



**LA PLACE ET LE PARC**

Le plan directeur pour le futur quartier Les Cherpines envisage un développement urbain dense, réglé par une maille de parcs, de parcs et d'espaces publics couvrant la zone entière comprise entre la route de Base et le fleuve Aire. La zone de concours se trouve au centre du quartier, en contact direct avec la place principale, Place des Cherpines, et avec le parc traversant le quartier du Nord au Sud, le Parc de Charotons.

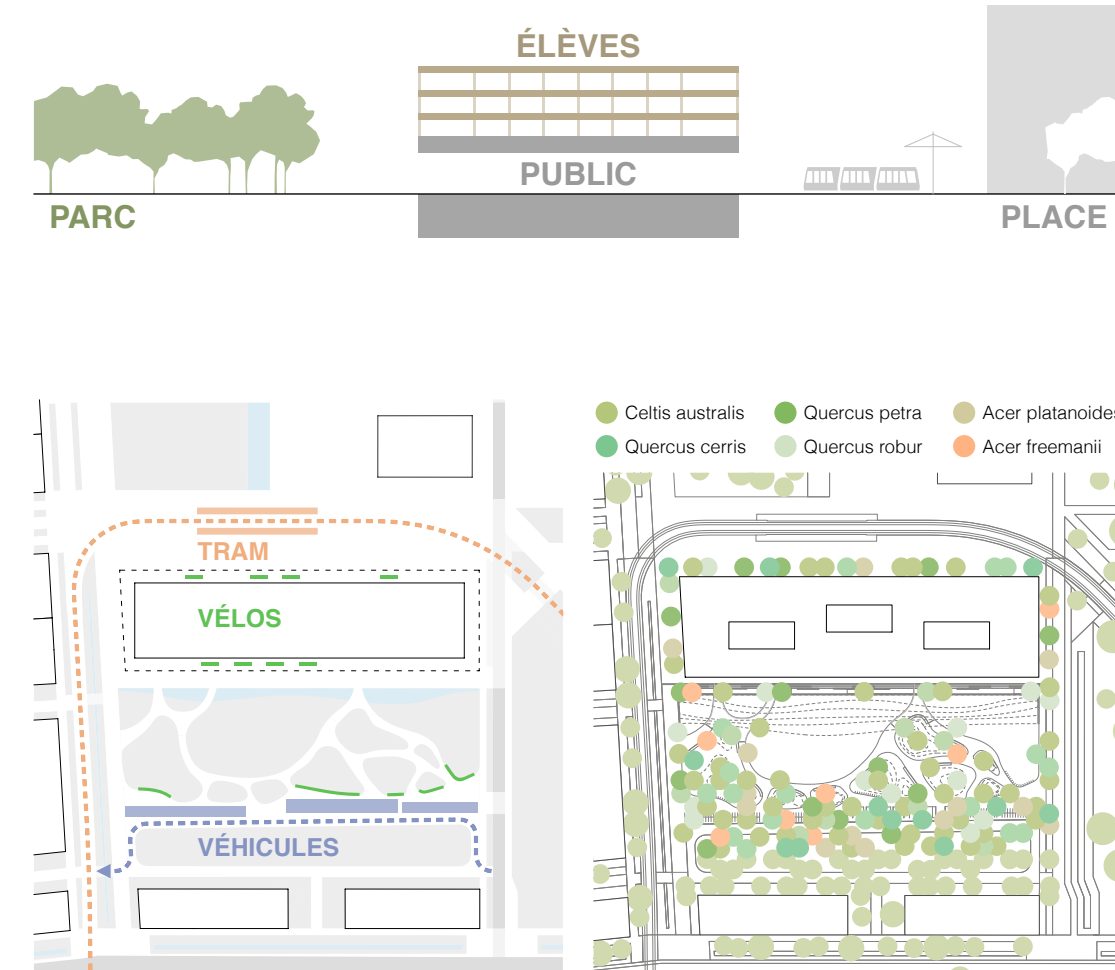
Le projet envisage de regrouper le programme scolaire en un volume unitaire, un parallélogramme aligné le long de la bordure au Nord de la zone de concours. Cette solution permet d'un côté de définir la bordure de la place et de l'autre côté de réaliser un espace vert relié au Parc des Charotons. Suite au jugement de la première phase, la position du volume a été adaptée afin d'assurer suffisamment d'espace d'accueil entre l'école et l'arrêt de tramway dans la place.

Au Sud-Ouest le bâtiment est aligné à la Route de la Galaisie, de manière à créer un front urbain continu avec les bâtiments résidentiels plus au Nord. Les dimensions de la nouvelle école sont déterminées sur la base du contexte: sa longueur correspond à celle de Place des Cherpines, alors que la profondeur est établie sur la base des bâtiments résidentiels et publics adjacents. La hauteur du bâtiment est elle aussi définie de façon à instaurer un rapport volumétrique avec les hauts bâtiments résidentiels à l'Ouest, aussi bien qu'avec le centre sportif-culturel, plus bas, de la Place D à l'Est.

**LES ÉLÈVES ET LE PUBLIC**

La proposition de projet vise à réaliser un bâtiment public, urbain, tout en assurant la tranquillité demandée par le programme scolaire. Les locaux que les élèves vont partager avec le public, tels que la salle de gym et le restaurant, se trouvent aux étages inférieurs. Les locaux consacrés uniquement aux élèves se trouvent par contre aux étages supérieurs, surélevés par rapport à la place et à la vie du quartier.

La différence est marquée aussi à travers les choix architecturaux. Les étages des salles de classe sont introverts, avec des parcs et des locaux orientés vers les silencieux patios intérieurs. Au rez-de-chaussée, au contraire, les locaux sont orientés vers l'extérieur, avec un grand encoffrement ramenant la ville à l'intérieur du bâtiment. Le béton pour le rez-de-chaussée et le bois pour les étages supérieurs contribuent à mettre en valeur les deux caractères.



**LE PARC DE L'ÉCOLE**

Le plan du nouveau parc met l'accent sur le grand vide laissé par l'aménagement de l'école, grâce à une conception précise de l'espace public. L'intention est d'établir une relation progressive entre le paysage et la ville, en incluant le réaménagement de la rivière Aire et en prenant sérieusement en considération le changement climatique et les questions soulevées par la coexistence de l'homme et de la nature.

Le projet de parc prévoit par exemple une forte perméabilité du terrain pour créer de nouveaux habitats naturels qui, en s'intégrant aux biotopes environnants, apportent une contribution importante au développement d'une plus grande biodiversité urbaine.

Trois éléments paysagers clés définissent le nouveau parc: la grande terrasse avec le bassin de récupération des eaux de pluie au nord, les espaces verts pour le repos et la récréation dans le parc, et le bosquet au sud de la parcelle, qui constitue un filtre-vert entre l'école et les parkings.

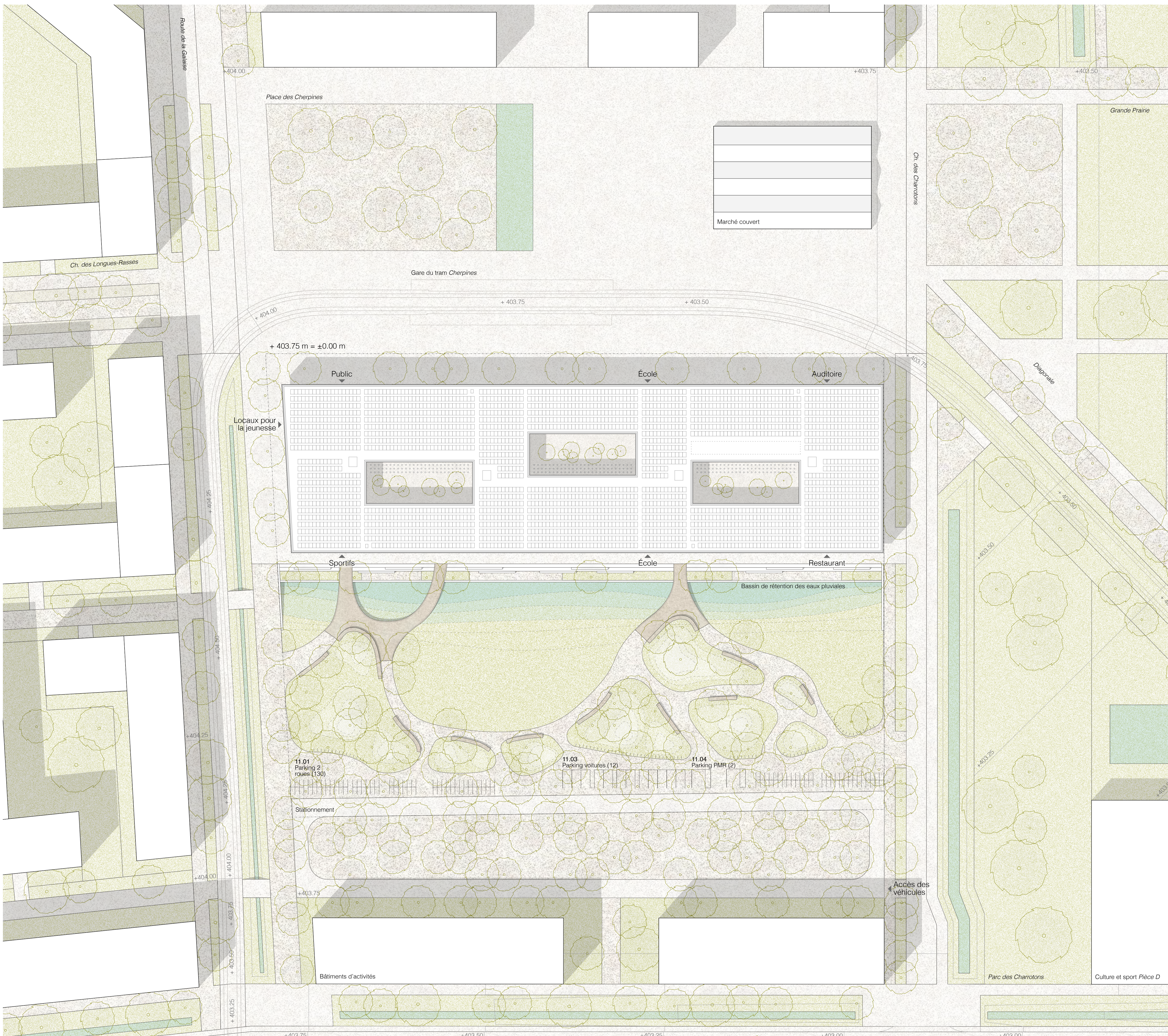
Des liaisons en bois, visuellement légères, unissent le parc à la place et en marquent le seuil. La terrasse en béton avec ses larges assises réduit la différence de hauteur tandis que le bassin d'eau relie le bâtiment et le paysage, unissant ainsi la nature et la culture. Les arbres, présents en grand nombre, filtrent la lumière du soleil en générant des zones ombragées en été et, par leurs différents habitats et feuillages, créent une vibration de couleurs et d'atmosphères au printemps et à l'automne.

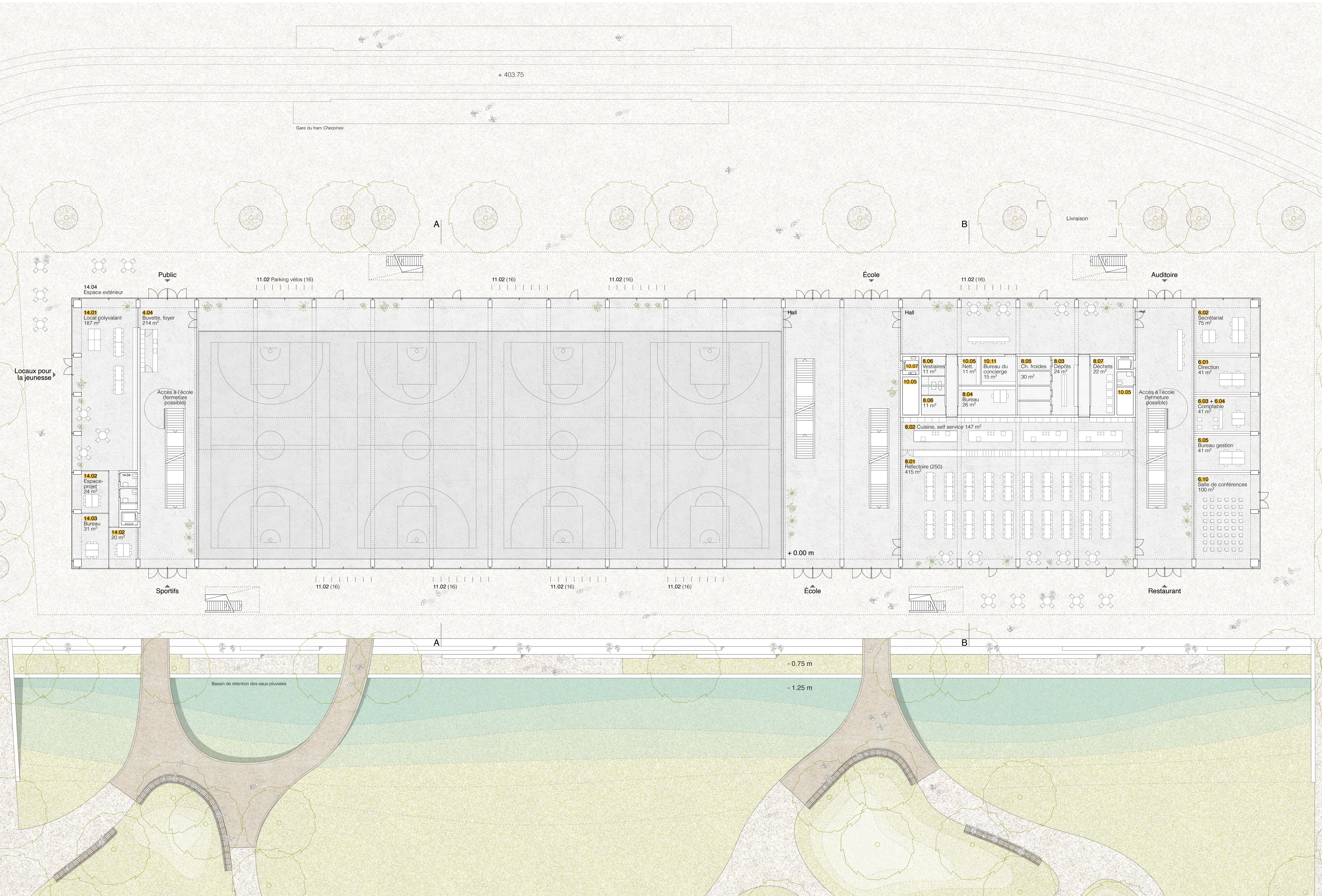
Le choix des matériaux et des plantes constitue une unité de composition reconnaissable avec un caractère régional et une forte durabilité environnementale. Ce projet offrira de multiples lieux de rencontre aux nouveaux résidents et aux étudiants, avec un haut degré de reconnaissance et de valeur socioculturelle.

**LE STATIONNEMENT**

Les places de parking sont concentrées le long du bord Sud de la zone de concours, avec un accès unilatéral en provenance de la voie de desserte des deux bâtiments d'activités.

Les deux zones de stationnement pour les livraisons sont prévues à proximité des points d'entrée du bâtiment et elles sont placées de manière à ne pas entraver les manœuvres du tramway. Les parkings pour les vélos se trouvent dans le parc et sous l'encoiffement du rez-de-chaussée.





Rez-de-chaussée + 0.00 m 1:200

LES ACCÈS ET LA DISTRIBUTION

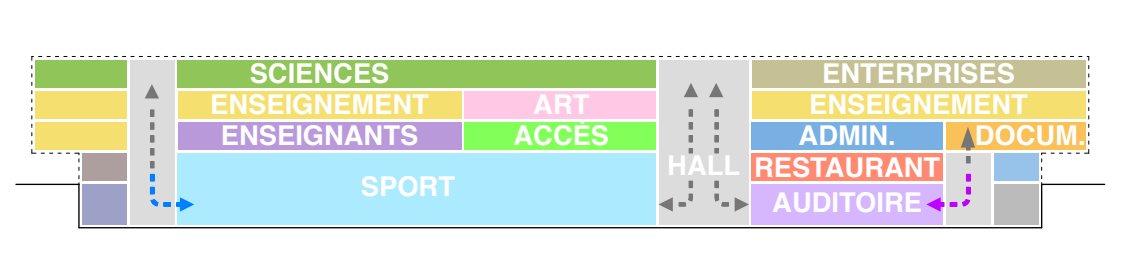
Un grand encoffrement au-dessus du rez-de-chaussée définit un espace de transition entre l'extérieur et l'intérieur où les élèves peuvent s'orienter avant d'entrer. Le hall de l'école est au centre du bâtiment et il est accessible depuis la place et le parc. Ici deux escaliers principaux répartissent les flux des élèves aux différents étages.

Des entrées secondaires se trouvent sur les côtés du bâtiment. Elles peuvent être fermées afin de limiter l'accès aux étages supérieurs lorsque l'école est fermée. Ici se trouvent aussi les accès indépendants conduisant aux salles de gym et à l'auditoire de l'étage inférieur.

Quatre escaliers, aux bords du périmètre du bâtiment, servent de voies d'évacuation pour tous les étages. Elles permettent aussi aux élèves de se déplacer librement aux étages supérieurs, tout en évitant la mixité avec les flux extra-scolaires, car elles ne sont pas reliées directement aux étages inférieurs.

La distribution horizontale aux étages supérieurs est répartie sur deux parcours longitudinaux, entrecroisés par raccourcissements transversaux et de cours, qui éclairent les points les plus éloignés du bâtiment. La taille de ces espaces permet aux étudiants de se rencontrer et d'avoir des activités aussi en dehors des salles de classe.

Au rez-de-chaussée la distribution horizontale et les espaces principaux ne sont pas séparés, favorisant ainsi un usage flexible de l'espace. À l'étage souterrain la distribution est répartie sur la base du plan, avec des parcours consacrés aux salles de gym et à l'auditoire.



LES ÉTAGES

Le programme scolaire est réparti aux différents étages en fonction du niveau d'accessibilité des utilisateurs. Aux étages supérieurs se trouvent les locaux accessibles uniquement aux élèves, par contre aux étages inférieurs se trouvent les espaces accessibles aux élèves aussi bien qu'au public.

**L'étage souterrain**  
Cet étage est structuré en deux zones principales, celle du sport et celle du spectacle. La zone du sport comprend les salles de gym avec leurs locaux de service, ainsi que les locaux pour les associations sportives. La zone du spectacle comprend l'auditoire, les locaux enseignants et les salles de musique instrumentales de l'école.

**Le niveau de la place**  
On trouve ici les locaux ayant un contact direct avec l'extérieur. Du Nord au Sud se trouvent le secrétariat, le restaurant, le hall de l'école, la galerie et les tribunes pour le public des compétitions sportives, la buvette et les locaux pour la jeunesse.

**Le premier étage**  
Se trouvent ici les salles de classe, les locaux pour les enseignants, les salles de la section Accès et la médiathèque. Les salles et la médiathèque sont alignées le long du périmètre et orientées sur le passage, alors que les locaux enseignants donnent sur les trois cours intérieurs.

**Le deuxième étage**  
Comme pour l'étage inférieur, les salles de classe sont elles aussi alignées le long du périmètre, alors que les salles d'art donnent sur le cour.

**Le troisième étage**  
Au troisième et dernier étage se trouvent les salles de sciences ainsi que la section Espace Entreprises. Cette-ci est accessible à la fois de l'intérieur de l'école et par deux escaliers reliés directement à l'extérieur.

**Le toit**  
Le toit vert extensif abrite une partie du système photovoltaïque qui alimente l'école. Étant donné qu'il s'agit d'une cinquième façade visible depuis les bâtiments résidentiels adjacents, une attention particulière doit être accordée au choix et à la planification de la végétation.

LES ESPACES ET LES MATÉRIELS

**Le socle et l'ossature**  
Le bâtiment est composé d'un socle minéral soutenant une ossature en bois. Le socle est composé d'une structure de piliers de poutres et de planchers en béton recyclé permettant de libérer l'espace du rez-de-chaussée ainsi que de couvrir les grands vides des salles de gym. Les grandes poutres au rez-de-chaussée sont optimisées par un double porte-à-faux qui soutient une corniche en béton le long du périmètre du bâtiment, telle une corniche massive définissant la bordure supérieure du socle.

Au-dessus du socle, une ossature de piliers et de poutres en bois soutient des planchers misés en bois-béton. Le sol est en bois-plaques, envisagé au cours de la première phase du concours, a été abandonnée au profit d'une structure assurant plus de flexibilité pour un éventuel réaménagement des locaux.

**Les salles de classe**  
Les salles de classe aux étages supérieurs sont organisées selon le module de la structure en bois. Les partitions légères en plaques permettront de réorganiser l'espace sur la base d'éventuels besoins futurs.

Les plaques de plâtre, en combinaison avec le béton des semelles, créent la masse thermique nécessaire au réglage interne de la température. Le plafond est en bois, avec une surface acoustique absorbante, les planchers sont en Marmoleum.

**Les espaces de circulation**  
En ce qui concerne les espaces de circulation de l'école, sont envisagés les mêmes finitions que dans les salles de classe, la seule différence étant un plafond suspendu qui cache les installations et assure la résistance au feu pour les voies d'évacuation.

**Les patios**  
Les patios ont été modifiés pendant la deuxième phase du projet, afin de redéfinir la hiérarchie entre les voies et les espaces de circulation. La transparence de ces vides permet d'avoir des vues transversales des espaces de circulation, de façon à faciliter l'orientation dans l'école. Les salles donnant sur les patios n'ont plus un vis-à-vis direct entre elles, mais elles sont orientées uniquement vers les parcours.

**Les patios sont accessibles et meubles pour accueillir les élèves pendant les moments de pause. La surface du plancher est en continuité avec les planchers intérieurs. Les patios sont ombragés par des plantes en pot de taille basse et moyenne.**

Les espaces du sport

Les espaces consacrés à l'activité sportive se trouvent entre le rez-de-chaussée et l'étage souterrain. Les points d'entrée pour les sportifs et le public sont au niveau de la place. Lors d'une compétition le public peut assister aux matchs depuis les gradins mobiles qui peuvent accueillir jusqu'à 200 spectateurs. Il est possible d'assister aux événements ou aux séances d'entraînement aussi depuis la galerie au rez-de-chaussée qui ne permet pas de vue directe sur les terrains de jeux de la place en raison de sa profondeur. Une bande d'arbres aidera également à assurer l'intimité des salles de gym.

À l'étage inférieur on trouve les terrains de jeu, les locaux de service des salles de gym et les locaux pour les associations sportives, ces derniers ayant un accès direct à l'extérieur grâce à un des escaliers placés le long du périmètre. Les vestiaires sont disposés le long des salles de gym et sont accessibles à la fois depuis le hall de l'école et de l'extérieur. La salle de gym triple et la salle de sport sont unies pour créer un grand espace qui peut être utilisé de manière flexible aussi pour des événements non sportifs. Lors de l'utilisation séparée des salles de gym, des rideaux mobiles peuvent être baissés du plafond. Le matériel principalement utilisé est du béton recyclé. Les aménagements fixes et les finitions des murs et du plancher des salles de gym sont envisagés en bois.

**Le restaurant**  
Le restaurant se trouve au rez-de-chaussée et est divisé en un espace servant (la cuisine, la zone de stockage, les locaux frigorifiques...) et un espace servi (le réfectoire). Le réfectoire est orienté vers le parc et pendant les mois les plus chauds il peut être élargi vers l'extérieur en utilisant l'encoffrement le long du périmètre.

Une série de locaux de service se trouve entre le réfectoire et la place. Ils comprennent les vestiaires, le bureau du professeur, les locaux de stockage-réfrigération, ainsi que les locaux pour les déchets. Tous les locaux sont accessibles depuis le hall et depuis la cuisine. Pour ces locaux le matériel principal utilisé est du béton recyclé. Les aménagements fixes sont envisagés en bois et les partitions en verre.

**Les locaux pour la Jeunesse**  
Les locaux pour la jeunesse se trouvent au rez-de-chaussée, le long de la Route de la Galérie. Ces locaux sont indépendants de l'école, mais ont le même caractère public que les autres espaces du rez-de-chaussée. La salle polyvalente est orientée vers la place, alors que les espaces de travail sont orientés vers le parc. Des deux côtés on peut bénéficier de l'espace extérieur couvert pour faire des activités en plein air. Les planchers et les plafonds sont en béton recyclé, les partitions en verre mat, l'ameublement en bois.

L'auditoire

L'auditoire est l'un des locaux qui sera utilisé par les élèves ainsi que par les utilisateurs extérieurs. Il est donc prévu d'un double accès, depuis le hall de l'école et depuis l'entrée au rez-de-chaussée qui se trouve à côté du restaurant.

La salle abrite jusqu'à 400 spectateurs sur des fauteuils organisés en bandes en pente douce vers la scène. La scène est reliée directement à un ascenseur, afin de faciliter le déplacement des matériaux. Les murs et le plafond de la salle sont recouverts en bois. Le plancher est en béton, en continuité avec les espaces de circulation adjacents.

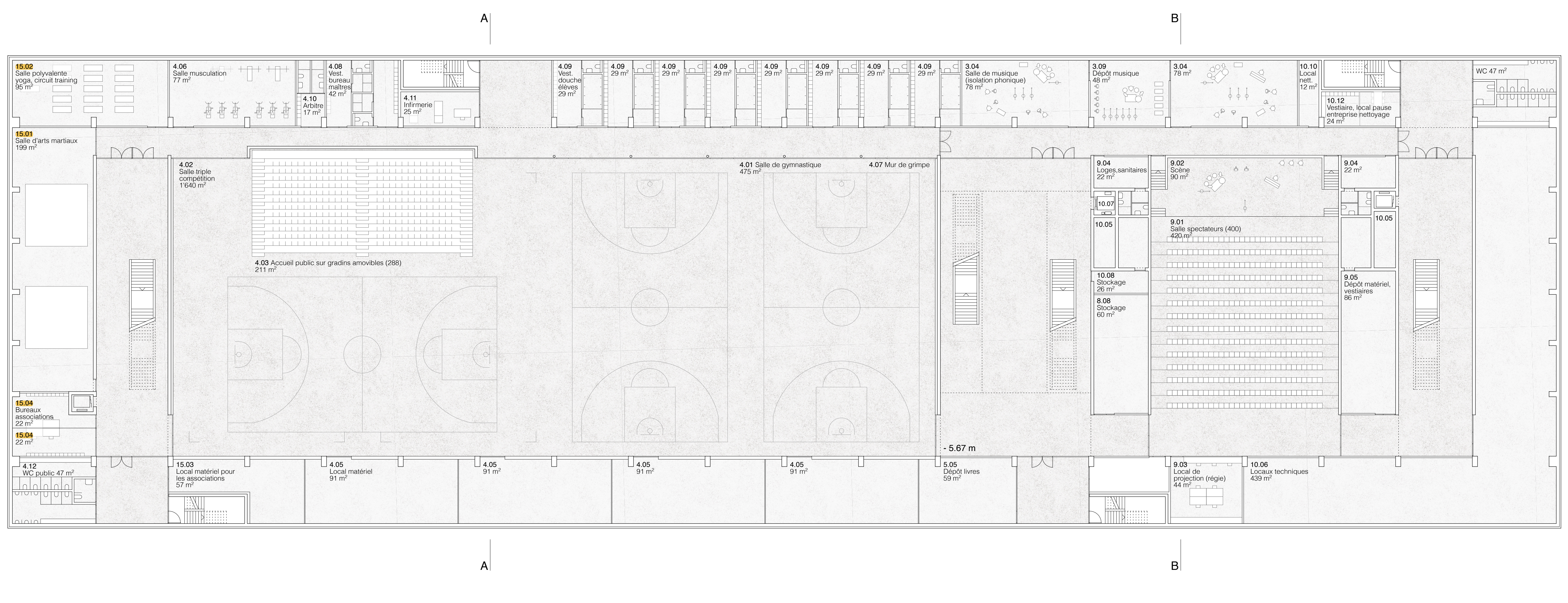
**LA FAÇADE**  
La façade du bâtiment se distingue par une alternance de segments opaques et transparents. Au rez-de-chaussée, un premier segment transparent est constitué de menuiseries en verre triple, rebassées d'une structure en aluminium. Des battants couverts sont intégrés dans la partie supérieure des menuiseries, permettant une ventilation naturelle ainsi qu'un rafraîchissement des locaux pendant la nuit.

Au-dessus, une corniche en encoffrement en béton brut surplombe l'ensemble. Au premier étage, où se trouvent les salles de classe, la façade se compose de deux éléments : les menuiseries et la corniche. Les menuiseries en verre triple arborent une fine structure en bois, enveloppée d'aluminium anodisé à l'intérieur, dévoilant seulement le bois à l'extérieur.

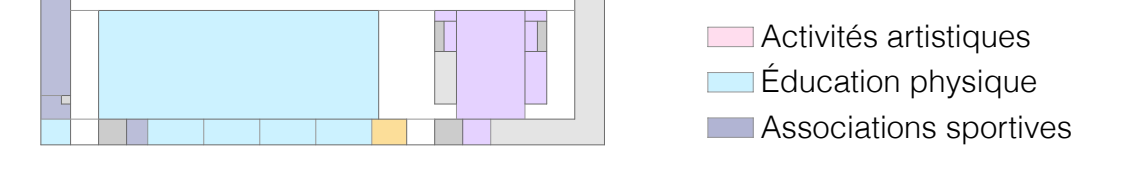
Les battants, s'ouvrant vers l'extérieur, remplissent pas sur l'espace des salles. Leur ouverture peut être gérée individuellement pour chaque salle ou collectivement pour favoriser la ventilation nocturne des locaux.

Une marquise motorisée, dotée d'une toile protectrice, assure la protection solaire extérieure. Munie d'un anémomètre, elle se ferme automatiquement en cas de vents violents. Des volets roulants intérieurs offrent une protection supplémentaire contre la luminosité excessive, ainsi que l'obscurité requise lors de l'utilisation du projecteur.

La corniche, constituée d'un panneau solaire photovoltaïque en verre double, présente une surface mate et uniforme d'une teinte gris clair. Cette coloration n'affecte en rien la productivité des cellules photovoltaïques, mais contribue considérablement à la réduction de la température des panneaux. Cette configuration de façade est répétée de manière identique sur les trois étages supérieurs.



Sous-sol - 5.67 m 1:200





**LA STRUCTURE**

Le nouveau bâtiment scolaire est caractérisé par une construction en béton principalement pour la partie en sous-sol et du rez-de-chaussée (béton armé recyclé coulé sur place) et par l'utilisation d'éléments modulaires préfabriqués en bois pour la structure des étages supérieurs. On recourt autant que possible à la préfabrication afin de réduire la durée de la phase de construction, d'optimiser les coûts et réduire l'empreinte carbone, tout en assurant une haute qualité esthétique et le confort d'habitation de la construction même.

La structure est caractérisée par une grille horizontale de 7,5cm sur laquelle est basé le système porteur des étages supérieurs de l'ouvrage. Aux étages supérieurs la construction prévoit un plancher réalisé en technique mixte bois-béton. Il est constitué d'une part par une dalle mixte en bois-béton, ayant une épaisseur totale de 20 cm (100 mm planches en bois massif C24 disposées côté à côté avec 100 mm de chape en béton ; la liaison entre les deux matériaux est réalisée par des rainures) et représentant le système porteur transversal, de l'autre par des sommiers mixtes en bois-béton avec des poutres en bois lamellé collé disposées longitudinalement par rapport aux bâtiments (de section 64x30 cm, connexion assurée par des connecteurs).

La dalle mixte, continue sur 3-4 appuis (portées : 7,5 m, 5 m et 7,5 m), transmet ainsi les charges verticales aux poutres composées du système longitudinal. Les poutres (en multi appuis) sont appuyées sur des colonnes en bois (avant section 30x30 cm, réalisées en BLC normal) tous les 7,5 m (à l'exception de la zone des escaliers).

Les planchers sont donc caractérisés par un bon élanement et une bonne légèreté (grâce au contenu réduit de béton utilisé dans la construction), ce qui, en outre, limite les contraintes dérivant en cas d'événement sismique. Le passage des infrastructures peut se faire entre les poutres (ou des réservations dans les mêmes avec renforcements) ainsi que la création des espaces n'est pas affectée considérablement par la présence des piliers.

Afin de pouvoir garantir l'exécution des grands espaces (salle de gymnastique avec portées jusqu'à 30 m et locaux à l'entrée avec portée de 15 m), qui caractérisent le rez-de-chaussée, les colonnes internes sont supportées par une dalle nervurée en béton-armé avec des poutres précontraintes, alignées avec la direction transversale du bâtiment. Pour la salle de gymnastique, des poutres en TT de 2,22 m de hauteur (avec entraxe de 7,5 m) permettent pourtant de soutenir le plafond sur une grande portée.

Les poutres ont une largeur de 50 cm, avec des élargissements aux extrémités (90 cm) pour avoir un espace suffisant pour les ancrages des câbles de précontrainte (deux câbles à 6 toisons de 37 fils par poutre). Entre les poutres principales des poutres secondaires permettent de mieux répartir les charges non uniformes et d'améliorer le comportement dynamique de la dalle nervurée (ce qui permet donc de contenir la vitesse de vibration causée par excitation humaine à 0,2 mm/s). Le grand débord du périmètre au-dessus du rez-de-chaussée, est donc soutenu par les poutres en béton avec précontrainte en porte-à-faux.

Les parois en béton armé du sous-sol (présent sous l'empreinte du bâtiment) permettent de contraindre la poussée des terres et sont fondées sur un radier, tandis que les charges concentrées des poteaux transmettent les charges directement dans des poutres ayant diamètre 90 cm (deux poutres de 20 m de longueur par poteau).

Pour le terrassement sont prévues des palplanches plantées (enfoncées) dans le sol pour 3 m avec élagage horizontal. Environ un tiers du matériel d'excavation va être réutilisé sur place pour les remblais et la modification de la nouvelle morphologie du terrain (élévation d'environ 60 cm).

La stabilité de l'ouvrage est garantie par des parois continues sur les quatre étages (en particulier la cage des ascenseurs et infrastructures en direction transversale et les parois des escaliers périphériques en direction longitudinale).

La grande surface du toit végétalisé favorise la rétention d'eau et permet l'installation de panneaux solaires photovoltaïques (en combinaison avec une pompe à chaleur géothermique, pour le chauffage du nouveau centre scolaire).

**CONCEPT ÉNERGÉTIQUE**

Le bâtiment présente une surface de référence énergétique de 27735 m<sup>2</sup>. Son facteur de forme de 0,93 témoigne de sa compacité, une qualité bienvenue lorsqu'il s'agit d'optimisation énergétique.

Le standard énergétique THPE 2000W est atteint par le choix No. 2. Afin d'obtenir un bâtiment qui produit de l'énergie électrique renouvelable pour sa consommation, l'ensemble de la toiture est recouvert de panneaux photovoltaïques. L'ajout de panneaux en façade Sud-Est et Sud-Ouest, ainsi que sur les deux étages supérieurs des atriages, orientés de la même manière, est considéré. La puissance totale du PV est de 832 kWc (30 W/m<sup>2</sup> SRE).

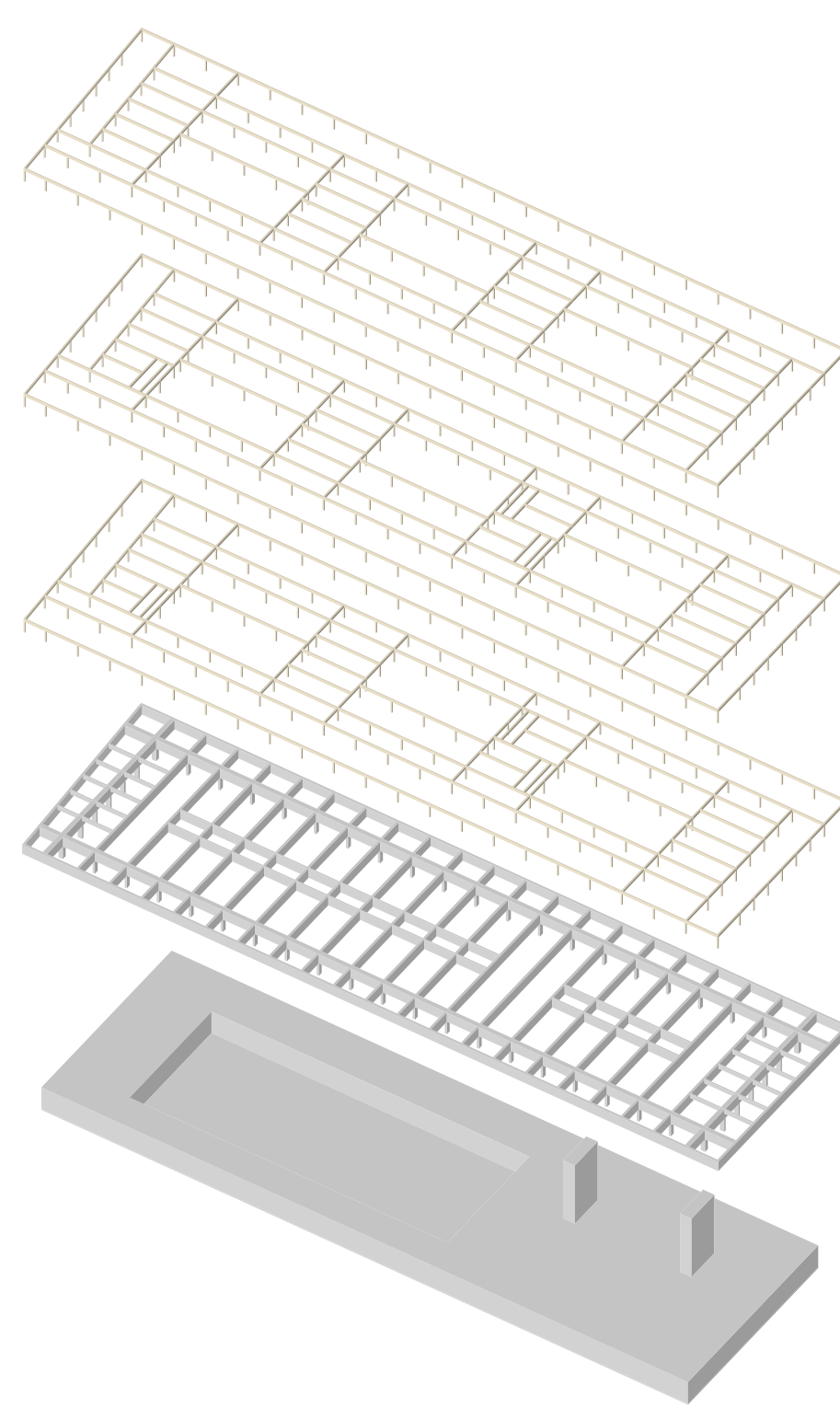
**Enveloppe Thermique**

Avec un facteur de forme inférieur à 1, la compacité de l'édifice lui assure déjà une sobriété énergétique avérée. La structure fait la part belle au bois, mais la chape de béton de 7...8cm d'épaisseur contenant le chauffage de sol assure une certaine inertie thermique à chaque étage. Le bâtiment sera doté de composants capotés hautement isolés avec un coefficient U < 0,15 W/m<sup>2</sup>K et un triple vitrage pour les fenêtres. De la laine minérale est utilisée pour l'isolation des éléments d'enveloppe contre l'air et du polystyrène extrudé (XPS) contre le terrain. Une attention particulière est portée au traitement des ponts thermiques déjà au niveau constructif.

La protection solaire est assurée par des stores bannes automatisées. Ci-contre, le détail constructif d'une façade dotée de panneaux PV.

**Éclairage naturel**

Les façades vitrées, thermiquement bien isolées, assurent une bonne quantité et qualité de lumière naturelle, ainsi qu'une bonne distribution de cette dernière dans les salles de classe et les bureaux à tous les étages. Afin de prévenir l'éblouissement, les fenêtres orientées à l'ouest, au sud et à l'est seront équipées de protections solaires ajustables qui serviront également de brise-vent contre la luminosité excessive.



**Acoustique**

Une bonne intelligibilité de la parole exige des temps de réverbération courts, des réflexions de faible retard et une réduction maximale des bruits parasites. La proportion et la dimension de la pièce, mais aussi le choix et la disposition des matériaux d'absorption et de réflexion du bruit sont importants. Une couche phono-absorbante est intégrée au plafond afin de garantir une ambiance acoustique confortable dans les locaux de dimensions standards (salle de classe, bureaux, etc.).

Pour la salle de spectacle, la salle de réception et le réfectoire du rez-de-chaussée un traitement acoustique intégré aux parois est à prévoir, pour garantir un temps de réverbération correct.

**Technique chauffage**

Tous les besoins de chaleur seront garantis par un raccordement sur le chauffage à distance (CAEDM) dont la part d'énergie renouvelable sera d'au moins 80%. Parmi ceux-ci on identifie trois typologies de consommateurs.

**Production d'eau chaude sanitaire (ECS)**

La production d'eau chaude sanitaire sera centralisée et prévue principalement pour les vestiaires et la cuisine, ainsi que ponctuellement dans des salles de classe. Le concept ne prévoit pas l'installation de panneaux solaires thermiques pour la production d'ECS, la toiture sera entièrement dédiée au photovoltaïque. Cette stratégie s'inscrit dans le souhait de sobriété technologique du MD ; de surcroît il n'y aurait une surproduction lors des vacances estivales. A ce propos une demande de dérogation sera formulée (ECS sera de toute manière produite par du renouvelable).

**Chauffage de l'air neuf**

Les installations de ventilation mécanique contrôlée seront de type double-flux (avec récupération de chaleur) et prévoiront un post chauffage.

**Compensation des déperditions**

Tous les locaux occupés et présentant des activités seront munis d'un chauffage statique à basse température. Pour les salles de sport et l'aula, sera à évaluer la nécessité de mettre en place un tel système (ou gérer le confort uniquement avec l'air, indépendamment du système préconisé, chaque localisation aura une propre régulation (via sondes de température)).

**Technique ventilation**

Deux systèmes sont envisagés, selon la typologie des locaux, leur utilisation et leur position. Des installations mécaniques permettant la ventilation hygiénique sont nécessaire et prévus pour :

- salles de sport et locaux annexes
- auditorium
- cuisine + Réfectoire
- salles de cours ayant des activités spéciales
- locaux sanitaires et berges.

Chaque installation comprendra une centrale de traitement d'air automatisée et indépendante (monobloc) permettant la récupération d'énergie, la filtration et le post-chauffage de l'air. Une ventilation naturelle sera prévue pour les salles de classe et les bureaux administratifs : des fenêtres associées à des ouvrants motorisés permettront l'aération de locaux et la ventilation nocturne (la nuit). Les espaces de circulation communs pourront également être ventilés naturellement par des ouvrants automatisés en façade et en toiture.

**Technique rafraîchissement**

Pour les zones et salles les plus sensibles au niveau thermique, les confort sera garanti grâce à un système de rafraîchissement performant et efficace qui sera alimenté par de l'énergie renouvelable (photovoltaïque).

**Technique sanitaire**

Pour l'eau froide une distribution permettant des rinçages réguliers sera prévue, afin d'éviter la stagnation et risques conséquents. L'eau chaude sera nécessaire pour les vestiaires et la cuisine, ainsi que pour certains locaux prévoyant des activités spéciales. Une récupération des eaux de pluie est envisagée, afin d'alimenter les arrosages extérieurs et la végétation en façade.

**Régulation**

Toutes les installations CVCS seront automatisées via un système de régulation centralisé et fonctionnant, la sécurité et l'optimisation du confort du bâtiment.

Le local technique au sous-sol, où est prévu le tableau principal, partitionnera toutes les connexions du courant fort aux tableaux secondaires des étages et à l'unité centrale RCVS, ainsi que les connexions à l'installation photovoltaïque prévue sur le toit et la façade.

En ce qui concerne les installations de protection et de sécurité, le bâtiment sera équipé de systèmes de mise à la terre équipotentielles, avec protection interne (SPI) et externe (LPS) contre la foudre. Des systèmes d'éclairage et de signalisation de sécurité seront également conçus, ainsi que le système de détection d'incendie conformément à la réglementation en vigueur. Le système d'évacuation s'inscrit dans le cadre de la réglementation en vigueur en combinaison avec le système de sonorisation et d'appel (gong de l'école).

En ce qui concerne le système de courant faible, la connexion au réseau de données et de communication se fait par la pose de fibres optiques à connecter dans la salle EED, où tous les services nécessaires seront pris. La connexion en cuivre pour les installations analogiques se fera également à partir de cette salle. La distribution dans le nouveau bâtiment se fera par la création d'un câblage structuré (CUC) à partir des répartiteurs situés dans les étages avec des câbles spécifiques.

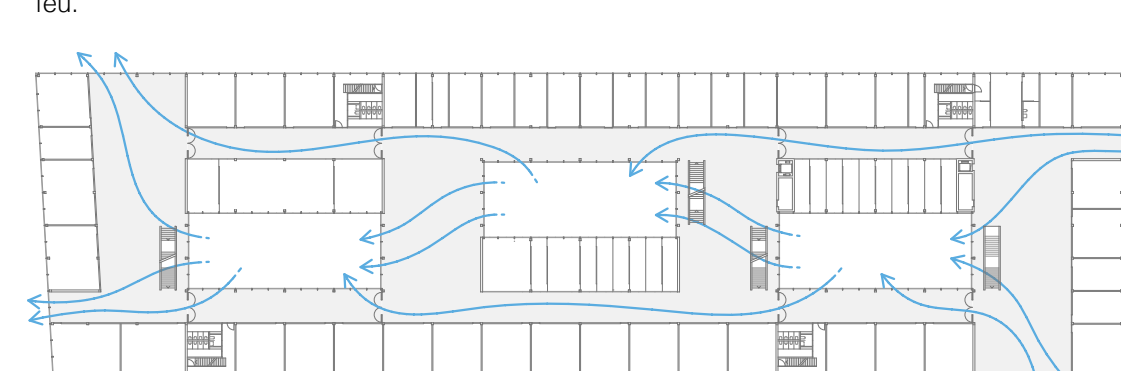
Enfin, le contrôle de l'éclairage naturel et artificiel, de la protection solaire et de l'ouverture des fenêtres pour le rafraîchissement nocturne au moyen de la domotique est prévu, avec l'intégration de la technologie DALI pour garantir une installation optimisée et une flexibilité maximale.

**Locaux techniques**

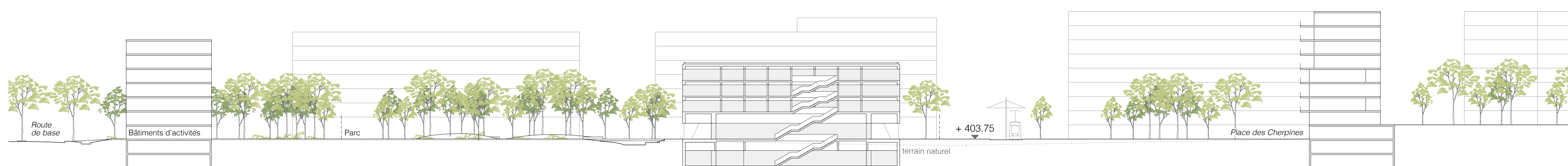
Les locaux techniques seront regroupés au sous-sol et repartis selon la technique correspondante :

- installations électriques (courants forts/courants faibles)
- sous-station CAD (chauffage à distance)
- distribution chauffage
- technique sanitaire
- installation de ventilation/rafraîchissement.

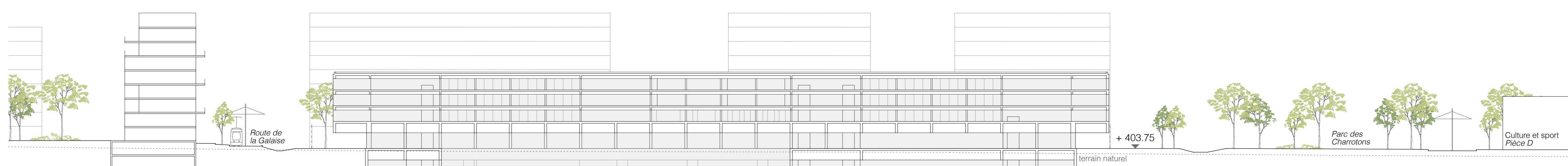
La technique pour la cuisine est prévue dans un local séparé, afin de respecter les directives feu.



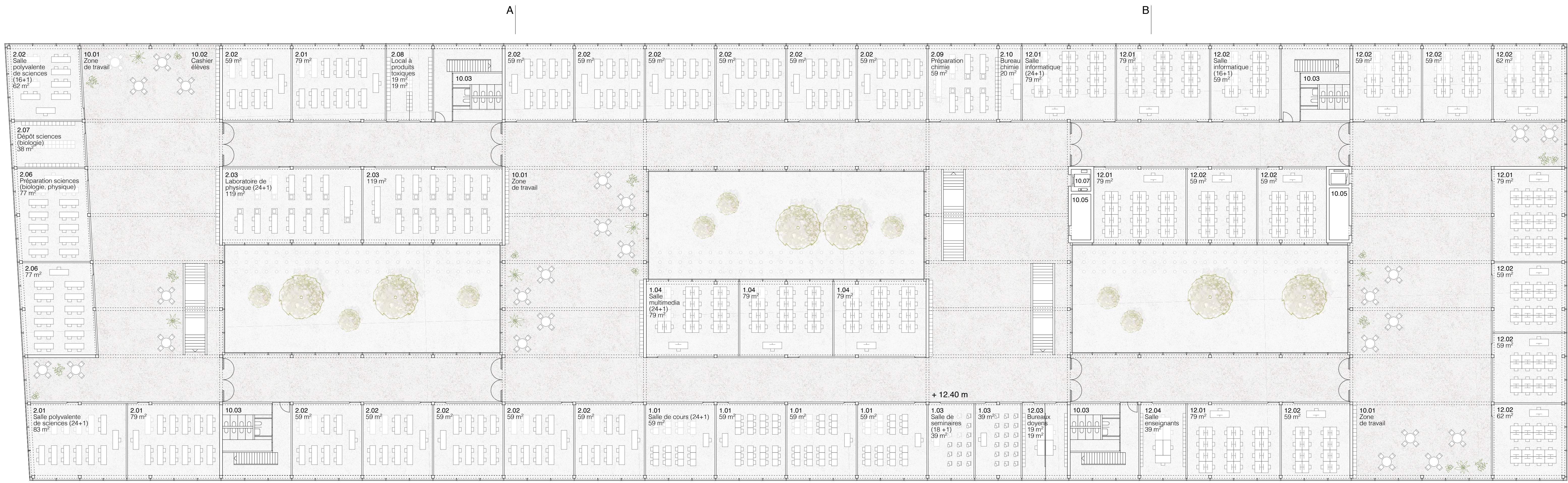
Ventilation naturelle, Premier étage + 5,47 m

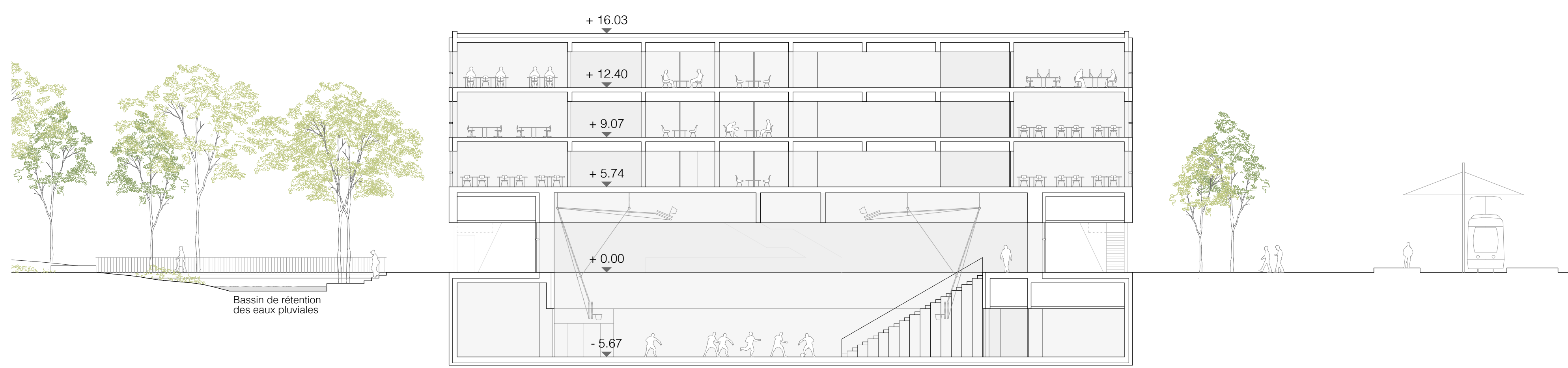


Coupe transversale 1:500

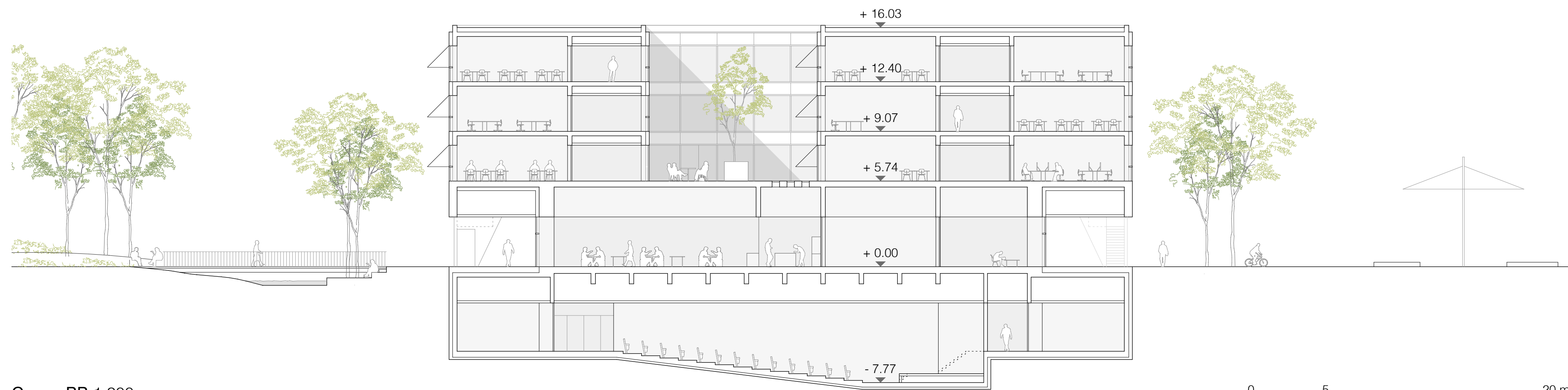


Coupe longitudinale 1:500





Coupe AA 1:200



Coupe BB 1:200

**DURABILITE**

Préserver l'environnement et offrir les meilleures conditions de vie aux habitants et aux visiteurs du quartier des Cherpines, deux objectifs qui s'inscrivent dans la politique climatique et sociale de la République et Canton de Genève.

**La ressource sol**

Le projet préserve la qualité du sol en limitant le volume excavé à un peu moins de 37'000m<sup>3</sup>. Grâce à sa compacté, le bâtiment possède une faible empreinte au sol, ainsi moins de 35% de la parcelle est imperméabilisée. Les espaces verts, engazonnés ou végétalisés, recouverts de prairies, d'arbres et d'arbustes indigènes et/ou résistants au changement climatique constituent 43% de l'espace total. A cela vient s'ajouter la toiture végétalisée. Les lots de châteaux sont évités.

**La ressource eau**

L'entretien d'un tel domaine nécessite une bonne gestion de l'eau. A l'intérieur, les installations sanitaires sont équipées d'économiseur et de réducteur de débit afin d'économiser l'eau potable. A l'extérieur, la récupération partielle des eaux de pluie pour l'arrosage ne se fait pas au détriment de l'écosystème. Des zones humides en pente variable sont aménagées pour canaliser les eaux de pluie et créer des réservoirs d'eau et de biodiversité.

**Construction**

Béton recyclé issu de chantiers à proximité et recours à une structure en bois sont les éléments clés pour réduire l'énergie grise à la construction. Le bois d'œuvre est labellisé, issu de forêts locales et gérées durablement. Le bois en contact avec des locaux chauffés n'est pas traité avec des biocides et les matériaux et finitions sont choisis les critères d'écobau afin de prévenir les émissions de composés organiques volatils (COV). L'isolation est choisie en laine minérale pour son faible impact environnemental quand c'est possible. Les surfaces métalliques sont réduites car leur empreinte carbone est conséquente.

**Humains**

Un bâtiment construit dans les règles de l'art vit plus longtemps. Un plan détaillé de maintenance est prévu afin de faire respecter les conditions d'installations et d'usage de chaque matériau. Les aspects critiques sont l'échelle à l'eau et à la vapeur, qui, si mal mis en application, peuvent causer le vieillissement prématuré de l'ouvrage.

**Connexion avec la nature**

La présence d'espaces verts offre à chacun la possibilité de se déconnecter du stress quotidien et de renouer avec la nature, créant ainsi une véritable immersion au milieu de la vie sauvage. L'objectif de ces oasis verdoyantes est d'offrir une véritable bouffée d'air frais, proposant un refuge où l'on peut se ressourcer et se revitaliser en se plongeant dans un véritable bain de verdure.

**Mobilité**

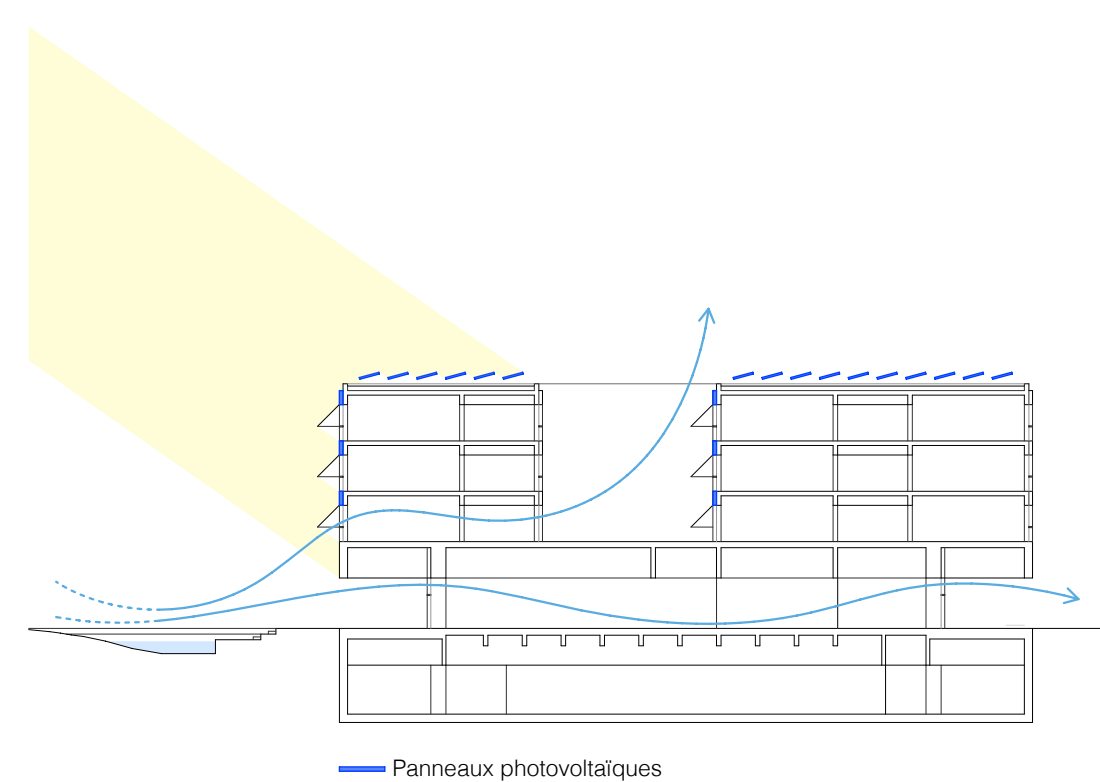
La mobilité doit être imaginée au niveau du plan de quartier. Des discussions avec les parties prenantes sont nécessaires pour créer un ensemble harmonieux qui satisfasse les besoins de toutes les mobilités, tant pour le transit que pour l'accès à l'école.

**CONCEPT DE SECURITE INCENDIE**

**Utilisation prévue et géométrie du bâtiment**

Se référant à l'art. 13 NA, ainsi que les définitions visées au DPI 10-15, dans la mesure où la réglementation incendie définit les exigences relatives à l'usage prévu, à la géométrie du bâtiment et au nombre d'étages, les définitions suivantes s'appliquent au projet en question:

- utilisation prévue: bâtiment administratif/écolaire;
- géométrie du bâtiment: hauteur moyenne (jusqu'à un maximum de 30 m de hauteur globale);
- nombre d'étages: 5 étages dont un sous-sol.



**Concept protection incendie**

Les objectifs de protection incendie sont atteints par l'adoption d'un 'concept standard' et en particulier à l'aide de 'mesures de protection incendie des bâtiments'. En fonction de l'usage prévu, les mesures techniques complémentaires de protection incendie doivent être définies (art. 10 NA).

**Degré d'assurance protection incendie**

La classification concernant le degré d'assurance de la qualité incendie, laquelle définit les processus et régle la collaboration entre toutes les personnes concernées et l'autorité de protection incendie, correspond dans ce cas au degré de garantie suivant:

- degré 1 selon l'usage prévu et la géométrie du bâtiment;
- degré 2 pour les risques d'incendie particuliers (construction avec éléments de construction combustibles).

**Résistance au feu - DPI 15-15**

Les résistances au feu de la structure porteuse (R), des dalles (RE) et des cages d'escalier de secours (REI), sont d'au moins 60 minutes, respectivement d'au moins 30 minutes pour les murs formant un compartiment coupe-feu (EI).

**Compartiments coupe-feu - DPI 15-15**

Les principaux compartiments coupe-feu prévus sont:

- voies d'évacuation verticales et horizontales;
- locaux avec installations techniques;
- locaux à usage différent, surtout s'ils présentent un risque d'incendie différent (bibliothèque, laboratoires, auditoire, locaux de stockage, etc.)

Pour certaines zones, il est possible d'envisager d'appliquer la 'notion d'unité d'usage' (art. 37.6) et en particulier de regrouper les locaux attribués à une même destination d'usage dans un même compartiment feu. Les principaux compartiments coupe-feu sont représentés dans les schémas coupe-feu ci-joints.

**Voies d'évacuation et de secours - DPI 16-15**

En ce qui concerne les voies d'évacuation et de secours, le projet repose principalement sur les éléments suivants:

- n. 4 voies d'évacuation verticales qui mènent à un endroit sûr à l'extérieur indépendamment les unes des autres;
- dans la plupart des cas pour atteindre au moins deux issues de secours verticales indépendantes, pouvant ainsi appliquer une longueur totale de l'issue de secours jusqu'à 50 m (via des issues de secours horizontales). Pour les autres cas, la longueur totale ne dépasse pas une longueur de 30 m;
- prévoir une seule pièce adjacente pour atteindre les issues de secours horizontales (ou verticales, afin que cette zone puisse également être utilisée pour d'autres usages (ex. salle d'activités collectives, zone polyvalente) - art. 34.3).

**Matériaux combustibles DPI 14-15**

Les matériaux de construction envisagés dans le projet sont conformes aux exigences relatives à la réaction au feu indiquées dans la DPI 14-15. Le projet prévoit pour les principaux éléments de construction ce qui suit:

- Matériaux classés RF1 (incombustibles)**
- revêtement mural extérieur et isolation thermique
- murs et dalles du sous-sol et du rez-de-chaussée (béton)
- murs et dalles des issues de secours verticales (béton / ou encapsulé K30-RF1)

**Matériaux classés RF2 / RF3 (combustibles)**

- murs extérieurs depuis E1 jusqu'en toiture
- dalles intermédiaires depuis E1 jusqu'en toiture
- dalle de toiture et isolation thermique (Couche supérieure RF1 avec Substrat végétal)

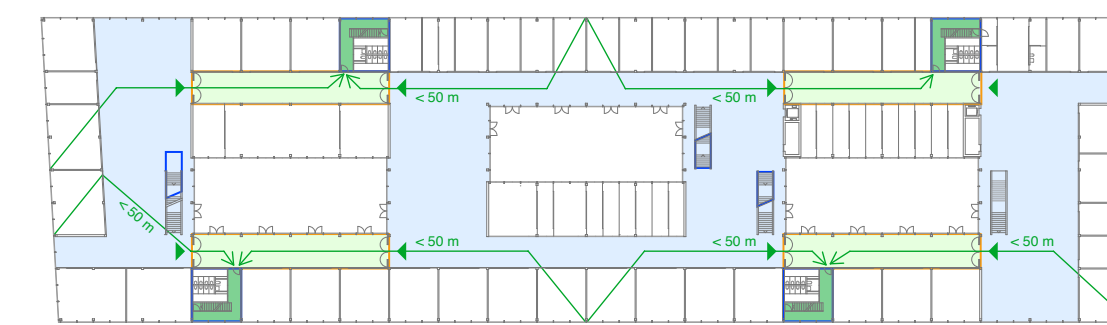
**Installation protection incendie - DPI 20/21/22-15**

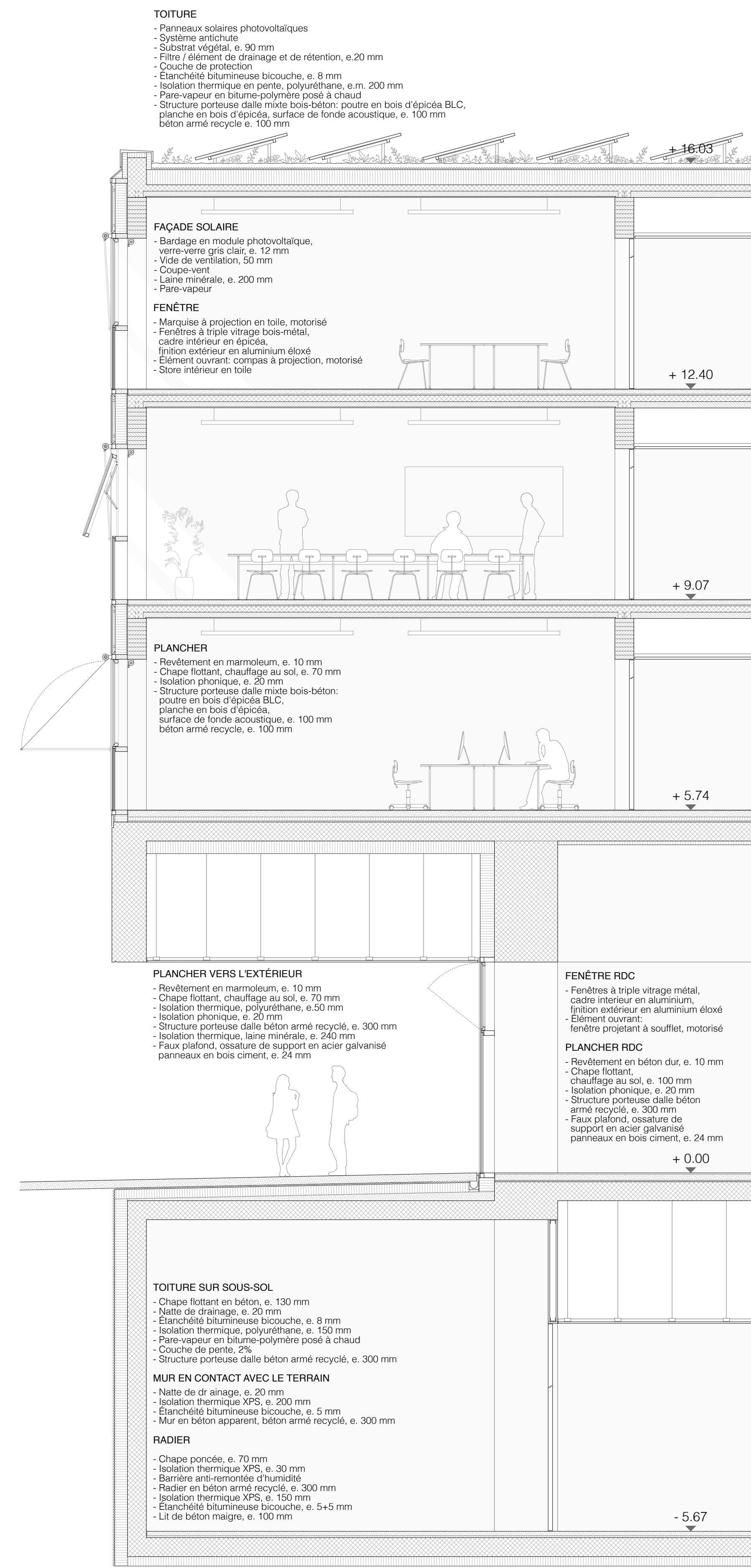
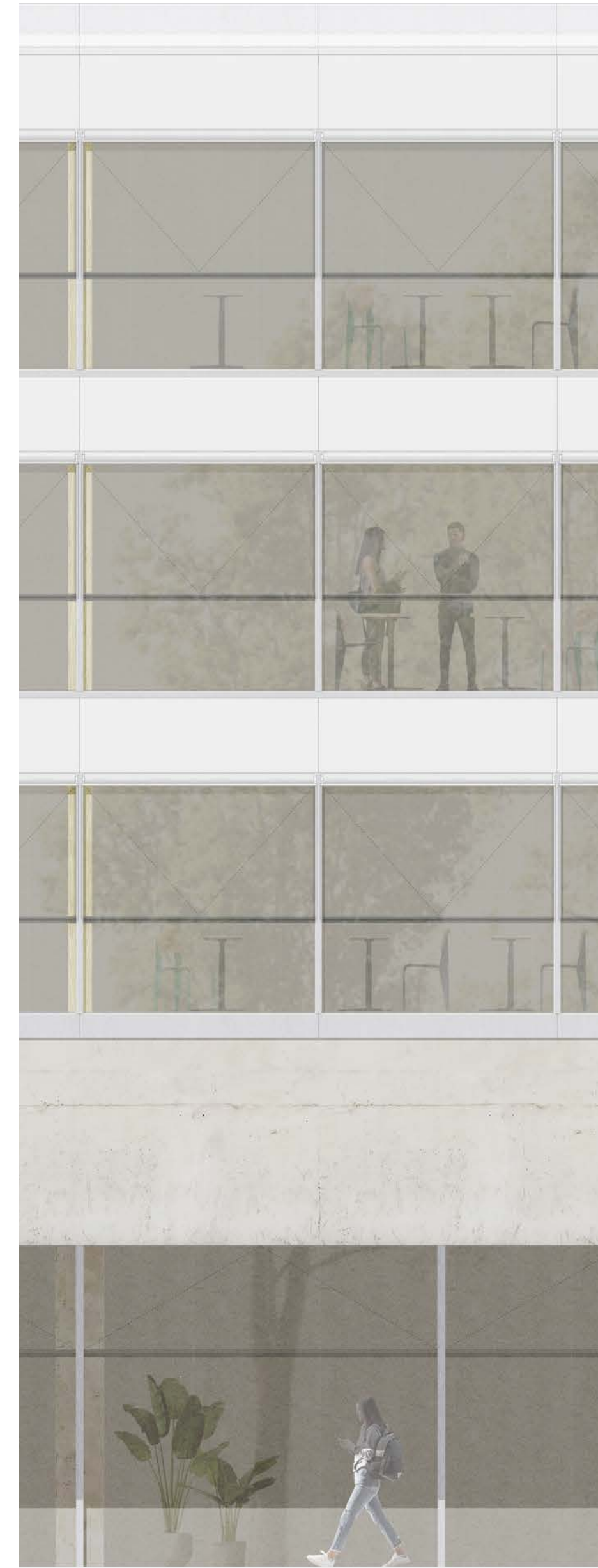
Les installations suivantes sont prévues dans le projet:

- détection totale d'incendie;
- protection contre la foudre;
- éclairage de secours;
- postes d'extinction internes fixes;
- évacuation des fumées et de la chaleur (salle spectateurs, salle de sport, compartiments coupe-feu sur 3 ou plusieurs étages d'une surface > 1200 m<sup>2</sup>, compartiments coupe-feu sur 1 ou 2 étages d'une surface > 2400 m<sup>2</sup>).

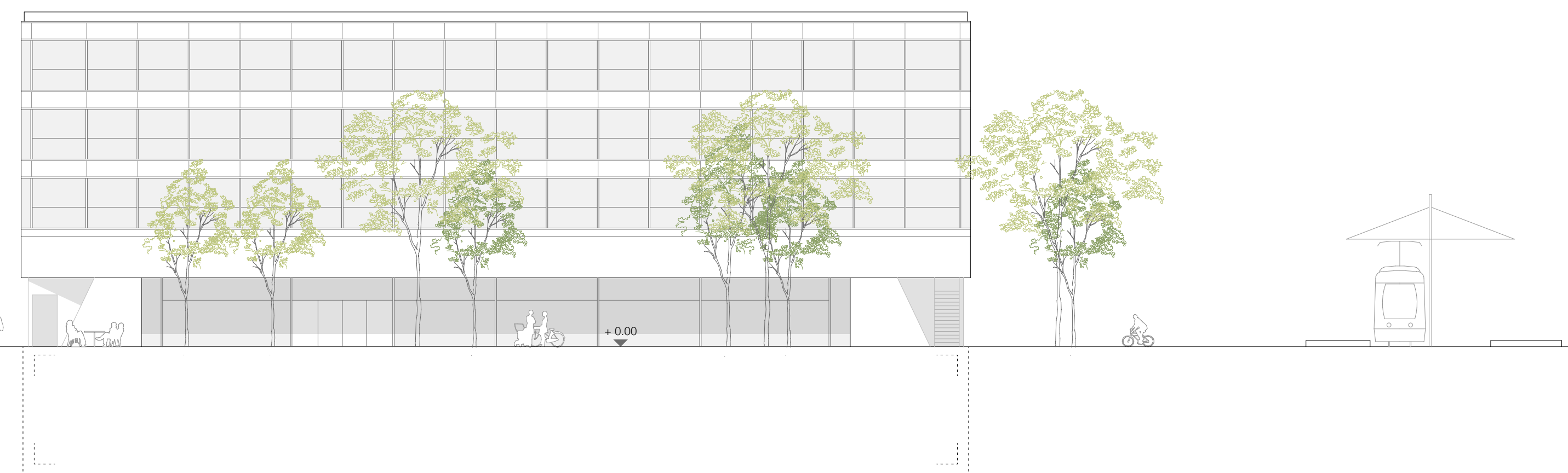
**Accessibilité des pompiers - DPI 12-15**

Le bâtiment est facilement accessible par les équipes de secours/pompiers avec la possibilité avec leurs propres véhicules de s'approcher du bâtiment par le côté nord. En collaboration avec le commandant des pompiers, les exigences spécifiques en matière de lutte contre l'incendie et de sauvetage des personnes seront définies (ex. accessibilité, délimitation des aires de manœuvre, bouches d'incendie extérieures, etc.).

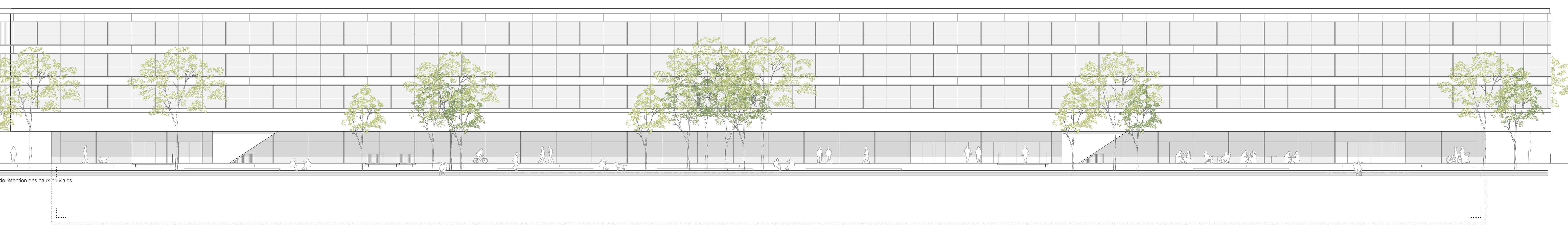




Façade nord-est 1:200



Façade sud-est 1:200



Coupe longitudinale 1:200

