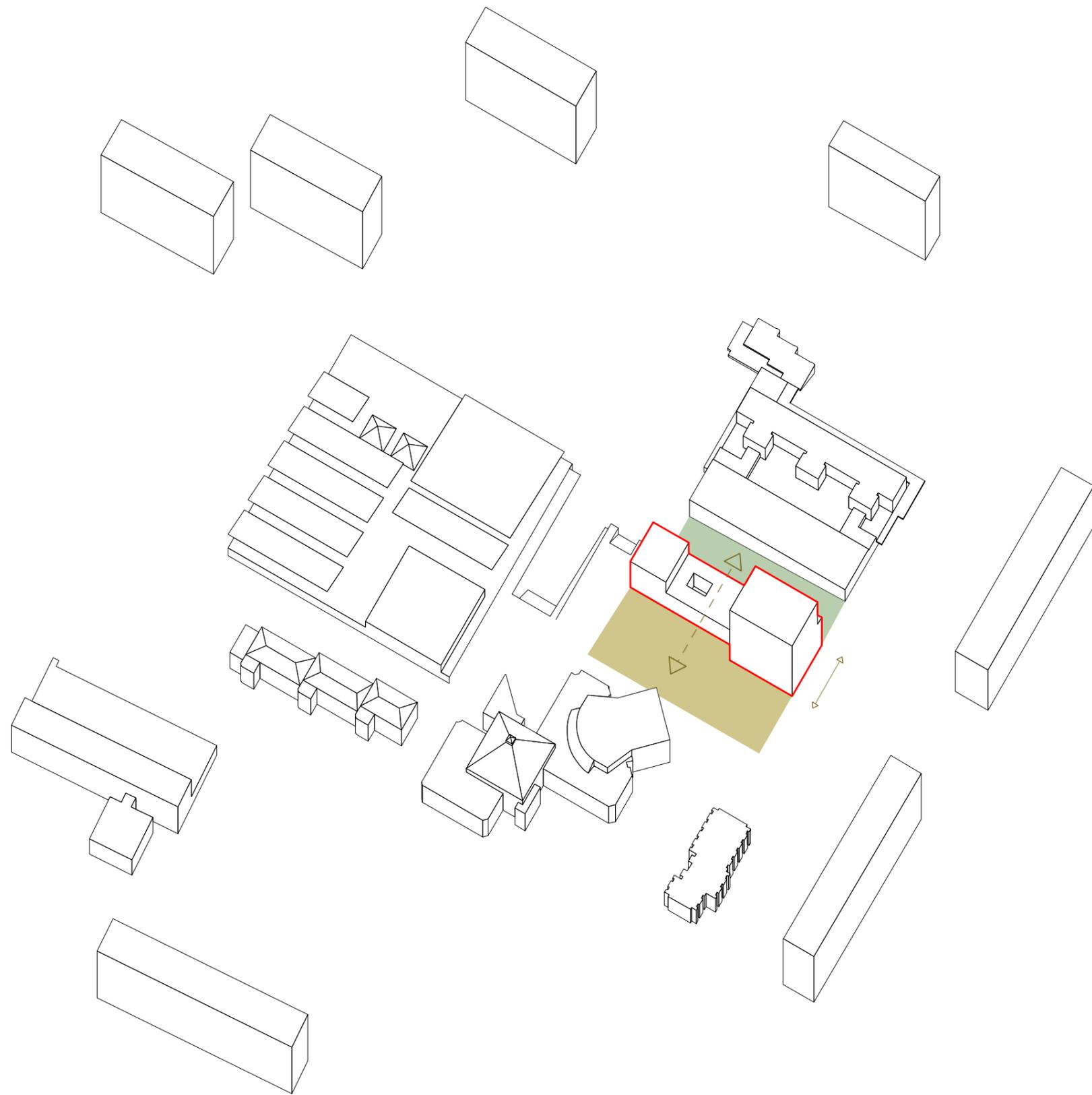
Un volume de tête qui se réfère aux grandes figures urbaines périphériques



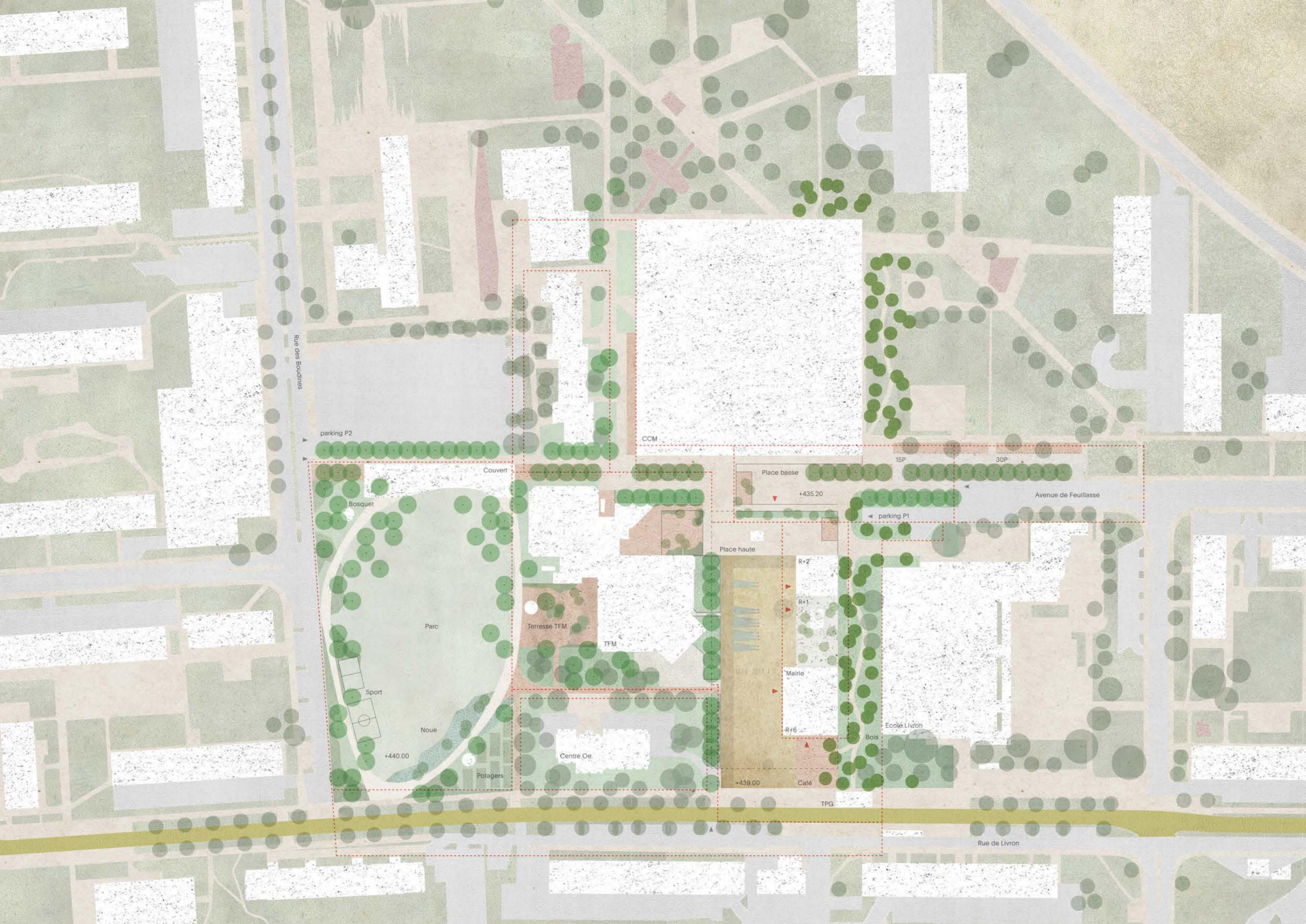
Un corps articulé qui se rattache au contexte proche



Une mise à distance bienveillante au coeur du site



Un triptyque; la place, la mairie et le bois



rue des Boudines

parking P2

CCM

15P

30P

Bosquet

Couvert

Place basse

+435.20

Avenue de Feuillasse

parking P1

Place haute

R+2

R+1

Mairie

R+6

Ecole Livron

Bois

Parc

Terrasse TFM

TFM

Sport

Noue

+440.00

Potagers

Centre Oe.

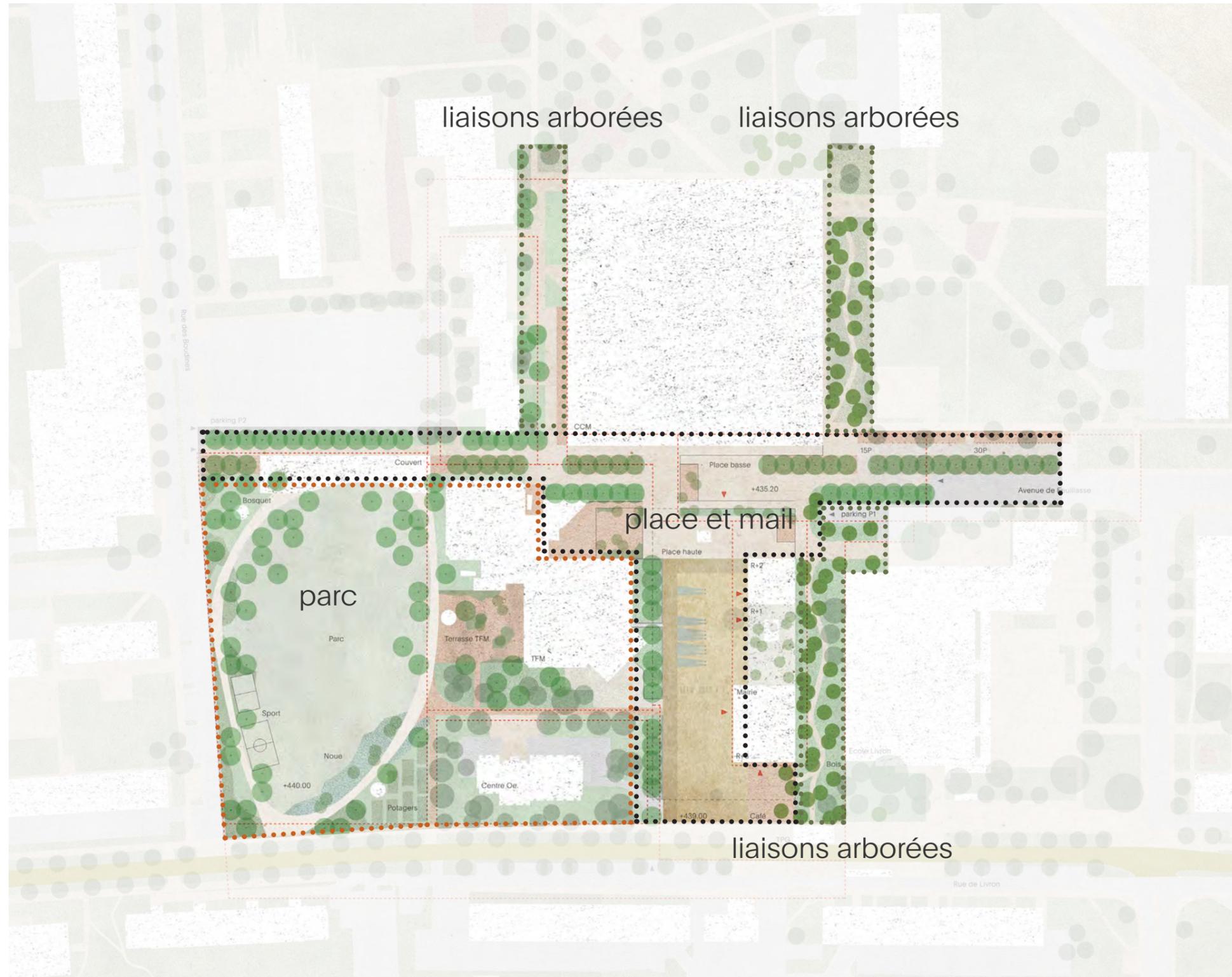
+439.00

Café

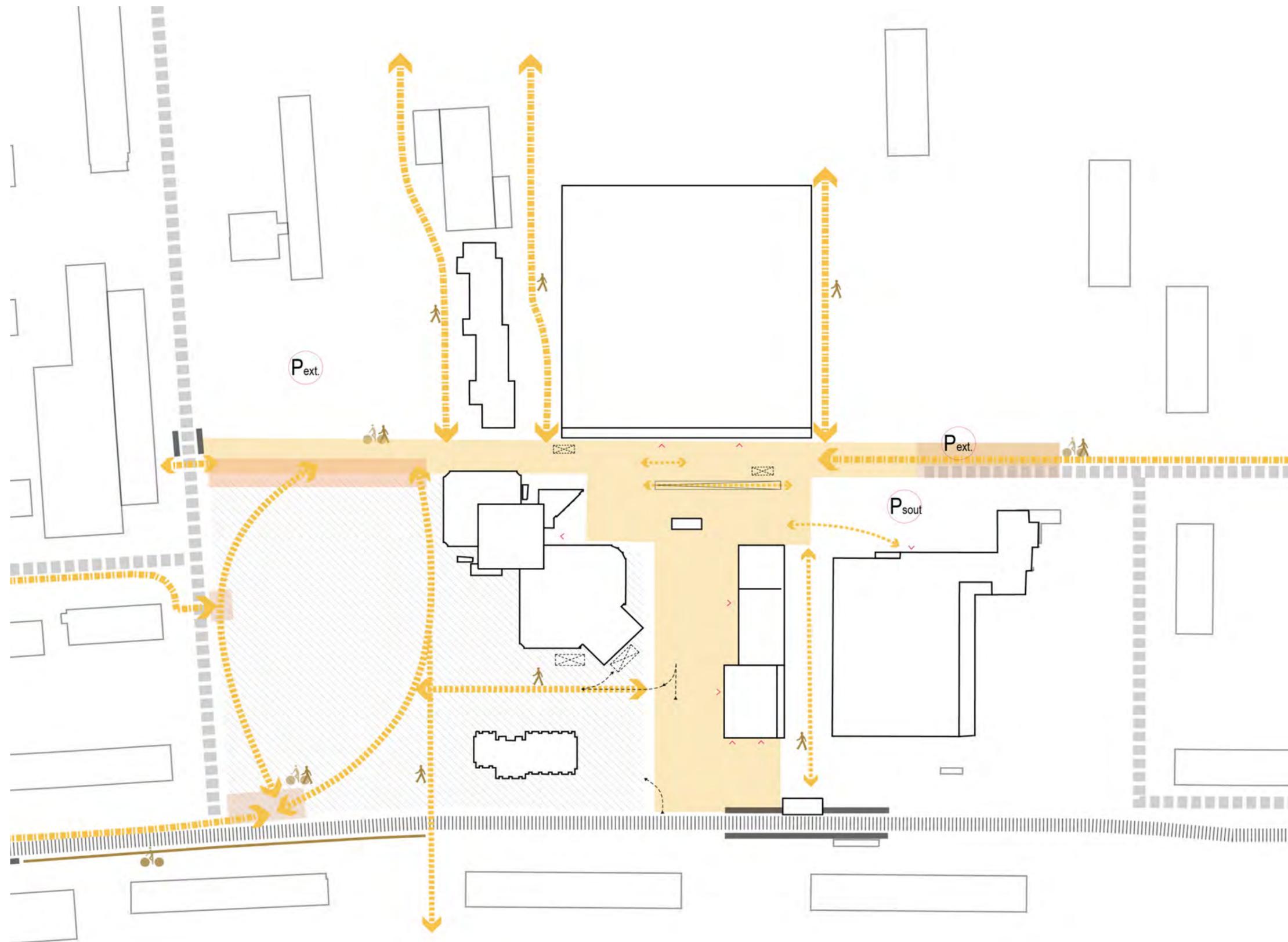
TPG

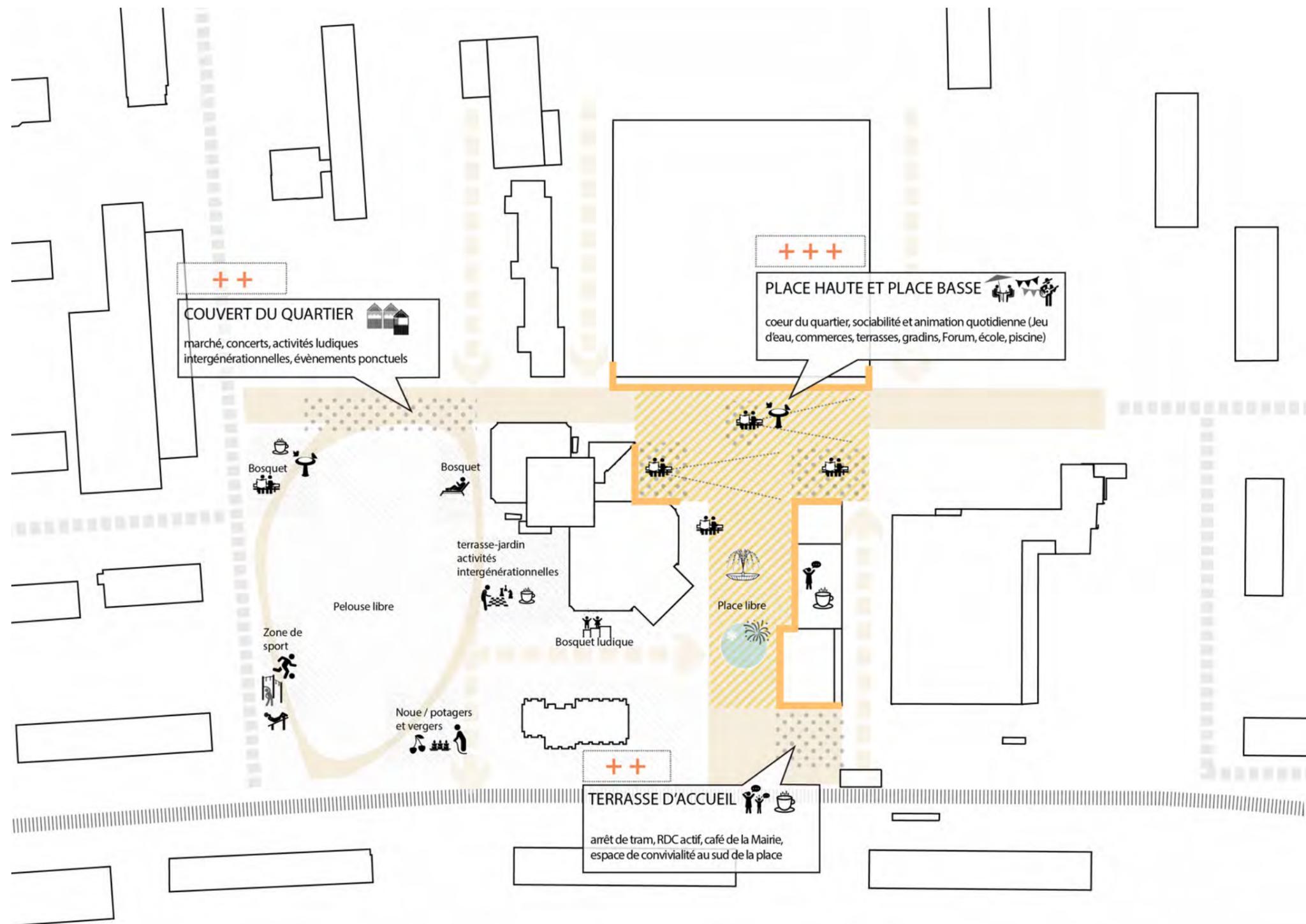
Rue de Livron

La mise en place d'un socle structuré et lisible



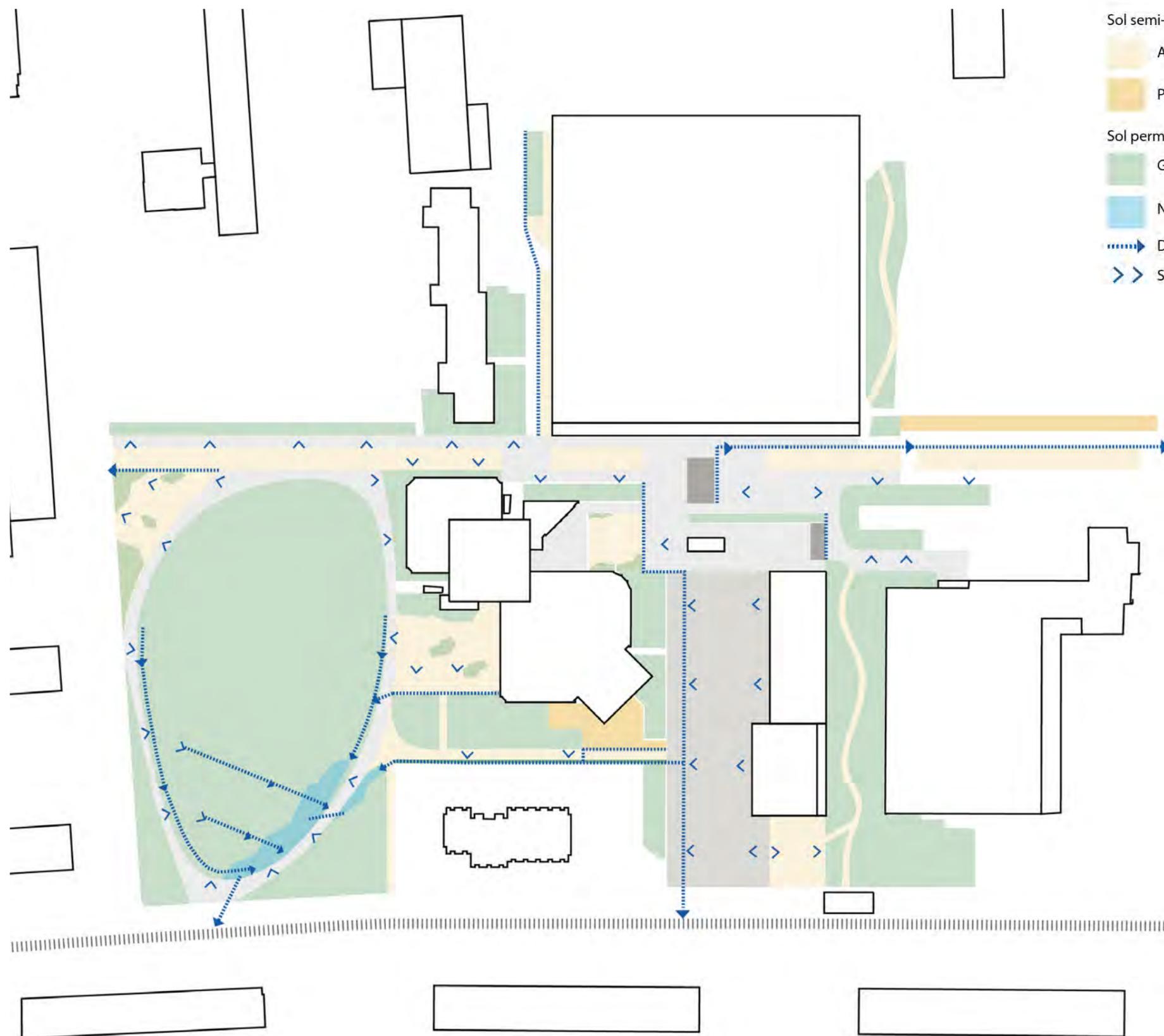
Un socle intégration à son contexte



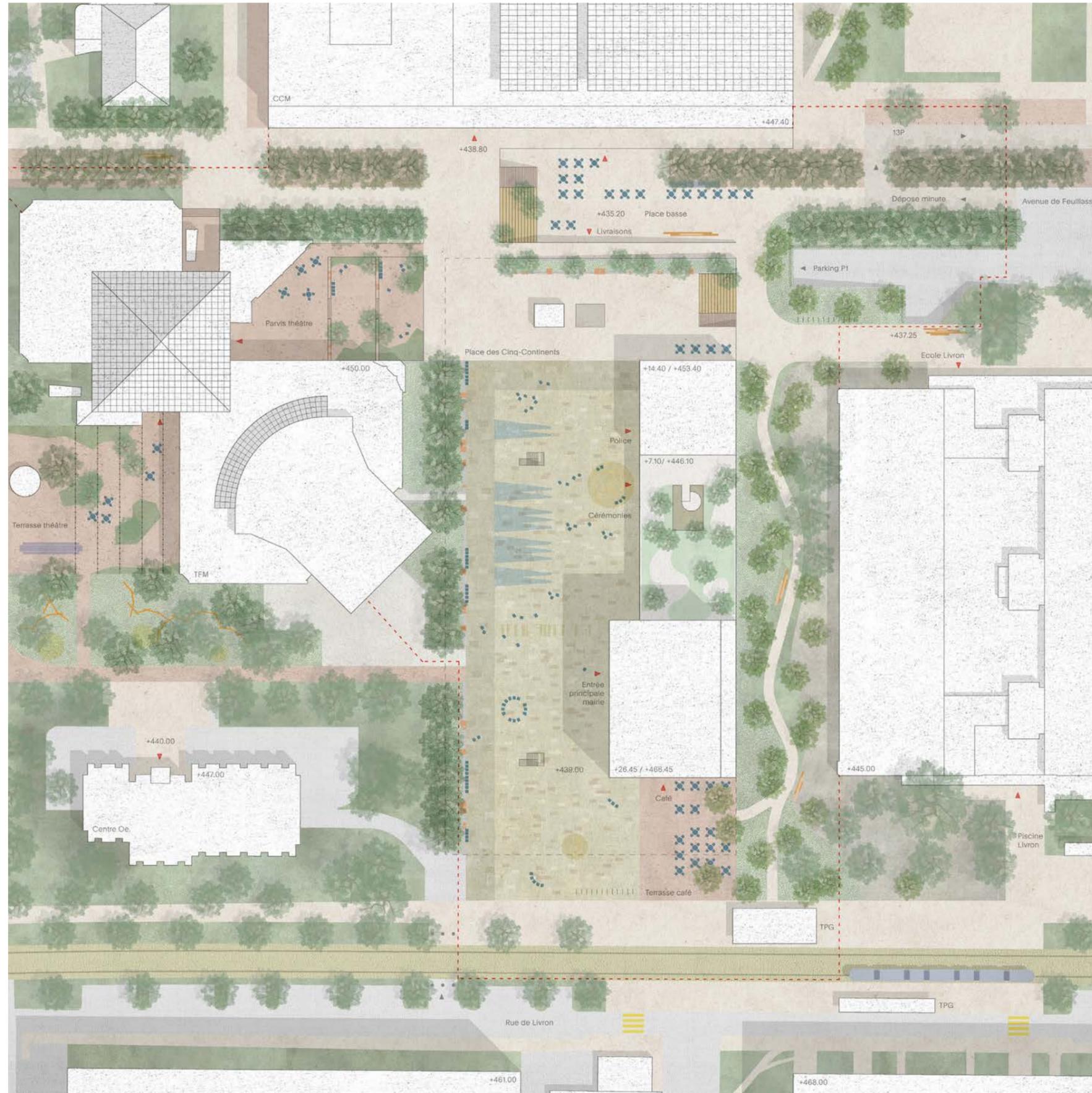


Imperméabilisation des sols > rationaliser la gestion des eaux de surface

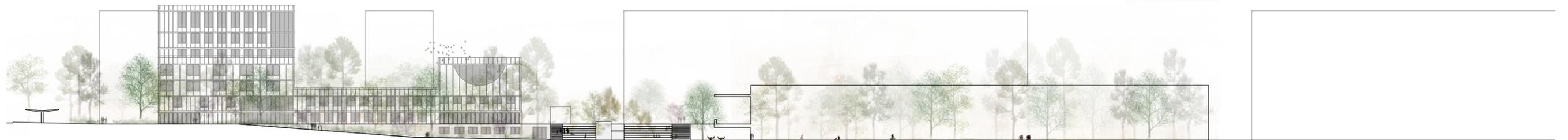
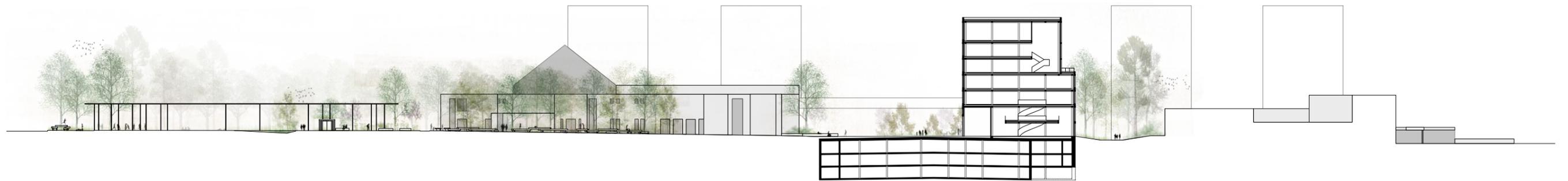
- Sol imperméable
 - Béton sablé
 - Pierre naturelle (calcaire, granit) finitions différenciées
- Sol semi-perméable
 - Argilo-calcaire , stabilizer, gravier-semé
 - Pavés joints ouverts drainant
- Sol perméable
 - Gazon, couvre-sol, arbustes
 - Noue
- Drainage
 - Drainage
 - Sens d'écoulement



Situation



Coupes paysagères







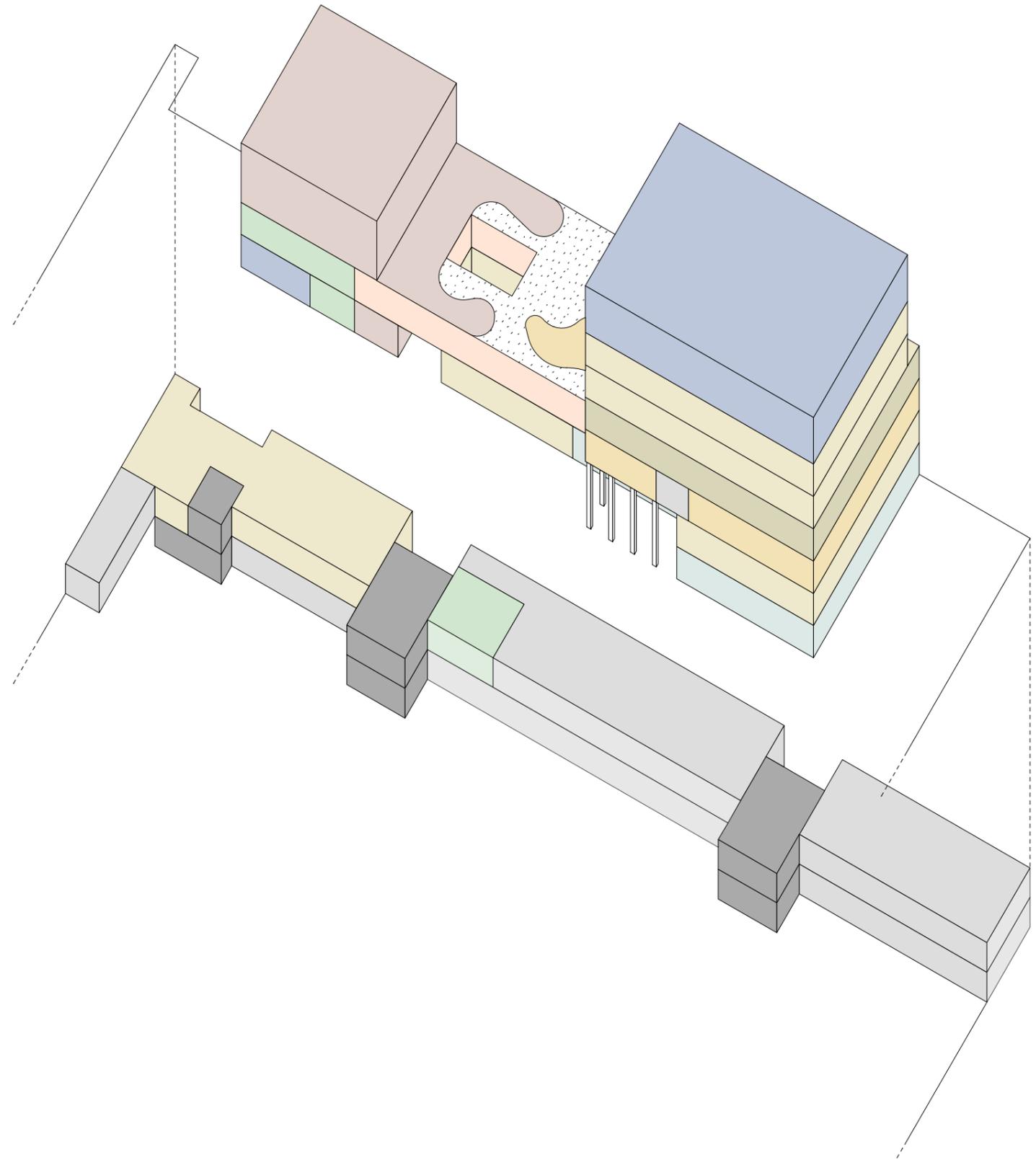




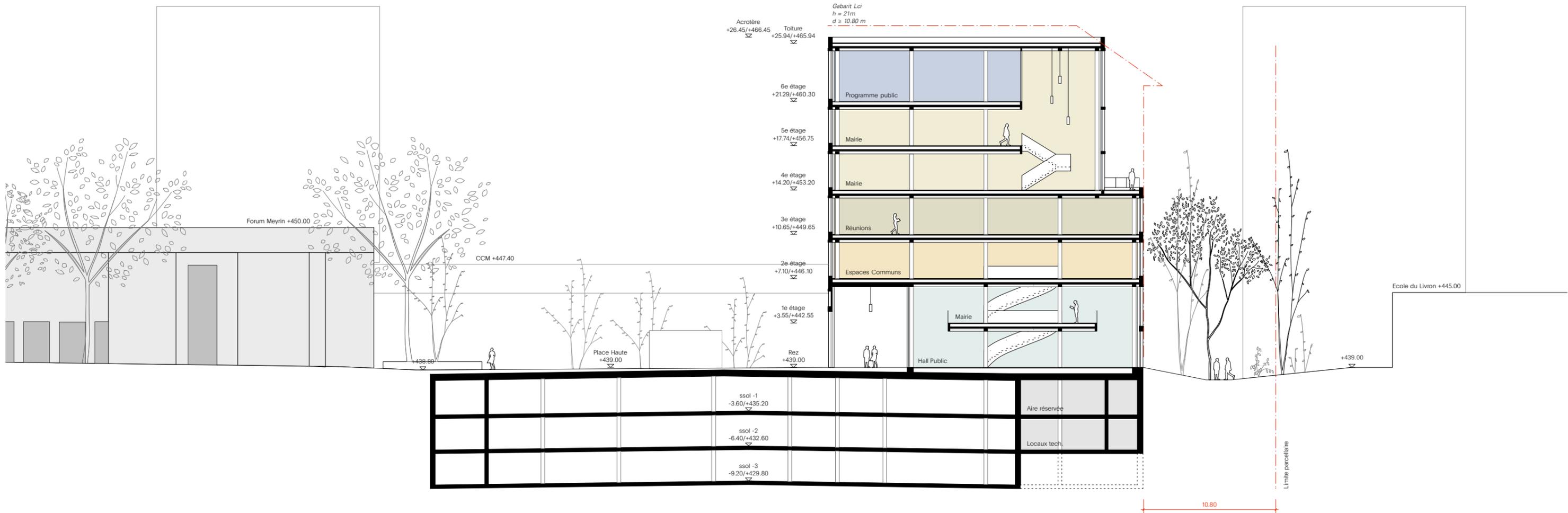
Répartition du programme

- aire publique - 609 m²
- arcades - 574 m²
- aire des réunions - 571 m²
- aire de vie professionnelle - quartiers - 1768 m²
- aire de vie professionnelle - espaces communs - 615 m²
- aire de vie professionnelle - tiers - 521 m²
- aire des cérémonies - 339 m²
- aire de la sécurité municipale - 415 m²
- aire réservée - 1229 m²

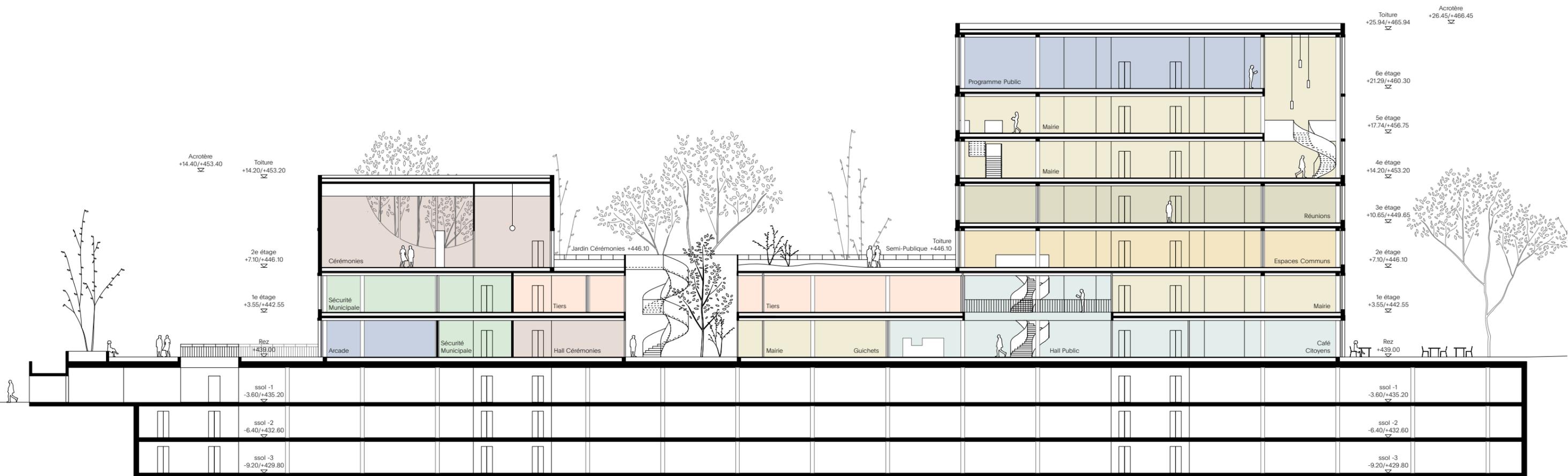
SU totale = 6641 m²
SP totale = 9488 m²
SU/SP = 0.70



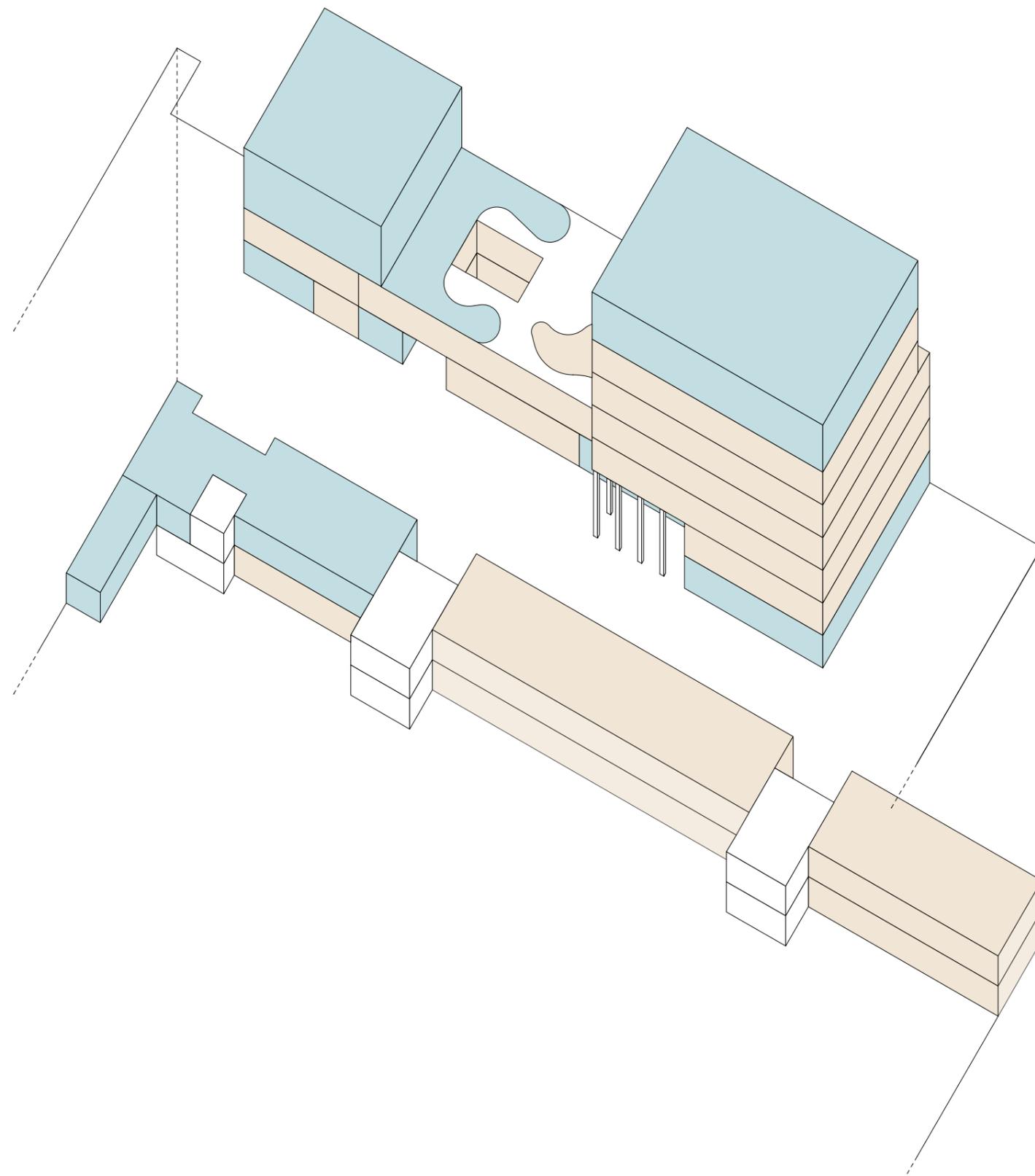
Coupe transversale



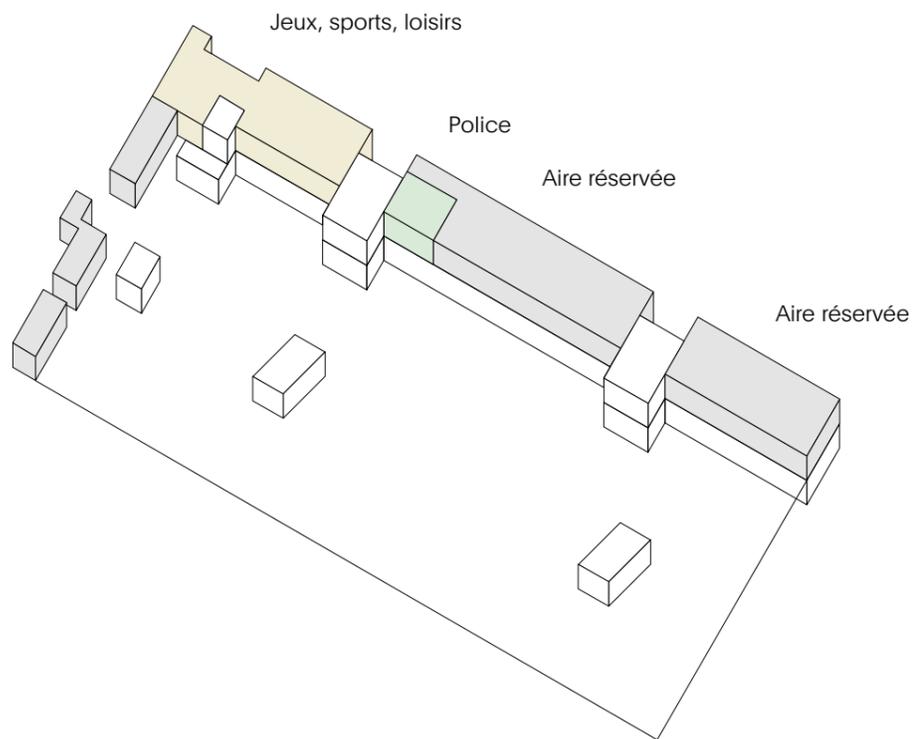
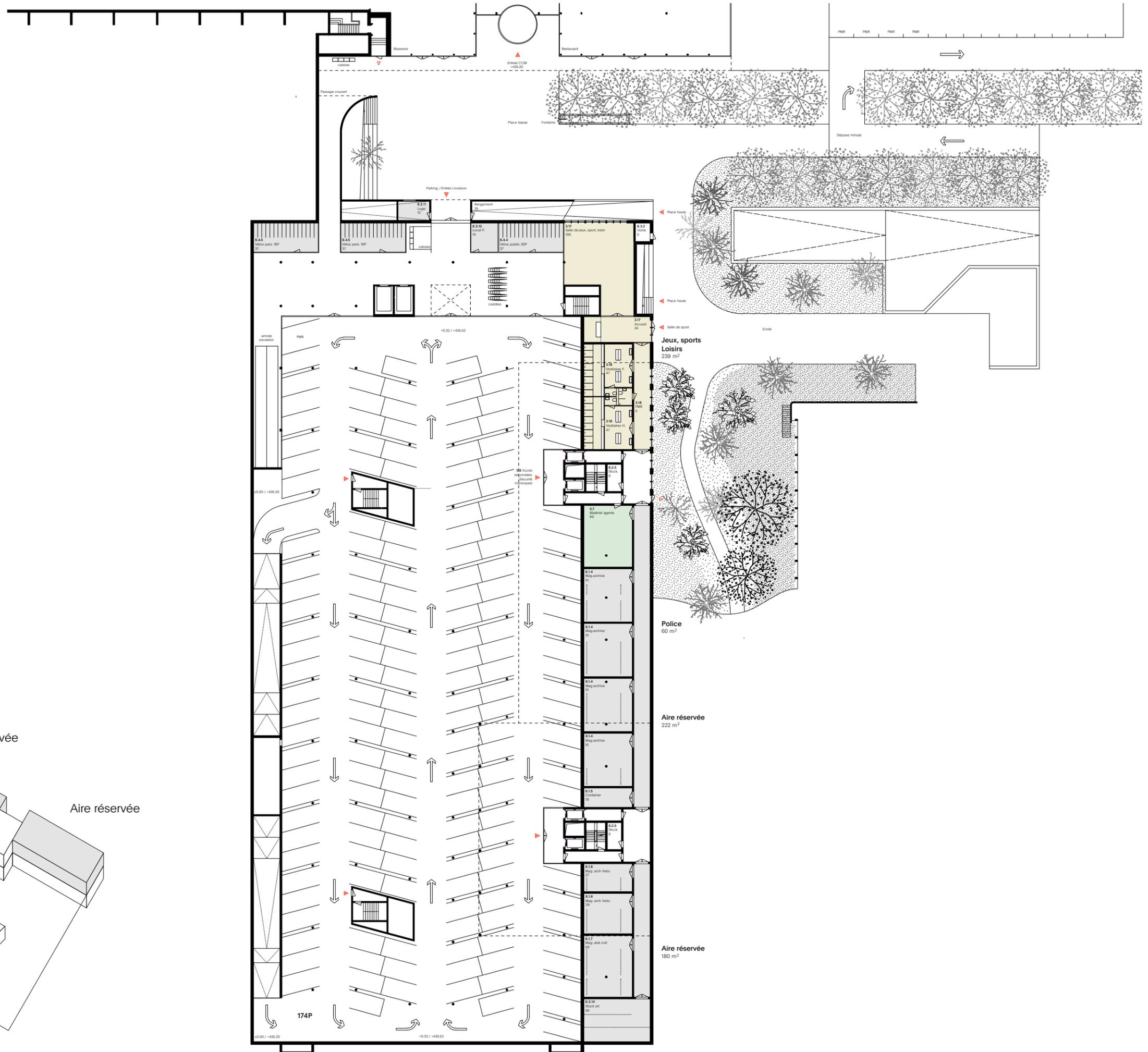
Coupe longitudinale



- aire du public
- aire de la mairie



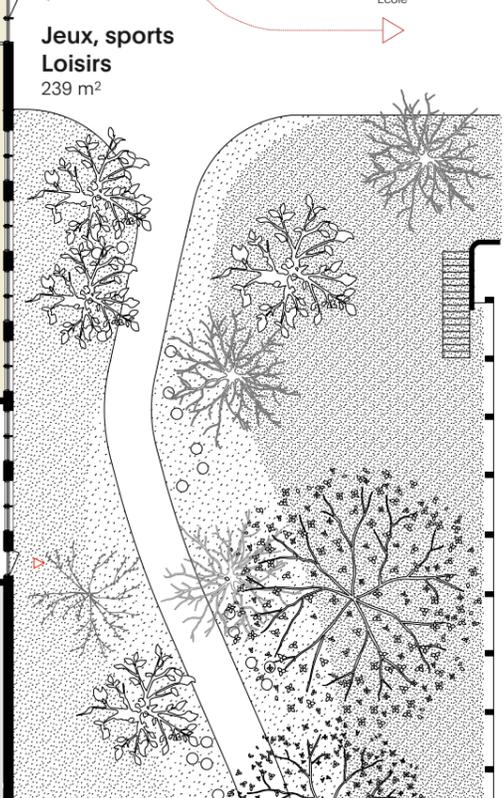
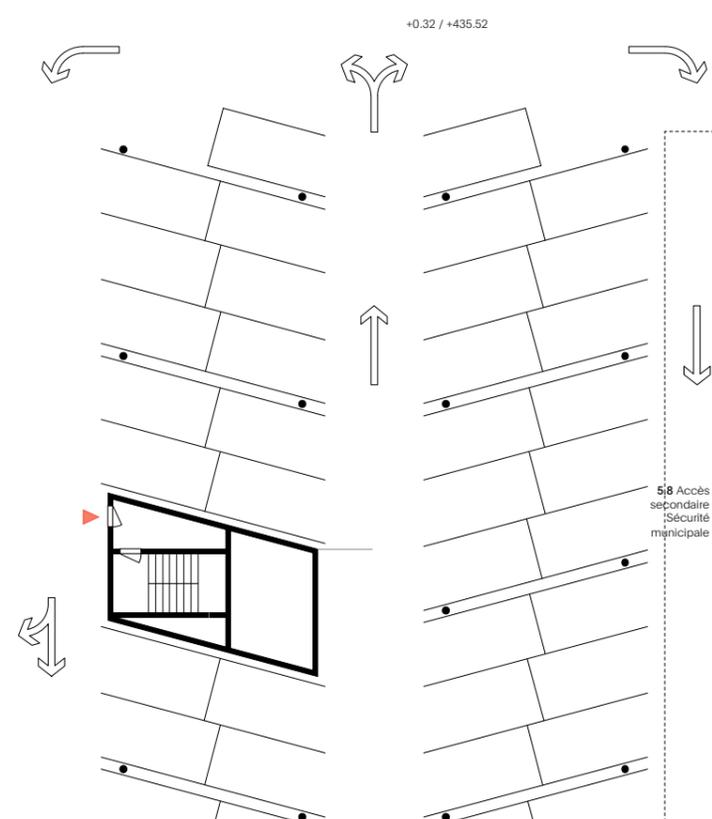
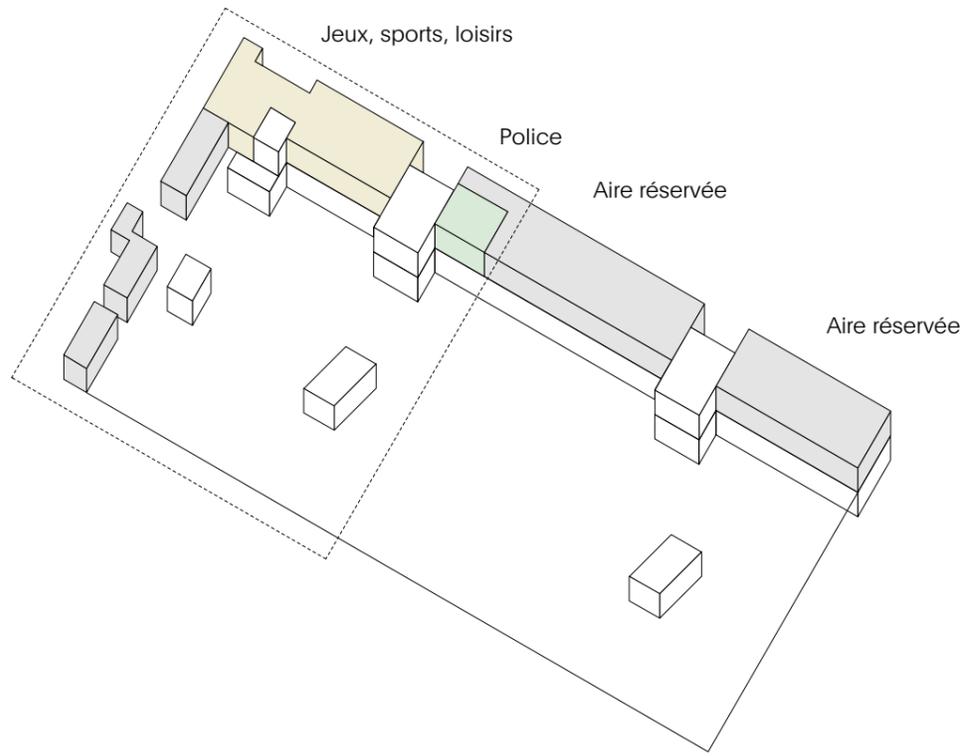
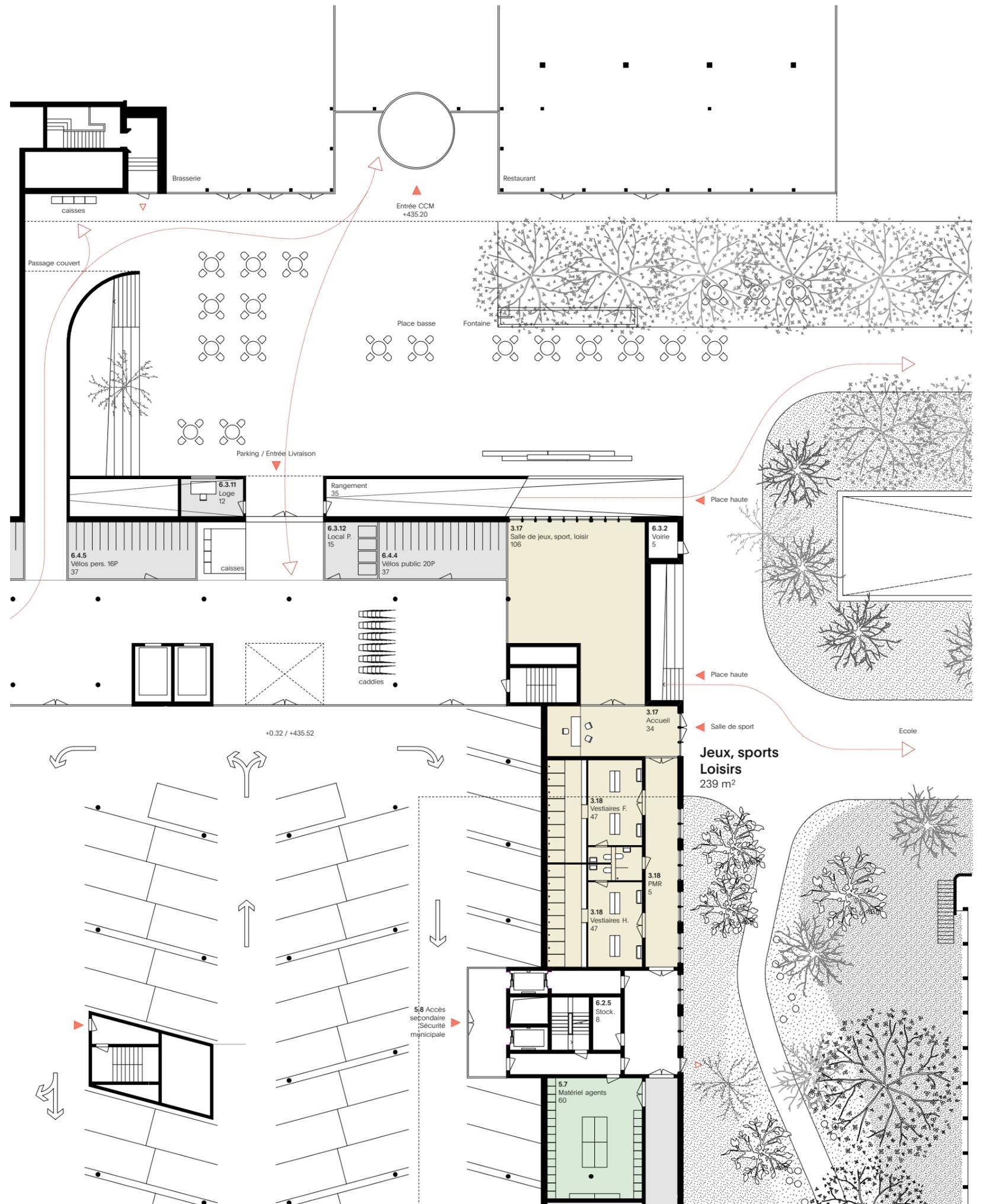
1e sous-sol



1e sous-sol

+ Valorisation de la place basse par le positionnement de la salle de sport

+ Le socle découpé vient accueillir la rampe, le passage couvert et les gradins





La place basse



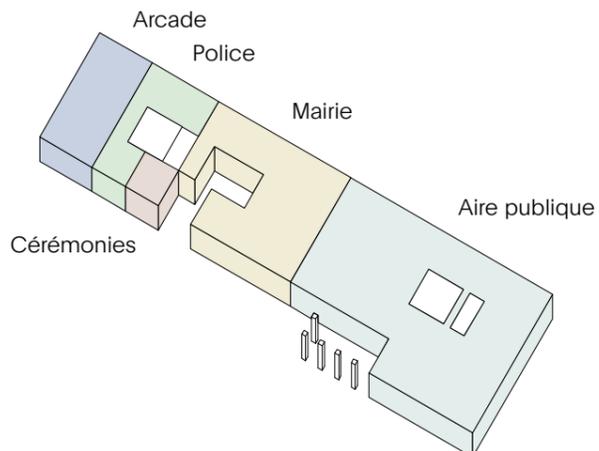
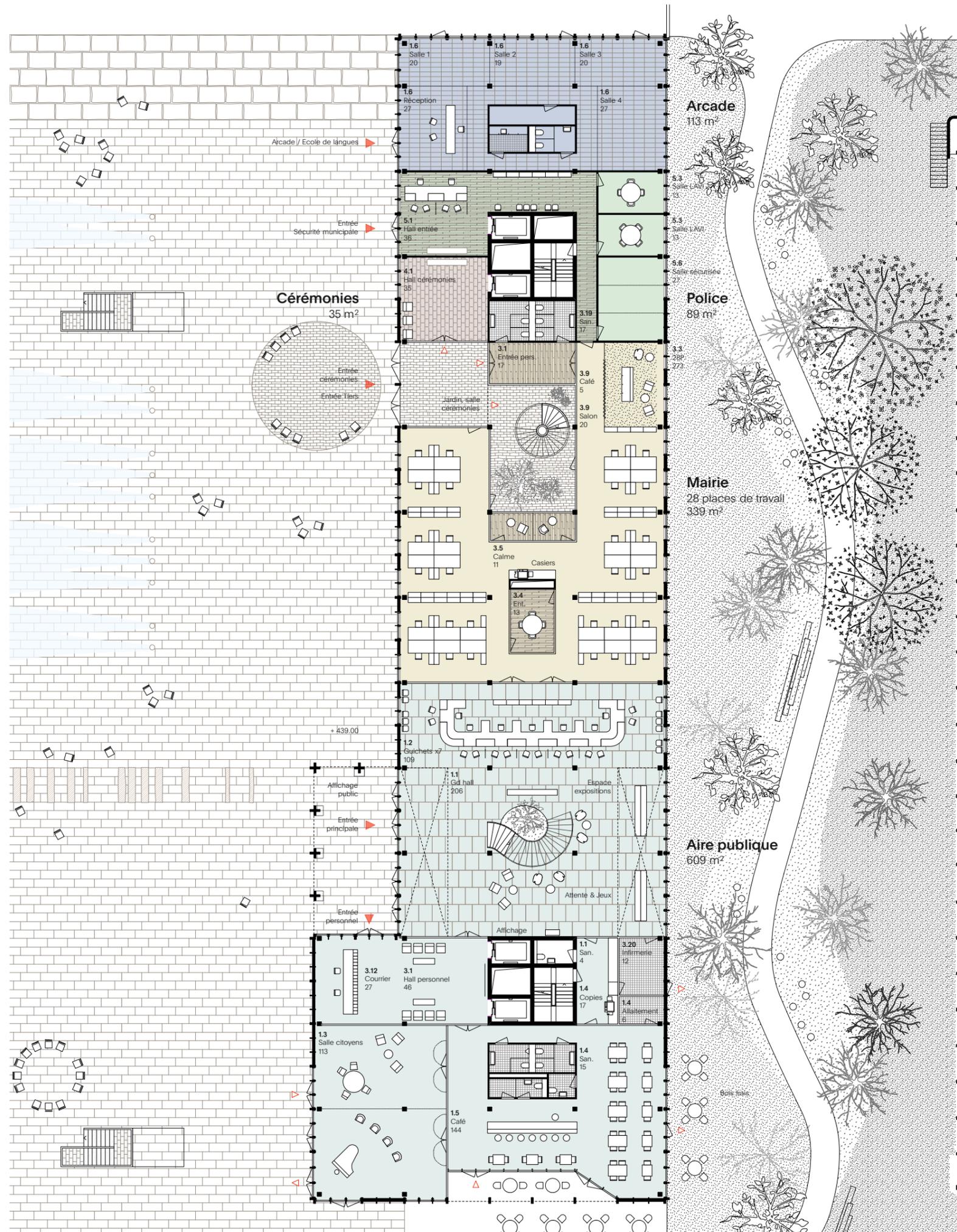
Place haute

+ Un hall public généreux qui s'ouvre sur la place et le bois

+ Une synergie entre la place, la salle des citoyens, le café et le hall

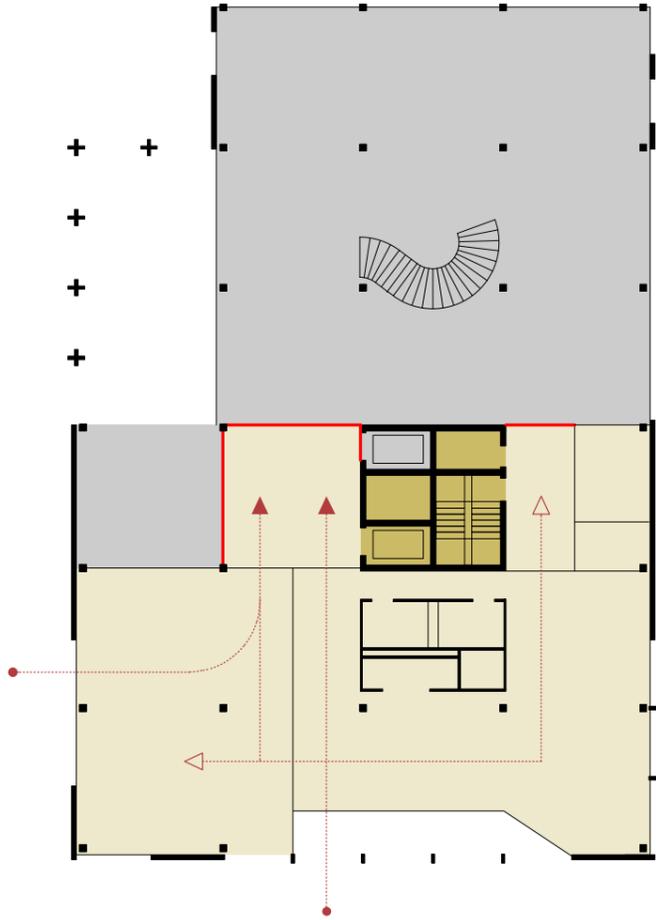
+ Proximité entre les quartiers de la mairie et le public

+ Un patio qui articule plusieurs entrées

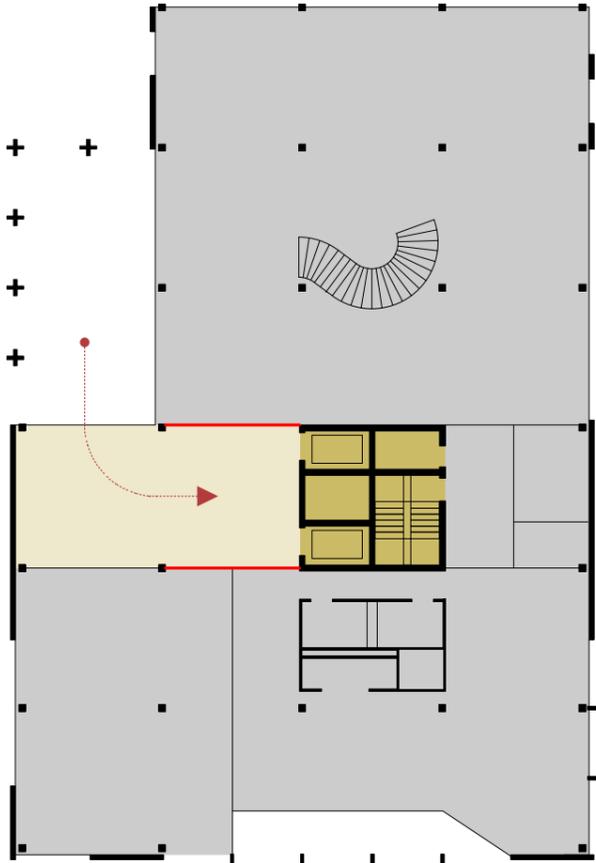




Le hall d'entrée de la mairie



Accès du public



Accès du personnel



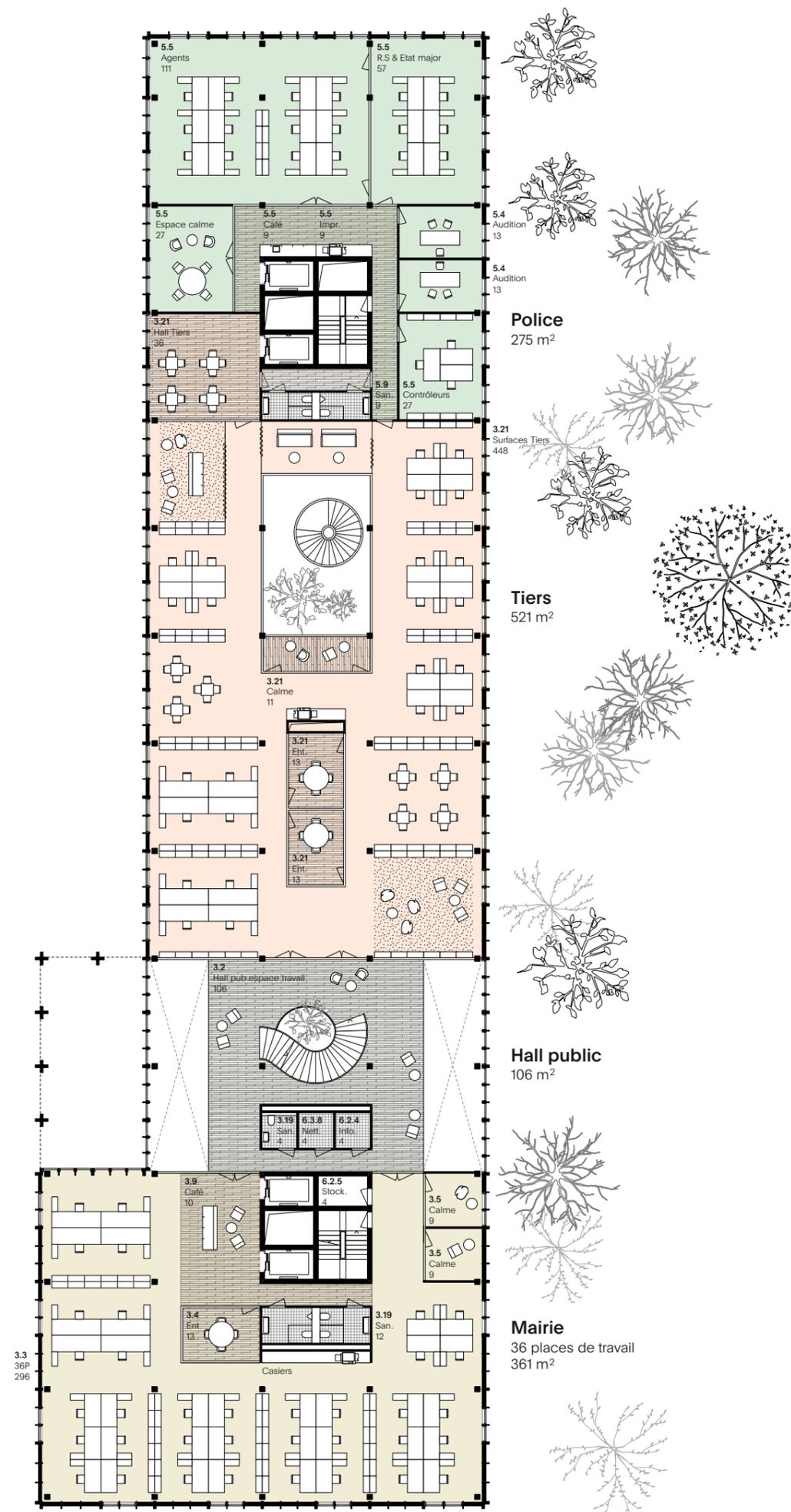
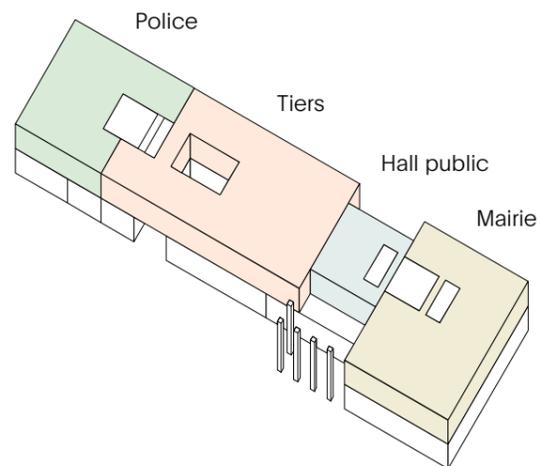
L'arrivée à la mairie depuis le parc





1e étage

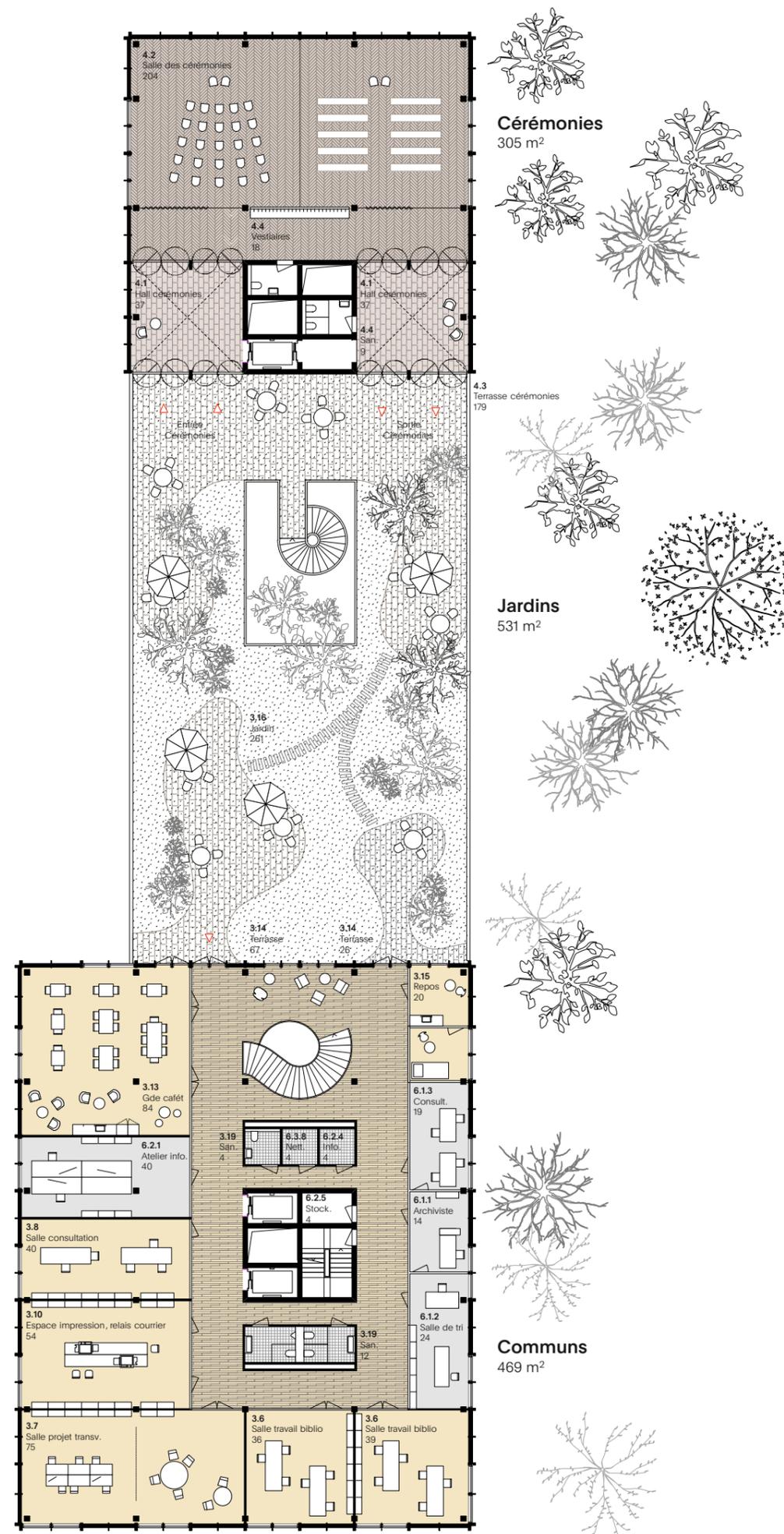
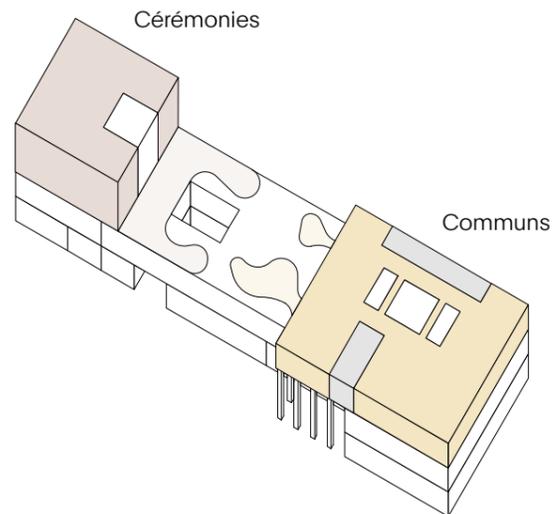
- + Un hall public de travail en belvédère
- + Un apport de lumière naturelle par le patio
- + Une triple orientation de l'aire de la sécurité municipale



2e étage

+ Les espaces communs et la salle des cérémonies sont en lien avec la toiture

+ Mise en scène de l'arrivée à l'aire des cérémonies à travers le jardin par l'escalier extérieur



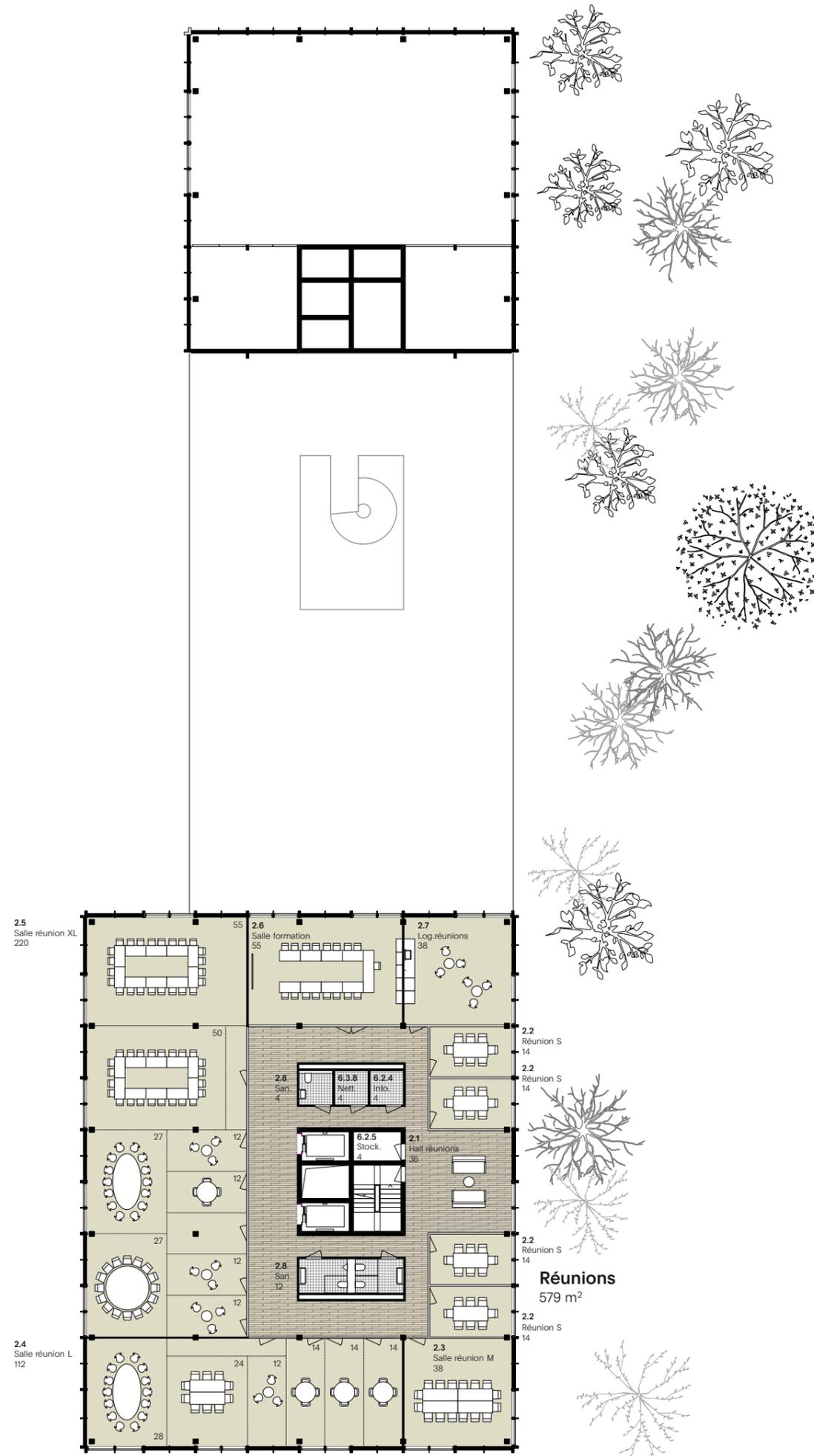
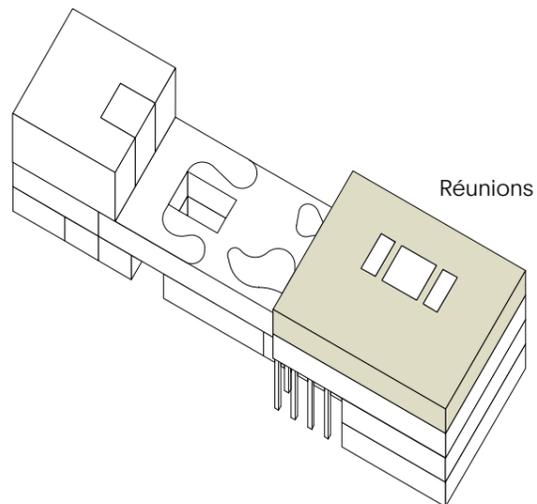


La salle des cérémonies

3e étage

+ Position centrale de l'aire des réunions

+ L'espace de dégagement s'ouvre vers le bois.

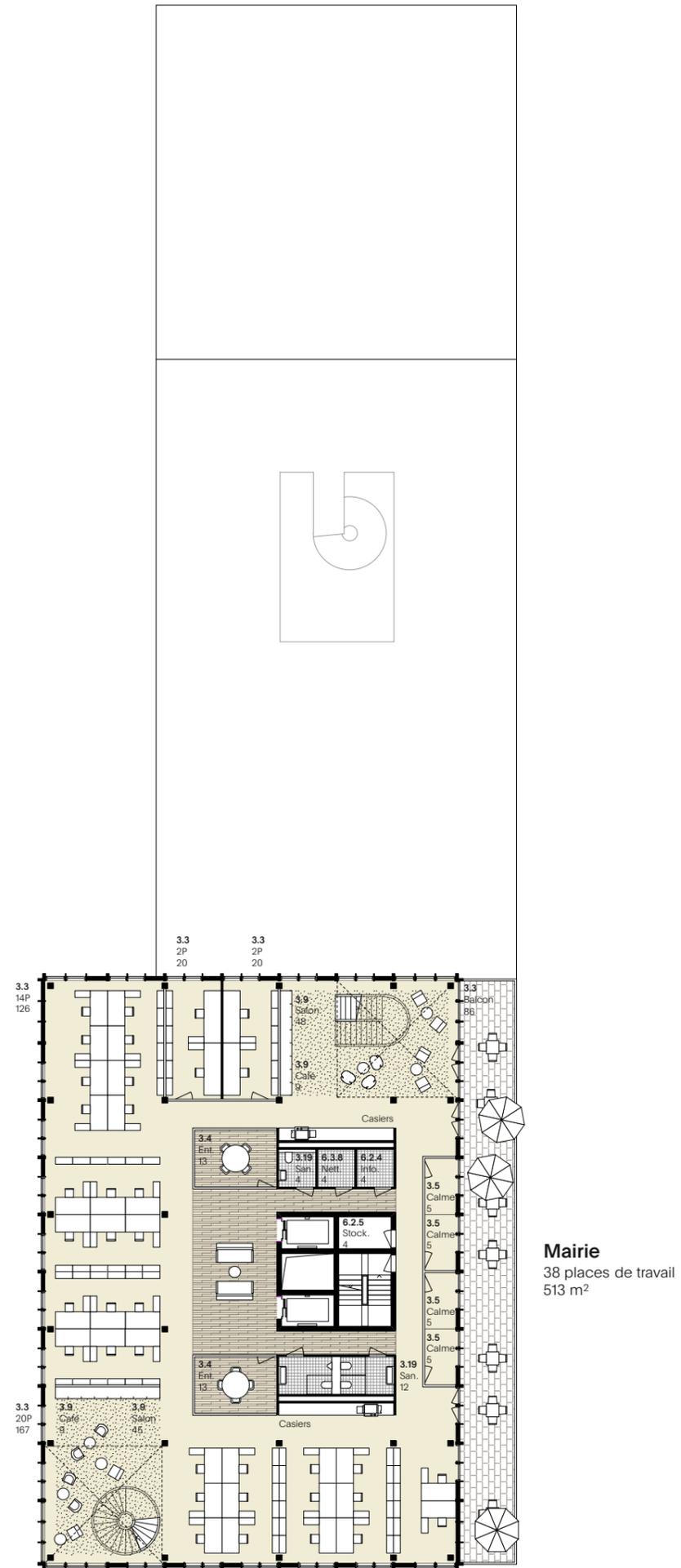
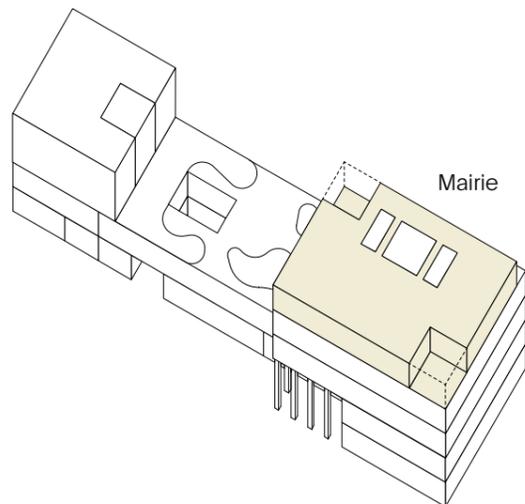


4e étage

+ Des espaces de travail flexibles, variés et bénéficiant de lumière naturelle.

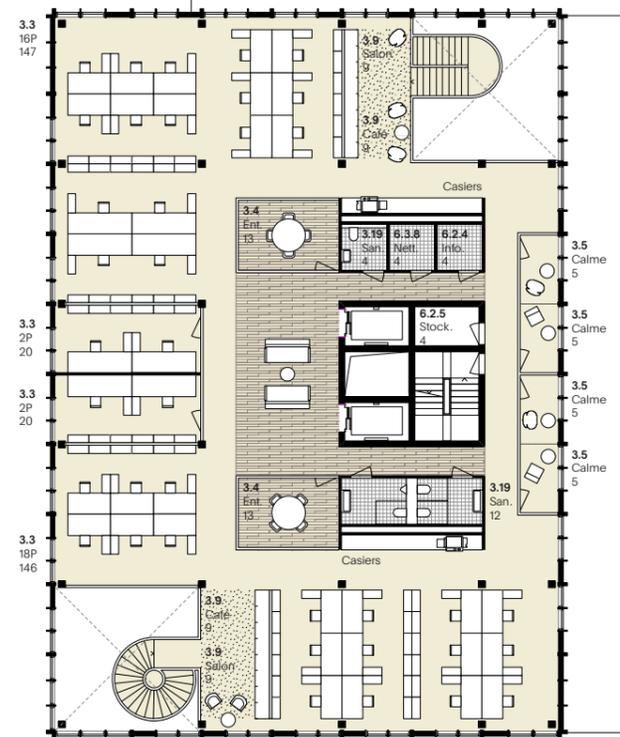
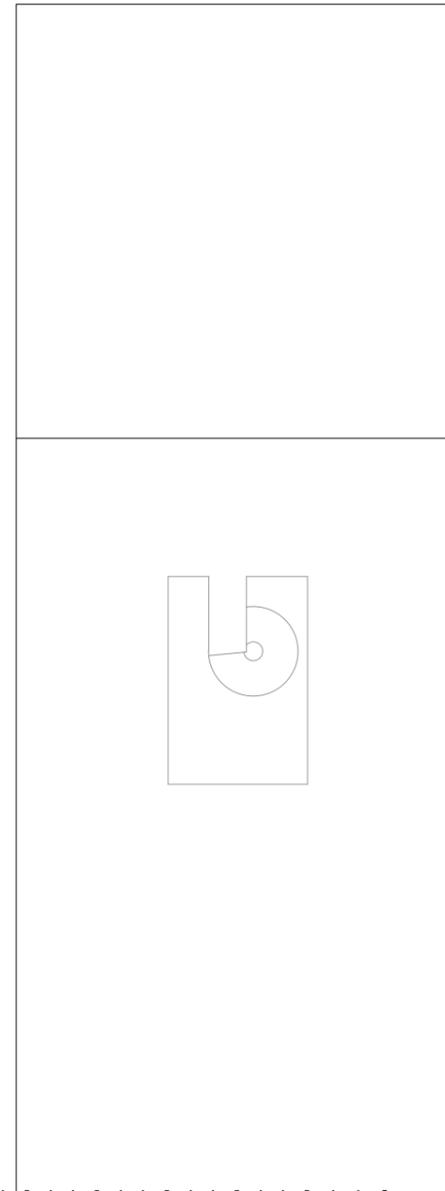
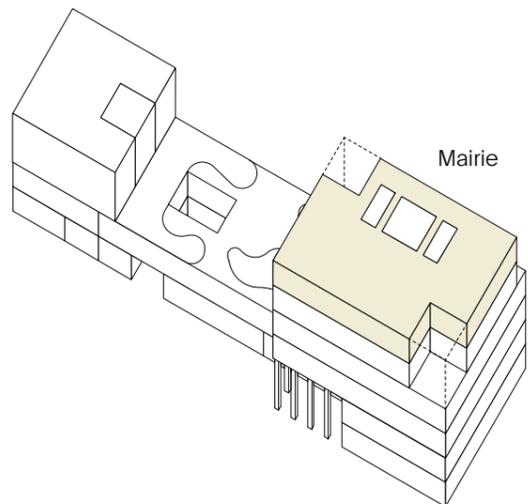
+ Des salons conviviaux prennent place dans les triples hauteurs

+ Le balcon filant, face au bois, constitue un espace de détente extérieur privilégié pour les collaborateurs de la mairie

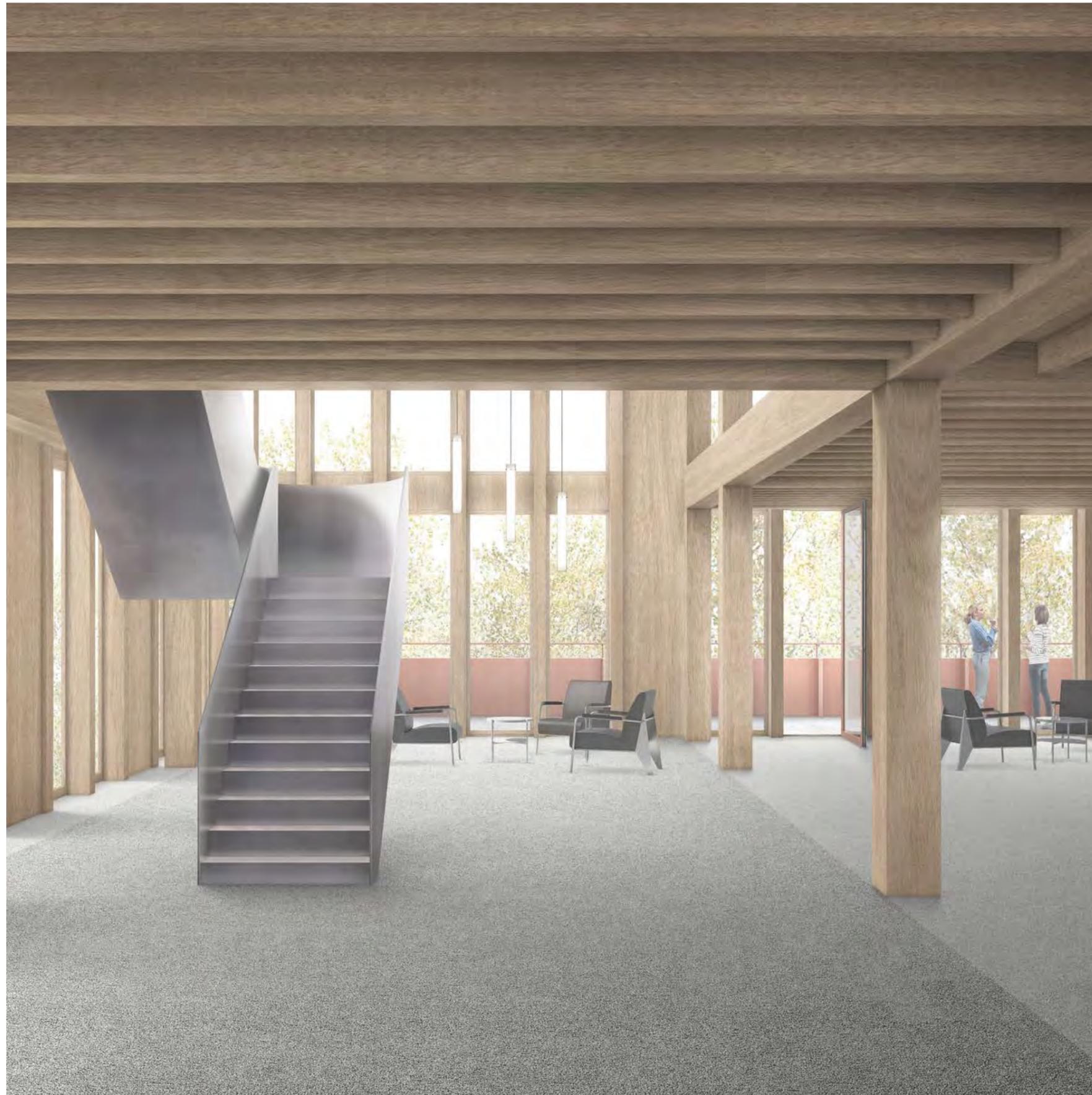


5e étage

+ Des escaliers favorisent la communication et les rencontres entre les collaborateurs.

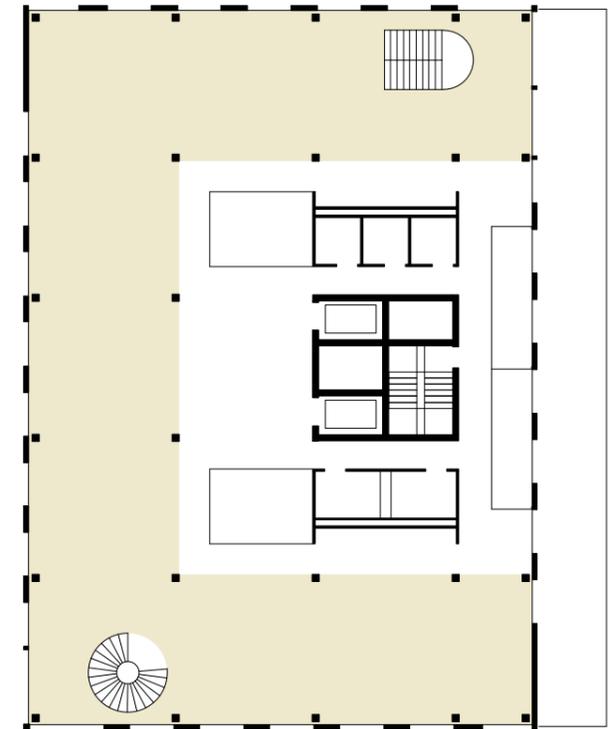
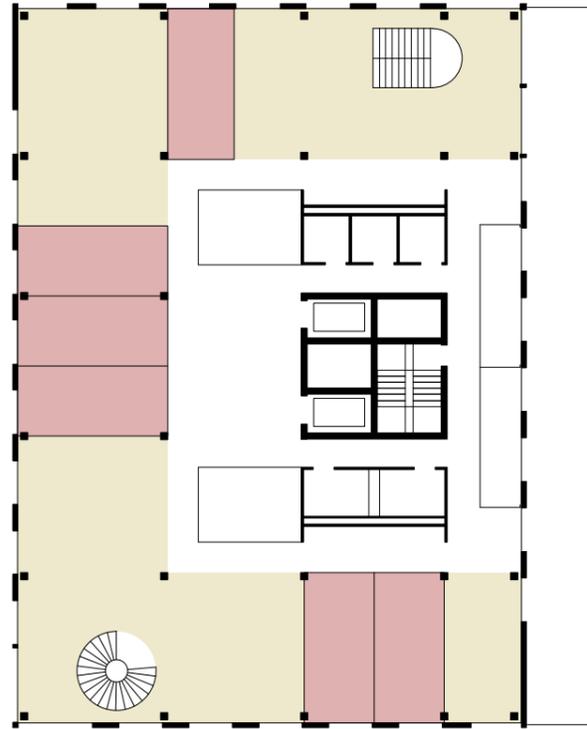


Mairie
38 places de travail
439 m²



Le salon des bureaux

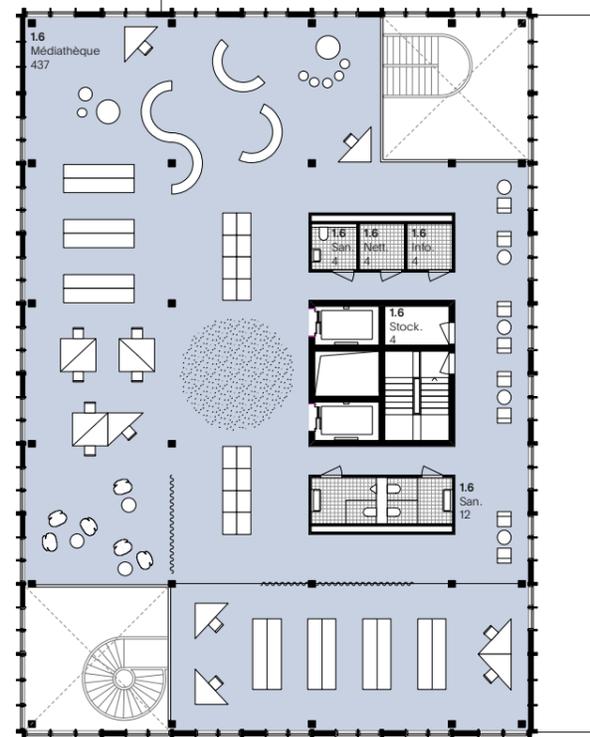
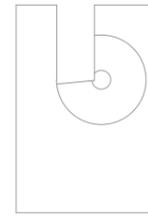
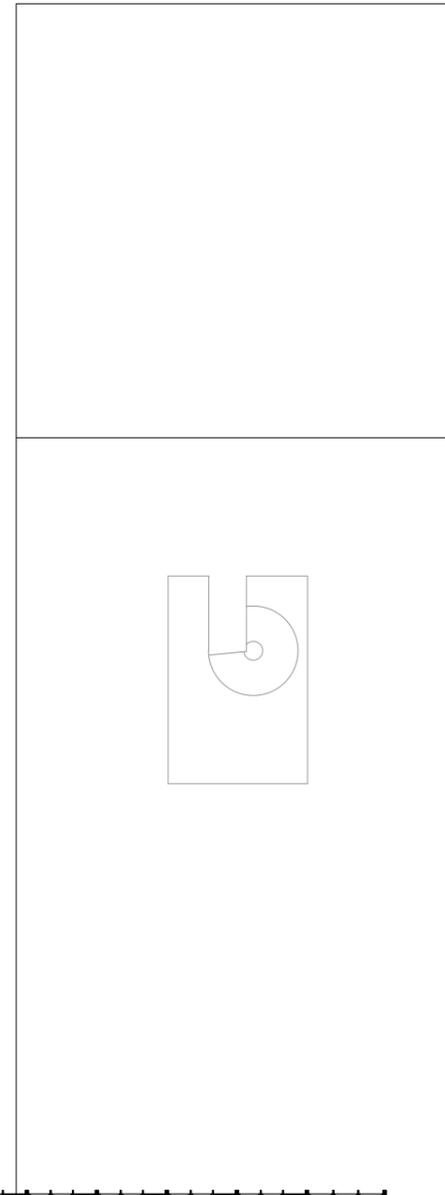
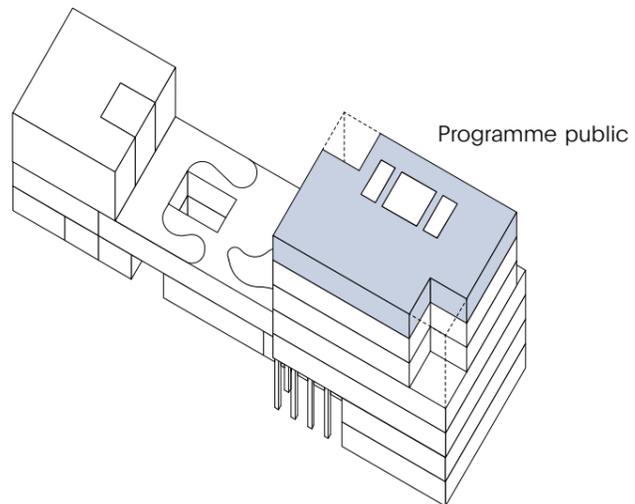
Flexibilité des espaces de travail



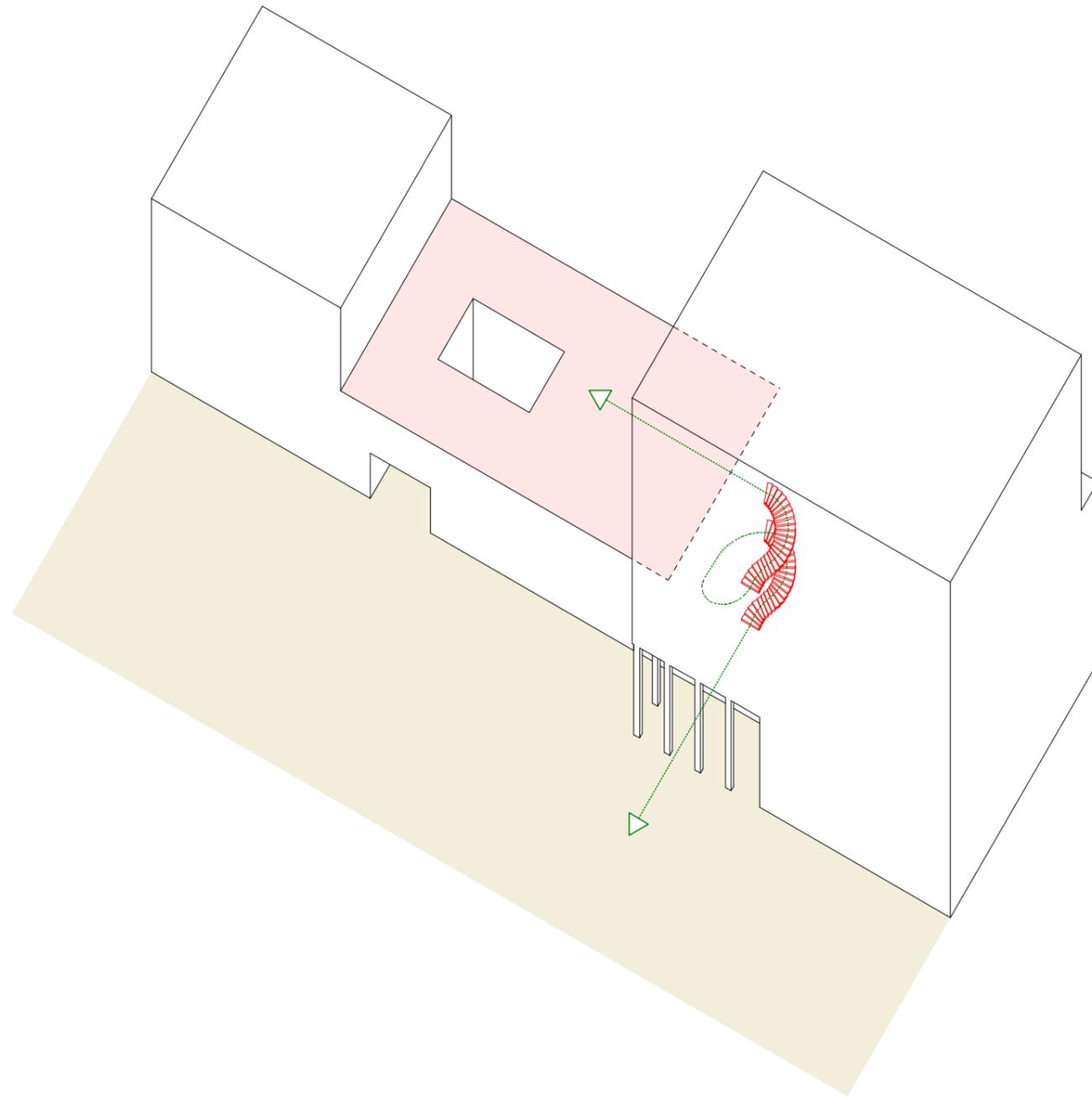
-  open-space
-  bureau cloisonné

6e étage

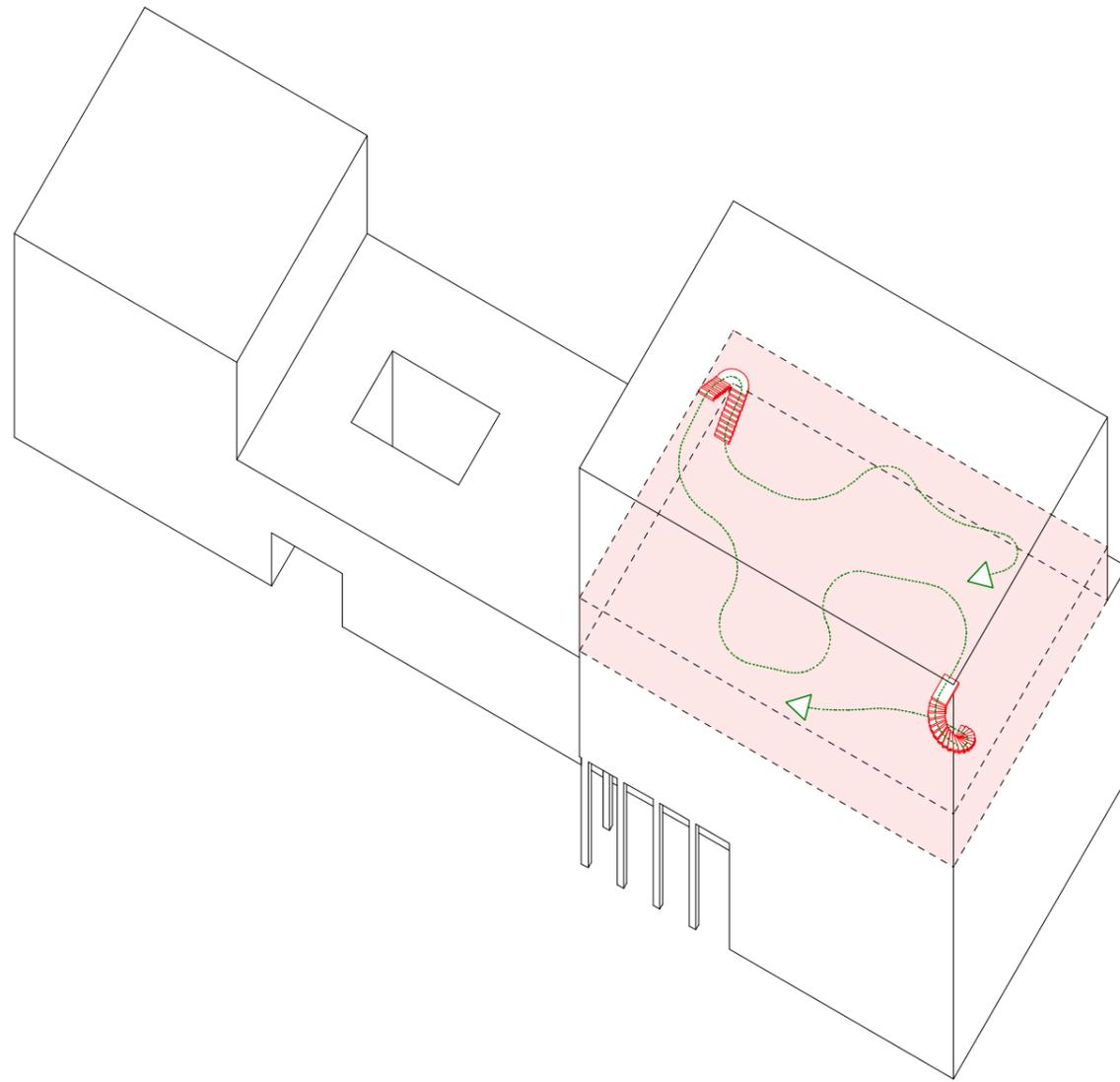
+ Un espace flexible, dédié au public,
avec une situation privilégiée



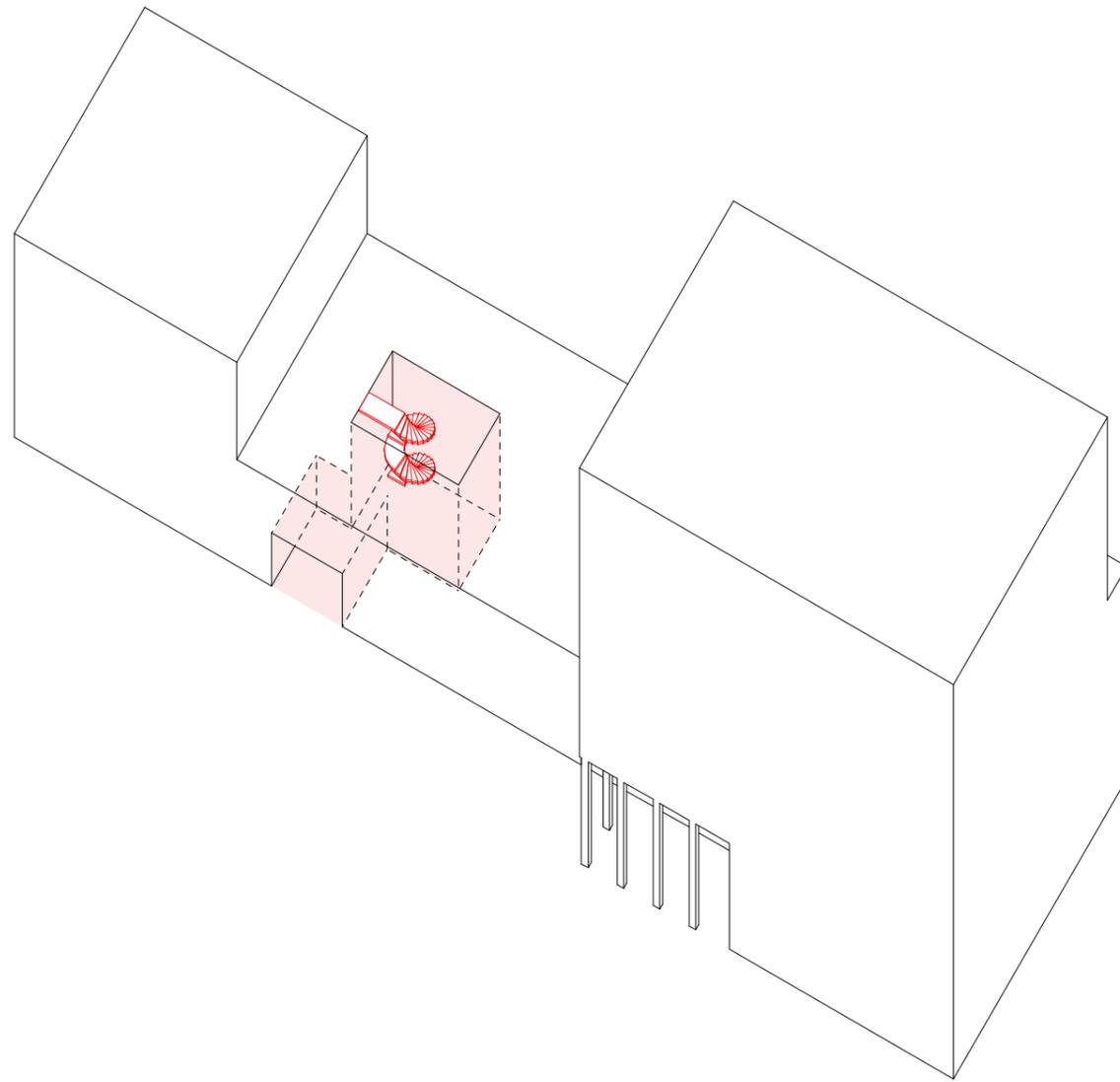
Programme public
461 m²



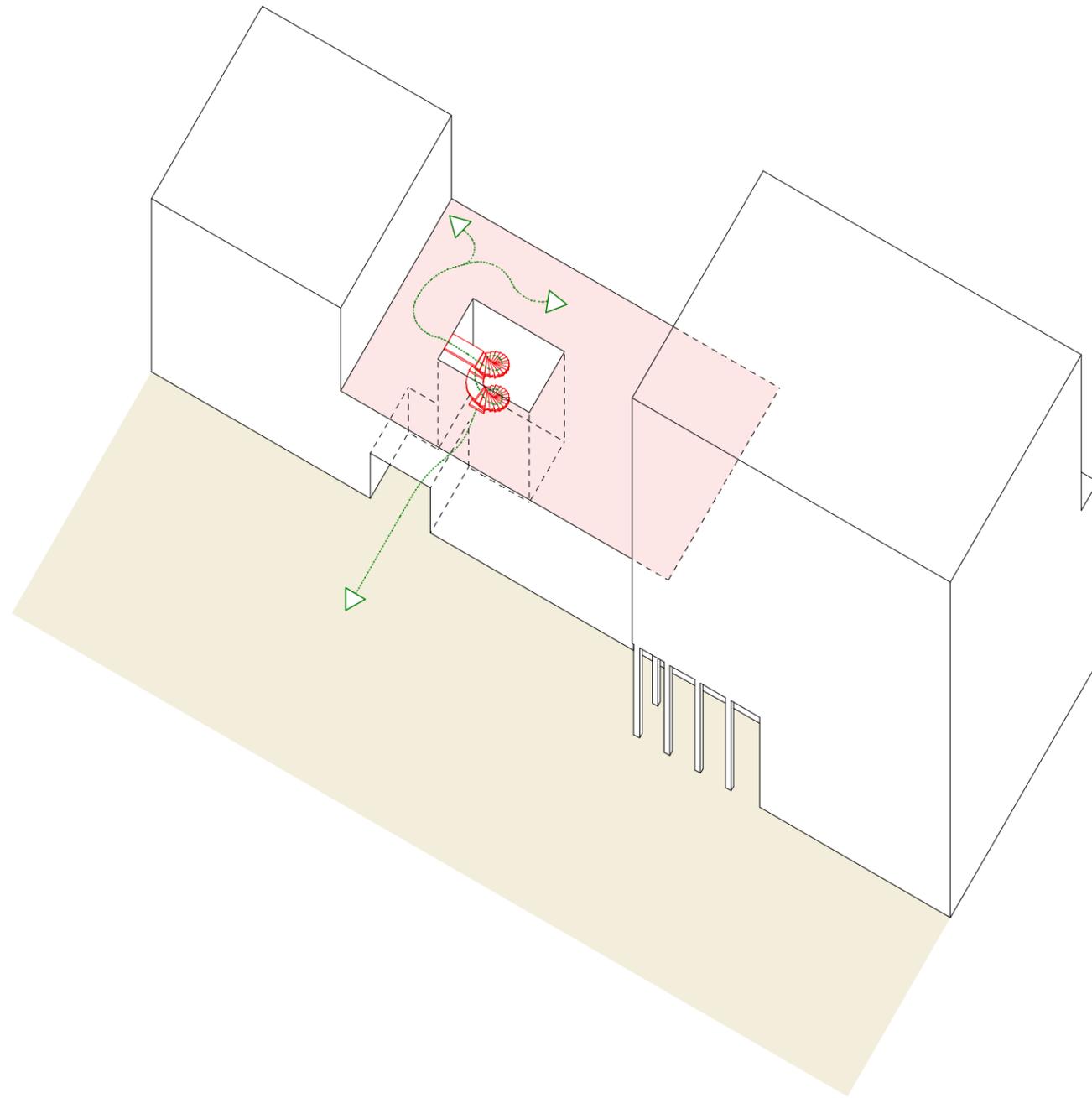
Je vais sur le toit



Je vais boire un café avec ma collègue du 5e

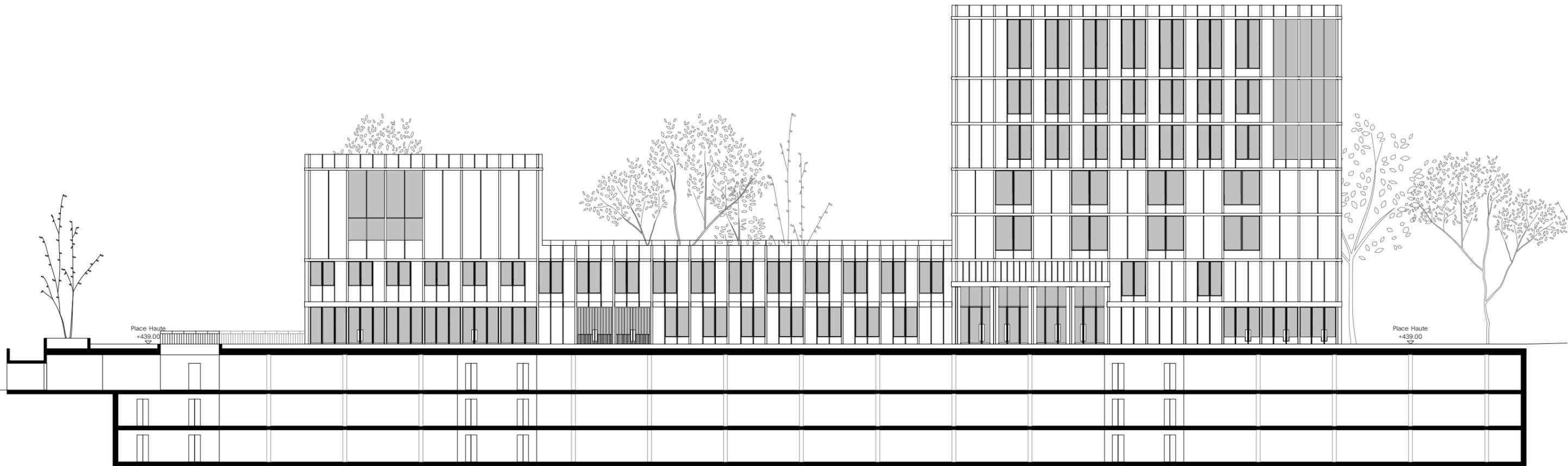


Un passage à travers le bâtiment



Qui mène de la place au jardin

Elévation Nord



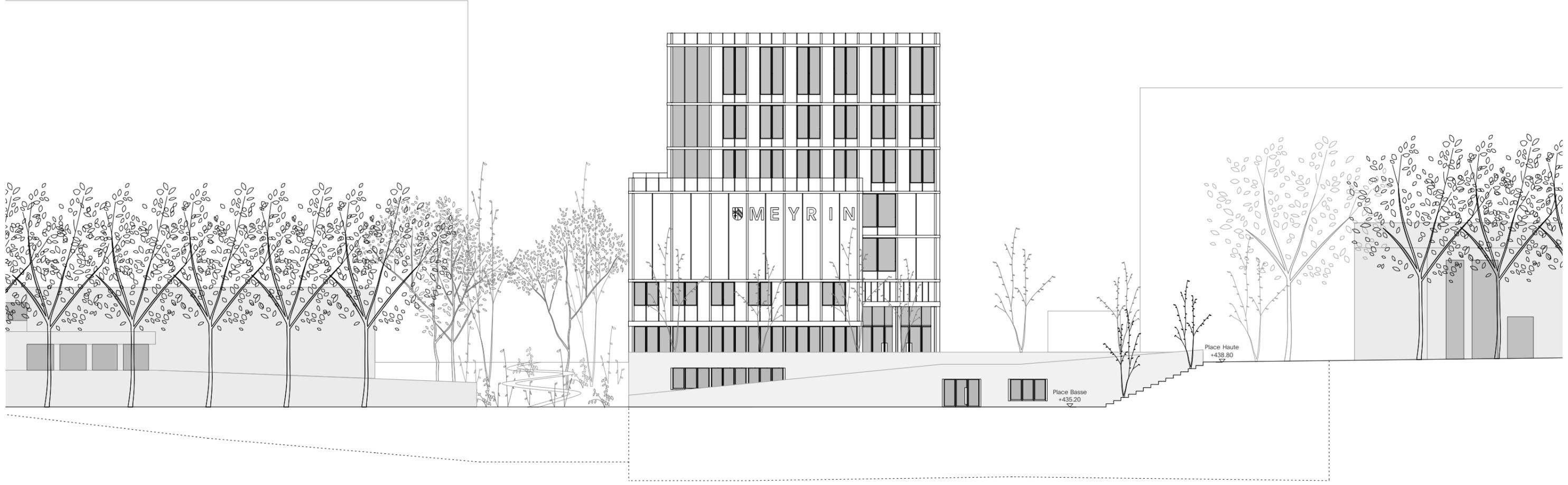
Elévation Ouest

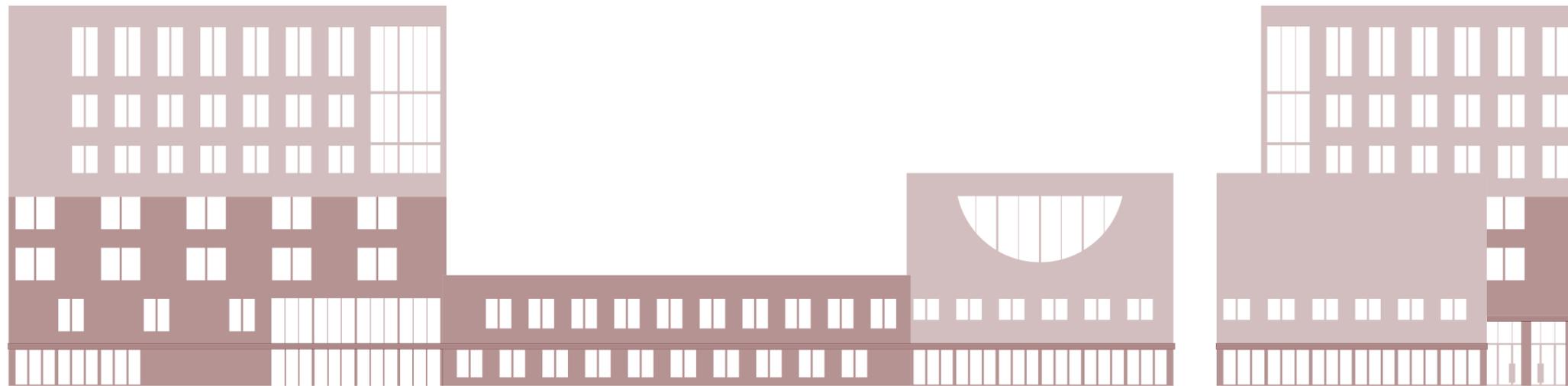


Elévation Sud

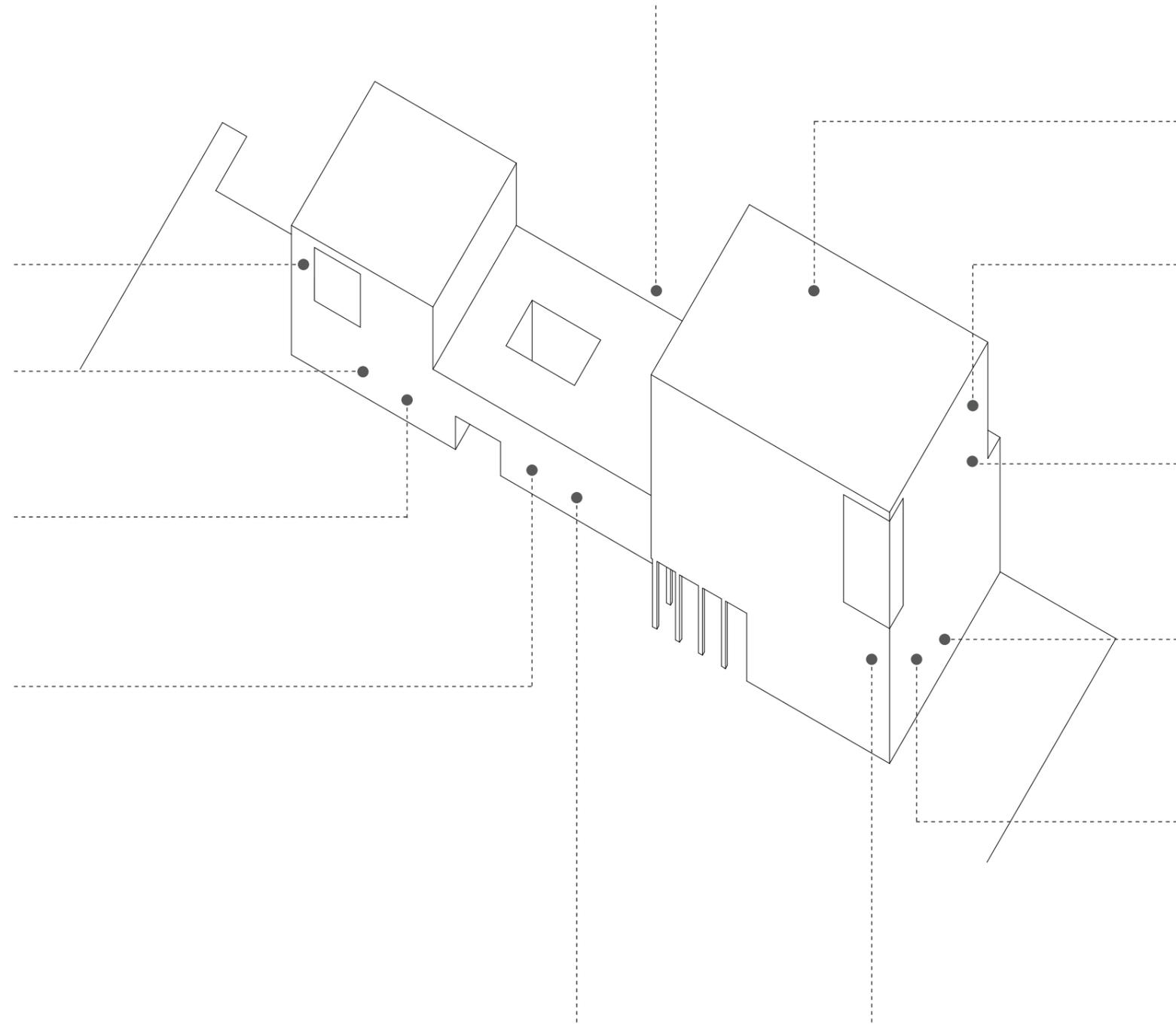


Elévation Est





12 **Le bois et la toiture** sont des espaces fortement **végétalisés** qui améliorent considérablement le **confort d'utilisation** des espaces de la mairie (ombrage naturel, sentiment de fraîcheur, etc.) et permettent de minimiser les îlots de chaleur sur le site



1 **La distribution de chaleur** est assurée par des **convecteurs** en caniveaux à basse température

2 **Des plafonds actifs** en période estivale permettent de garantir la température des locaux

3 **L'ossature en bois** superposée à la trame du parking permet une descente des charges adéquates et une rationalité économique

4 **Les planchers mixtes bois-béton**, préfabriqués, garantissent une bonne inertie thermique, une rapidité d'exécution et réduisent considérablement la charge du bâtiment sur le parking

5 La mise en place d'un **détail technique simple** permet aisément d'envisager l'utilisation d'un autre matériau en façade si un bilan thermique approfondi le préconise

6 **Le revêtement de façade** en métal fin nécessite très peu d'entretien, et répond aux exigences **Minergie-P éco**

11 **Les énergies renouvelables** sont intégrées avec des panneaux photovoltaïques en toiture

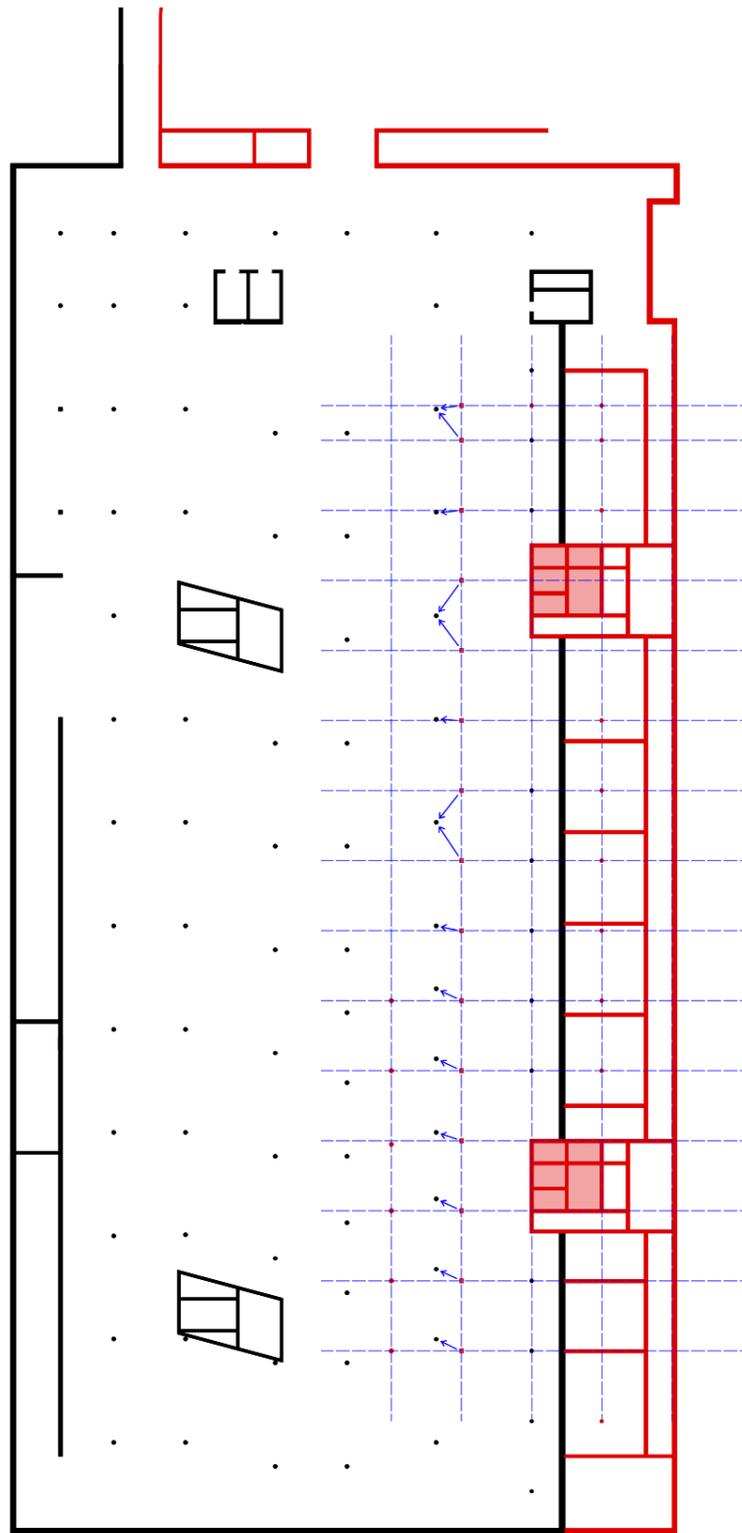
10 **La ventilation mécanique** est réalisée par pulsion en pieds de façade et la reprise est effectuée en plafond à travers le faux plancher de l'étage supérieur. Elle permet **un renouvellement d'air contrôlé**

9 Le taux des façades vitrées permet une **maximisation des gains solaires** (contrôlés par des stores) et un apport optimal de **lumière naturelle** limitant ainsi le recours à l'éclairage artificiel

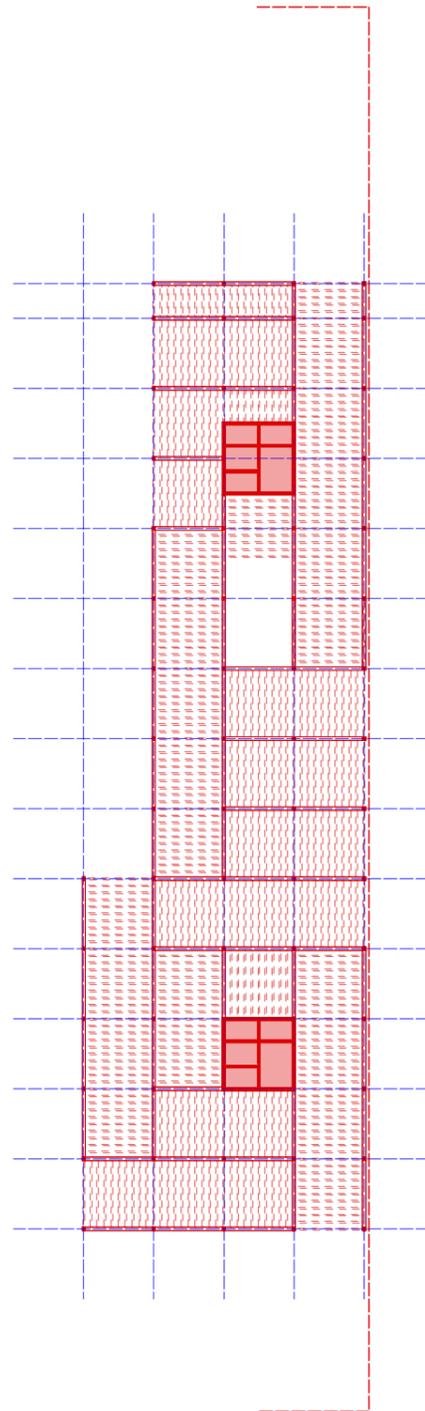
8 **Les fenêtres ouvrantes** permettent une évacuation des charges thermiques par un concept de **ventilation naturelle** diurne et nocturne couplée à une inertie adaptée

7 **L'enveloppe thermique** du bâtiment est **performante**. Elle dispose d'une isolation efficace, de triples vitrages et d'une étanchéité à l'air accrue

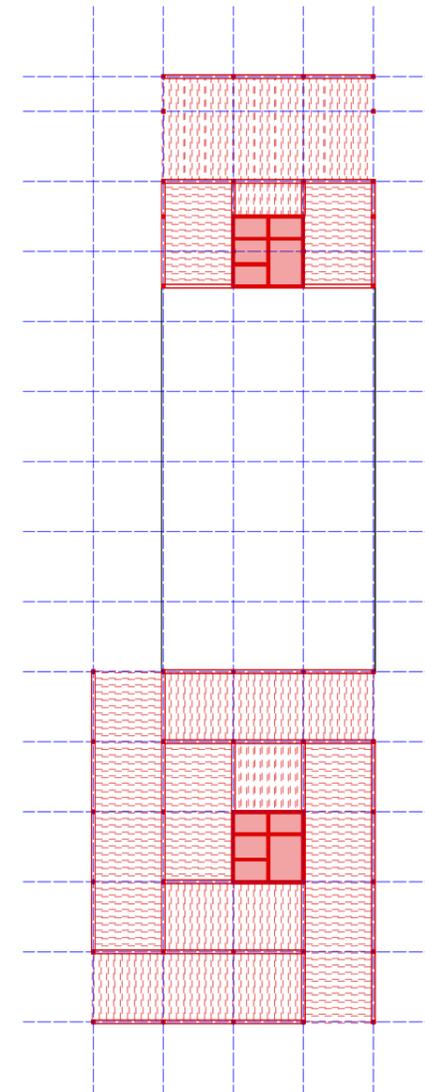
Une ossature en bois



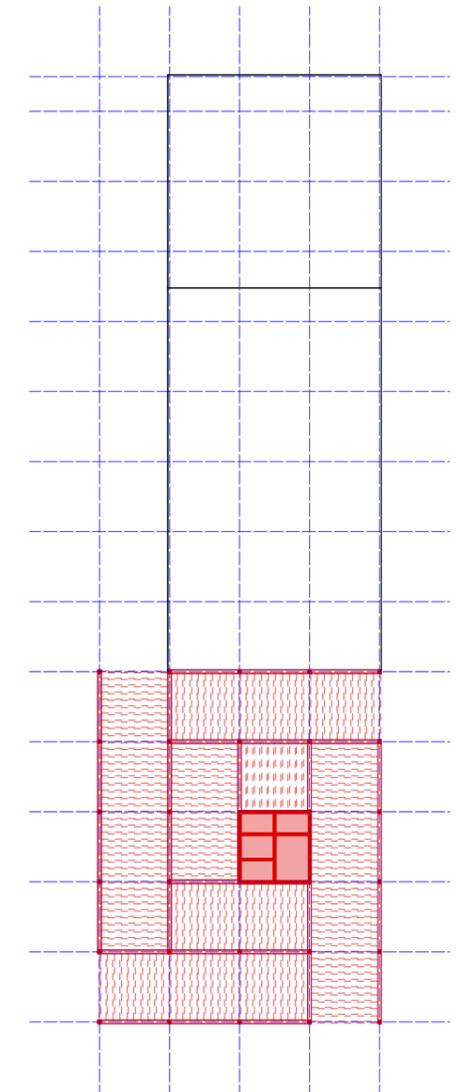
Sous-sol



1e étage



2e étage



Etages supérieurs

Toiture

Panneaux photovoltaïques
Etanchéité bi-couche et revêtement gravier
Isolation de toiture avec pente intégrée
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

Façade

Peau en aluminium eloxé 2 mm
Isolation thermique 2 couches croisées 170 mm
Châssis en bois-aluminium
Structure de la façade en bois de sapin
Revêtement intérieur en bois de sapin

Terrasse

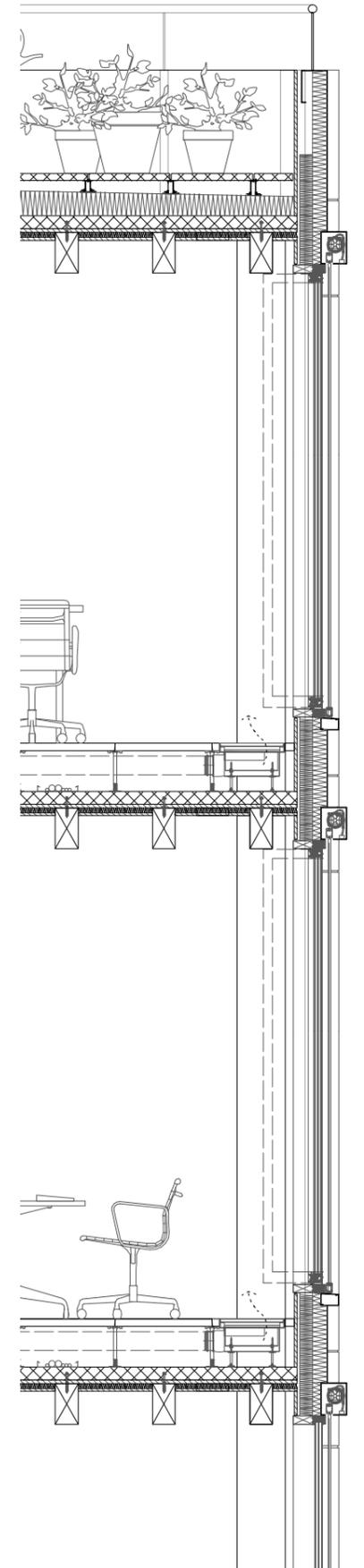
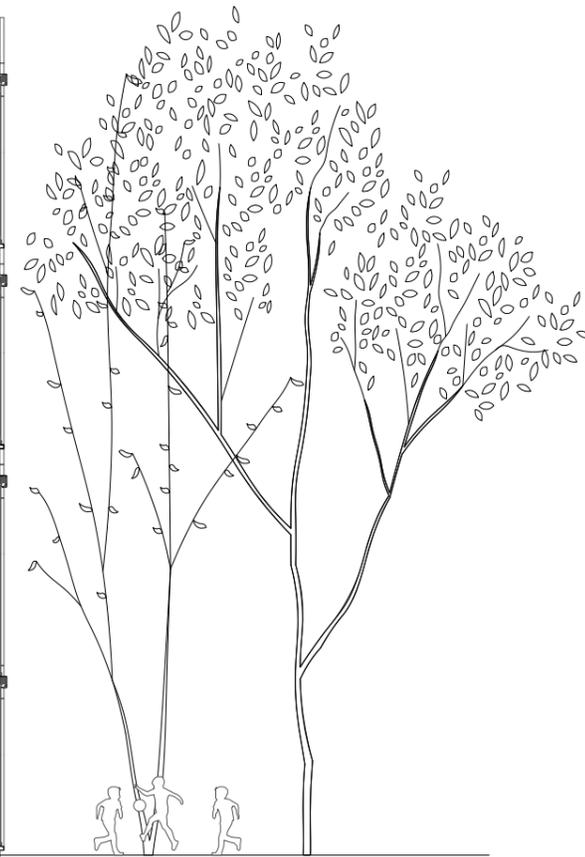
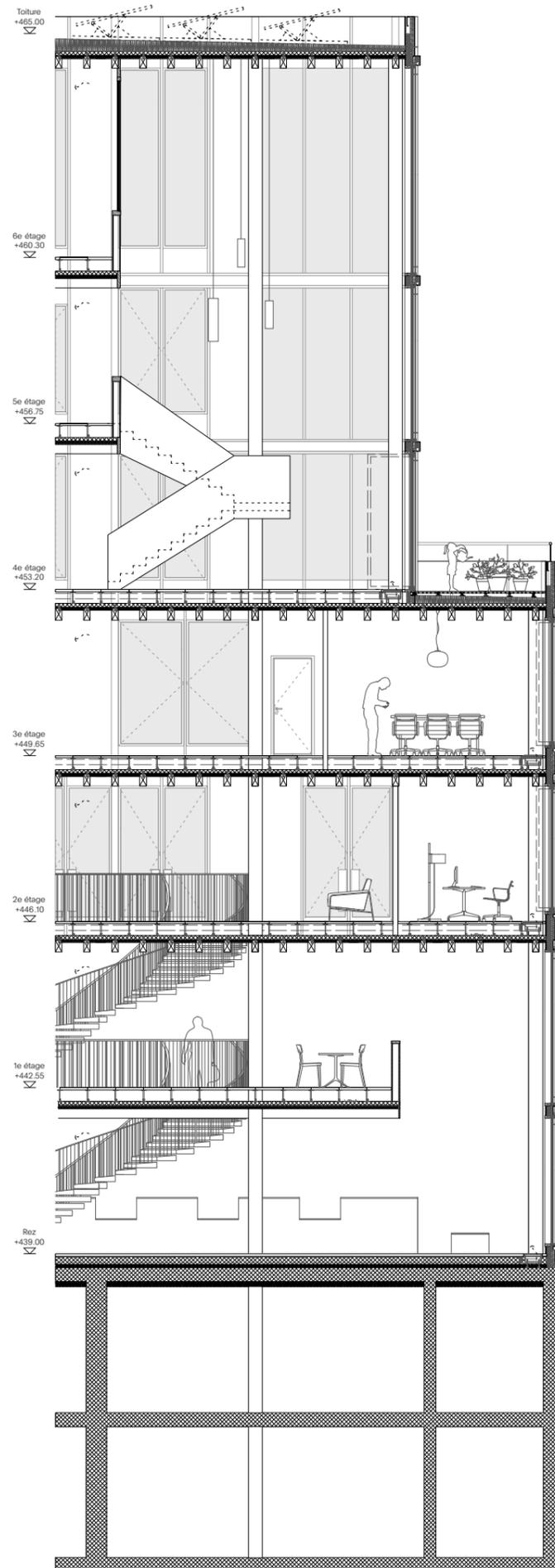
Revêtement en dalle de béton posée sur plots
Etanchéité bi-couche et revêtement gravier
Isolation de toiture avec pente intégrée
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

Dalle étage

Revêtement de sol 50 mm
Faux-plancher technique 250 mm (comprenant le système de ventilation diamètre 125 mm)
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

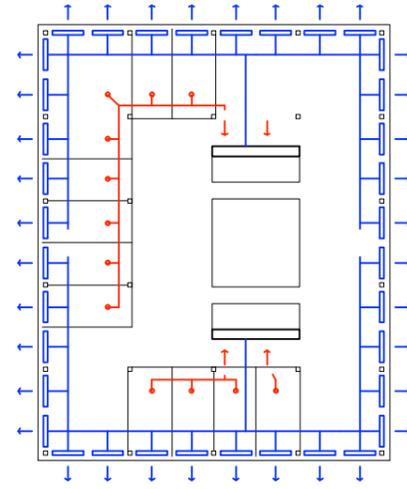
Dalle rez-de-chaussée

Revêtement de sol en dalles de Terrazzo
Chape flottante technique 170 mm
Isolation 60 mm
Dalle en béton armé 300 mm
Isolation thermique 100 mm

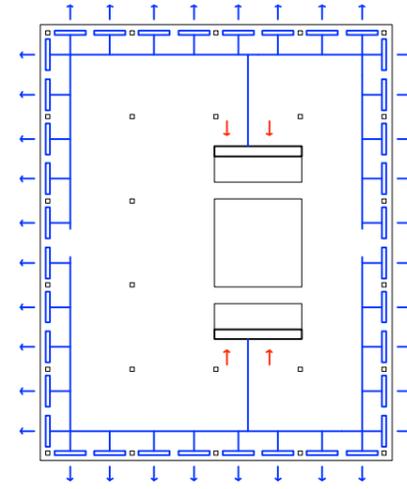


Principes de ventilation

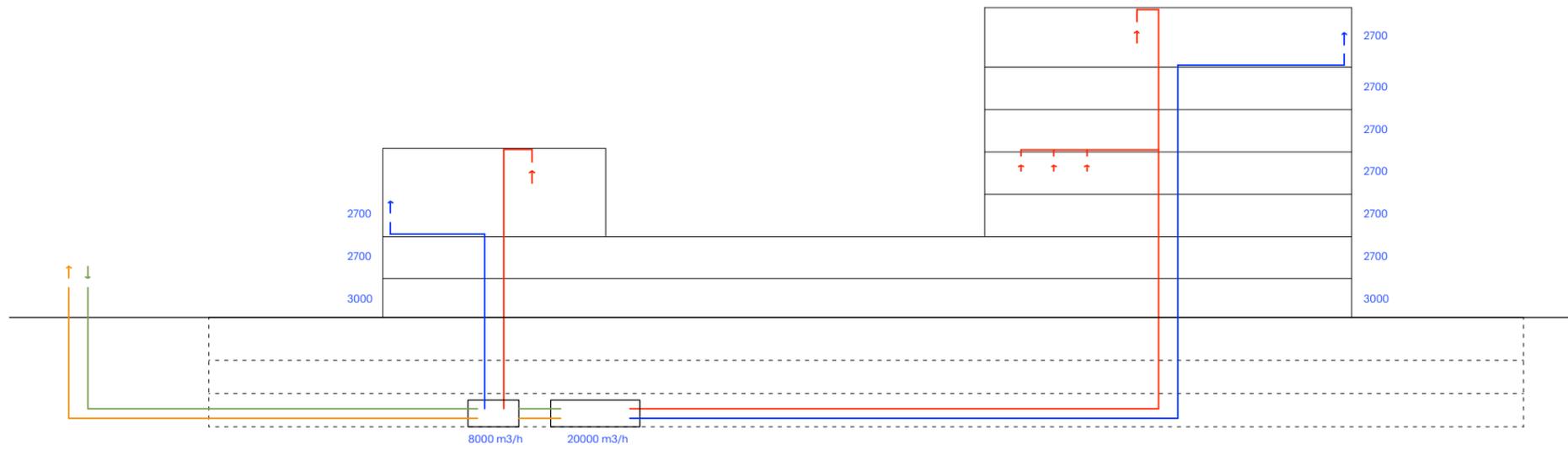
- air frais pulsé
- air vicié extrait

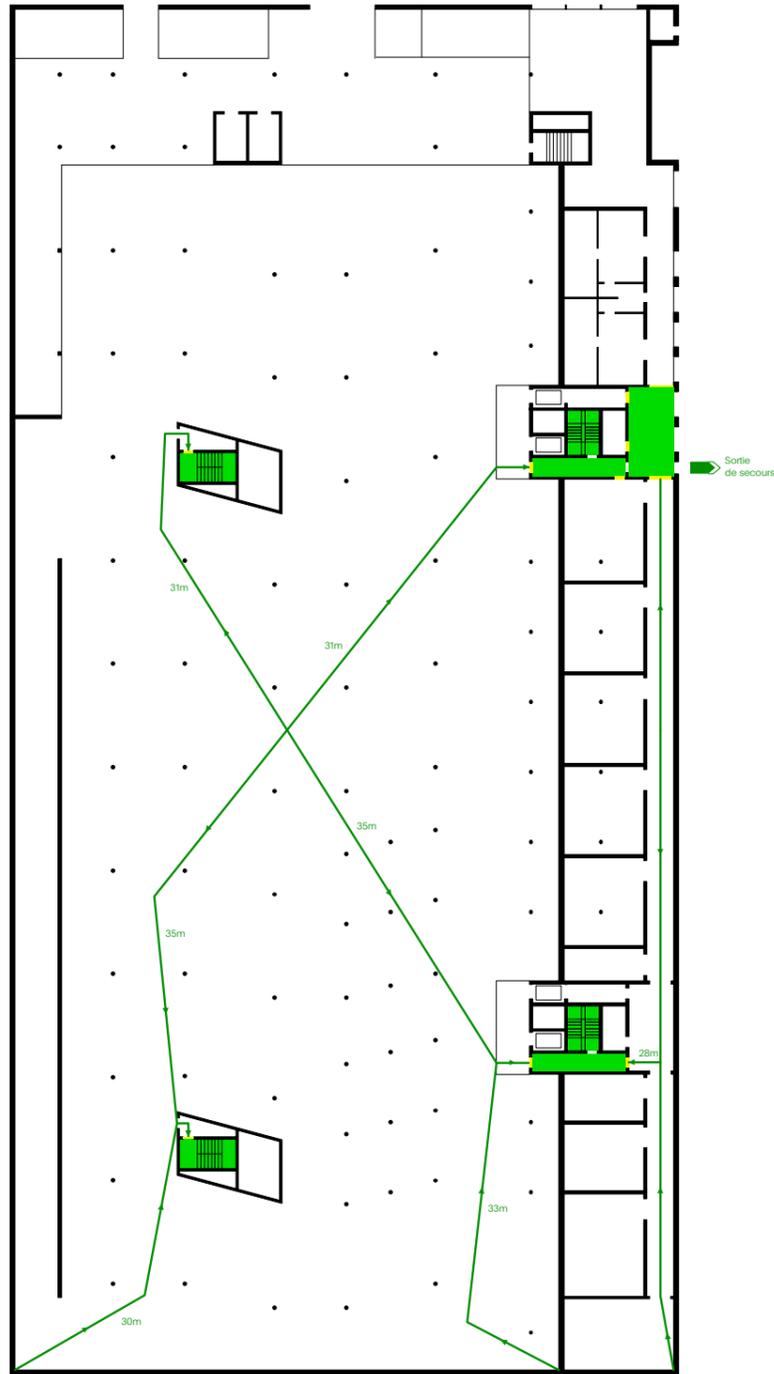


cloisonné

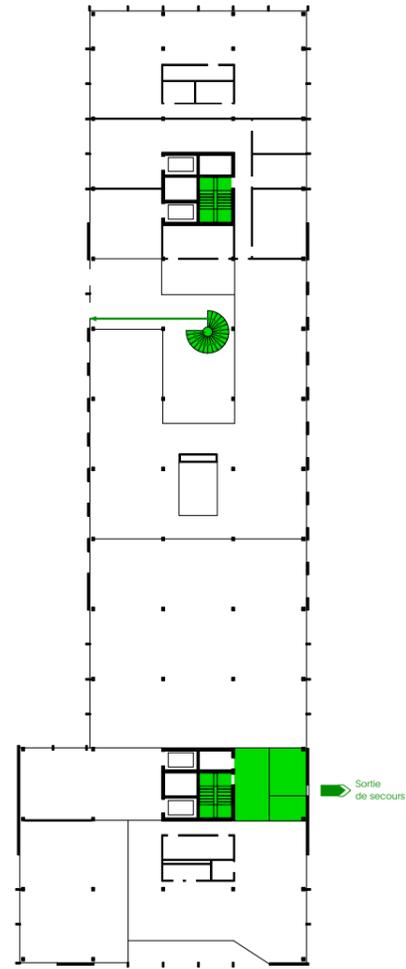


open-space

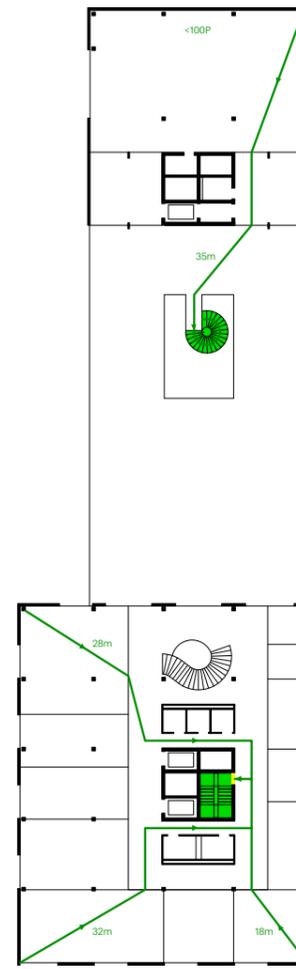




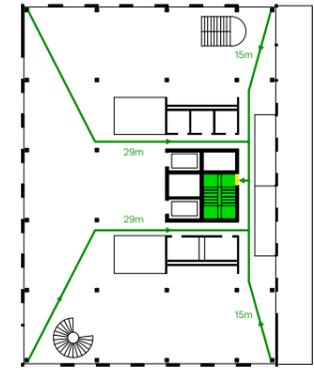
Sous-sol



1e étage



2e étage



Etages supérieurs



La mairie depuis la rue du Livron



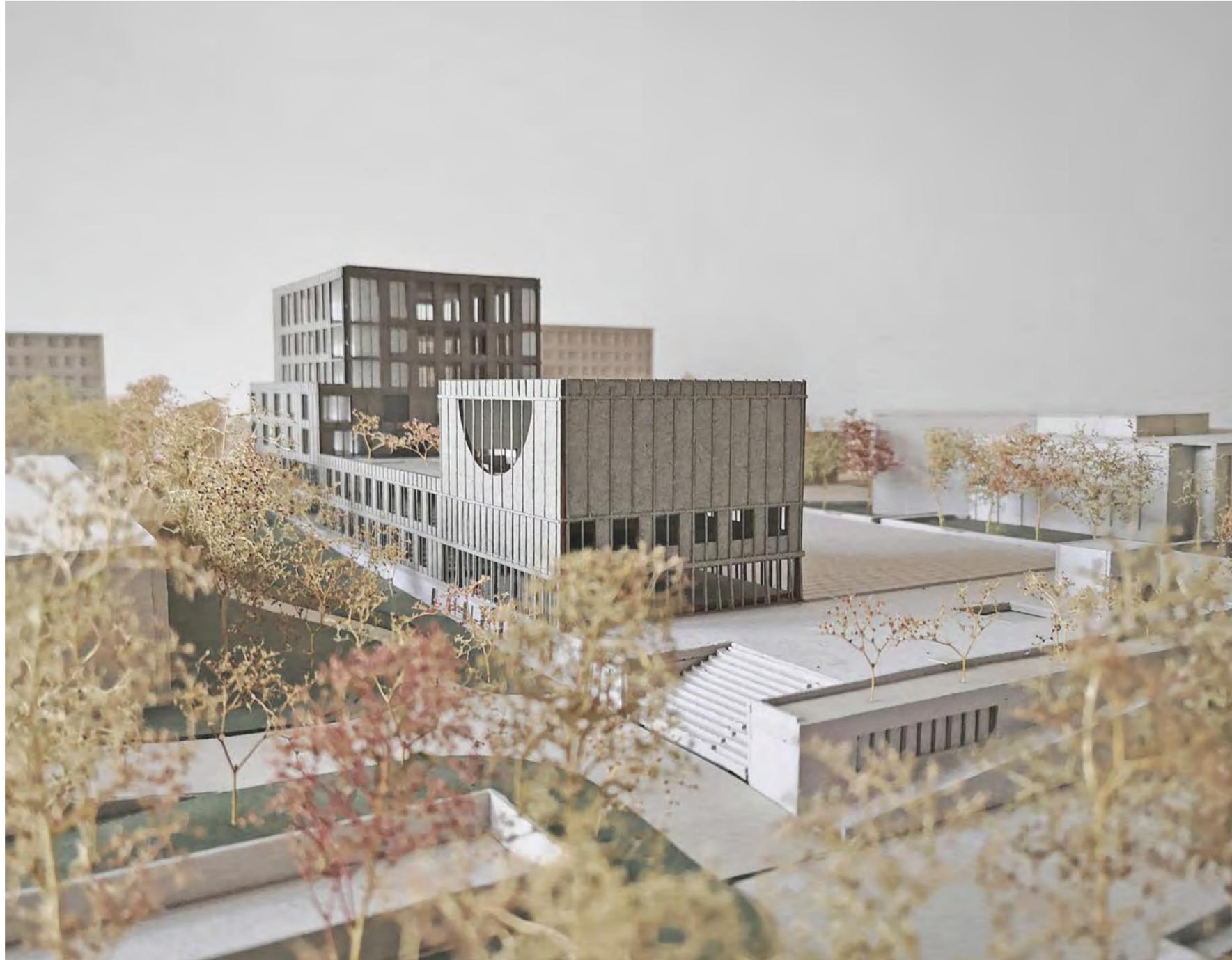
La mairie depuis la rue du Livron



La mairie depuis la rue du Livron



La mairie et le bois



La salle des cérémonies



La place des Cinq-Continents



La place des Cinq-Continents

Meyrin Cœur de cité

Programme des locaux transmis au MEP

		Projet Phénix		
		Qté	Surface	Total
1	Aire publique			
1.1	Le Grand Hall	1	206	206
1.2	Guichets d'accueil	7	15.5	108.5
1.3	Salle des citoyens	1	113	113
1.4	Service du public	1	38	38
1.5	Café	1	144	144
1.6	Arcade	1	574	574
				1183.5
2	Aire des réunions			
2.1	Hall des réunions	1	36	36
2.2	Salle de réunion S (entretien 2, 3 pers.)	4	14	56
2.3	Salle de réunion M (C.A.)	1	38	38
2.4	Salles de réunion L modulable	1	112	112
2.5	Salles de réunion XL modulable	1	220	220
2.6	Salle de formation	1	55	55
2.7	Logistique des réunions	1	38	38
2.8	Toilette des réunions	1	16	16
				571
3	Aire de vie professionnelle			
3.1	Hall d'entrée du personnel	1	46	46
3.2	Hall public de l'espace de travail	1	106	106
3.3	Espace de travail (Q)	140	9.3	1302
3.4	Salle d'entretien (Q)	6	13	78
3.5	Espace calme (Q)	12	5.75	69
3.6	Salle de travail -bibliothèque	2	37.5	75
3.7	Salle de projets transversaux	1	75	75
3.8	Salle de consultation	1	40	40
3.9	Coins café (Q)	6	8.5	51
3.10	Espace d'impression	1	54	54
3.11	Relais d'impression (Q)	6	3.7	22.2
3.12	Salle du courrier	1	27	27

Groupement Phénix

atelier 703

BLSA architectes

Thomas Jundt Ingénieurs civils

varia. bureau de paysage

Oxalis architectes paysagistes associés

3.13	Grande cafétéria	1	84	84
3.14	Terrasse cafétéria	1	93	93
3.15	Espace de repos	1	20	20
3.16	Jardin sur le toit	1	220	220
3.17	Salle de jeux, sports et loisirs	1	141	141
3.18	Salle de bain/Vestiaires	2	49.5	99
3.19	Services du personnel	5	16.2	81
3.20	Infirmierie	1	12	12
3.21	Surface de réserve à louer	1	521	521
				3216

4 Aire des cérémonies

4.1	Hall des cérémonies	3	36	108
4.2	Salle des cérémonies	1	204	204
4.3	Jardin ou terrasses des cérémonies	1	220	220
4.4	Services des cérémonies	1	27	27
				559

5 Aire de la sécurité municipale

5.1	Hall d'entrée sécurité municipale	1	36	36
5.2	Guichet de réception sécurité municipale		-	
5.3	Salle LAVI	2	13	26
5.4	Salles d'audition	2	13	26
5.5	Espace de travail	1	240	240
5.6	Salle sécurisée	1	27	27
5.7	Matériel des agents (PC)	1	60	60
5.8	Accès secondaire sécurité municipale		-	
5.9	Toilettes de l'aire de sécurité	1	9	
				415

6 Aire réservée

6.1	ARCHIVES			
6.1.1	Bureau de l'archiviste	1	14	14
6.1.2	Salle de tri	1	24	24
6.1.3	Salle de consultation	1	19	19
6.1.4	Magasins des archives intermédiaires	4	51	204
6.1.5	Local container	1	18	18
6.1.6	Magasin archives historiques	2	33	66
6.1.7	Magasins Etat-Civil	1	59	59
				404

Groupement Phénix

atelier 703

BLSA architectes

Thomas Jundt Ingénieurs civils

varia. bureau de paysage

Oxalis architectes paysagistes associés

6.2 Informatique

6.2.1	Atelier informatique	1	40	40
6.2.2	Stock informatique (PC)	1	29	29
6.2.3	Local informatique principale	1	18	18
6.2.4	Locaux informatiques relais	6	4	24
				111

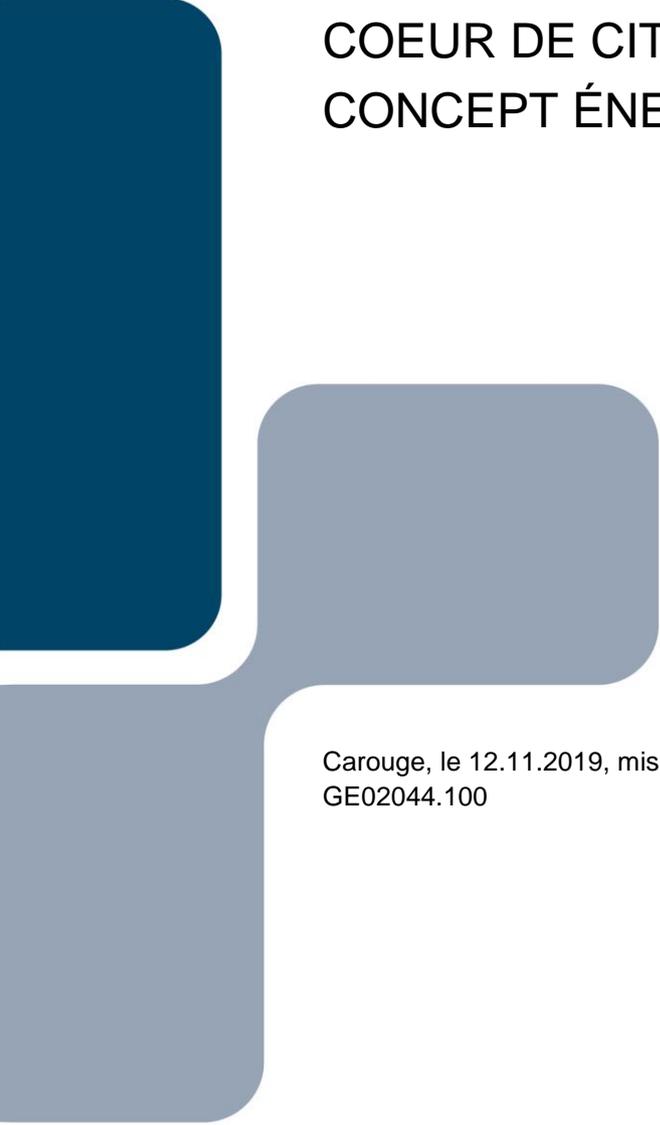
6.3 Gérance et événements

6.3.1	Local tampon	1	18	18
6.3.2	Local Voirie	1	21	21
6.3.3	Local matériel évènements (PC)	1	49	49
6.3.4	Epicerie, vaisselle	1	18	18
6.3.5	Economat mairie (PC)	1	67	67
6.3.6	Stock mobilier mairie (PC)	1	66	66
6.3.7	Local nettoyage principale	1	26	26
6.3.8	Locaux nettoyage relais (1 par étage)	6	4	24
6.3.9	Buanderie	1	18	18
6.3.10	Atelier	1	32	32
6.3.11	Loge	1	12	12
6.3.12	Stocks de réserve (abris PC - PC attribués)	1	18	18
6.3.13	Local poubelle		-	15
6.3.14	Local stockage œuvre fond d'art contemporain	1	56	
6.3.15	Cave pour les tiers	1	51	
				384

6.4 Autres

6.4.1	Locaux techniques		-	219
6.4.2	Abri PC (surface attribuée dans 6.3.3/5/6 et 12 - non additionnée)	1	211	211
6.4.3	Gaine de ventilation du parking		-	10
6.4.4	Vélos du public	1	37	37
6.4.5	Locaux vélos du personnel	2	37	74
				551

SU total 14348



COEUR DE CITÉ - MEYRIN
CONCEPT ÉNERGÉTIQUE

Carouge, le 12.11.2019, mis à jour le 05.03.2020
GE02044.100

CSD INGENIEURS SA
Avenue Industrielle 12
CH-1227 Carouge
t +41 22 308 89 00
f +41 22 308 89 11
e geneve@csd.ch
www.csd.ch

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	1
2.	MISE EN CONTEXTE	2
2.1	Bases légales et réglementaires	2
2.2	Périmètre d'étude	3
2.2.1	Secteur 1 - Périmètre du projet	3
2.2.2	Secteur 2 – Périmètre de réflexion	4
2.2.3	Secteur 3 – Périmètre élargi	4
2.3	Périmètre étendu	4
3.	ÉTAT DES LIEUX ÉNERGÉTIQUES	6
3.1	Besoins énergétiques actuels des bâtiments	6
3.2	Projets de rénovation	6
3.3	Besoins énergétiques futurs des bâtiments	7
3.3.1	Besoins de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire	7
3.3.2	Besoins de froid	7
3.3.3	Besoins d'électricité	8
3.3.4	Synthèse des besoins actuels et futurs	9
3.4	Infrastructures existantes et projetées	9
3.5	Potentiel des ressources énergétiques renouvelables et locales	10
3.5.1	Qualité de l'air et possibilité d'implantation d'une centrale à bois	10
3.5.2	Récupération de chaleur sur les eaux usées	11
3.5.3	Exploitation des ressources géothermiques	12
3.5.4	Énergies de réseaux	14
3.5.5	Rejets de chaleur	15
3.5.6	Valorisation du potentiel solaire local	16
3.6	Rôle des acteurs concernés	17
4.	PROPOSITION D'UNE STRATÉGIE ÉNERGÉTIQUE LOCALE	19
4.1	Approvisionnement thermique	19
4.2	Approvisionnement électrique	20
5.	COMPARAISON DES EXIGENCES DES STANDARDS ET LABELS ÉNERGÉTIQUES	22
6.	ORIENTATIONS ET RECOMMANDATIONS POUR LES ACTEURS CONCERNÉS	24
7.	PLANNING INTENTIONNEL SIMPLIFIÉ DU PROJET	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Besoins énergétiques actuels des bâtiments existants	6
Tableau 2 : Besoins de chaleur futurs des bâtiments	7
Tableau 3 : Besoins nécessaires à la géothermie faible profondeur pour couvrir les besoins de chaud du futur bâtiment de la mairie	12
Tableau 4 : Potentiel de production solaire thermique et photovoltaïque sur les bâtiments concernés du périmètre Cœur de Cité	17
Tableau 5 : Tableau de synthèse des acteurs du concept énergétique et de leur rôle	17
Tableau 6 : Principales exigences des différents standards et labels pour un bâtiment communal neuf dont la SRE est inférieure à 10'000 m ²	22
Tableau 7 : Surfaces nécessaires à l'installation de panneaux photovoltaïque pour couvrir les exigences vs. le potentiel actuel	23

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du Cœur de Cité de Meyrin (<i>source : Google Maps</i>)	1
Figure 2 : Périmètres du projet Cœur de Cité à Meyrin	3
Figure 3 : Esquisse de plan du nouveau bâtiment de la mairie	4
Figure 4 : Périmètre étendu autour du site Cœur de Cité de Meyrin	5
Figure 5 : Besoins d'électricité futurs des bâtiments	8
Figure 6 : Besoins chaleur / froid / électricité actuels et futurs	9
Figure 7 : Réseau CAD SIG existant sur le périmètre Cœur de Cité	10
Figure 8 : Immissions NO ₂ année 2018	11
Figure 9 : Nappes phréatiques à proximité du périmètre du Cœur de Cité	14
Figure 10 : Schéma de besoins annuels et des rejets de chaleur valorisables	15
Figure 11 : Parcelles privées et communales sur le périmètre du projet cœur de cité	18
Figure 12 : Tracé potentiel de l'extension du réseau CAD SIG pour le raccordement du CCM	20
Figure 13 : Production photovoltaïque et consommation électrique du regroupement pour la consommation propre	21
Figure 14 : Planning intentionnel simplifié du projet Cœur de Cité à Meyrin	25

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Introduction

Le Cœur de Cité de Meyrin, situé entre la rue des Boudines, la rue du Livron et l'avenue de Mategnin, se traduit par une juxtaposition d'espaces publics et d'équipements (une mairie, un terrain de football, deux parkings en plein air, deux écoles primaires, une piscine, un jardin d'enfants, un centre œcuménique, une bibliothèque, un théâtre et un centre commercial).

L'objectif de la requalification du Cœur de Cité est de mettre en valeur son périmètre élargi et de considérer ce dernier comme un seul espace avec la construction d'une nouvelle mairie, la création d'un parking souterrain et la mise en œuvre d'un parc arboré.

Dans le cadre de cette requalification du Cœur de Cité à Meyrin, le bureau CSD Ingénieurs SA a été mandaté pour établir le concept énergétique du site.



Figure 1 : Localisation du Cœur de Cité de Meyrin (source : Google Maps)

Le présent rapport consiste à définir de manière coordonnée, un concept énergétique à l'échelle de ce périmètre. L'objectif principal de cette étude est de présenter la stratégie énergétique à mettre en œuvre sur le site Cœur de Cité, en favorisant l'utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables, tout en considérant les contraintes et opportunités d'un périmètre élargi autour de ce périmètre d'étude.

Le présent document constitue une version actualisée du rapport initialement édité le 12 novembre 2019, qui tient compte des remarques formulées par l'OCEN et les SIG, mais également de l'évolution du projet. Afin de faciliter la lecture du document, les éléments modifiés par rapport à la version précédente sont mis en évidence par une bordure grise dans la marge.

2. Mise en contexte

2.1 Bases légales et réglementaires

La réalisation du présent concept énergétique est réalisée sur la bonne volonté de la commune de Meyrin. Le projet n'est pas assujéti à la mise en œuvre d'un concept énergétique territorial (CET) comme régit par la loi cantonale sur l'énergie.

Il devra tout de même respecter les différentes exigences de la loi cantonale sur l'énergie (L 2 30, 1987) et son règlement d'application (L 2 30.01, 1988), modifiés respectivement le 23 janvier 2015 et le 9 octobre 2019.

Toute nouvelle construction sur le territoire du canton doit au minimum respecter les standards de Haute Performance Énergétique (HPE-neuf), définis dans l'art. 12B du REn (L 2 30.01).

Par ailleurs, selon l'art. 12Q al. 5 du REn, un nouveau bâtiment communal dont la surface de référence énergétique (SRE) est supérieure à 10'000 m², doit présenter un projet conforme à un standard de très haute performance énergétique (THPE).

Au niveau normatif, les exigences légales et les recommandations à respecter en matière d'énergie dans le bâtiment sont constituées notamment par les documents principaux suivants :

Général

- MoPEC (2014) « Modèle de prescriptions énergétiques des cantons » ;
- Cahier technique SIA 2024 (2015) « Données d'utilisation des locaux pour l'énergie et les installations du bâtiment ».

Énergie thermique

- Norme SIA 180 (2017) « Protection thermique, protection contre l'humidité et climat intérieur dans les bâtiments » ;
- Norme SIA 380/1 (2016) « Besoins de chaleur pour le chauffage » ;
- Norme SIA 385/2 (2015) « Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement ».

Énergie électrique :

- Norme SIA 380/4 (2006) « L'énergie électrique dans le bâtiment » ;
- Norme SIA 387/4 (2017) « Électricité dans les bâtiments – Éclairage : calcul et exigences ».

2.2 Périmètre d'étude

Le périmètre Cœur de Cité, illustré par la Figure 2 ci-après, est subdivisé en trois secteurs principaux :

- Secteur 1 – Périmètre du projet
- Secteur 2 – Périmètre de réflexion
- Secteur 3 – Périmètre élargi

Le lauréat du concours d'architecture lancé en 2019 pour ce projet a été connu en janvier 2020.

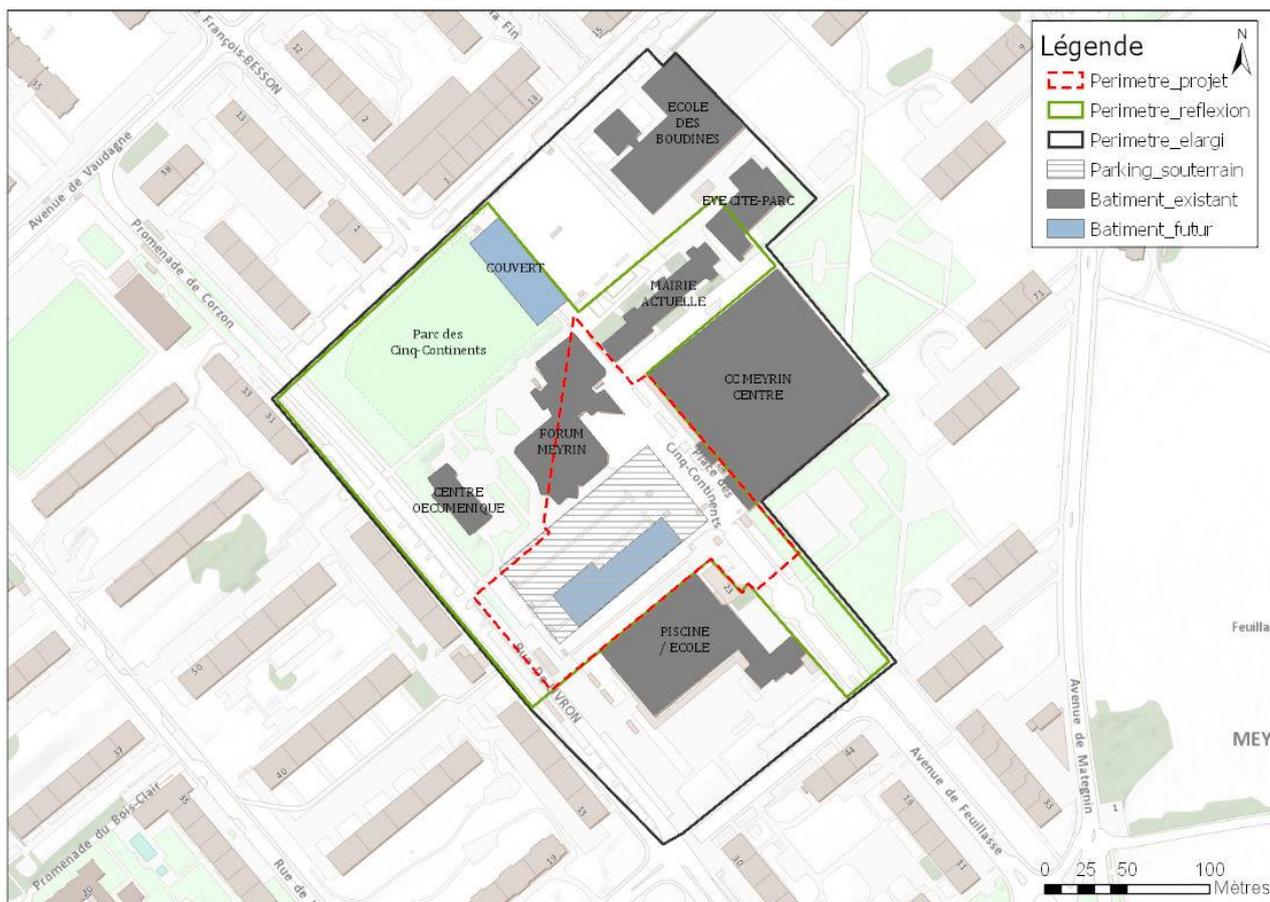


Figure 2 : Périmètres du projet Cœur de Cité à Meyrin

2.2.1 Secteur 1 - Périmètre du projet

Le périmètre du projet se compose du futur bâtiment de la nouvelle mairie, d'un grand parking souterrain¹ offrant 475 places de stationnement voitures et d'une petite place entre le nouveau bâtiment et le centre commercial.

Les premières esquisses de plans pour la nouvelle mairie dévoilent un bâtiment présentant des gabarits différents avec un niveau R+1, un niveau R+2 et un niveau R+6. La toiture de la partie centrale (R+1) sera

¹ Selon l'art. 5 al. 7 du règlement relatif aux places de stationnement sur fond privés (RPSFP), les parkings souterrains doivent être équipés de conduites vides permettant d'alimenter chaque place de stationnement voiture d'une recharge pour véhicule électrique.

accessible par le hall des cérémonies et dédiée à un jardin et une terrasse (Figure 3). La surface de référence énergétique (SRE) du bâtiment s'élève à 8'480 m². Le sous-sol compte trois niveaux enterrés.

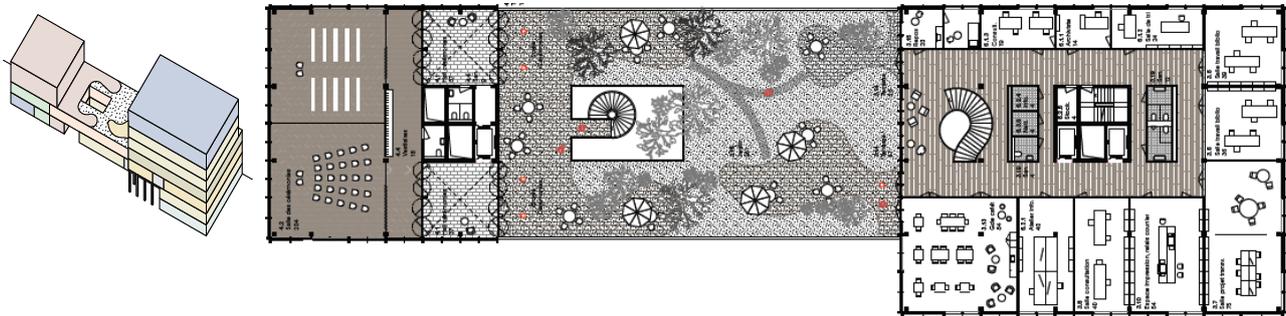


Figure 3 : Esquisse de plan du nouveau bâtiment de la mairie

Le nouveau bâtiment de la mairie vise de très bonnes performances énergétiques avec éventuellement un label. Le chapitre 5 de ce rapport présente un comparatif des différents standards envisageables comme un outil d'aide à la décision.

2.2.2 Secteur 2 – Périmètre de réflexion

Le périmètre de réflexion comprend un parc arboré (le parc des cinq continents) où un couvert d'environ 1'000 m² sera construit, le bâtiment de la mairie actuelle qui sera destiné à une maison des associations, le Centre Œcuménique, le Forum Meyrin et l'Avenue de Feuillasse.

2.2.3 Secteur 3 – Périmètre élargi

Le périmètre élargi intègre la piscine et l'école de Livron, l'école des Boudines, le jardin d'enfants EVE cité-parc et le centre commercial Meyrin Centre.

2.3 Périmètre étendu

Le site Cœur de Cité de Meyrin se situe à proximité immédiate de l'aéroport international de Genève et de zones industrielles.

La zone industrielle de Riantbosson (ZIRIAN), située un peu plus au sud du site Cœur de Cité a fait l'objet d'un CET validé par l'OCEN et portant le numéro 2019-01. Les besoins énergétiques des bâtiments de cette zone industrielle sont ou seront couverts par des puits sur la nappe phréatique de Montfleury. Le potentiel de la nappe varie en fonction de ses caractéristiques, qui se révèlent favorables dans la ZIRIAN.

La zone industrielle de Meyrin / Satigny / Vernier (ZIMEYSAVER) se situe également à proximité du site Cœur de Cité et a fait l'objet de deux CET validés par l'OCEN et portant les numéros 2014-12 et 2017-15. Ces derniers donnent des directives concernant le futur développement de la ZIMEYSAVER telles que valoriser le potentiel solaire, créer un réseau d'échanges thermiques basse température (boucle d'anergie) avec stockage saisonnier et exploiter les réseaux existants des Puits de Peney et du CAD SIG. Une étude de faisabilité pour un réseau thermique qui valoriserait les rejets de chaleur de la zone est en cours.

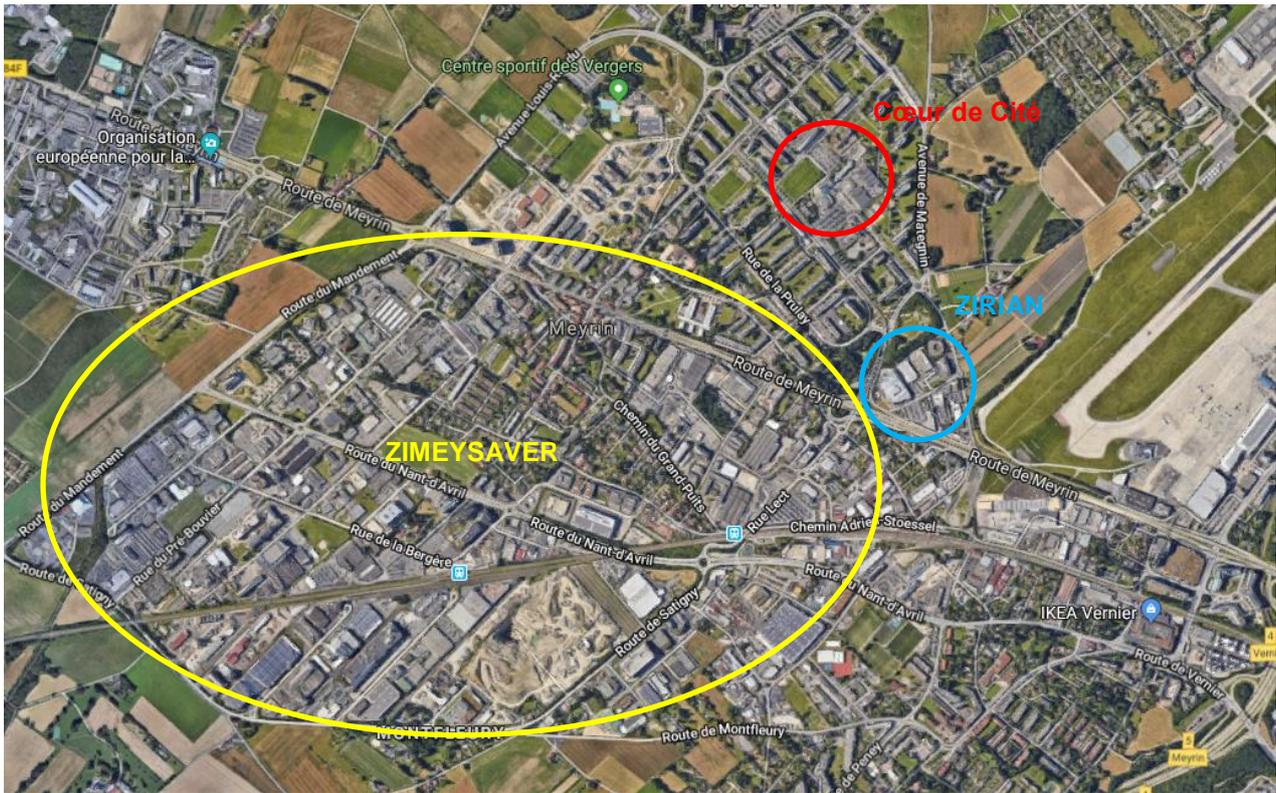


Figure 4 : Périmètre étendu autour du site Cœur de Cité de Meyrin

3. État des lieux énergétiques

3.1 Besoins énergétiques actuels des bâtiments

Sept bâtiments sont existants sur le périmètre élargi du site Cœur de Cité de Meyrin. Les besoins de chaleur (Q_{h+w} , P_{h+w}) de ces derniers ont été estimés, soit via les rapports energo à disposition (écoles des Boudines et de Livron, EVE, Mairie, Forum), soit via les indices de dépense de chaleur (IDC) consultables sur le site du système d'information du territoire Genevois (centre œcuménique et centre commercial). Seul le centre commercial présente d'importants besoins de refroidissement (Q_c , P_c) qui ont été estimés sur la base de l'affectation « magasin grande surface » de la SIA 2024. Les besoins en électricité (Q_{el}) ont été estimés à l'aide des rapports energo existants, ou sur la base de la SIA 2024 pour le centre œcuménique et le centre commercial. Le Tableau 1 ci-dessous présente ces besoins.

Bâtiment	Q_{h+w}	P_{h+w}	Q_c	P_c	Q_{el}
	[MWh/an]	[kW]	[MWh/an]	[kW]	[MWh/an]
Ecole des Boudines	290	100	0	0	110
EVE cité-parc	110	85	0	0	75
Mairie actuelle	450	200	0	0	120
Forum Meyrin	400	125	négligeable	négligeable	300
Centre Œcuménique	170	100	0	0	70
Piscine/Ecole du Livron	1'250	350	0	0	430
Centre commercial	1'860	850	930	1'180	2'930
TOTAL	4'530	1'810	930	1'180	4'035

Tableau 1 : Besoins énergétiques actuels des bâtiments existants

Les besoins de chaleur du site s'élèvent à 4'530 MWh/an dont 40% proviennent du centre commercial. Actuellement, seul le centre commercial est climatisé. Les données n'ayant pas été communiquées, les besoins de froid ont été estimés à 930 MWh/an. Les besoins électriques du site s'élèvent à environ 4'035 MWh/an, dont 70% proviendrait du centre commercial selon les valeurs estimées.

3.2 Projets de rénovation

L'école des Boudines a été rénovée en 2015 et les besoins ci-dessus correspondent aux besoins après rénovation.

Le jardin d'enfants EVE cité-parc a été construit en 2017 et est donc très récent. Aucune rénovation n'est prévue.

Le bâtiment de la mairie actuelle va être rénové et réaffecté en maison des associations à l'horizon 2030.

Une étude pour la transformation et l'extension du bâtiment Forum Meyrin est en cours. Il est souhaité que les travaux soient menés de front avec ceux de la nouvelle mairie, début 2023.

L'école de Livron sera rénovée dans un horizon temporel d'une dizaine d'année.

Il n'est pas prévu que le centre commercial et le centre œcuménique soit rénovés dans l'immédiat, leurs besoins resteront donc identiques à aujourd'hui.

Une estimation des besoins futurs après rénovation des bâtiments est réalisée dans la suite du rapport.

3.3 Besoins énergétiques futurs des bâtiments

Un seul bâtiment neuf est prévu sur le site Cœur de Cité de Meyrin et il s'agit du nouveau bâtiment de la mairie. Le bâtiment actuel de la mairie va être rénové et réaffecté en maison des associations. Le Forum Meyrin et l'école de Livron doivent également être rénovés prochainement. Leurs besoins sont donc recalculés dans ce chapitre. Les besoins énergétiques des autres bâtiments restent égaux aux besoins actuels présentés précédemment.

3.3.1 Besoins de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

Le standard énergétique visé pour la nouvelle mairie n'étant pas encore défini, nous estimons une fourchette pour ses besoins de chaleur, comprise entre un minimum correspondant aux valeurs cibles de la norme SIA 380/1 (2016) et un maximum correspondant aux valeurs limites de cette même norme.

Concernant les rénovations, la diminution des besoins dépend fortement des éléments qui vont être rénovés et de l'état des éléments initiaux. Pour des bâtiments de l'époque de la mairie actuelle (1975) une réduction moyenne de 60% des besoins de chaleur peut être envisagée. L'école de Livron date de la même époque mais ses besoins de chaleur dépendent notamment de la partie piscine. Il est donc peu probable de réussir à atteindre un gain de 60% des besoins via une simple rénovation. Nous estimons à environ 30% la baisse des besoins de chaleur pour ce bâtiment. Le forum de Meyrin allant subir une transformation-extension, il est supposé que ses besoins de chaleur resteront à peu près équivalents à ceux d'aujourd'hui, voire seront en légère hausse.

Les besoins de chaleur du centre commercial, du centre œcuménique, de l'EVE cité-parc et de l'école des Boudines restent égaux à leurs besoins actuels (Tableau 2).

Bâtiment	Q_{h+w}	P_{h+w}
	min/max [MWh/an]	min/max [kW]
Nouvelle mairie	140/220	75/115
Ecole des Boudines	290	100
EVE cité-parc	110	85
Mairie actuelle	180	80
Forum Meyrin	400	125
Centre Œcuménique	170	100
Piscine/Ecole du Livron	875	245
Centre commercial	1'860	850
TOTAL	4025/4105	1660/1700

Tableau 2 : Besoins de chaleur futurs des bâtiments

Le futur bâtiment de la mairie présente des besoins de chaleur (chauffage et ECS) compris entre 140 et 220 MWh/an avec une puissance estimée entre 75 et 115 kW.

Les besoins de chaleur totaux du site s'élèvent entre 4'025 et 4'105 MWh/an, soit une diminution d'environ 10% malgré un bâtiment supplémentaire.

3.3.2 Besoins de froid

Bien que l'installation de systèmes de refroidissement soit asservie à des conditions constructives et doit faire l'objet d'une justification selon la norme SIA 382/1, la pratique montre que pour des locaux administratifs, les charges internes importantes nécessitent souvent l'installation de tels systèmes.

Actuellement, aucun bâtiment sur le site n'est climatisé à l'exception du centre commercial dont les besoins ne sont pas communiqués mais ont été estimés à 930 MWh/an pour une puissance de 1'180 kW.

Pour le futur bâtiment de la mairie, on estime que seules les salles de réunions pourraient être rafraîchies. Le besoin en refroidissement serait alors d'environ 15 MWh/an avec une puissance estimée à 20 kW.

Afin de limiter le recours à une installation de climatisation, toutes les mesures possibles devront être prises, notamment :

- Des mesures constructives et techniques applicables en matière de protection contre les surchauffes (respect des normes SIA 180, 380/1, 382/1, surfaces vitrées adaptées, ouverture des fenêtres, protections solaires, inertie thermique, etc.) ;
- Maîtriser les charges thermiques internes pour autant que possible en utilisant des appareils économes en énergie notamment en ce qui concerne l'éclairage, en optimisant l'emplacement des sources importantes de charges internes, etc. ;
- Utiliser les systèmes de ventilation pour faire du free-cooling ;
- Favoriser le rafraîchissement passif.

3.3.3 Besoins d'électricité

Les besoins en électricité des bâtiments existants seront amenés à diminuer au cours des années avec le remplacement des anciens équipements électriques par des plus récents tels que l'éclairage qui devra être remplacé petit à petit par des LED, etc. On estime à environ 15% la diminution de la consommation d'électricité des bâtiments rénovés.

Concernant le nouveau bâtiment de la mairie, sa consommation électrique est estimée à environ 145 MWh/an selon la norme SIA 380/1 (2016)².

Bâtiment	Q _{el}
	[MWh/an]
Nouvelle mairie	145
Ecole des Boudines	110
EVE cité-parc	75
Mairie actuelle	100
Forum Meyrin	255
Centre Œcuménique	70
Piscine/Ecole du Livron	365
Centre commercial	2'930
TOTAL	4'050

Figure 5 : Besoins d'électricité futurs des bâtiments

Les futurs besoins totaux d'électricité du site s'élèvent à 4'050 MWh/an, soit sensiblement identiques aux besoins actuels malgré la présence d'un nouveau bâtiment.

² Cette consommation ne prend pas en compte l'électricité nécessaire pour la ventilation du parking et pour les bornes de mobilité électrique.

3.3.4 Synthèse des besoins actuels et futurs

La Figure 6 ci-dessous présente une synthèse des besoins actuels et futurs de chaleur, de froid et d'électricité pour l'ensemble du site.

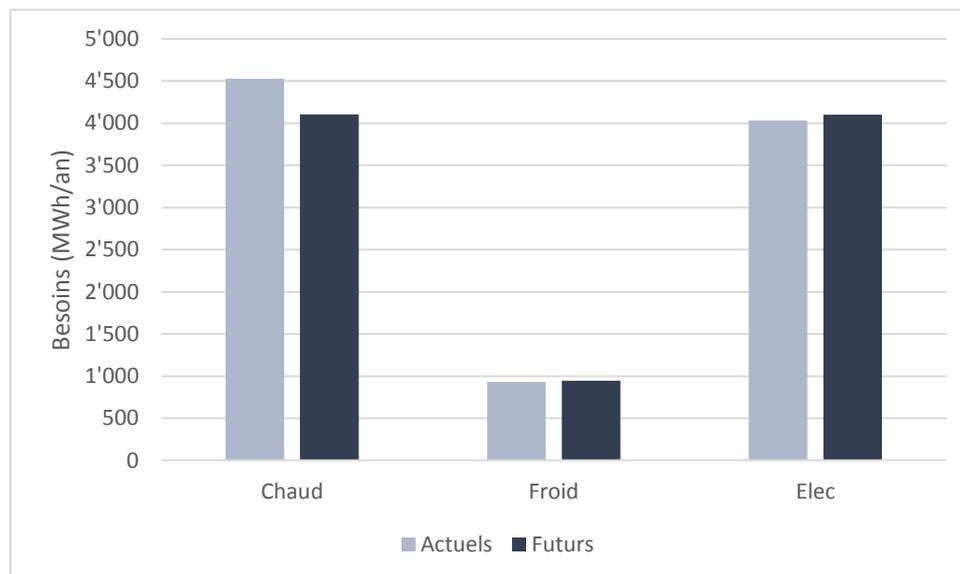


Figure 6 : Besoins chaleur / froid / électricité actuels et futurs

3.4 Infrastructures existantes et projetées

Des chaudières gaz et mazout sont actives sur le périmètre :

- Une chaudière gaz de 100 kW (2017) dans le Centre Œcuménique, utilisée pour le chauffage et l'ECS ;
- Trois chaudières mazout de 2 x 850 kW et 23 kW (2007) dans le Centre Commercial.

Le réseau de gaz est présent et exploité sur le site du Cœur de Cité.

Le périmètre d'étude se situe dans la zone d'influence du réseau CAD SIG. La majorité des bâtiments du périmètre considéré sont actuellement raccordés au réseau CAD SIG, excepté le centre commercial et le centre œcuménique (Figure 7).

Au vu de ce qui précède, les bâtiments raccordés au CAD SIG ne seront pas considérés, pour le concept thermique, dans la suite de l'étude car leur production de chaleur provient déjà majoritairement d'énergies non fossiles et qu'un contrat avec les SIG est actuellement en cours. De même pour le Centre Œcuménique, dont la chaudière a été remplacée en 2017 et est donc neuve.

Au final, il convient de réfléchir à une stratégie thermique pour le nouveau bâtiment de la mairie, et éventuellement pour le Centre Commercial. Une stratégie de production photovoltaïque et d'autoconsommation sera envisagée en incluant les autres bâtiments.

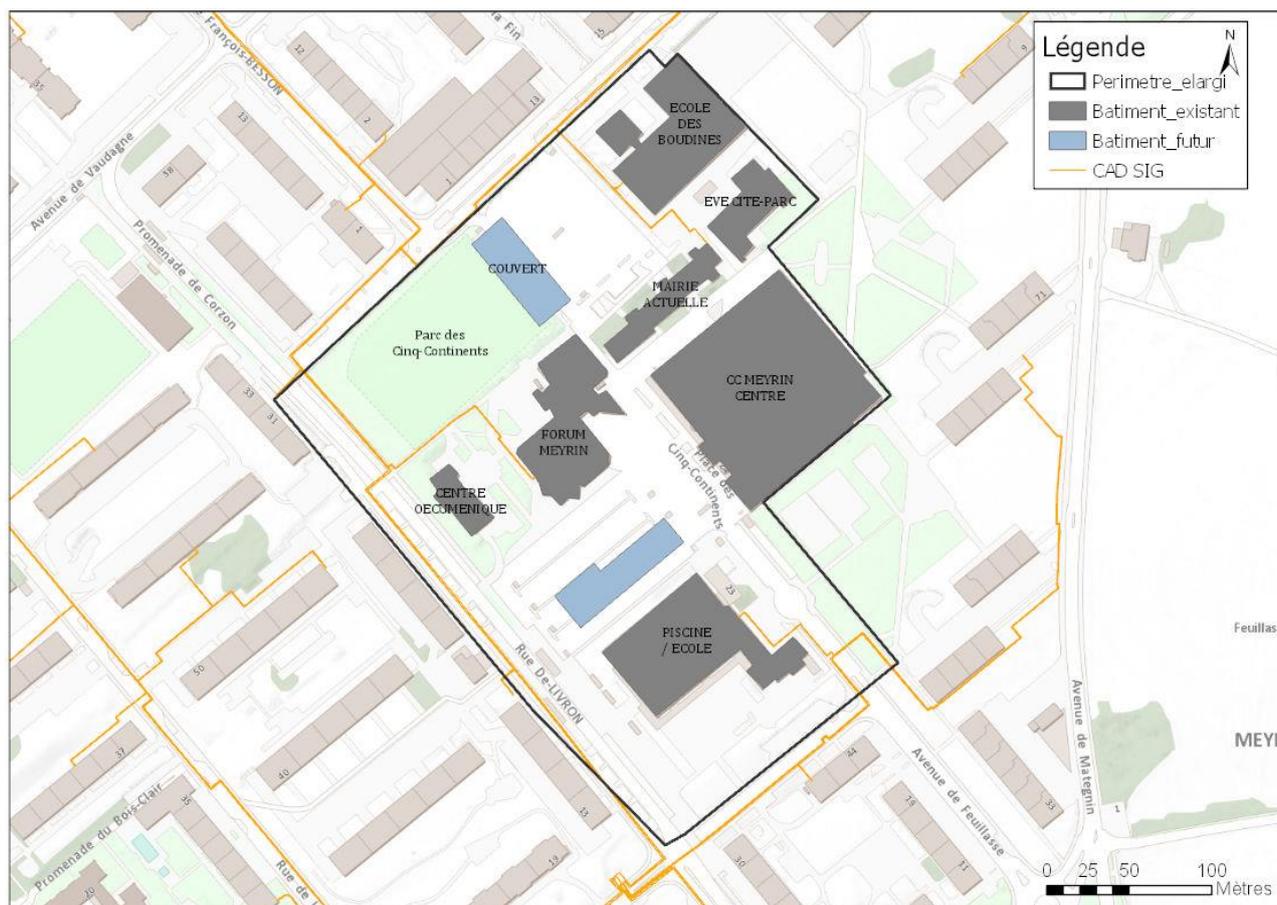


Figure 7 : Réseau CAD SIG existant sur le périmètre Cœur de Cité

3.5 Potentiel des ressources énergétiques renouvelables et locales

3.5.1 Qualité de l'air et possibilité d'implantation d'une centrale à bois

Conformément aux conditions de simulations du modèle Cadero (vs 2.2.8) employé par le Service de l'air, du bruit et des rayonnement non-ionisants (SABRA) pour l'évaluation des émissions atmosphériques, la pollution induite sur le site Cœur de Cité à Meyrin est évaluée sur une maille kilométrique représentative centrée sur le projet (Figure 8).

Selon les informations transmises par le SABRA, le réseau des capteurs passifs et le logiciel de simulation Cadero indiquent des moyennes annuelles 2018 des immissions en NO₂ s'élevant à 17 µg/m³ pour la maille kilométrique de référence. La valeur limite d'immissions du NO₂, fixée à 30 µg/m³/an par l'OPair, est donc actuellement respectée sur le périmètre.

Selon le Réseau d'Observation de la Pollution de l'Air à Genève (ROPAG), la station de Meyrin (située à environ 600 mètres à l'Ouest) relève des immissions de poussières en suspension (PM10) sur le périmètre du projet inférieures à la valeur limite de l'OPair (20 µg/m³/an), soit 15.6 µg/m³/an.

Les immissions d'ozone (O₃) relevées par le ROPAG indiquent 396 dépassements de la moyenne horaire de concentration d'O₃ (un seul dépassement est autorisé selon l'OPair). Celles-ci mettent en évidence que la qualité de l'air de la quasi-totalité du canton est non conforme à la valeur fixée par l'OPair. Ces immissions excessives découlent d'une problématique régionale, causée par de fortes émissions de polluants primaires

(oxydes d'azote - NO_x et composés organiques volatils - COVs) au niveau de l'agglomération genevoise et de la région dans son ensemble.

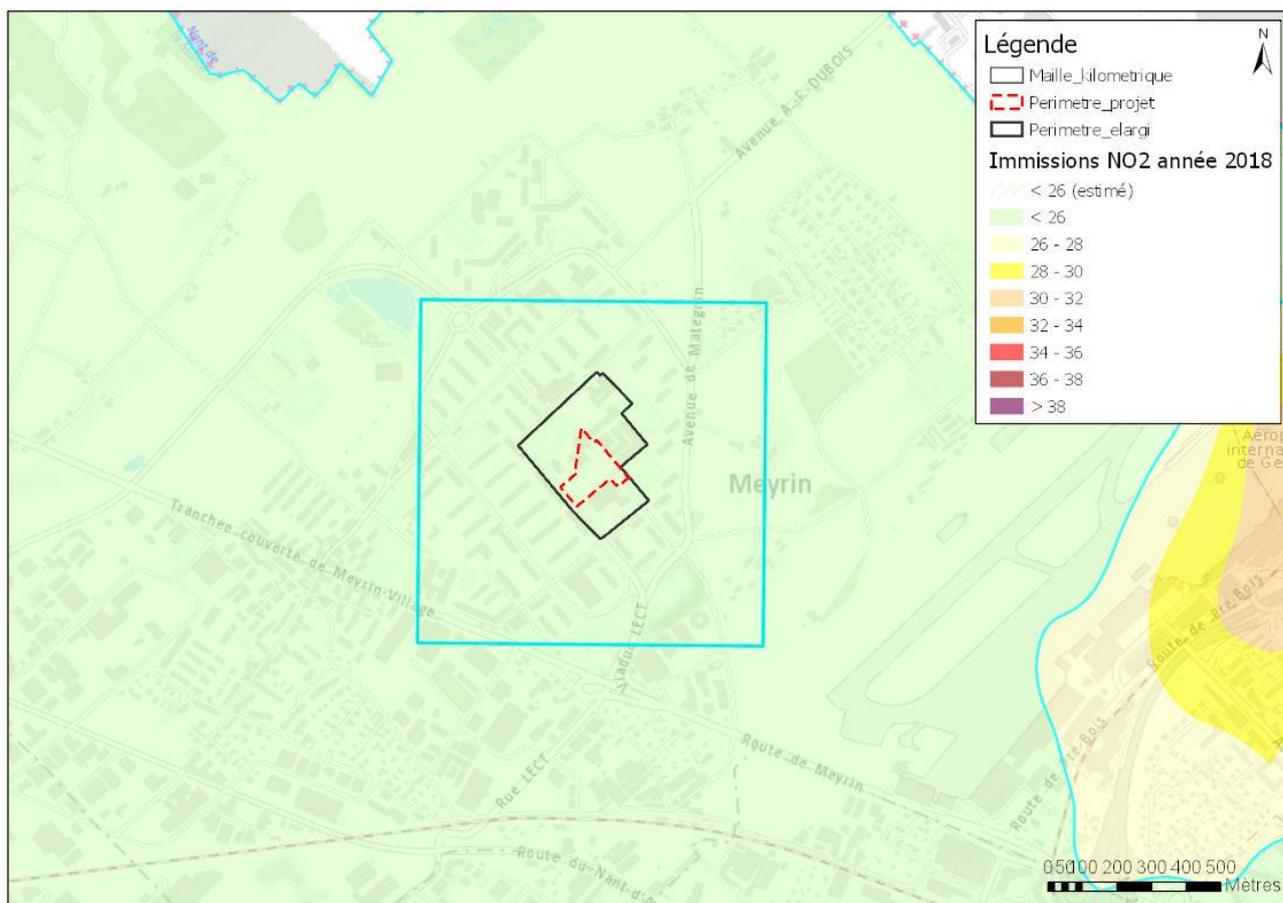


Figure 8 : Immissions NO₂ année 2018

Les valeurs d'immissions de NO₂ et PM10 ne dépassent actuellement pas les valeurs limites. Cependant, le périmètre se situe à proximité de l'aéroport de Cointrin. De plus, une centrale à bois produit de la chaleur haute température et le futur bâtiment de la mairie a des besoins de chaleur basse température.

C'est pourquoi l'implantation d'une centrale à bois n'est pas à privilégier dans ce secteur.

3.5.2 Récupération de chaleur sur les eaux usées

Il existe deux types de systèmes de récupération de chaleur sur les eaux usées : l'un avec l'échangeur de chaleur dans le collecteur, l'autre avec l'échangeur de chaleur déporté (par exemple dans une fosse).

Le premier concept nécessite un diamètre de collecteur d'au moins 80 cm et un débit minimum de 15 l/s. Actuellement une canalisation d'eaux mélangées de diamètre 80 cm passe à proximité immédiate du nouveau bâtiment de la mairie (de la Place des Cinq-Continents à l'Avenue de Feuillasse), mais cette section va être mise en séparatif avec une canalisation d'eaux usées de diamètre 40 cm, ce qui est trop petit pour prévoir des échangeurs de chaleur à l'intérieur. Cette canalisation se prolonge sur un collecteur existant de diamètre 80 cm à partir de l'Avenue des Feuillasse, située à environ 80 mètres du futur bâtiment de la mairie. Équiper ce collecteur d'un échangeur de chaleur entraînerait de lourds travaux. Or, pour être intéressante, la récupération de chaleur sur les eaux usées nécessite un besoin de puissance de minimum 150 kW et une consommation régulière (chauffage et ECS tout l'année sans baisse de consommation le weekend). Ce système n'est donc pas particulièrement adapté dans le périmètre du projet.

Bien que le second système s'adapte à un plus grand nombre de projets, celui-ci n'est pas concurrentiel pour des affectations hors résidentiel.

La récupération de chaleur sur les eaux usées ne présente donc aucune opportunité dans ce cas particulier et ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

3.5.3 Exploitation des ressources géothermiques

L'emprise du projet Cœur de Cité est située dans une zone où l'implantation de sondes géothermiques n'est soumise à aucune restriction particulière (implantation hors des zones d'interdiction ou de demande de renseignements complémentaires auprès du service de géologie sols et déchets (GESDEC)).

Plusieurs types de géothermie sont possibles : la géothermie sur sondes géothermiques faible profondeur, la géothermie sur sondes moyenne et grande profondeur et la géothermie sur nappe phréatique.

Géothermie faible profondeur (250 m)

Afin d'étudier le potentiel de la géothermie faible profondeur pour répondre aux besoins énergétiques du futur bâtiment de la mairie, on analyse la surface nécessaire à l'implantation des sondes.

La profondeur des sondes est directement liée au type d'application. Pour du chauffage seul, on privilégiera des sondes de 300m de profondeur. Pour des applications mixtes chaud / froid, on préférera des sondes de 150m maximum.

Pour la production de chaleur, cette ressource doit être exploitée avec des pompes à chaleur (PAC) dont le coefficient de performance (COP) peut être estimé en moyenne à 4. Pour le rafraîchissement, le géocooling direct peut être utilisé.

Dans le cas d'utilisation de la géothermie faible profondeur, il est important de laisser le sol se recharger des calories qui lui ont été prélevées. Pour cela il est possible de ne pas ou peu utiliser le sol durant l'été afin de laisser ce dernier emmagasiner de la chaleur et ainsi se recharger, voire de réinjecter des calories directement dans le sol (les rejets de chaleur d'une production de froid ou le surplus de production de capteurs solaires thermiques par exemple). Le fait d'utiliser cette ressource tant pour les besoins de chaud que de froid permet de pouvoir exploiter ce gisement de façon pérenne, car le sol est ainsi rechargé lors de la couverture des besoins de froid.

Dans le cas particulier de la nouvelle mairie, des sondes de 150 m de profondeur seraient la solution idéale car elles permettraient de produire la chaleur basse température nécessaire au chauffage du bâtiment mais également de disposer d'un potentiel de rafraîchissement par géocooling.

En considérant un espacement de 10 mètres entre chaque sonde, une profondeur de 150 ml par sonde, une puissance d'extraction de 30 W/ml en hiver, on obtient les résultats présentés dans le Tableau 3 ci-après.

	Energie totale [MWh]	Puissance totale [kW]	Energie électrique [MWh]	Puissance électrique [kW]	Energie extraction / injection [MWh]	Puiss. extraction / injection [kW]	Longueur [ml]	Qté sondes [n]	Surface disp. [m ²]
Production chaud min	140	75	35	19	105	56	1'875	13	982
Production chaud max	220	115	55	29	165	86	2'875	19	1'505

Tableau 3 : Besoins nécessaires à la géothermie faible profondeur pour couvrir les besoins de chaud du futur bâtiment de la mairie

Entre 13 et 19 sondes sont nécessaires à la production de chaleur via une PAC pour couvrir les besoins du futur bâtiment de la mairie. En considérant une puissance d'injection de 20 W/ml en été, 13 sondes sont capables de fournir une puissance d'environ 38 kW de géocooling, soit environ 28 MWh/an, soit plus que les

besoins de rafraîchissement pour les salles de conférences du bâtiment. Ainsi, d'autres locaux (open-space par exemple) pourraient profiter du surplus disponible de geocooling.

Une surface de terrain comprise entre 1'000 et 1'500 m² doit être trouvée pour l'implantation de ces sondes géothermiques. Attention, il s'agit ici d'une pré-estimation des besoins. En cas de réalisation concrète d'un champ de sondes géothermiques, l'élaboration d'une simulation dynamique est fortement recommandée afin de définir le nombre de sondes exact et l'espacement minimal nécessaire entre ces dernières, selon la version définitive du projet, dans le but de ne pas compromettre la pérennité du terrain.

Géothermie moyenne profondeur

Le programme GEothermie 2020 a été engagé par le Canton de Genève et SIG afin de disposer des connaissances du sous-sol genevois nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle de la géothermie moyenne profondeur, puis de grande profondeur le cas échéant.

Le but de ce programme est de pouvoir définir les secteurs du Canton les plus favorables à l'exploitation de cette ressource et d'envisager l'exploitation de la géothermie moyenne profondeur (700-1'800 mètres) sur quelques sites sélectionnés d'ici à l'horizon 2020.

Selon nos échanges avec M. Meyer, responsable géothermie des SIG, le forage d'exploration GEO-01, dit de Satigny, situé en bordure de commune de Meyrin et réalisé en 2018, a permis de mettre en évidence une ressource puissante sur la bordure nord-ouest du territoire cantonal. Ces résultats encourageants sont maintenant suivis de tests hydrogéologiques de longue durée afin de bien comprendre les modalités de circulation de l'eau souterraine dans ce secteur. Les campagnes géophysiques menées, y compris sur le périmètre du cœur de cité de Meyrin, montrent que des structures géologiques équivalentes à celle du forage GEO-01 semblent exister sur ce périmètre. Afin de les cartographier dans le détail et de pouvoir imaginer des projets de production, une ambitieuse campagne de géophysique en 3D sera menée à l'été 2020 sur l'ensemble des secteurs de forte demande de chaleur du Canton, dont le périmètre de Meyrin fait partie. Les premiers résultats attendus pour fin 2020 permettront de confirmer le potentiel pressenti et de positionner diverses cibles souterraines.

Cette ressource est peu intéressante pour une valorisation locale uniquement pour la nouvelle mairie. Si le potentiel de la géothermie moyenne profondeur est confirmé, la valorisation se fera sur un périmètre plus élargi que le périmètre du projet, et notamment par le biais du CAD SIG.

Géothermie sur nappe phréatique

La Figure 9 ci-après indique les nappes phréatiques présentes à proximité du site Cœur de Cité d'après les informations disponibles sur le SITG. Le projet se situe au bord de la nappe phréatique du Montfleury. Cette nappe phréatique est relativement hétérogène et son potentiel de prélèvement diffère selon la localisation.

L'analyse préliminaire des données géologiques et hydrogéologiques (données SITG) à proximité du site Cœur de Cité, amènent les éléments de réflexion suivants, quant à la faisabilité d'une exploitation géothermique sur nappe :

- Le substratum de la nappe de Montfleury sur le secteur est défini par la formation aquiclude de la molasse ;
- En raison de la remontée du toit de cette formation en direction du Nord Est, le site Cœur de Cité, est localisée en extrême bordure de nappe ;
- Cette configuration particulière ne permet actuellement pas d'envisager une exploitation sur nappe pérenne. En effet, aucun régime permanent ne saurait être atteint en phase de pompage sur le secteur et ce principalement en raison du développement d'effets de limite d'alimentation.

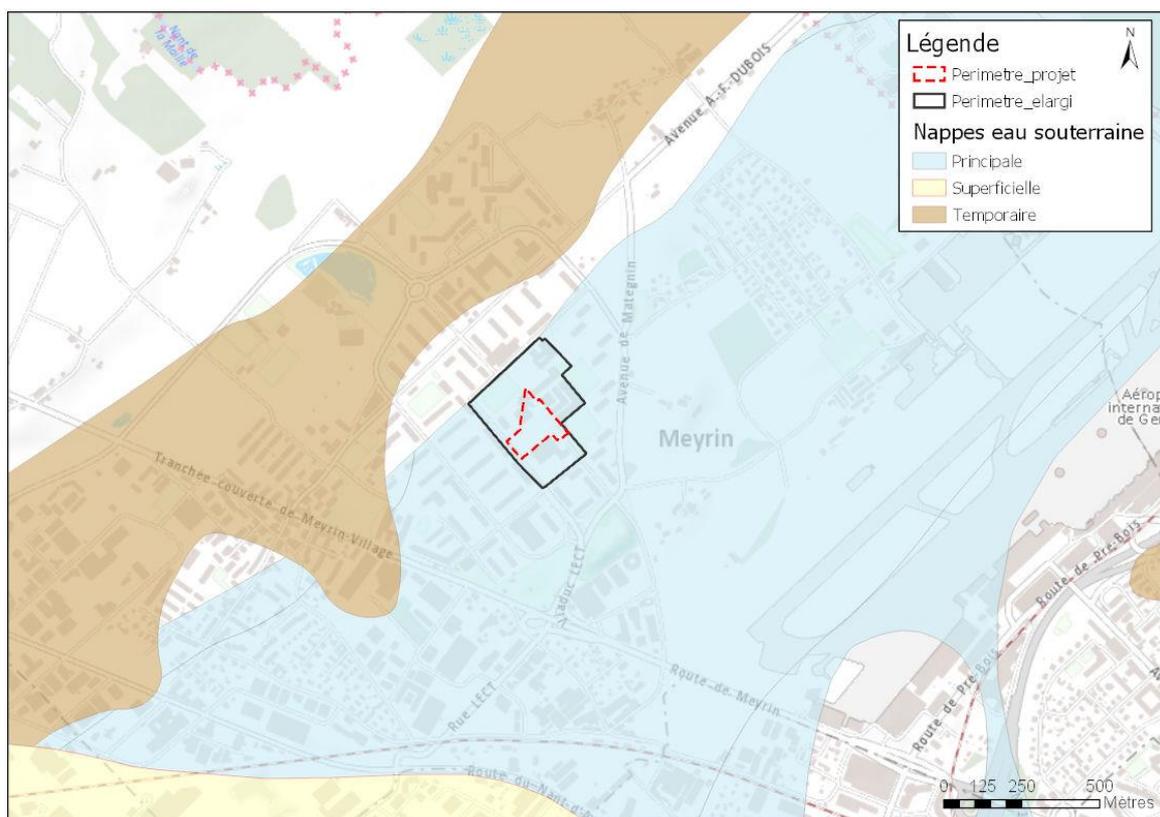


Figure 9 : Nappes phréatiques à proximité du périmètre du Cœur de Cité

Après discussions avec les équipes du programme Géo2020, il a été conclu que les chances de trouver de l'eau en suffisance pour permettre une exploitation géothermique de la nappe au niveau de la nouvelle mairie sont assez faibles. En effet, ce futur bâtiment se situe très certainement en bordure de nappe ce qui peut amener à espacer considérablement les deux puits (production et rejet) du système afin de garantir une exploitation durable de la nappe. C'est pourquoi aucun forage exploratoire n'est prévu au droit du projet.

Cependant, des études sont en cours sur l'extension et le potentiel géothermique de cette nappe de Montfleury. Quelques forages de contrôle ont notamment été menés dans le secteur de la Planta et de la bordure nord de l'aéroport pour préciser les contours de cet aquifère. Ces travaux se poursuivent et des nouvelles opérations de forage et d'essais de pompage seront encore réalisées, notamment dans le secteur de la zone industrielle de ZIMEYSA, afin de bien caractériser cette nappe et son potentiel thermique. Cette dernière ne couvre pas le périmètre restreint du cœur de cité de Meyrin mais pourrait être valorisée dans le cadre d'infrastructures de réseau d'énergie. Les résultats complets de ces études hydrogéologiques sont attendus courant 2020.

Si d'aventure la nappe devait s'étendre plus que supposé, rendant alors son utilisation possible pour la nouvelle mairie, les SIG reprendront contact avec le porteur du projet pour voir ce qu'il est possible de faire en fonction de l'avancée du projet et de la dépose des demandes d'autorisations de construire.

3.5.4 Énergies de réseaux

Comme expliqué dans le paragraphe 3.4 Infrastructures existantes et projetées, le réseau CAD SIG est présent sur le site du projet et la majorité des bâtiments existants y sont déjà raccordés.

Ce réseau de chauffage à distance est alimenté par les rejets de chaleur de l'Usine de Cheneviers et des chaudières gaz. Il présente un taux d'énergies non fossiles de 50% qui devrait augmenter progressivement d'ici à 2035.

Le réseau CAD SIG pourrait pleinement satisfaire les besoins de chaleur du nouveau bâtiment de la mairie. Cependant, la faible puissance demandée ne permet pas de rendre la création d'une nouvelle sous-station intéressante. De plus, il s'agit d'un réseau de chaleur haute température et le futur bâtiment de la mairie a des besoins de chaleur basse température. C'est pourquoi il n'est pas préconisé d'utiliser le réseau CAD SIG pour répondre aux besoins énergétiques du nouveau bâtiment de la mairie.

Toutefois, il est fortement recommandé de raccorder le centre commercial au réseau CAD-SIG. Cela lui permettrait d'être alimenté par de la chaleur à partir d'énergie non fossile et ainsi abandonner le mazout utilisé et réaliser des économies d'émissions de CO₂ dans le cadre d'une transition énergétique.

Si le réseau de la ZIRIAN venait à s'étendre ou qu'un réseau se développait dans le secteur de la ZIMEYSAVER, il conviendrait d'analyser les régimes de températures de ces réseaux afin d'estimer si un potentiel raccordement pourrait être envisagé. Cependant au stade actuel de notre étude, aucun de ces réseaux ne peut être retenu pour l'approvisionnement énergétique du site.

3.5.5 Rejets de chaleur

Le centre commercial de Meyrin présente d'importants besoins de froid dont la production engendre par conséquent d'importants rejets de chaleur. Ceux-ci pourraient alors être valorisés en les utilisant pour participer à la production de chauffage et d'ECS.

Cependant, en règle générale, les besoins de froid de confort sont surtout présents en été lorsque les besoins de chaleur sont les plus faibles. Les rejets de chaleur de la production de froid sont alors difficilement valorisables. Au contraire, les besoins de froid de procédés sont en général quasiment constants tout au long de l'année. Les rejets de chaleur de cette production de froid peuvent alors être plus facilement valorisés pour la production de chaleur, notamment en hiver (Figure 10).

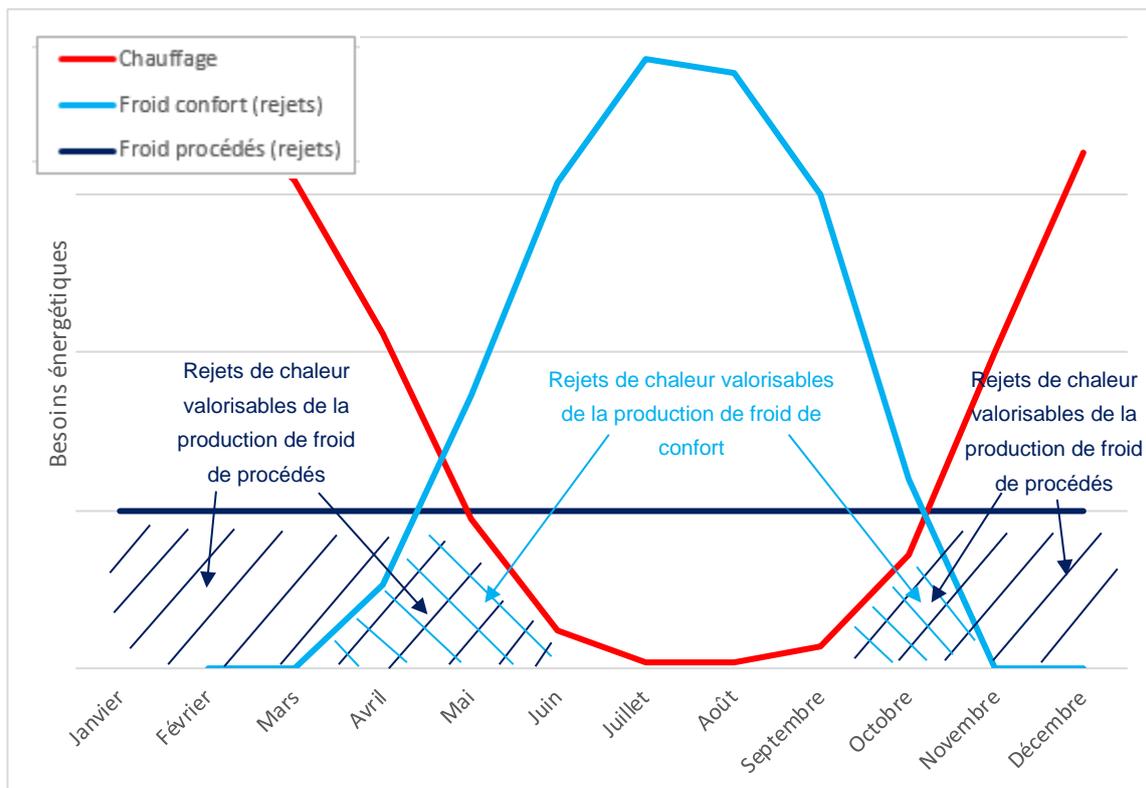


Figure 10 : Schéma de besoins annuels et des rejets de chaleur valorisables

Malheureusement le profil des besoins de froid du centre commercial n'est pas communiqué, ni ses rejets de chaleur, ni même si ces derniers sont déjà valorisés à l'interne.

De plus, ces rejets de chaleur sont difficiles à garantir tant au niveau quantitatif que dans la durée. C'est pourquoi cette solution ni constante ni pérenne ne doit pas être retenue comme une solution d'approvisionnement à part entière pour le futur bâtiment de la mairie.

3.5.6 Valorisation du potentiel solaire local

Actuellement, seuls deux bâtiments dans le périmètre du projet sont équipés de panneaux solaires. L'école de Livron dispose d'une installation de panneaux photovoltaïques d'une puissance d'environ 100 kW, soit une production d'électricité d'environ 90 MWh/an. Le centre commercial dispose également d'une installation de panneaux photovoltaïques dont la puissance peut être estimée, sur la base de la surface installée, à environ 860 kW, soit une production d'électricité de 775 MWh/an. Il est à noter que l'installation photovoltaïque du centre commercial ne respecte pas l'APAT autorisée en 2009 et il est prévu qu'elle soit démontée en 2026, une fois l'installation amortie. Une autre installation pourra alors voir le jour.

Les autres bâtiments du périmètre du projet présentant un potentiel pour l'installation de panneaux solaires sont les bâtiments qui vont être construits ou rénovés (ancienne mairie, forum Meyrin, couvert et nouvelle mairie). Les surfaces de toitures disponibles sont estimées ci-après :

- Mairie actuelle : 1'295 m² ;
- Forum Meyrin (hors verrières) : 1'875 m² ;
- CCM (hors verrières) : 8'430 m² ;
- Nouveau couvert : 1'000 m² ;
- Nouvelle mairie : 1'070 m² (hors toiture terrasse centrale).

Le potentiel maximal de production d'énergie solaire pour les bâtiments cités a été évalué sur la base des hypothèses suivantes :

- Installation possible uniquement sur les surfaces de toiture disponible dont 30% de cette surface n'est pas utilisable (encombrement par d'autres infrastructures techniques).
- En considérant un angle de pose de 30°, la surface brute de toiture nécessaire pour l'installation d'1 m² de capteur solaire thermique est de 3 m².
- En considérant un angle de pose de 15°, la surface brute de toiture nécessaire pour l'installation d'1 m² de panneau solaire photovoltaïque est de 1.5 m².
- La production de chaleur annuelle moyenne spécifique des capteurs solaires thermiques est de 400 kWh/an par m² de panneau.
- La production d'électricité annuelle moyenne spécifique des panneaux solaires photovoltaïques est de 150 kWh/an par m² de panneau.

Sur la base de ces hypothèses, et prenant en compte le fait que les panneaux installés sont soit de type thermique, soit de type photovoltaïque, la production potentielle d'énergie solaire est présentée dans le Tableau 4 ci-après.

	Nouvelle mairie	Couvert	Ancienne Mairie	Forum	Centre commercial	Ecole de Livron	TOTAL
Toiture disponible (m ²)	1'070	1'000	1'295	1'875	8'430	-	-
Toiture utilisable (m ²)	750	700	910	1'310	5'900	-	-
Potentiel production thermique (MWh/an)	100	90	120	170	790	-	1'270
Potentiel production photovoltaïque (MWh/an)	75	70	90	130	590	90*	1'045

* Production déjà existante

Tableau 4 : Potentiel de production solaire thermique et photovoltaïque sur les bâtiments concernés du périmètre Cœur de Cité

Le potentiel solaire thermique maximal s'élève ainsi à 1'270 MWh/an et le potentiel solaire photovoltaïque maximal s'élève quant-à-lui à 1'045 MWh/an.

Il s'agit bien ici du potentiel solaire maximal des toitures. Dans la stratégie d'approvisionnement énergétique mise en œuvre, la surface de panneaux à installer devra bien entendu tenir compte des exigences de la loi sur l'énergie du canton de Genève selon le standard retenu.

La création d'un regroupement de consommation propre (RCP) semble être intéressant dans ce cas particulier afin d'optimiser l'autoconsommation sur le périmètre et est analysée plus en détails dans le chapitre 4.2.

3.6 Rôle des acteurs concernés

Un tableau de synthèse des acteurs concernés et de leur rôle est donné dans le Tableau 5 ci-après.

Comme la majorité des parcelles du projet appartient à la commune, la coordination entre les différents acteurs peut être simplifiée. Cependant, il convient tout de même d'intégrer le centre commercial, qui se situe sur une parcelle privée, à la réflexion générale. L'emplacement des parcelles communales et privées est présenté dans la Figure 11 ci-après.

Acteur	Rôle général pour la concrétisation du projet	Rôle particulier quant au concept énergétique et sa concrétisation
Commune de Meyrin	Investisseur et coordinateur du projet pour les parcelles qui lui appartiennent	Pilotage de la conception et de la mise en œuvre des infrastructures nécessaires. Définition de la structure opérationnelle du projet (mise en œuvre, exploitation et financement).
Centre commercial de Meyrin	Coordination avec la commune pour intégration au projet	Transition énergétique à prévoir.
État de Genève – DT – OCEN	Intégration adéquate des enjeux énergétiques dans les orientations générales et pesées d'intérêts.	Coordination et facilitation dans la mise en œuvre de solutions nécessitant la coordination avec des acteurs externes. Garant du respect de la loi sur l'énergie.
Services Industriels de Genève (SIG)	Gestionnaire réseau / contracteur	Gestionnaire du réseau CAD SIG disponible sur le secteur. Gestionnaire du réseau électrique.
Acteurs externes (ZIRIAN, ZIMEYSAVER, etc.)	Aucun	Potentialité de raccordement si réseau en développement

Tableau 5 : Tableau de synthèse des acteurs du concept énergétique et de leur rôle

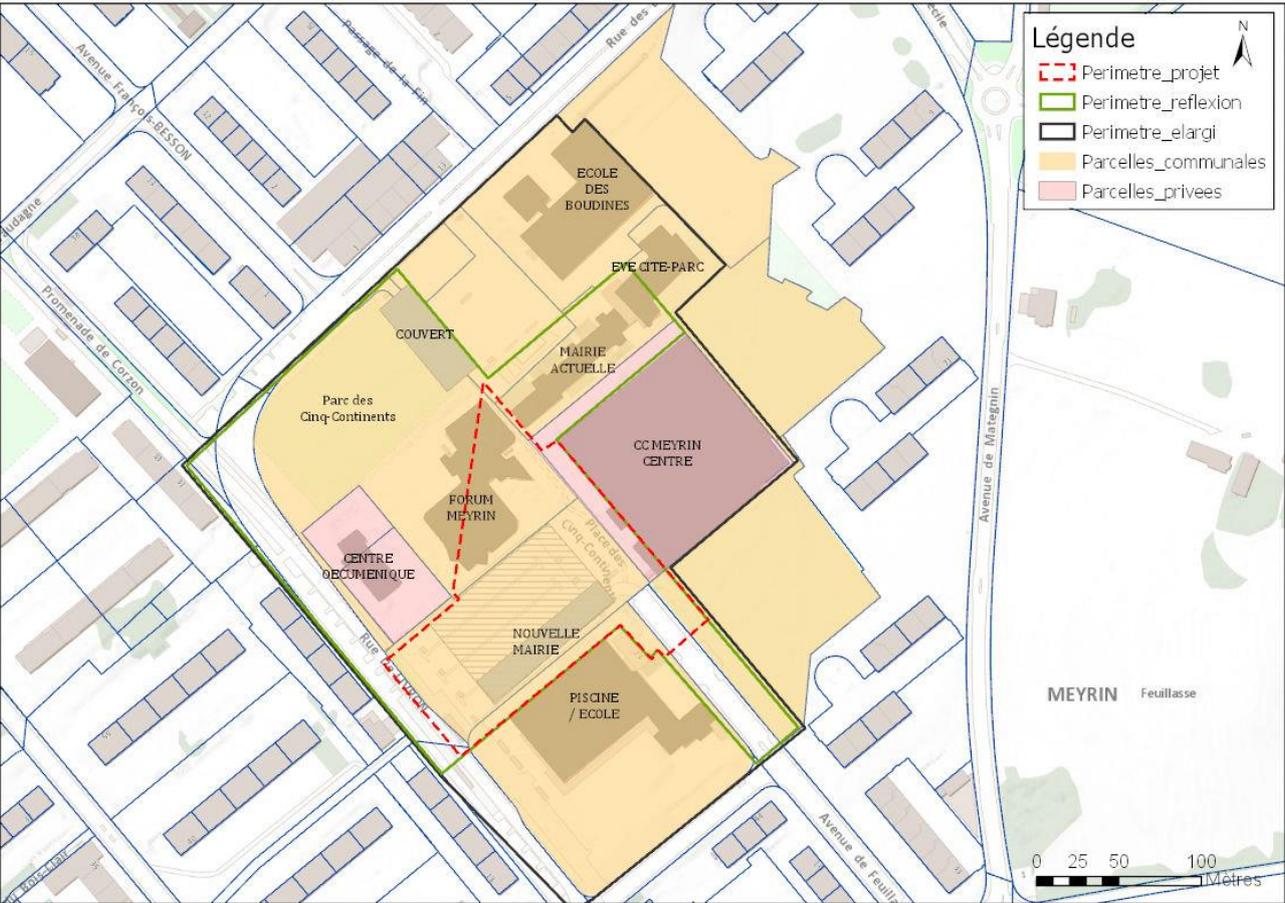


Figure 11 : Parcelles privées et communales sur le périmètre du projet cœur de cité

4. Proposition d'une stratégie énergétique locale

En vue d'une valorisation optimale des ressources énergétiques locales à disposition pour le site Cœur de Cité à Meyrin, les principes suivants doivent être appliqués :

- Dans la mesure où cela est économiquement réalisable, les ressources renouvelables locales doivent être exploitées au maximum en tenant compte de leurs limites et conflits d'usage ;
- L'accès aux ressources locales doit être garanti pour une valorisation future : les irréversibilités doivent être évitées ;
- Les ressources non renouvelables ne doivent être utilisées qu'en dernière priorité, notamment comme énergie d'appoint ou de transition.

Au vu des éléments présentés auparavant, les stratégies énergétiques retenues pour le Cœur de Cité de Meyrin sont présentées dans la suite de ce chapitre.

4.1 Approvisionnement thermique

La stratégie d'approvisionnement thermique à mettre en place à l'échelle du site Cœur de Cité est la suivante :

- Conserver la connexion au CAD SIG pour les bâtiments qui y sont déjà raccordés ;
- La chaudière gaz du Centre Œcuménique étant très récente, cette dernière sera conservée ;
- Le futur bâtiment de la nouvelle mairie pourra être alimenté en chaud et en froid via un champ de sondes géothermiques d'une profondeur moyenne de 150 mètres couplé à une PAC. Pour cela une surface libre de terrain comprise entre 1'000 et 1'500 m² est nécessaire à proximité du bâtiment. La recharge thermique du terrain est indispensable à l'exploitation pérenne du sol. Des conditions particulières pourront être émises par le GESDEC pour la réalisation du champ de sondes au vu de la proximité immédiate de la nappe phréatique de Montfleury (comme un circuit en eau et pas en glycol pour éviter toute pollution de la nappe). Si ce scénario ne pouvait se faire pour une raison ou une autre, il convient de noter que le bâtiment de la nouvelle mairie pourrait éventuellement être raccordé au réseau CAD SIG via une sous-station déjà existante d'un bâtiment voisin afin de diminuer les coûts de raccordement d'une si faible puissance.
- Il est recommandé de raccorder le centre commercial de Meyrin au CAD SIG, avec valorisation interne des rejets de chaleur. La puissance disponible sur le réseau permettrait de couvrir les besoins de chaleur du centre commercial et le raccordement pourrait se faire par l'avenue Feuillasse (en jaune sur la figure ci-après) afin d'arriver presque directement dans la parcelle du CCM et limiter les servitudes. Une autre option serait que le réseau CAD SIG suive le même tracé que le réseau gaz qui risque d'être dévié dans le cadre de la construction de la nouvelle mairie pour passer côté Nord-Ouest (tracé bleu sur la figure ci-après). Enfin, il pourrait être envisageable de traverser la nouvelle mairie (en orange sur la figure ci-après).

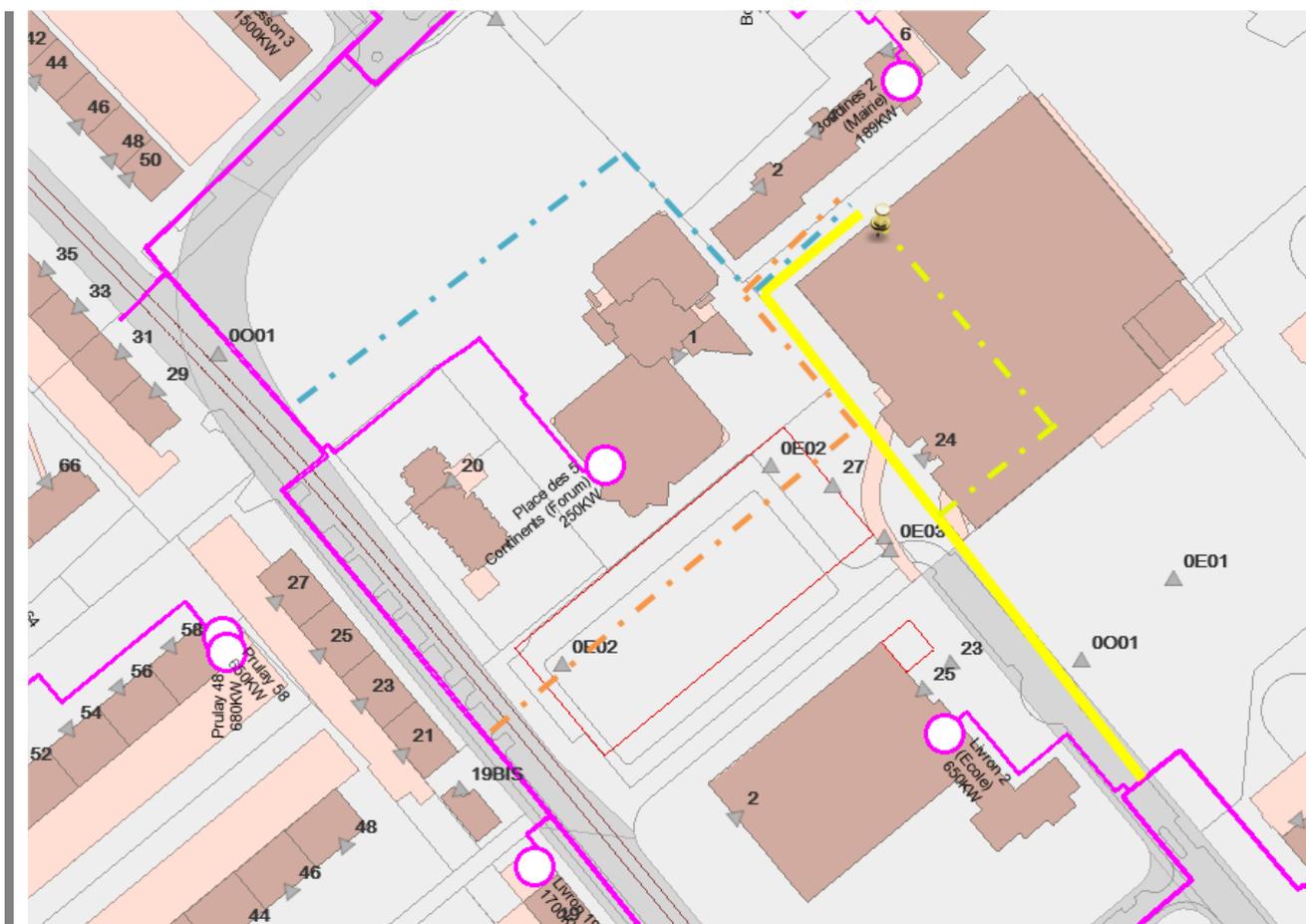


Figure 12 : Tracé potentiel de l'extension du réseau CAD SIG pour le raccordement du CCM

4.2 Approvisionnement électrique

Quelque-soit le standard choisi pour la nouvelle mairie et les rénovations des bâtiments, une part de production propre d'électricité est exigée par la loi sur l'énergie du canton de Genève. Ainsi, des panneaux photovoltaïques devront être prévus sur les bâtiments.

Au vu des acteurs en présence (administration, logements, école/piscine) et des différents profils de consommation électrique, il serait intéressant de mettre en place un regroupement dans le cadre de la consommation propre (au sens des articles 16-18 de la Loi sur l'énergie et 14-18 de l'Ordonnance sur l'énergie), qui permet depuis le 1 janvier 2018, à plusieurs consommateurs de se regrouper afin d'auto-consommer collectivement l'énergie produite par une même installation, et ce afin de maximiser l'autoconsommation sur le périmètre.

Ce regroupement pourrait rassembler l'ensemble des bâtiments communaux identifiés comme pouvant produire de l'électricité photovoltaïque, soit l'école de Livron, la nouvelle mairie, le couvert, le forum et l'ancienne mairie. Les besoins de l'école diminuent fortement en été lorsque la production photovoltaïque est à son maximum. La mairie actuelle qui va être rénovée en maison des associations, accueillant notamment des logements, va voir sa consommation d'électricité baisser en journée. Au contraire, la nouvelle mairie aura le maximum de sa consommation électrique en journée. Une communauté d'autoconsommation permettrait une meilleure valorisation de l'électricité produite sur le site.

Le profil de l'électricité produite en regard de l'électricité consommée en considérant les potentiels établis au chapitre 3.5.6 pour les bâtiments cités est présenté dans la Figure 13 ci-après.

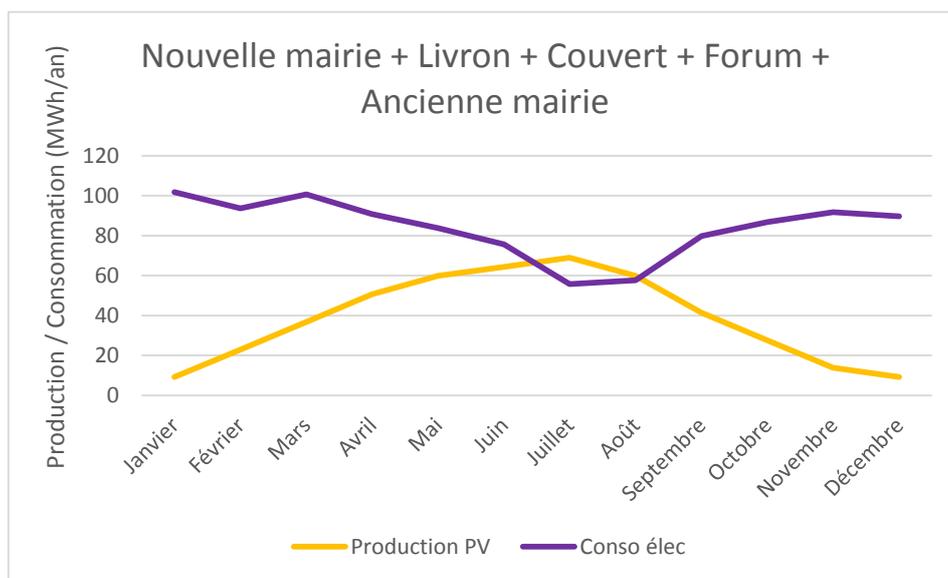


Figure 13 : Production photovoltaïque et consommation électrique du regroupement pour la consommation propre

Une simulation réalisée avec PVOpti nous indique qu'une autoconsommation de plus de 50% serait possible, avec un taux de couverture de l'électricité consommée par une production photovoltaïque d'un peu plus de 25%.

5. Comparaison des exigences des standards et labels énergétiques

Le Tableau 6 ci-après présente les principales exigences des différents standards et labels envisageables pour le bâtiment de la nouvelle mairie (bâtiment communal neuf dont la SRE est inférieure à 10'000 m²).

		EXIGENCES						
		Solaire Thermique	Solaire Photovoltaïque	Production chaleur	Enveloppe / Eclairage	Mesures étanchéité air	Justificatif confort estival	Subventions
STANDARDS / LABELS	HPE-neuf	30% de besoins ECS	10 W/m ² SRE	Non fossile OU CAD 50% renouvelable	$E_{HWLk}lim + Q_{h}lim + E_{l}lim$ OU Classe B/B CECB Plus OU $80\% Q_{h}lim + E_{l}cible$	-	-	Non
	Minergie <i>(équivalent HPE-neuf possible)</i>	-	10 W/m ² SRE	Non fossile OU CAD 50% renouvelable	$E_{HWLk}lim + Q_{h}lim + E_{l}moy$	-	Oui	Non
	THPE-2000W	50% des besoins ECS	30 W/m ² SRE	Non fossile OU CAD 80% renouvelable	$70\% E_{HWLk}lim + Q_{h}cible + E_{l}cible$ OU Classe A/A CECB Plus	-	-	Oui
	Minergie-P <i>(équivalent THPE-2000W impossible)</i>	-	10 W/m ² SRE	Non fossile OU CAD 50% renouvelable	$E_{HWLk}lim + 70\% Q_{h}lim + E_{l}moy$	0.8	Oui	Non
	Minergie-P-ECO <i>(équivalent THPE-2000W possible)</i>	-	10 W/m ² SRE <i>(30 W/m² pour équivalence THPE-2000W)</i>	Non fossile OU CAD 50% renouvelable	$E_{HWLk}lim + 70\% Q_{h}lim + E_{l}moy$	0.8	Oui	Oui
	Minergie-A <i>(équivalent THPE-2000W possible)</i>	-	Couverture des besoins globaux en énergie d'exploitation	Non fossile OU CAD 50% renouvelable	$E_{HWLk}lim + Q_{h}lim + E_{l}moy$	0.8	Oui	Oui

Tableau 6 : Principales exigences des différents standards et labels pour un bâtiment communal neuf dont la SRE est inférieure à 10'000 m²

Seuls les labels Minergie permettent de s'affranchir de l'obligation de couvrir une partie des besoins d'ECS avec des panneaux solaires thermiques³ et ne demandent jamais plus de 30 kWp de solaire photovoltaïque par bâtiment. Cependant, ils demandent tous une justification du confort estival et des mesures d'étanchéité à l'air pour Minergie-P et A.

³ Une demande de dérogation est possible dans les autres cas au stade des DD si les besoins d'ECS sont couverts par une autre énergie renouvelable.

La production annuelle de l'installation photovoltaïque d'un bâtiment Minergie-A doit couvrir l'ensemble de ses besoins globaux en énergie d'exploitation.

Le standard THPE-2000W impose une production propre d'électricité de 30 W/m² de SRE, avec ou sans labellisation, et dans le cas d'une connexion à un CAD sans labellisation, ce dernier doit être au moins à 80% renouvelable.

Il existe quelques différences concernant les exigences pour l'enveloppe et l'éclairage, la principale étant pour Minergie-P-ECO qui intègre des aspects liés à la santé et à l'écologie de la construction⁴.

Seuls le standard THPE-2000W et les labels Minergie-P-ECO et Minergie-A peuvent prétendre à des subventions.

À titre d'exemple, nous avons mis en parallèle la surface de toiture actuellement disponible pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques à celle nécessaire pour que la nouvelle mairie réponde aux exigences des différents standards/labels (Tableau 7).

	Exigences			
	Potentiel	HPE-neuf	Minergie/P/A	THPE-2000W
Puissance (kW)	85	85	30	255
Surface panneaux (m ²)	500	500	180	1'500
Surface nécessaire toiture (m ²)	750	750	270	2'250

Tableau 7 : Surfaces nécessaires à l'installation de panneaux photovoltaïque pour couvrir les exigences vs. le potentiel actuel

La surface de toiture actuellement disponible permet tout juste de répondre aux exigences HPE-neuf mais il n'y aurait alors plus de surface disponible pour l'installation de capteurs solaires thermiques ce qui nécessiterait donc une demande de dérogation.

Les labels Minergie, ne demandant jamais plus de 30 kW par bâtiment, permettent d'utiliser une surface de toiture moindre. Toutefois, selon le résultat de la simulation Minergie, cette surface pourra être augmentée afin de respecter l'indice Minergie final.

Enfin, le standard THPE-2000W demande trois fois plus de surface que la surface disponible. Des panneaux photovoltaïques devront donc impérativement être posés en façades du bâtiment.

⁴ « ECO » peut s'ajouter à l'ensemble des labels Minergie.

6. Orientations et recommandations pour les acteurs concernés

La standard énergétique visé pour le nouveau bâtiment de la mairie devra être décidé au plus vite afin d'adapter le projet architectural si nécessaire.

La solution d'un champ de sondes géothermiques avec PAC a été identifiée comme la stratégie thermique à mettre en œuvre pour le nouveau bâtiment de la mairie à Meyrin. Il a été mis en avant la nécessité d'une surface comprise entre 1'000 et 1'500 m² pour l'implantation des sondes. Il est préférable de placer ces dernières en dehors de l'emprise des bâtiments pour des raisons de facilité de mise en œuvre lors de la phase travaux mais également de l'accessibilité de ces dernières en cas de maintenance. Cela entraîne une contrainte paysagère sur le projet car il n'est pas possible de planter d'arbres au niveau des sondes géothermiques. Il peut également être envisagé de placer les sondes sous la dalle du parking souterrain, cependant cela entraîne un besoin fort de coordination lors des travaux de terrassement et de génie-civil et a un impact sur le calendrier des travaux avec l'anticipation des travaux pour les forages et le raccordement des sondes. Afin de parer à toute éventualité, il peut être nécessaire de prévoir des trappes d'accès aux sondes. À savoir que plusieurs géométries sont possibles pour l'implantation des sondes, en ligne, en L, en plusieurs sous-champs, etc. Les choix techniques définitifs concernant cette stratégie pourront être effectués sur la base du présent rapport par les porteurs de projet pendant les phases ultérieures de développement. L'élaboration de la solution technique finale devra être effectuée en tenant compte des besoins mis à jour en fonction des surfaces définitives, des contraintes techniques du projet, du planning prévisionnel et des aspects financiers (coûts, subventions). Il est conseillé au porteur du projet de prendre la plus rapidement possible contact avec le GESDEC qui pourra émettre certaines conditions quant à la réalisation du champ de sondes.

Le centre commercial de Meyrin doit dès à présent penser à sa transition énergétique. La stratégie qui semble la plus favorable est une connexion au réseau CAD SIG avec valorisation en interne des rejets de chaleur liés à la production de froid. D'autres centres commerciaux ont déjà réalisé leur transition énergétique en se raccordant à un réseau de chaleur à distance comme notamment le centre commercial de Balexert qui est justement raccordé au réseau CAD SIG. Les SIG ont la capacité de raccorder le centre commercial de Meyrin à leur réseau CAD. Le raccordement sera conditionné à une étude de faisabilité technique qui sera lancée lorsque les propriétaires des bâtiments auront manifesté leur intérêt ferme pour un raccordement. Les conditions économiques du raccordement seront à définir lors du résultat de l'étude.

Concernant les installations photovoltaïques, il est conseillé de les intégrer au plus tôt dans la conception des bâtiments afin d'anticiper les potentielles synergies ou incompatibilités avec d'autres structures. De plus, si la création d'un regroupement dans le cadre de la consommation propre est envisagée, celui-ci doit être anticipé dès que possible afin de respecter les modalités de raccordement y relatif. D'un point de vue du financement, un tel regroupement peut être mis en place directement par les propriétaires des bâtiments ou alors dans le cadre d'un contracting énergétique, qui consiste à confier tous les aspects techniques et financiers à un prestataire global, contre un prix garanti sur la durée du contrat.

Le canton sera consulté de manière adéquate dans la phase initiale de définition du périmètre, des entités associées au projet et des mesures prévisionnelles à intégrer, afin de permettre le développement rationnel ultérieur de ces installations.

7. Planning intentionnel simplifié du projet

Le planning présenté dans la figure ci-après indique les principales étapes du projet Cœur de Cité à Meyrin.

	2020				2021				2022				2023				...2030			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4												
Coordination SIG/OCEN																				
Coordination GESDEC																				
Autorisations complémentaires (sondes)																				
Péparation travaux parking																				
Forages si sondes sous parking																				
Construction parking																				
Etudes mairie																				
Regroupement consommation propre																				
Procédure d'autorisation																				
Réalisation																				
Etude connexion CCM réseau CAD																				
Rénovation Forum Meyrin																				
Rénovation ancienne mairie																				

Figure 14 : Planning intentionnel simplifié du projet Cœur de Cité à Meyrin

CSD INGENIEURS SA



Daniel Gasser



Sandrine Veyrat

Genève, le 12.11.2019, mis à jour le 05.03.2020

https://dialog.csd.ch/projets/GE02044.100/Lists/Documents/CSD/06 Documents de travail/GE02044.100_CET Coeur de Cité Meyrin_Rapport.docx

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

Document B.4

2^e degré

Le présent document complète les informations remises au 1^{er} degré. Cet élément détaille les fonctions des locaux et les attentes de relations entre les espaces de manière plus précise.

NOUVELLE MAIRIE

Définition des locaux

Sauf mention explicite, tous les locaux décrits ci-après bénéficient de la lumière du jour et d'une prise de vue directe sur l'extérieur.

Les surfaces indiquées sont à respecter au minimum (surfaces nettes selon SIA 416).

Le tableau de synthèse complète les informations du présent document par l'étage d'implantation recommandé quand cela est utile. Les descriptions renseignent un niveau d'implantation quand il est à considérer comme obligatoire.

Le concept constructif du bâtiment permettra une accessibilité simplifiée pour le travail sur les réseaux informatiques et électriques, ainsi qu'une exploitation aisée pour l'entretien courant des locaux.

0. Circulation

Selon les usages, éléments à respecter en sus des réglementations en vigueur :

- Une cage d'escalier par tranche de 900m² doit garantir un accès direct vers l'extérieur ;
- Les circulations horizontales et verticales doivent permettre un minimum de 120cm de passage libre ;
- Des ascenseurs seront prévus pour garantir aux PMR un accès aux locaux en toute autonomie (sans besoin d'assistance d'une personne) ;
- Toutes les entrées et circulations peuvent assurer les voies de secours de l'ensemble des programmes des bâtiments parking et mairie indépendamment de leur régime d'exploitation. Dans le cas de mutualisation de ces flux, une gestion d'accès devra garantir le respect des fonctionnements du parking et de la mairie en toute indépendance (contrôle d'accès dans le sens des entrées). Les opportunités de mutualisation sont précisées ci-après.

0.1. Entrée principale

Entrée principale pour le public selon les horaires de la mairie. Elle dessert l'aire publique. Elle doit être clairement identifiable depuis l'espace public comme l'entrée de la mairie. Un espace dévolu à l'affichage public est à prévoir depuis l'extérieur. L'entrée doit être couverte. Un sas est souhaité ou zone tampon intérieur/extérieur.

0.2. Entrée du personnel

Entrée réservée au personnel et personnes autorisées en tout temps. Elle dessert les aires de vie professionnelle et l'aire réservée.

0.3. Entrée de livraison

Entrée réservée aux livraisons de matériel, accessible par les prestataires, gabarit maximal 2.2m, durant les horaires d'ouverture et en tout temps par les personnes autorisées depuis le parking enterré P1.

Une camionnette devra pouvoir se stationner à proximité pour les chargements et déchargements à l'aide de transpalette manuelle.

0.4. Entrée cérémonie

Entrée réservée aux groupes de personnes pour le déroulement des cérémonies. L'accès est ouvert par un officier d'état civil et/ou les conseillers administratifs. Elle doit permettre la circulation d'un grand nombre de personnes. La présence de ces regroupements peut être ouverte sur l'espace public mais ne doit pas gêner les autres usages. Elle peut être mutualisée avec l'entrée des tiers.

0.5. Entrée Police municipale

Entrée spécifique pour le service de sécurité municipale. L'expression d'une rupture est souhaitable vis-à-vis du reste du bâtiment de la mairie. En effet, la mission de police de proximité ainsi que son volet coercitif doivent être clairement identifiables et indépendants.

0.6. Entrée des tiers

Entrée indépendante des horaires de la mairie. Elle permet l'accès et la visibilité d'indépendance des locataires vis-à-vis de la mairie. Elle dessert les surface mise en réserve par l'administration et louer à des tiers.

0.7. Circulation(s) verticale(s) interne(s) surface selon projet

Elle se compose d'escaliers d'ascenseurs pour les personnes et d'un monte-charge pour les marchandises (1'500kg) (cabine pour 13 personnes, 1.1x2.1m min). Elle doit être propre à la mairie et desservir tous les étages.

Escalier et ascenseur permettant la distribution principale entre :

- Aire publique (accès accompagné)
- Aire des réunions (accès accompagné)
- Aire de vie professionnelle (accès accompagné)
- Aire réservée (accès professionnel)
- Aire sécurité municipale (accès professionnel)

Elle peut permettre la distribution avec :

- Aire des cérémonies (accès réservé)
- Surface de réserve à louer à des tiers (accès professionnel possible à long terme)

Elle ne peut pas être mutualisée avec :

- L'ascenseur du parking

0.8. Circulation(s) verticale(s) optionnelles besoin et surface selon projet

Selon les projets d'architecture, certaines circulations seront nécessaires ou non au bon fonctionnement de la nouvelle mairie. Nous identifions différents scénarios qui permettent de fixer les mutualisations et besoins d'indépendance entre les différentes aires. Par conséquent, des circulations optionnelles, indépendantes des circulations verticales internes, peuvent être envisagées pour desservir :

- L'aire des cérémonies (4) : circulation indépendante à la mairie ;
- L'aire de la sécurité municipale (5) : circulation indépendante à la mairie ;
- Des tiers louant les surfaces de réserve (6.41) : circulation indépendante à la mairie pour l'usage des locaux par des tiers. Elle pourra être « noyée » dans le fonctionnement de la mairie en cas de rattachement ultérieur ;
- Parking : voir chapitre ad hoc.

Le dimensionnement de chaque circulation doit permettre d'intégrer escaliers et ascenseurs secondaires pour distribuer les aires et les zones (cabine pour 8 personnes min).

0.9. Distribution et dégagement surface selon projet

Tous les espaces de circulation horizontale et de dégagement nécessaires à la distribution.

0.10. Halls secondaires surface selon projet

Tous les espaces d'attente et d'accueil nécessaires au fonctionnement du programme. Par exemple : hall d'attente proche des quartiers de l'aire de vie professionnelle accueillant du public, ou hall d'accueil et d'attente dans l'aire des réunions, etc.

1. Aire publique

Elle regroupe tous les espaces en accès libre à l'ensemble des usagers. Elle doit être entièrement implantée de plain-pied sur la place haute des Cinq-Continents.

1.1. Le grand hall

110 m2

Il est librement accessible de plain-pied depuis la place haute durant les horaires d'ouverture de la mairie par l'entrée principale. Il s'agira d'offrir une continuité de l'espace public de la place à l'intérieur du bâtiment.

Il permet la distribution de tous les espaces dédiés au public.

Des expositions temporaires pourraient y prendre place.

Cet espace est ouvert au public tant pour mener une démarche administrative que pour flâner, et utiliser les services à disposition en libre accès. Il comprend les fonctions suivantes :

- Espace (s) d'attente : fauteuils, espace de rencontre, lecture. Proche du café (1.3) ;
- Espace(s) de jeux : jouets, lecture pour les enfants, proche de l'attente et du café (1.3) ;
- Espace d'affichage : présentoirs pour documentation des activités et actualités des institutions Meyrinoises, des associations et du public. Une borne informatique serait également disponible ;
- Espace de confidentialité : salon de discussion à proximité immédiate des guichets d'accueil permettant d'accueillir les personnes du public de manière spontanée et intime. Cet espace peut être ouvert et sera à l'usage exclusif du personnel d'accueil.

Si le projet induit des espaces de circulation (couloirs, halls secondaires) pour accéder aux fonctions décrites plus bas, leurs surfaces devront être ajoutées à celle du hall pour en garantir la générosité.

1.2. Guichets d'accueil

90 m2

Les guichets d'accueil regroupent les services assurés par la mairie à destination du public.

Il s'agit d'espaces de travail présentant une banque d'accueil commune et d'abord immédiat à l'entrée. Sa forme aura vocation à représenter l'unité et la cohésion de l'administration.

Les guichets d'accueil sont à regrouper comme suit :

- 3 guichets permanents pour l'accueil du public : accueil principal + 2 accueils spécifiques. Les espaces de travail en arrière du guichet comprennent les mobiliers usuels (table, chaise, rangements) ;
- 1 guichet pour l'état-civil. Il sera équipé pour recevoir le public et régler les petites démarches. Le guichet est occupé par un réceptionniste du service ou un officier d'état-civil de manière temporaire ;
- 3 guichets temporaires mutualisés. Ils permettent aux services d'assurer une des prestations directes auprès du public sur une part consacrée de leurs activités, de les accueillir.

Les espaces de travail dans les guichets sont facilement accessibles par les collègues et en relation avec les autres espaces des professionnels.

Des espaces de confidentialité devront pouvoir être respectés au contact des guichets dans le grand hall (1m2 par guichet pris en compte dans l'estimation des surfaces).

1.3. Salle des citoyens 120 m2

Salle polyvalente destinée à accueillir des expositions ou des manifestations publiques.

Une relation forte avec la place haute est attendue, offrant un prolongement sur l'espace public pour des événements prompts à rassembler les citoyens (vernissages, fêtes, salle de travail commune, etc.).

Cet espace permettra également d'organiser des espaces de travail communs entre les habitants et les membres de l'administration communale, pourra être utilisé en tant que local de vote ou pour les soirées d'informations du Conseil administratif au public.

La salle est directement liée au café et au grand hall. Son accès peut être indépendant des horaires d'ouverture de la mairie. Elle sera divisible en deux parts égales pour offrir des simultanités d'usage.

1.4. Service du public 35 m2

L'espace de service du public est accessible indépendamment depuis le grand hall et la salle des citoyens. Il rassemble des fonctions en libre-accès :

- Espace d'allaitement : local isolé visuellement et phoniquement permettant d'allaiter et de donner des soins aux petits enfants hors de la vue (second jour-6m2) ;
- Espace photocopies, informatique : rassemblant les équipements publics d'usages courants pour les démarches administratives, à savoir : une photocopieuse, un photomaton et un poste informatique en libre-service (second jour - 6m2) ;
- WC publics (borgnes – 18m2), comportant les équipements suivants :
 - Espace femmes : 2 WC + 2 lavabos
 - Espace hommes : 2 WC + 1 urinoir + 2 lavabos
 - Espace neutre : 1 WC + 1 lavabo
 - Une salle de change avec un petit WC pour enfants
 - Un WC adapté PMR, non genré
 - Les dégagements et sas nécessaires.

1.5. Café 150 m2

Café dont l'exploitation sera cédée à un porteur de projet indépendant. Ses horaires d'ouverture pourront être différents de ceux de la mairie. Il devra également être accessible directement depuis le grand hall. L'exploitation répondra aux besoins d'une petite restauration froide pouvant servir des boissons chaudes. Il comprend les sous-espaces suivants :

- Une salle de café pour les clients donnant sur la place haute et sur le grand hall (min 90m2) ;
- Un bar, un local de rangement et salle de préparation ;
- Un WC privé dédié à l'exploitant (borgne) + vestiaire ;

Garantir un accès des services du public (2.4)

1.6. Arcade 200 m2

Arcade dont l'exploitation sera cédée à un porteur de projet indépendant. Ses horaires d'ouverture pourront être différents de ceux de la mairie. La Commune favorisera l'implantation d'une activité qui offre des opportunités d'animation sur l'espace public tant de jour que de nuit (ex : école de danse, de langues, ateliers d'expressions artistiques, etc.). L'arcade comprendra les espaces suivants :

- Surface libre d'aménagement avec une relation importante sur l'espace public ;
- Un local de rangement (borgne – 15 m2) ;
- Une cuisinette ;
- Un WC (borgne).

2. Aire des réunions

Cette aire regroupe les salles de réunion accueillant couramment du public et les professionnels. Cette aire est directement accessible par les professionnels. Le public accueilli doit être accompagné.

Toutes les salles de réunion permettront l'utilisation de matériel informatique (ordinateur portable, écran, projecteur, etc.). Les parois, mobiles et fixes, permettront d'accrocher des documents papiers.

2.1. Hall des réunions 40m2

Espace d'attente et d'accueil des personnes participant aux réunions.

2.2. Salle de réunion S 4x12m2 = 48m2

Salle de réunion pour 2 à 3 personnes.

2.3. Salle de réunion M 40 m2

Salle de réunion pour 12 personnes. Cette salle permettra la tenue de séances du Conseil administratif.

2.4. Salle de réunion L 100 m2

Salle de réunion divisible en 8 parties égales ($8 \times 12.5\text{m}^2 = 100\text{m}^2$). Les séparations mobiles doivent être simples d'usage et garantir un confort acoustique entre chaque partie. Elles seront équipées d'écrans et de postes informatiques mobiles pour les présentations.

Sans cloisonnement intérieur, elle permettra la tenue de conférence de 100 personnes.

Une configuration courante répondra aux besoins suivants :

- 4 salles de 12.5m2
- 2 salles de 25 m2

2.5. Salle de réunion XL 200 m2

Salle de réunion divisible en 8 parties, deux grandes ($2 \times 50\text{m}^2 = 100\text{m}^2$), 2 moyennes ($2 \times 25\text{m}^2 = 50\text{m}^2$) et 4 petites ($4 \times 12.5\text{m}^2 = 50\text{m}^2$). Les séparations mobiles doivent être simples d'usage et garantir un confort acoustique entre chaque partie. Elles seront équipées d'écrans et de postes informatiques mobiles pour les présentations.

Sans cloisonnement intérieur, elle permettra la tenue de conférence de 200 personnes.

Une configuration courante répondra aux besoins suivants :

- 4 salles de 12.5m2
- 2 salles de 25 m2
- 2 salles de 50m2

2.6. Salle de formation 80 m2

Salle de travail équipée pour assurer les formations continues en interne ou avec le public. Les équipements informatiques de cette salle permettront la mise à disposition de logiciels particuliers à tous les collaborateurs en dehors de son usage de formation.

2.7. Logistique des réunions 35 m2

Espace accessible par le personnel regroupant les fonctions suivantes :

- Coin café : espace permettant de préparer des boissons (10m2) ;
- Rangement du matériel de travail pour les réunions (flip-chart, mobilier, économat, etc.) ;
- Relais d'impressions et de photocopies.

2.8. Toilettes des réunions xx m2

Rassemble des fonctions suivantes :

- Espace femmes : xx WC + xx lavabo
- Espace hommes : xx WC + xx urinoir + xx lavabo
- Un WC adapté PMR, non genré
- Les dégagements et sas nécessaires

3. Aire de vie professionnelle

Elle regroupe tous les espaces dédiés aux professionnels.

La future mairie doit permettre la mise en place d'une organisation des espaces de travail répondant aux besoins effectifs des usagers pour réaliser leur mission. Le but est d'offrir le meilleur confort en fonction des tâches à réaliser.

La formation de « quartiers » regroupera des personnes, du même service ou non, selon les choix et les besoins propres à l'organisation de travail de l'administration.

Les grandes notions à prendre en compte sont les suivantes :

- Nomadisme: chaque personne dispose d'un espace de rangement personnel pour entreposer son matériel et prend place librement dans l'espace de son choix ;
- Usager/hierarchie : tous les espaces de travail sont en libre-service pour tous sans considération hiérarchique ;
- Orientation: l'organisation par quartier permettra de répondre à des considérations de proximité avec leurs pairs et/ou avec le public ;
- Outils : l'organisation par service est maintenue par la mise à disposition des éléments lourds et des espaces de rangement du matériel commun (dossiers, documentations, guichet, machines, etc.). La proximité des outils des services au sein des quartiers permet de limiter la manutention et les déplacements et favorise la mutualisation des outils ;
- Services : les coins café, les mini-économats, les espaces d'impressions secondaires et les toilettes sont répartis de manière homogène dans le bâtiment. Ils sont ainsi toujours proches des places de travail ;
- Variété : pour répondre aux besoins d'espaces de travail adaptés, différents scénarios seront nécessaires (espace calme, espace de travail commun, etc.).

L'architecte répondant au concours projettera des espaces de bureaux type « au gré du preneur » en tenant compte des ambitions présentées ci-dessus. Cela implique la mise en place d'un concept d'espace de bureaux garantissant la transformabilité des locaux futurs.

Pour cela, l'aire professionnelle est constituée d'une grande partie à projeter et d'une partie de surface de réserve à louer (3.20). En effet, les effectifs du personnel de la mairie peuvent varier de manière significative dans le temps. Dans le cas d'une augmentation forte du personnel, l'espace de réserve pourra être intégré à son espace de travail. Dans le cas contraire, des espaces de l'aire de vie professionnelle pourront être séparés et loués. Ce principe de vase communicant se fera par tranche de 300m².

3.1. Hall d'entrée du personnel 40 m²

Espace d'entrée du personnel et de distribution pour les activités du personnel.
Il s'agit également d'un espace de rencontre et d'information (affichage interne).

3.2. Hall public de l'espace de travail 2x40m²

Espace d'attente et d'accueil des personnes invitées par des membres du personnel à se rencontrer dans l'espace de travail. Ce hall concerne en particulier le quartier des personnes en relations fortes avec le public.

3.3. Espace de travail (Q) 141x10 m² = 1'410 m²

Espaces de bureaux type « au gré du preneur ».

6 quartiers-équivalents sont scénarisés à ce stade. Les locaux faisant partie du concept de quartier portent la mention (Q).

Pour chacun, un espace de casier pour le rangement du matériel de travail est à prévoir à proximité des circulations. Un casier représente un volume de 50x50x100cm, soit environ 0.25ml/poste de travail.

Chaque quartier réunira environ 25 à 30 postes de travail. Leurs limites n'ont pas besoin d'être formalisées par du cloisonnement. Les quartiers seront formés par le degré de proximité des métiers vis-à-vis du public (annexe A.14).

3.4. Salle d'entretien (Q) 6x12m² = 72m²

Salle apparentée aux salles de réunion S. Leur programme est identique. Elles sont utilisées pour les rencontres et séances internes spontanées. Une salle d'entretien est disponible par quartier.

3.5. Espace calme (Q) 12x5m² = 60m²

Espace permettant des entretiens téléphoniques ou des moments d'isolement. Deux espaces calmes sont disponibles par quartier.

3.6. Salles de travail, bibliothèque 2x30m² = 60m²

Espace de travail calme et bibliothèque regroupant les ressources d'informations internes de la mairie. Chacune des deux salles est positionnée de manière centrale et aisément accessible par l'ensemble du personnel.

3.7. Salle de projets transversaux 80 m²

Espace de travail commun pour environ 12 personnes. Cet espace est équipé de postes informatiques et de rangements pour le suivi des projets transversaux entre services.

La salle est divisible en deux parties égales. Elle est positionnée de manière centrale et aisément accessible par l'ensemble du personnel.

3.8. Salle de consultation 40 m2

Espace de consultation des plans, maquettes et dossiers d'autorisation de construire. Comprend une armoire de type Compactus © sur 5ml de paroi.

3.9. Coins café (Q) 6x5 m2 = 30 m2

Espace permettant de préparer des boissons. Un coin café est disponible par quartier.

3.10. Espace d'impression 40m2

Espace regroupant tous les équipements d'impression et de reproduction. Son accès doit être aisé pour les professionnels et proche de la salle du courrier.

3.11. Relais d'impression (Q) 6x5 m2 = 30m2

Espace d'impressions et de photocopies courant et proche des espaces de travail. Un relais d'impression est disponible par quartier. Possibilité de second-jour.

3.12. Salle du courrier 20 m2

Espace de réception, tri, numérisation et préparation du courrier. Une paroi de cases de distribution devra donner sur l'entrée du personnel.

3.13. Grande cafétéria 80 m2

Espace de restauration équipé d'une cuisine de type domestique avec un espace de salle à manger permettant des rencontres variées (tables de 2, 4, 10 places) de 50 personnes.

Une situation centrale de cet espace au regard des espaces de travail et de la circulation principale est nécessaire. La livraison de repas (système type Thermoport©) devra être facilitée.

3.14. Terrasse cafétéria surface extérieure: 60 m2

Espace extérieur privé pour les professionnels, en relation directe et de plain-pied avec la grande cafétéria et indépendant. Il peut être accessible aisément depuis la circulation principale.

3.15. Espace de repos, allaitement 20 m2

Espace de repos calme pour les professionnels. Le local est équipé d'un point d'eau, d'un réfrigérateur et d'un coin café. Un sous-espace, type alcôve, permettra aux femmes allaitantes ou femmes enceintes de se reposer.

3.16. Jardin sur le toit surface extérieure : min 150 m2

Toiture accessible pour le personnel. Cet espace extérieur sera mis à disposition du personnel pour des pratiques de loisirs et de rencontres (jardinage, barbecue, etc.).

3.17. Salle de sports et loisirs 130 m2

Espace polyvalent pour l'exercice sportif. Avec des rangements pour le matériel. La salle de sport doit se trouver à proximité des douches et vestiaires du personnel et de l'entrée du personnel.

3.18. Salle de bains/Vestiaires 130 m2

Zone réservée au personnel de la mairie (y.c. sécurité municipale) et directement accessible depuis l'entrée du personnel. L'ensemble peut être borgne. Cette zone est à séparer en trois, selon les équipements suivants :

- Espace femmes (45 pers – 50 m2) :
 - Vestiaires avec 1 casier par personne
 - 3 cabines de douches individuelles
 - Un espace pour 2 lavabos et 2 WC
- Espace hommes (70 pers – 72m2) :
 - Vestiaires avec 1 casier par personne
 - 4 cabines de douches individuelles
 - Un espace pour 2 lavabos et 1 WC
- Espace PMR (6m2) :
 - Une salle de bains PMR avec douche, lavabo, WC et casier

3.19. Toilettes du personnel min 3x20 = 60 m2

Services accessibles aisément depuis les espaces de travail et discrets.

Ils sont distribués de manière homogène dans l'aire et un groupe minimum par étage. Possibilité d'être borgnes.

La répartition de ces locaux peut être modifiée (diviser en plus petites unités ou regrouper) selon le projet. Ces modifications devront tenir compte d'un accès équitable à tout le personnel (y.c ceux des aires réservées et de la sécurité municipale), au respect du nombre total d'appareils, à l'équité des genres et l'accès à un WC PMR par étage.

Ils comprennent les locaux suivants :

- 3 espaces femmes comprenant chacun : 2 WC + 2 lavabos ;
- 3 espaces hommes comprenant : 2 WC + 1 urinoir + 2 lavabos ;
- 3 WC adaptés PMR, non genrés ;
- Les dégagements et sas nécessaires.

3.20. Infirmerie 18 m2

Espace dédié à assurer les premiers secours aux personnes. L'accès doit être de plain-pied avec l'extérieur et proche d'une voie d'évacuation permettant le stationnement d'un véhicule d'assistance pour le transport d'une personne en brancard. Le local est équipé d'un point d'eau, d'un réfrigérateur et du mobilier d'examen médical (banquette + fauteuil + table + armoire matériel).

3.21. Surface de réserve louée 600 m2

Cet espace constitue une réserve de construction pour l'administration permettant d'envisager l'augmentation du personnel. La surface sera construite, répondra aux mêmes enjeux que les espaces de travail et sera accessible indépendamment de la mairie par l'entrée des tiers.

La position stratégique de ces surfaces devra permettre de les fondre à l'avenir dans l'organisation de la mairie.

Cette surface sera conçue pour répondre aux besoins suivants :

- Surface libre, type au gré-du-preneur ;
- X WC et lavabos H/F par 300 m2 à répartir ;

- Attentes sanitaires pour réalisation de cuisinette par 300m² ;
- Possibilité de séparer la surface en 2 lots de 300m².

4. Aire des cérémonies

Les citoyens accompagnés des officiers d'état civil y sont conduits pour enregistrer un partenariat, un mariage et une naturalisation. L'usage de ces espaces est uniquement dédié à ces fonctions. Ces espaces doivent être accessibles indépendamment des horaires d'ouverture de la mairie. L'aspect représentatif et symbolique de cet espace est important.

4.1. Hall des cérémonies 60 m²

Local intérieur fermé ou couvert extérieur pour le rassemblement avant l'entrée dans la salle et permettant la sortie des groupes depuis le jardin.

Flux pour l'entrée des groupes dans la salle : entrée, hall, puis accueil dans la salle

Flux pour la sortie des groupes depuis salle : jardin couvert, hall puis sortie

Le jardin sert de zone tampon, les groupes entrants et sortants ne devraient pas se croiser dans le hall.

4.2. Salle des cérémonies 150 m²

Les groupes accueillis sont entre 6 et 80 personnes. Environ 6 cérémonies peuvent se succéder au cours d'une journée. La salle est meublée pour accueillir les cérémonies publiques. La salle doit pouvoir être divisée en deux pour la tenue de cérémonies en petit comité.

L'espace présente une entrée et une sortie différenciées.

Les entrées et les sorties doivent être couvertes en cas de pluie.

4.3. Jardin ou terrasse des cérémonies surface extérieure : min 150 m²

Jardin de plain-pied, toiture ou terrasse paysagée selon l'étage d'implantation du programme. Cet espace extérieur devra se trouver dans la continuité directe de la salle de cérémonies. Il est accessible depuis le hall et en sortie de la salle de cérémonies. Cet espace extérieur sera mis à disposition des citoyens à l'issue des cérémonies. Il s'agira d'un aménagement qui puisse garantir la privacité des usages vis-à-vis du jardin sur le toit du personnel s'il est implanté en toiture.

4.4. Toilettes des cérémonies 12 m²

Les locaux peuvent être borgnes. Ils rassemblent les fonctions suivantes :

- Espace femme : x WC + x lavabo
- Espace homme : x WC + x urinoir + x lavabos
- Un WC adapté PMR, non genré
- Un vestiaire
- Les dégagements et sas nécessaires

5. Aire de la sécurité municipale

5.1. Hall d'entrée de la sécurité municipale 30 m²

Espace d'entrée du public pour mener leur démarche auprès de la police de proximité. L'espace est continu avec l'espace public. Le hall comprend un espace d'attente et d'affichage.

5.2. Guichet réception sécurité municipale

Espace de réception du public par les agents de la sécurité municipale. Le guichet est à formaliser par une banque de réception reliant le hall et les espaces de travail.

5.3. Salle LAVI 12 m2

Salle de réception des personnes ayant subi une infraction. Cet espace doit être sécurisé, accueillant, et discret. Les personnes y sont accompagnées par un agent de la police municipale pour les assister dans leur déposition et les orienter vers les assistances disponibles. Elle doit être directement accessible depuis le hall d'entrée.

5.4. Salles d'audition 2x12=24 m2

Salles d'audition des personnes suspectées d'avoir commis une infraction ou ayant troublé l'ordre public. Cet espace doit être sécurisé et discret. Les personnes y sont accompagnées par un agent de la police municipale. Un sas de circulation permet leur liaison avec le hall d'entrée et l'accès secondaire de la sécurité municipale.

5.5. Espace de travail administratif 230 m2

L'espace de travail doit se trouver proche du guichet de réception pour assurer l'accueil du public. Une relation directe avec le reste de la Mairie doit être aisée afin de garantir les échanges avec l'ensemble du personnel de l'administration communale et d'accéder aux espaces communs (salles de réunions, cafétéria, salles de repos, vestiaires, etc.).

L'espace de travail de la sécurité municipale comprend les locaux suivants :

- Un bureau de 5 postes de travail pour le responsable de service et l'état-major (62 m2) ;
- Une salle de travail calme, espace de réunions (24m2) ;
- Un bureau de 10 postes de travail pour les agents de la police municipale (100m2) ;
- Un bureau de 3 postes de travail pour les contrôleurs du stationnement (30 m2) ;
- Un espace d'impression, d'économat et rangement (10m2) ;
- Coin café (5m2).

5.6. Salle sécurisée 20 m2

Espace sécurisé pour l'entreposage de coffre de saisie, matériel des agents de la police municipale et de stationnement.

L'espace pourrait à l'avenir être divisé en trois, et être équipé pour une salle de détention, dite violon (7m2, dont WC), une salle d'armes (5m2) et une salle de coffre (5m2).

5.7. Matériel des agents (PC) 20 m2

Espace de rangement et d'entretien des tenues et du matériel de service des agents. Ce local doit se situer à proximité de l'accès secondaire de la sécurité municipale.

5.8. Accès secondaire sécurité municipale

Accès permettant la relation directe pour les agents avec le niveau de parking prévu pour les véhicules de service.

5.9. Toilettes de l'aire de la sécurité

26 m2

- Espace femmes : 2 WC + 2 lavabo
- Espace hommes : 2 WC + 2 urinoir + 2 lavabos
- Un WC adapté PMR, non genré
- Les dégagements et sas nécessaires

6. Aire réservée

Elle regroupe tous les unités suivantes :

- Archives : sous la responsabilité de l'archiviste et des officiers d'état civil ;
- Informatique : sous la responsabilité des informaticiens ;
- Entretien et manifestations : sous la responsabilité du personnel de gérance et d'organisation des manifestations publiques ;
- Locaux techniques : sous la responsabilité du personnel de gérance.

Les distributions devront permettre le transport aisé des marchandises aisément depuis l'entrée de livraison (monte-charge). Elle doit être facilement accessible depuis la circulation principale et l'entrée du personnel. Certains locaux peuvent se trouver dans l'Abri PC. Ceux-ci portent la mention (PC) accolée.

6.1. Archives

Pour les locaux des archives, des exigences spécifiques s'ajoutent aux définitions des besoins décrits au (§ 2.1), à savoir :

- La circulation à l'intérieur de l'unité ne doit pas servir de voie d'accès ou de voie de fuite à des tiers. Un contrôle d'accès est nécessaire et sécurisé ;
- Les locaux des magasins doivent être borgnes, leur température, la qualité de l'air et de l'hygrométrie doivent être contrôlées et stables. Ils sont équipés d'un dispositif de protection incendie spécifique. Enfin, les réseaux techniques (CVSE) inutiles au local à proprement parlé ne doivent pas transiter par les murs, sols et plafonds des magasins ;
- L'ensemble des locaux de l'unité sont de plain-pied sur un sol continu ;
- Une séparation doit être possible entre les archives municipales et celles de l'état-civil ;
- Le transport des documents sur des chariots doit être aisé dans tous les espaces ;
- Aucune installation possible dans l'abri PC.

6.1.1. Bureau de l'archiviste

12 m2

Espace de travail pour l'archiviste et ses auxiliaires. Il doit se trouver proche de l'accès de l'unité des archives.

6.1.2. Salle de tri

25 m2

Espace de préparation des documents à archiver, stockage du matériel d'archivage. Doit être contigu au bureau de l'archiviste et proche des magasins.

6.1.3. Salle de consultation 20 m2

Espace de consultation et de travail pour le public ou le personnel. L'accès est réservé au public accompagné par l'archiviste qui met à disposition les documents et contrôle leur usage. Doit être contigu au bureau de l'archiviste.

6.1.4. Magasins des archives intermédiaires 4x50 m2 = 200 m2

4 magasins permettant l'implantation d'armoires mobiles (type Compactus ©). Chaque magasin a une capacité minimale de 230 ml. Un magasin est équipé de mobilier adapté pour le stockage des documents hors format (plans, maquettes, etc.).

Les documents de ces magasins ne sont pas tous conservés à long terme.

6.1.5. Local container 15 m2

Espace de destruction des documents non-conservés à long terme. Contient 2 containers papier et un broyeur et un pilon ainsi que des chariots.

6.1.6. Magasins des archives historiques 2x30 m2 = 60 m2

2 magasins permettant l'implantation d'armoires mobiles (type Compactus ©). Un magasin a une capacité de 180 ml. Un magasin a une capacité de 70ml et est équipé d'armoires larges pour le stockage des documents hors format (plans, maquettes, etc.) et de 4 armoires anti-feu.

Les documents de ces magasins sont tous conservés à long terme.

6.1.7. Magasin de l'Etat-Civil 60 m2

Un magasin permettant l'implantation d'armoires mobiles (type Compactus ©). Chaque magasin a une capacité de 160ml. Le magasin est fréquemment consulté par les officiers d'état civil. Sa proximité de l'accès à l'unité est souhaitable.

6.2. Informatique

Pour les locaux contenant du matériel informatique, des exigences spécifiques s'ajoutent aux définitions des besoins décrits au (§ 2.1), à savoir :

- La circulation à l'intérieur de l'unité ne doit pas servir de voie d'accès à des tiers. Un contrôle d'accès est nécessaire et sécurisé ;
- Les réseaux techniques (CVSE) inutiles au local à proprement parler ne doivent pas transiter par les murs, sols et plafonds ;
- L'ensemble des locaux de l'unité sont de plain-pied sur un sol continu ;
- Le transport du matériel sur des transpalettes manuelles doit être aisé dans tous les espaces de l'unité.

6.2.1. Atelier informatique 45 m2

Espace de préparation du matériel informatique. L'espace est séparé en deux zones :

- Un atelier pour 2 personnes (30m2)
- Un petit stock pour le matériel de travail et le stockage des machines en cours de préparation.

6.2.2. Stock informatique (PC) 40 m2

Espace de stockage du matériel informatique. Doit être facilement accessible depuis l'entrée de livraison.

6.2.3. Local informatique principal 20 m2

Local serveur et de gestion informatique centralisée. Il doit être contigu verticalement avec ses relais (gaine verticale continue dédiée – 2m2). Un rafraichissement du local doit être possible.

6.2.4. Locaux informatiques relais quantité selon projet - 5 m2

Locaux relais du local informatique principal permettant d'assurer les distributions horizontales sur chaque étage.

6.3. Gérance et événements

Pour les locaux contenant du matériel de travail, d'entretien du bâtiment et de ses abords :

- L'ensemble des locaux de l'unité sont de plain-pied sur un sol continu ;
- L'accès de l'unité doit se trouver au plus proche de l'entrée de livraison ;
- Le transport du matériel sur des transpalettes manuelles doit être aisé dans tous les espaces de l'unité.

6.3.1. Local tampon 15 m2

Local à proximité de l'entrée de livraison. Permet l'entreposage des petites livraisons en attente et de transit du matériel de manifestation.

6.3.2. Local voirie 8 m2

Local avec un accès direct sur l'extérieur. Stockage de matériel d'entretien des abords du bâtiment. Un point d'eau y est souhaité.

6.3.3. Local matériel événements (PC) 50 m2

Stockage matériel d'exposition, sonorisation, affichage. Le local peut être divisé en deux et doit être proche de l'atelier.

6.3.4. Epicerie, vaisselle 20 m2

Stockage des denrées alimentaires, boissons et vaisselle pour les manifestations publiques ou des services communaux. Y compris une cuisinette pour le nettoyage de la vaisselle.

6.3.5. Economat mairie (PC) 60 m2

Stockage du matériel de papeterie et d'impression de la mairie.

6.3.6. Stock mobilier mairie (PC) 40 m2

Stockage du mobilier et équipements saisonniers de la mairie.

6.3.7. Local nettoyage principal 25 m2

Stockage des machines, produits et matériel d'entretien, y compris un point d'eau. Doit être proche d'un monte-charge.

6.3.8. Locaux nettoyage relais quantité selon projet – 5 m2

Minimum un par étage pour l'entretien courant du bâtiment. Doit être proche d'un monte-charge.

6.3.9. Buanderie 20 m2

Local buanderie, séchage et rangement pour le linge de l'administration communale.

6.3.10. Atelier 30 m2

Atelier permettant d'entretenir et réparer le matériel.

6.3.11. Loge 12 m2

Poste de travail partagé permettant de passer des commandes, appels aux services en charge de la gérance et manifestations.

6.3.12. Stock de réserve Surface selon abris PC à bâtir:

Les espaces disponibles dans l'abri PC pour du stock matériel.

6.3.13. Local poubelle 12 m2

Local avec un accès direct sur l'extérieur. Stockage des containers à déchets de la mairie.

6.3.14. Local stockage œuvre fond d'art contemporain 50 m2

Local servant à stocker les œuvres acquises par le fond d'art, tableau, gravure, lito. Ces locaux doivent pouvoir répondre aux normes feu, hygrométrie, variations thermiques et conservation y relatives, similaires aux locaux d'archives. L'accès au local est réservé au service de la Culture.

6.3.15. Caves pour les tiers 50 m2

Les locataires ne doivent pas traverser les espaces de la Mairie pour accéder à leurs caves. Local de stockage indépendant, pouvant être regroupé à l'ensemble du fonctionnement de la mairie dans le futur.

6.4. Autres

6.4.1. Locaux techniques environ 240 m2

Les locaux techniques et les distributions techniques pour le fonctionnement du bâtiment. A savoir :

- Local nourrice sanitaire
- Local chaufferie (production et distribution) * ou sous station CAD
- Local ventilation
- Local gestion MCR
- Local électrique
- Autres si nécessaires selon projet

6.4.2. Abris PC - surface mutualisée avec d'autres programme : 220 m2

Locaux d'abri de protection civil selon les réglementations spécifiques pour 200 personnes (200 places publiques).

Les locaux de stockage mentionnés peuvent se trouver dans l'abri PC. Dans ce cas, les locaux de l'abri devront additionner les contraintes d'exploitation de toutes les affectations, plus particulièrement, les circulations sans seuils.

6.4.3. Gaine de ventilation du parking gaine de 5m2 ou 2x2.5m2

Au travers le bâtiment de la nouvelle mairie / sortie en toiture

6.4.4. Vélos du public

environ 2x20 m2

Deux espaces couverts pour le stationnement de 20 vélos se trouveront à proximité des entrées de la mairie. Une pompe à vélo fixe doit être à disposition.

6.4.5. Locaux vélos du personnel

2x40 m2

Deux locaux fermés, accessibles directement depuis l'extérieur et proches de l'entrée du personnel. Une pompe à vélo fixe, borne de recharge pour les batteries, et petit matériel de réparation doivent être à disposition. Un local est destiné aux vélos privés du personnel, le second pour les vélos de la mairie.

Toiture

Panneaux photovoltaïques
Etanchéité bi-couche et revêtement gravier
Isolation de toiture avec pente intégrée
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

Façade

Peau en aluminium eloxé 2 mm
Isolation thermique 2 couches croisées 170 mm
Châssis en bois-aluminium
Structure de la façade en bois de sapin
Revêtement intérieur en bois de sapin

Terrasse

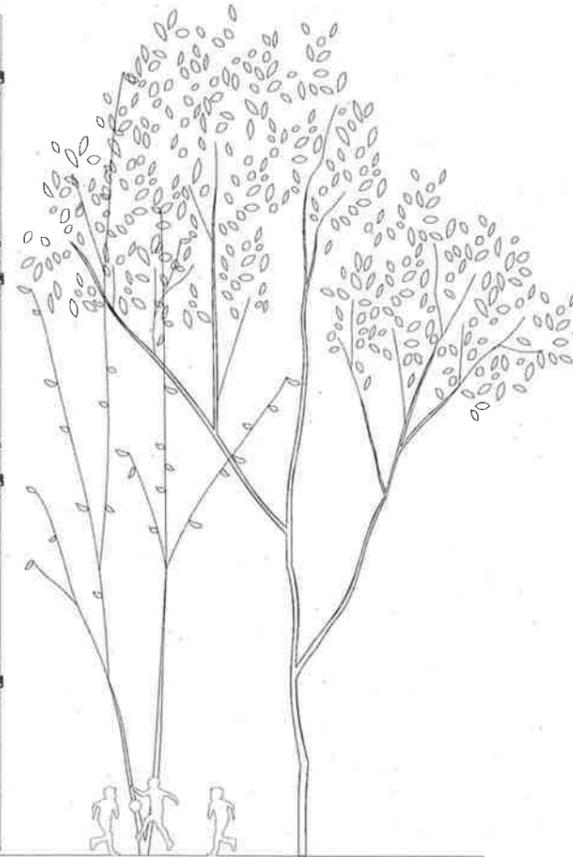
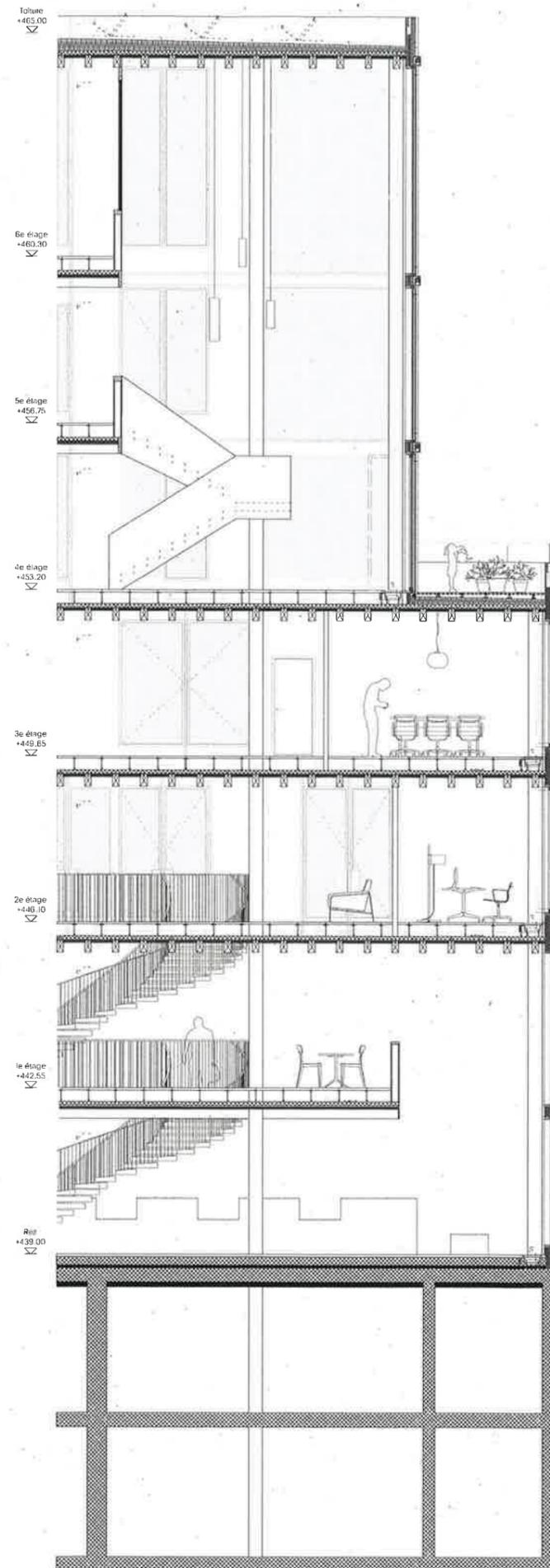
Revêtement en dalle de béton posée sur plots
Etanchéité bi-couche et revêtement gravier
Isolation de toiture avec pente intégrée
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

Dalle étage

Revêtement de sol 50 mm
Faux-plancher technique 250 mm (comprenant le système de ventilation diamètre 125 mm)
Dalle de compression en béton 80 mm
Coffrage perdu 22 mm
Panneaux d'isolation acoustique avec ilots rafraichissants intégrés, raccordement hydraulique depuis l'étage supérieur
Solive bois 140 × 240 mm

Dalle rez-de-chaussée

Revêtement de sol en dalles de Terrazzo
Chape flottante technique 170 mm
Isolation 60 mm
Dalle en béton armé 300 mm
Isolation thermique 100 mm



ANNEXE 6

