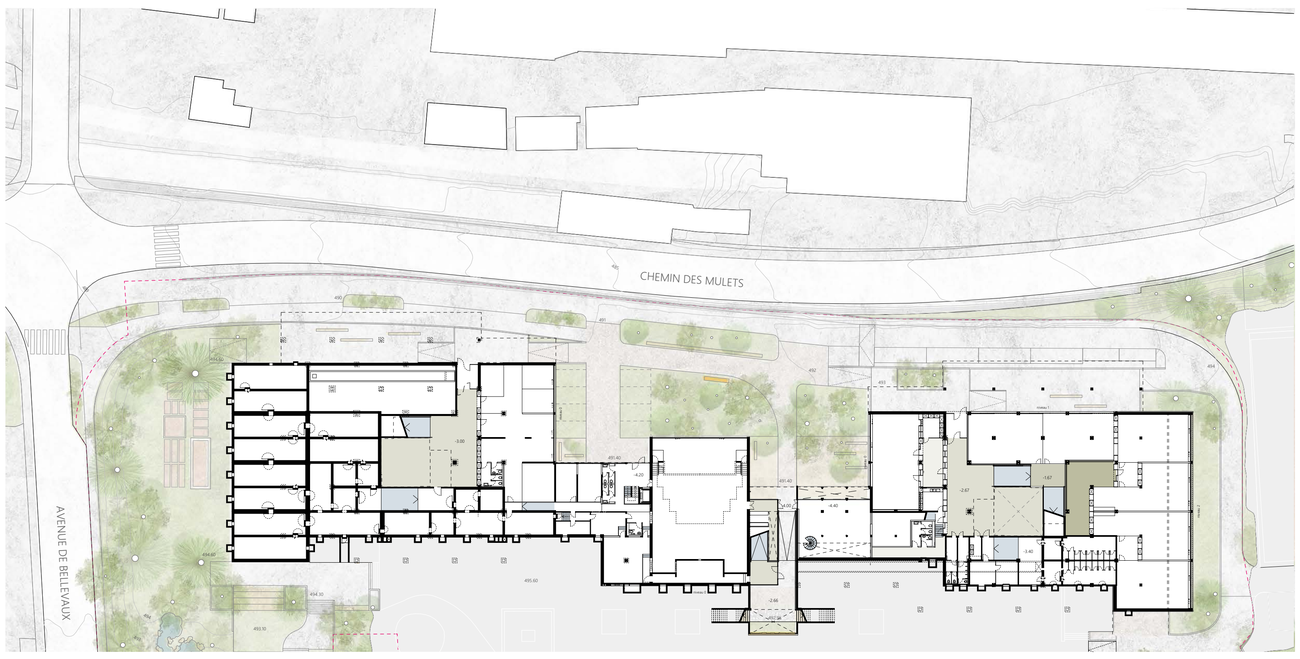
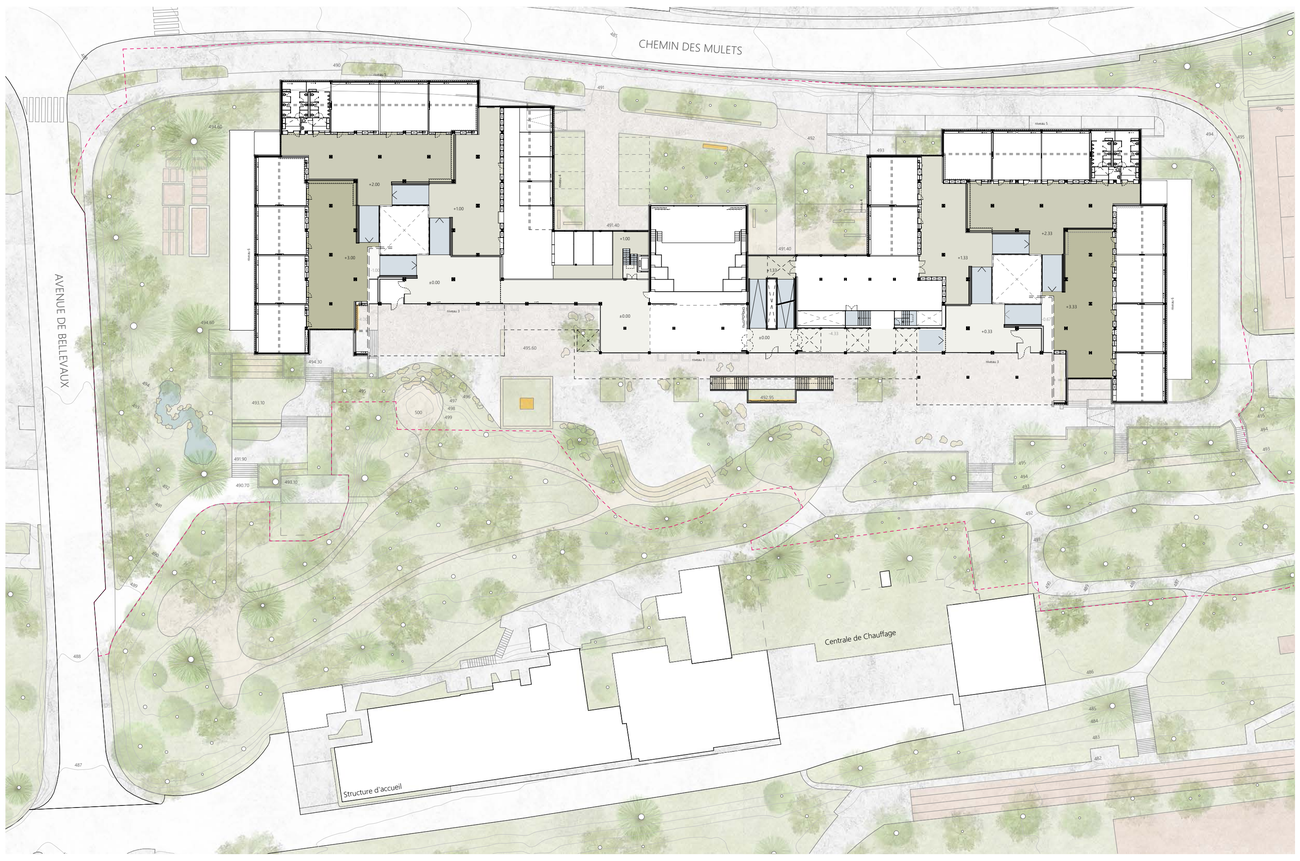
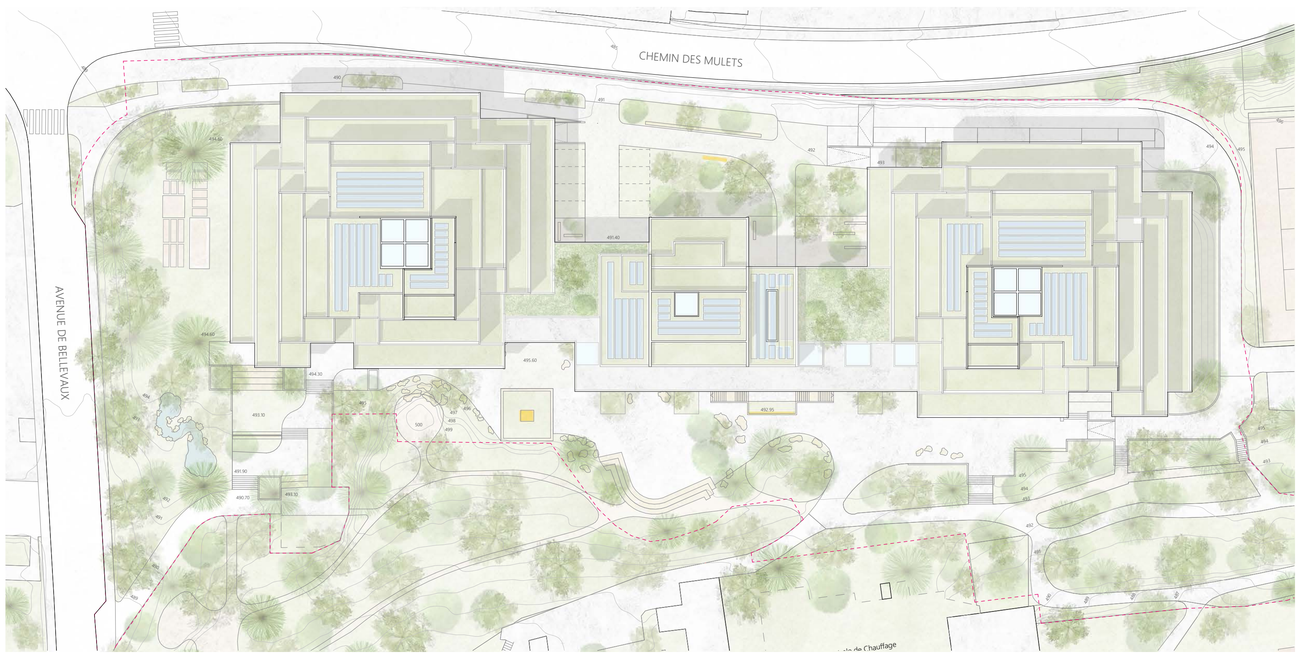


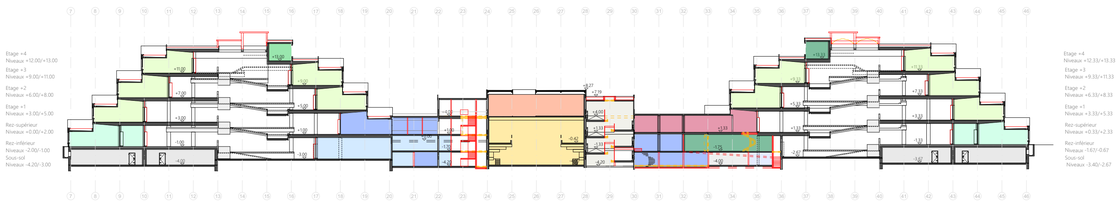
Plan sous-sol avec aménagement extérieur vers l'accès au nord depuis le chemin des Mulets
1/500



Plan rez-supérieur avec aménagement extérieur vers le sud, passage couvert et espaces de jeux
1/500



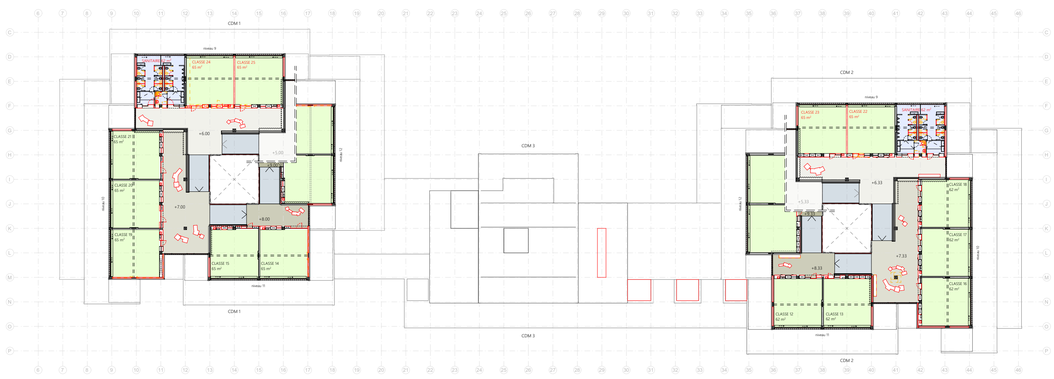
Plan toiture
1/500



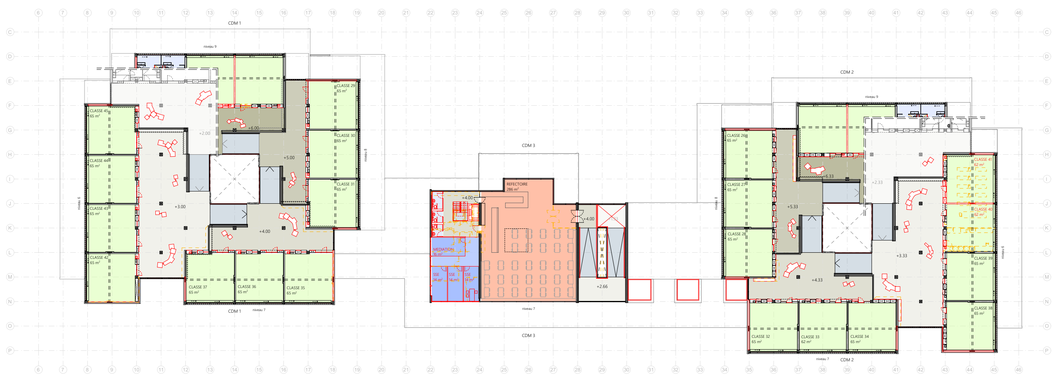
Coupe longitudinale
1/500

Niveaux +12.00 à +13.00 m
1/500

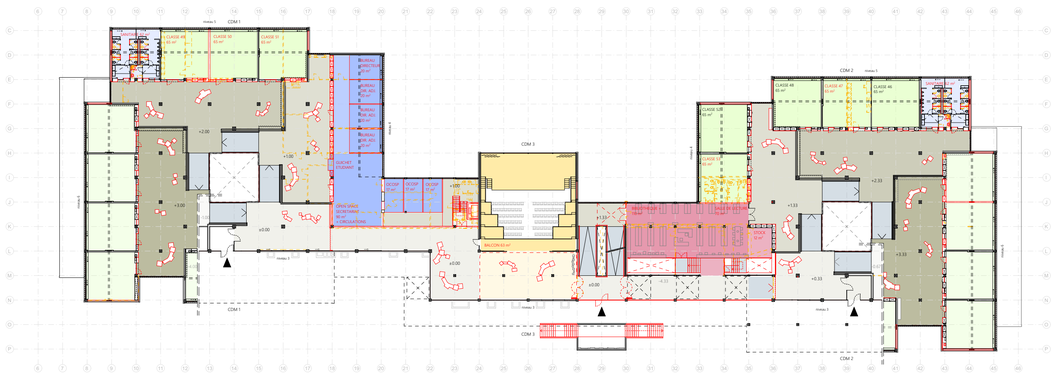
Niveaux +9.00 à +11.00 m
1/500



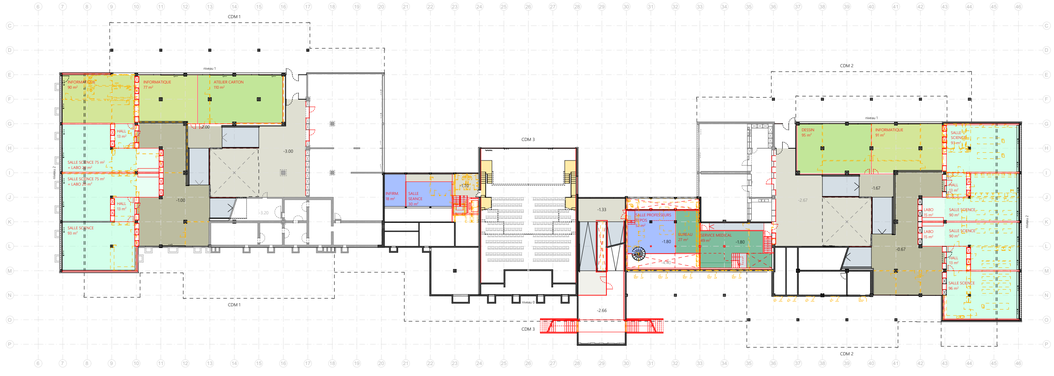
Niveaux +6.00 à +8.00 m
1/500



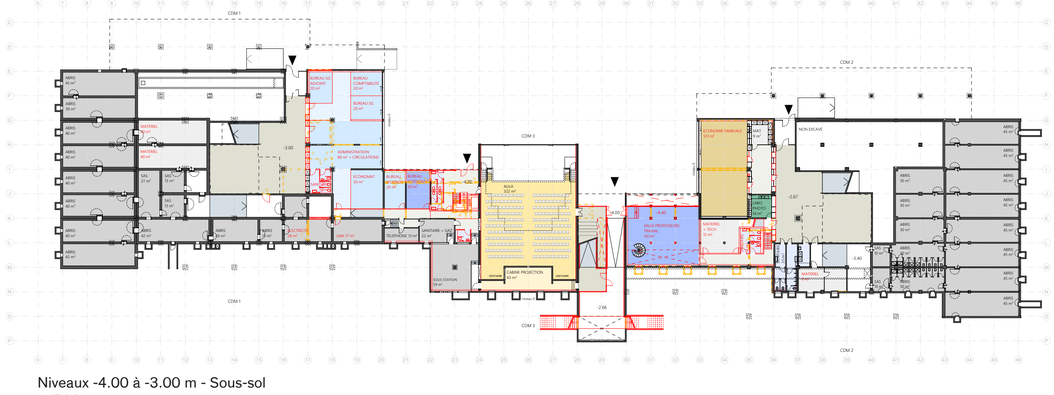
Niveaux +3.00 à +5.00
1/500



Niveaux ±0.00 à +2.00 m - Rez-de-chaussée supérieur
1/500



Niveaux -2.00 à -1.00 m - Rez-de-chaussée inférieur
1/500

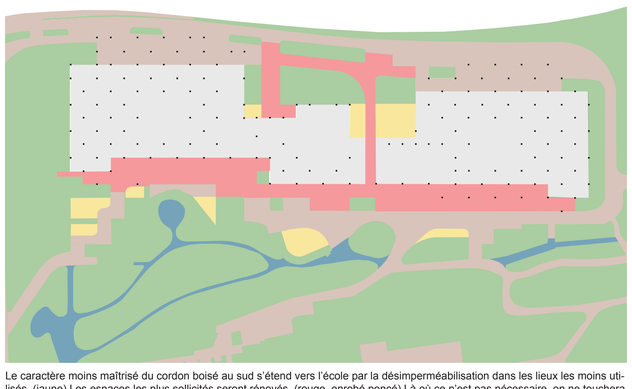


Niveaux -4.00 à -3.00 m - Sous-sol
1/500

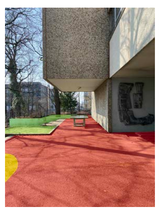
SALLE DE CLASSE
SALLE DE SCIENCES
MUSIQUE
SALLE SPECIALE
ARTS VISUELS
SALLE INFORMATIQUE
BIBLIOTHÈQUE
AULA
RESTAURATION
ÉCONOMIE FAMILIALE
LOCAUX EOREN
ADMINISTRATION
CIRCULATION
ABRIS PC
MATÉRIEL
SANITAIRES

Réorganisation interne des bâtiments - Programme

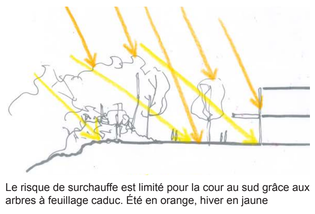
Sol



Le caractère moins maîtrisé du cordon boisé au sud s'étend vers l'école par la désimperméabilisation dans les lieux les moins utilisés. (jaune) Les espaces les plus sollicités seront rénovés. (rouge, enrobé poncé) Là où ce n'est pas nécessaire, on ne touchera pas aux revêtements en place. (marron et bleu)

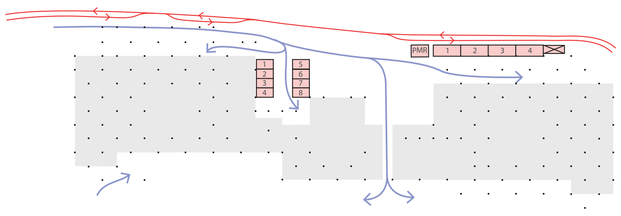


Des revêtements de surface restaurés là où c'est nécessaire.



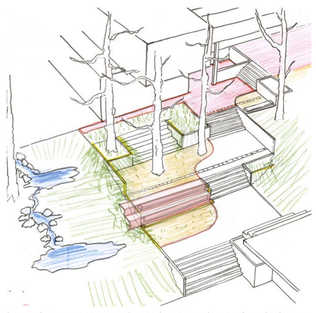
Le risque de surchauffe est limité pour la cour au sud grâce aux arbres à feuillage caduc. Été en orange, hiver en jaune

Mobilité



Le premier segment de l'avenue de Bellevaux offre un double sens auto à 20 km/h et un trottoir de 2.5 m de large.
Les piétons sont guidés sur le parvis pour traverser le bâtiment via le vertugadin de Terre Merveilleuse, réorganisé.
Le dernier tronçon de l'avenue au nord du site accueille les stationnements et une chaussée bidirectionnelle pour les autos.
Les piétons cheminent sous l'abri offert par le bâtiment.

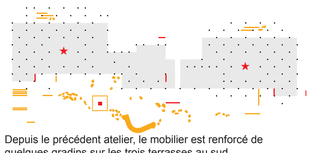
Le rapport à l'oeuvre Terre Merveilleuse a été retravaillé pour une approche bilatérale, symétrique et en retrait de l'oeuvre. Le caractère de l'insertion initiale est conservé, nous choisissons néanmoins de ne pas remettre en eau le parterre, l'entretien de celui-ci paraît plus problématique qu'une végétalisation.



Les trois terrasses au sud constituent un des accès principaux au site. La rénovation a donc consisté en la conservation de voies de déambulation généreuses et la désimperméabilisation des lieux hors des lignes de désir. On a démoli les murs quand c'était possible et supprimé la grande différence de niveau avec l'ouvrage souterrain que l'on a remplacé par des gradins. La suppression des murs ouest permettra d'avoir un meilleur lien visuel avec la cascade. Cette dernière pourrait être rénovée pour une gestion marginale des ÉP. On a donc un espace partiellement réensauvagé, des lieux d'assise et de regroupement plus nombreux et un lieu de passage pleinement fonctionnel.

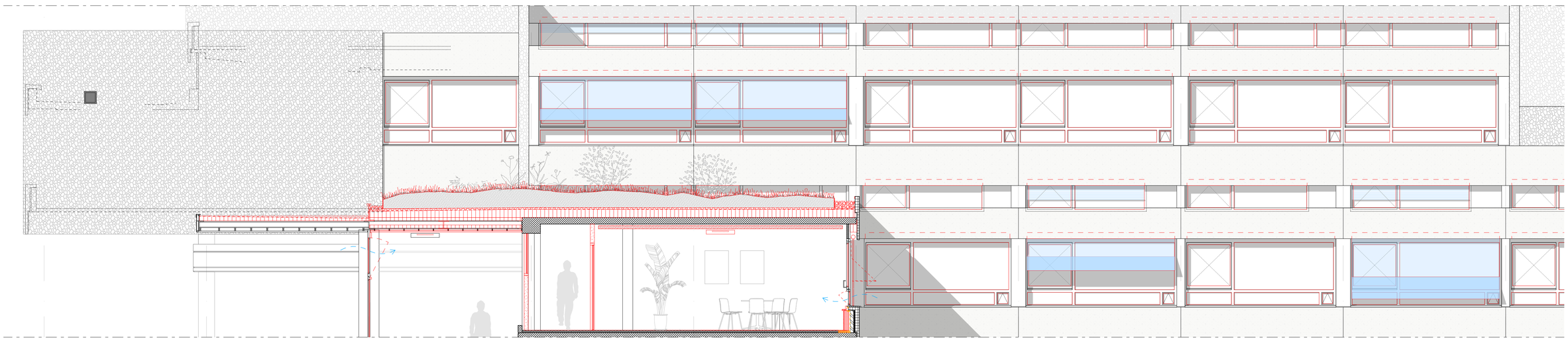
Mobilier, oeuvres d'art

L'espace central des pyramides s'épaissit à mesure que l'on descend. La lumière du jour y est donc de plus en plus lointaine. Sur l'impulsion de notre physicien, nous avons cherché un moyen de diffuser la lumière zénithale sur les coursives. Nous pensons qu'une oeuvre d'art *réfléchissante* pourrait y contribuer.

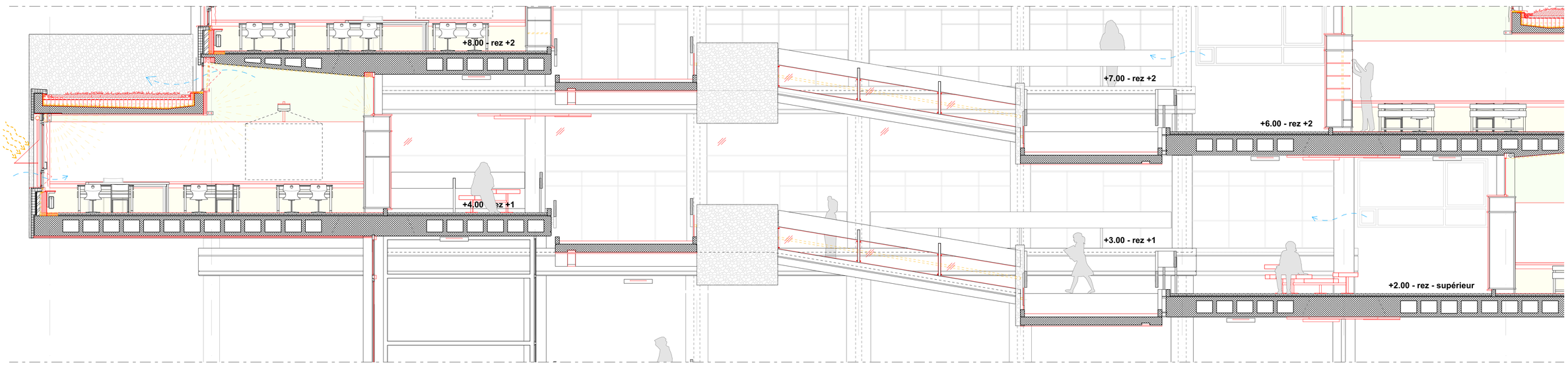


Depuis le précédent atelier, le mobilier est renforcé de quelques gradins sur les trois terrasses au sud.

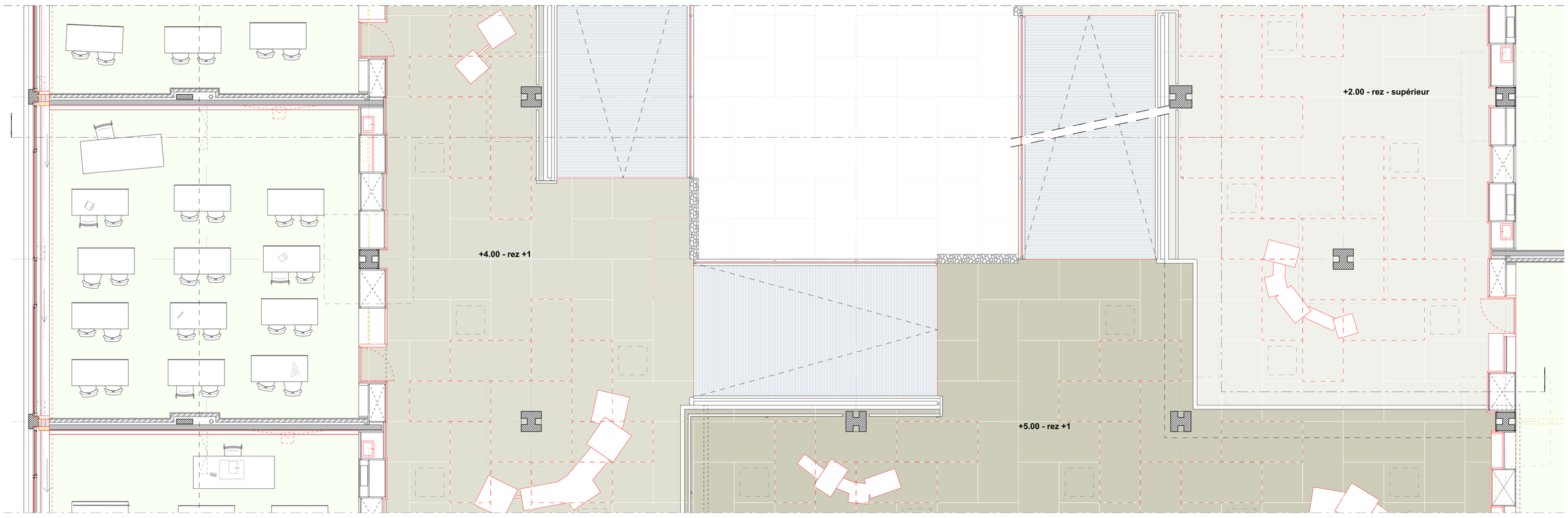
Le projet de végétation est renforcé dans la cour Nord à la faveur de la suppression du quai de bus et des stationnements.



Élévation Est - première pyramide - coupe à travers la circulation et l'administration
1/50



Coupe Nord - Sud - niveau +4.00 m - première pyramide
1/50



Coupe Nord - Sud - niveaux +4.00 à +6.00 m - première pyramide
1/50

Des opportunités de projet

La première visite des lieux fut une surprise et une révélation. Ce projet met en œuvre avec courage et cohérence de nombreux thèmes chers aux architectes : une forme de porosité entre extérieur et intérieur, une promenade architecturale, une distribution par rampes, une générosité des espaces de transition et une intégration réussie d'œuvres d'art. Le complexe scolaire n'a subi que très peu de transformations et se présente à nous, à peu de choses près, comme au premier jour. La mise en valeur d'un tel patrimoine est particulièrement stimulante. C'est tout naturellement que nous avons choisi de nous mettre au service de cette œuvre, à la manière d'un écrivain travaillant à la traduction d'un texte majeur.

Comment rénover un édifice public exceptionnel des années 60 dans le respect des lois et normes de construction du début du XXIème siècle? À priori, il s'agit de concilier deux problématiques indépendantes et opposées, celle de la conservation de la valeur patrimoniale et celle de sa mise en conformité avec les règlements de constructions actuels. Nous pensons que le travail consiste à trouver l'équilibre entre une approche purement patrimoniale qui célèbrerait l'architecture existante en la conservant ou reproduisant à l'identique et une approche responsable des questions règlementaires et énergétiques, mais aussi d'évolution des usages, qui dans une recherche d'efficacité tendrait à modifier fondamentalement l'image intérieure et extérieure du bâtiment. Nous avons abordé ce travail avec une stratégie très similaire à celle déployée lors de projets de constructions neuves. Les problématiques d'insertion dans le contexte, de définition typologique et de réflexion constructive étant traitées de front, sans hiérarchie préétablie, à la recherche d'une forme d'équilibre.

Cette restauration est l'occasion de révéler et conforter les qualités de ces pyramides. Des recherches en archives à l'OPAN et l'étude de l'avant-projet d'Alfred Habegger ont orienté notre travail et permis de définir nos principaux axes de projet :

- L'intégration dans le site naturel des bâtiments est remarquable, le travail paysager au caractère brutaliste s'accorde avec l'architecture de béton préfabriqué des édifices. Nous proposons de travailler la densité des plantations sans perturber l'équilibre actuel. Il nous parait important de mettre l'accent sur le parcours culturel également avec une mise en valeur des œuvres d'art, aujourd'hui quelque peu délaissées, et de prolonger l'intégration d'interventions artistiques jusqu'au cœur des pyramides.

- La traversée Nord – Sud du bâtiment central nous semble être un pivot important dans la circulation sur et au travers du site. Elle mérite d'être valorisée. Une intervention mesurée sur le redimensionnement des rampes existantes, l'ajout d'un jour zénithal et une hiérarchisation des parcours publics et scolaires est proposée. Cette intervention s'inscrit dans le prolongement de la mise en valeur de la place Nord et des aménagements paysagés du Sud.

- Entre les deux pyramides, le bâtiment central accueille les éléments les plus publics du programme : réfectoire, aula et bibliothèque. Il constitue le cœur de l'établissement et devrait permettre un passage confortable d'une pyramide à l'autre. Cette partie du projet originel nous semble pouvoir être améliorée et renforcée dans son rôle fédérateur. Nous proposons la création d'une liaison chaude est-ouest, parfaitement intégrée à la morphologie bâtie, offrant un accès privilégié à la bibliothèque et favorisant la relation entre les deux pôles. Ce nouveau passage, situé dans le prolongement des circulations existantes, est obtenu par des interventions affinées au cours des différents ateliers permettant le maintien de la substance bâtie.

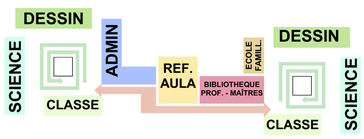
- Les étages inférieurs des pyramides sont dotés des espaces de déambulations et de distribution les plus généreux. C'est parfaitement logique en termes de densité d'usagers et cohérent avec le principe d'organisation spatiale pyramidal. Nous souhaitons redonner à ces espaces leurs qualités initiales en restaurant leurs accès aux façades et à la lumière naturelle. La redistribution du programme le permettra aisément.

- Les programmes administratifs et ceux destinés au corps enseignant sont réorganisés et logés au cœur de l'établissement. Ils sont dotés de généreux apports en lumière naturelle et idéalement distribués par les différentes circulations verticales du projet remanié.

- L'aula est l'un des joyaux du complexe scolaire. Idéalement située au centre du dispositif, son insertion en coupe ainsi que ses façades vitrées, au nord comme au sud, offrent une percée visuelle inédite vers le nord. Notre proposition rétablit ces qualités et renforce ce potentiel. Le foyer supérieur permettra une respiration bienvenue sur le nouveau parcours chauffé, la remise en état du rideau obscurcissant et sa motorisation offrira une perspective vers le bois de l'Hôpital. La réorganisation de la base de la rampe nord-sud intègrera un sas d'entrée améliorant l'accueil d'activités culturelles extrascolaires.

Réorganisation du programme

Les vastes surfaces de plancher permettent de redistribuer le programme suivant les attentes du maître de l'ouvrage. La révision du programme fourni après le premier atelier nous a poussés à ne pas intervenir dans les abris de protection civile puisque les surfaces demandées ont sensiblement diminué. Ces surfaces restent une réserve pour une intervention future.



Nous conservons néanmoins l'ambition de rendre sa générosité aux rez-de-chaussée pour faire entrer un maximum de lumière à la base des pyramides. Ainsi nous arrivons à répartir à la base de chaque pyramide, sur les premiers plateaux au nord, les salles de dessin et d'informatique. Ces salles seraient cloisonnées le plus légèrement possible pour laisser la lumière entrer au cœur des bâtiments.
Les rez-de-chaussée aux qualités lumineuses retrouvées pourraient ainsi accueillir des usages de cours couvertes pour les élèves pouvant ainsi attendre à l'abri, dans des surfaces chauffées, leurs prochains cours.
Un aménagement mobilier composé de bancs et de casiers pourrait remplir ce rôle sans poser de problèmes de fuites vu la largeur des circulations.

On trouverait ensuite répartis dans chaque pyramide les différents locaux scolaires pour chaque groupe d'âge. En partant des niveaux les plus bas : salles de sciences puis salles de classe et salle de musique ou salle météorologique au sommet.

Les différents programmes administratifs se répartissent sur l'ouest de la charnière centrale tandis que la partie est accueille une généreuse salle des maitres et les locaux médicaux ainsi que la bibliothèque au cœur du bâtiment. Au sommet le réfectoire est conservé à sa place profitant de son emplacement idéal avec une double orientation et favorisant la conservation de sa substance historique, le travail des matériaux étant particulièrement remarquable dans ce local.

Les salles de sciences de 90 m2 sont distribuées deux par deux par des sas qui permettent d'offrir de larges surfaces de rangement pour le matériel. Des laboratoires sont accolés aux locaux avec de généreuses cloisons vitrées qui permettent une interactivité entre les élèves et un apport de lumière latéral.

Les locaux d'administration EOREN se distribuent au niveau du sous-sol autour d'un open espace qui articule les trois bureaux au nord et les locaux d'économat et d'intendance plus au sud. Au rez inférieur sont situées la salle de séance et l'infirmerie qui font l'interface avec l'administration de l'école au rez supérieur. Un accès spécifique distribue les locaux OCOSP tandis que le reste de l'administration se répartit sur le niveau +1,00 m. Au niveau rez +1 les locaux SSE et l'espace de médiation bénéficient également d'un accès spécifique. Cette nouvelle cage d'escalier permet de ménager des locaux sanitaires pour les différents niveaux d'administration, mais également pour les espaces d'accueil du public et renforce ainsi leur autonomie pour des ouvertures hors des heures scolaires.

De nouvelles circulations

La rampe d'accès à l'est de l'aula ne possède pas les mêmes qualités que celle des pyramides. Nous souhaitons améliorer les apports de lumière naturelle dans cette circulation et renforcer son rôle au sein du système de déambulation de l'école. Ainsi au niveau d'accès depuis le nord le couvert permet de distribuer de part et d'autre l'aula ou la salle des professeurs, le premier palier donne lui accès à l'intérieur de l'école ou à une liaison extérieure vers le niveau d'accès depuis le sud. En continuant de circuler au fil de la rampe dans l'espace chauffée de l'école, nous avons accès successivement à l'espace de repos de la salle des maitres, au niveau 0.00m puis à la bibliothèque et enfin au réfectoire.
Pour améliorer les qualités de cet espace destiné à être utilisé autant par les enseignants que par les élèves nous proposons de retrancher simplement 50 cm sur chacune des rampes par sciage. Ces éléments de béton linéaire pourraient facilement être réemployés comme éléments de mobilier extérieur.

La circulation est-ouest qui propose de faire le lien entre les différents morceaux du programme prend place simplement dans la structure actuelle. Une nouvelle série de menuiserie aluminium reprenant la trame des façades de l'aula assure le clos chauffé en façade tandis que des coupoles permettent de fermer les ouvertures zénithales. Le bandeau de façade en béton est conservé à sa place pour assurer une intimité visuelle aux usages situés sous la bibliothèque tandis que la façade est ramenée en arrière pour dégager un apport de lumière verticale pour les salles des professeurs et le service médical. Pour renforcer la pertinence de cette liaison chaude, une distribution verticale prend place dans cette triple hauteur pour accéder à la bibliothèque et à la médecine scolaire.

La cage d'escalier dédiée à l'administration est réaménagée, comme nous l'avons déjà expliqué, pour fournir un accès indépendant aux différents locaux le nécessitant que ce soit pour les parties administratives ou d'accueil du public comme l'aula et le réfectoire. Cette nouvelle disposition plus rationnelle permet une séparation des flux, mais également la fuite des personnes depuis le réfectoire.

Qualités patrimoniales et enjeux environnementaux

Dans un souci de conservation patrimoniale couplé à une réflexion environnementale il nous parait essentiel de profiter du déjà-là pour réduire au maximum l'empreinte carbone de notre intervention.

De nombreux éléments de construction du bâtiment nous paraissent en bon état et capable de supporter un nouveau cycle de vie d'une cinquantaine d'années moyennant de menus travaux.

Ainsi nous proposons d'avoir une intervention minimale sur les façades en conservant autant que possible les menuiseries en aluminium pour venir remplacer les verres par des produits verriers plus isolants. La mise en place de store toiles à projection améliorerait considérablement le confort des utilisateurs en période de fortes chaleurs.

Pour les fenêtres donnant sur les doubles hauteurs des salles de classe, la recherche en archive nous montre qu'il n'est pas possible d'installer une protection solaire extérieure dans toutes les situations. Nous proposons de placer des vitrages avec un g de 0,33 pour éviter la surchauffe, de disposer un rouleau de store intérieur suffisamment déporté pour permettre l'ouverture des fenêtres et la mise en place de motorisation pour simplifier la ventilation de nuit. La remise en état des rails à rideaux intérieurs est également un point important de la stratégie climatique globale du bâtiment.

Les parois de meubles et fenêtres séparant les salles de classe des circulations représentent un enjeu considérable. Leur remplacement intégral pour répondre aux attentes des utilisateurs représente un budget et une dépense énergétique non négligeable, ainsi qu'une atteinte patrimoniale à l'intégrité historique du bâtiment. Nous proposons que ces éléments fassent l'objet d'un travail minutieux, au cas par cas, de remplacement des éléments endommagés et de modifications des parties de mobilier n'ayant plus d'usages (p. ex. remplacement des vitrines par des casiers). Les recherches en archives à l'OPAN nous ont permis de trouver les dessins de ces meubles et leur modification pour répondre aux nouveaux besoins se fera en respectant l'homogénéité de l'ensemble. Néanmoins la question patrimoniale et d'usage doit aujourd'hui se confronter à la question de la sécurité incendie, nous aborderons cette thématique dans le chapitre dédié.

Concernant l'aula nous souhaitions présenter cette référence de notre travail à l'école des Boudines à Meyrin. Grâce à un traitement approprié et à une réflexion sur le compartimentage incendie nous avons pu ouvrir l'aula sur le foyer de l'école et retrouver la transparence originale souhaitée par les architectes Addor, Gaillard, Malnati et Payot. Il nous semble que le même type d'intervention est possible au Mail avec l'avantage d'offrir une vue vers l'extérieur.

Concept général de sécurité

Les rampes des pyramides possèdent des qualités de circulations indéniables qu'il nous parait important de préserver. Nous proposons de déporter vers l'intérieur la main courante en bois massif pour renforcer le sentiment de sécurité qu'elles procurent et empêcher d'escalader la filière inférieure en disposant d'un panneau de verre retenu par des éléments soudés aux montants dans un second plan. La filière intermédiaire serait démontée n'ayant plus d'utilité dans cette configuration, permettant ainsi une meilleure continuité visuelle. La mise en place d'une main courante en bois permettrait d'assurer la continuité demandée par la norme SIA 500. Ces dispositions devraient faire l'objet de discussions avec l'AVACAH pour arriver à la solution optimale vu le caractère dérogatoire des rampes.

Cette intervention ne nous parait nécessaire que lorsque le risque de chute et le sentiment de vide sont importants donc principalement dans le vide central, mais pas sur les mains courantes entre niveaux.

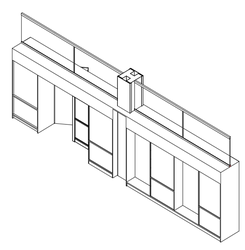
Concernant les dispositions incendie la poursuite de nos études a connu de nouveaux développements. Après de premières discussions avec la Police du feu, il est apparu récemment que c'était l'ECAP qui allait gérer cet objet. Nous avons dû reprendre de nouvelles discussions avec cette autorité qui n'adopte pas le même point de vue que la précédente. L'ECAP ne souhaite pas d'approche proportionnée pour cet objet et demande que les voies de fuites verticales (à savoir les rampes) soient traitées selon la norme : (R) Ei60 RF1.
Cela va à l'encontre du précédent avis et nous parait une approche disproportionnée au regard des mesures que nous proposions et qui ont pu faire leurs preuves dans d'autres bâtiments. Pour ces raisons nous souhaitons poursuivre nos études pour essayer de démontrer la pertinence de notre approche.

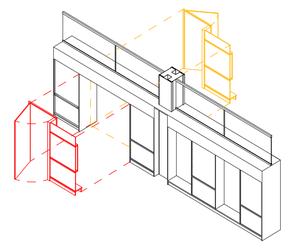
Nous avons mis en œuvre des modélisations de fuites et nous souhaiterions prouver que la fuite du bâtiment peut s'effectuer suffisamment rapidement pour qu'en complément du système de sprinkleur la sécurité des personnes soit assurée.
Nous pensons qu'avec la mise aux normes des largeurs de passage et des sens d'ouverture des portes, couplé à un système d'extinction automatique à eau avec projection rideau devant le mobilier et de nouvelles issues de secours garanties dans la façade sud des pyramides nous pouvons démontrer la validité de notre concept.
Cela devra faire l'objet d'un travail d'échange avec l'autorité concernée et d'études plus poussées de la part de notre équipe de mandataires en cas d'attribution du mandat.

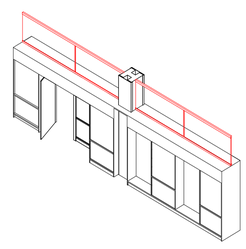
Si ces discussions ne peuvent aboutir, nous pensons que la solution la plus respectueuse de l'existant est un habillage en panneau incombustible du mobilier existant avec un remplacement des panneaux abimés le cas échéant pour garantir que ces cloisons de meubles soient incombustibles. C'est la solution que nous avons choisi de montrer dans nos détails.

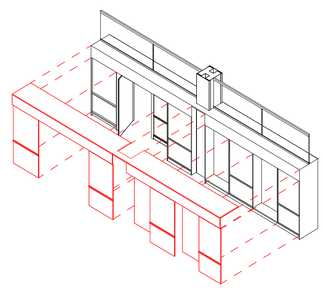
Deux séparations coupe-feu seraient chargées d'isoler la voie de circulation centrale en cas de nécessité. La nouvelle voie de circulation verticale à l'ouest de l'aula serait, elle, indépendante. Les autres locaux peuvent fuir de plain-pied au nord ou au sud des pyramides.

Nous avons ici étudiés plusieurs variantes de rénovation du mobilier. La première étape est le remplacement du vitrage en partie haute. La deuxième étape est le changement de vide de passage et de sens d'ouverture des portes exigé pour garantir la sécurité des personnes.
Enfin si nous n'arrivons pas à trouver de compromis avec les autorités, nous proposons un habillage des éléments mobilier pour conserver un maximum d'éléments et réduire autant que possible l'impact carbone et le coût de cette opération.

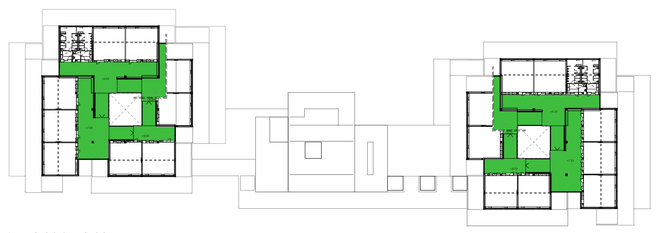






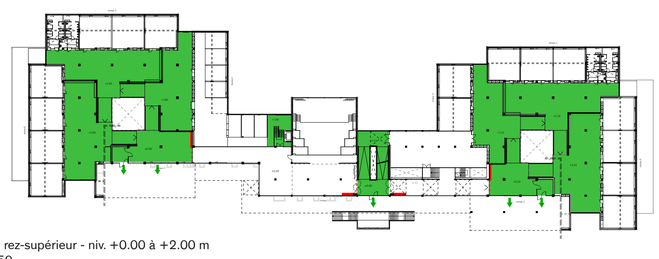


Concept sécurité

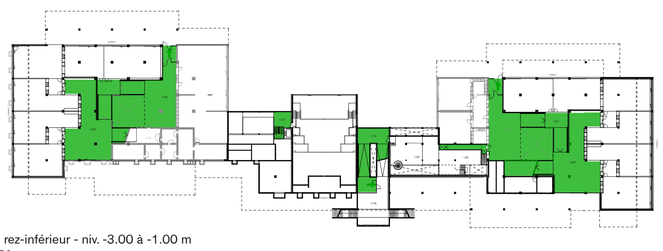


Plan niv. +6.00 à +8.00 m
1/750

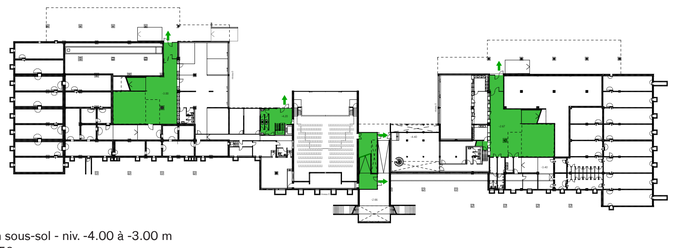
Plan niv. +3.00 à +5.00 m
1/750



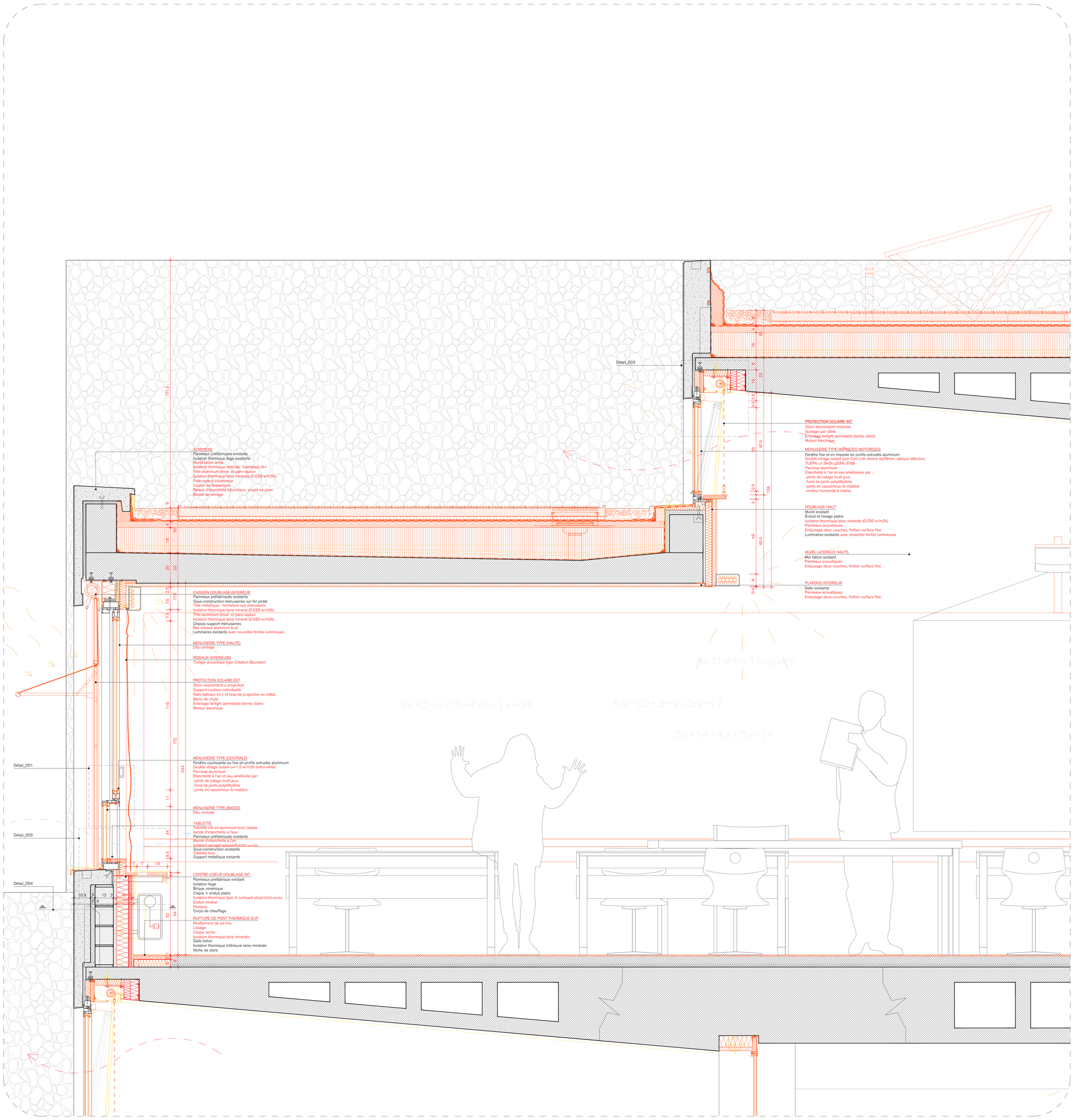
Plan rez-supérieur - niv. +0.00 à +2.00 m
1/750



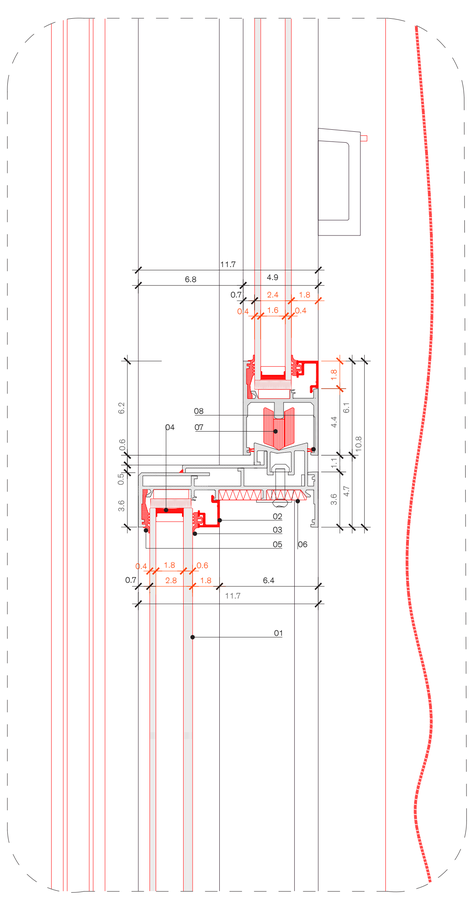
Plan rez-inférieur - niv. -3.00 à -1.00 m
1/750



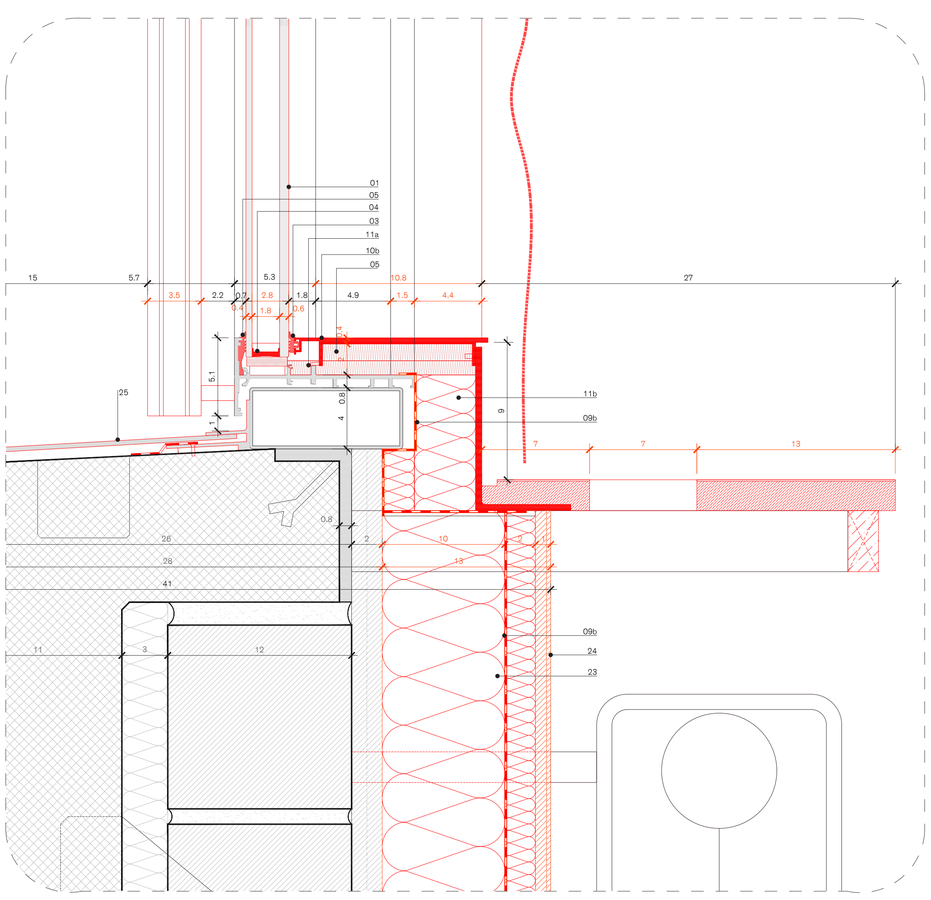
Plan sous-sol - niv. -4.00 à -3.00 m
1/750



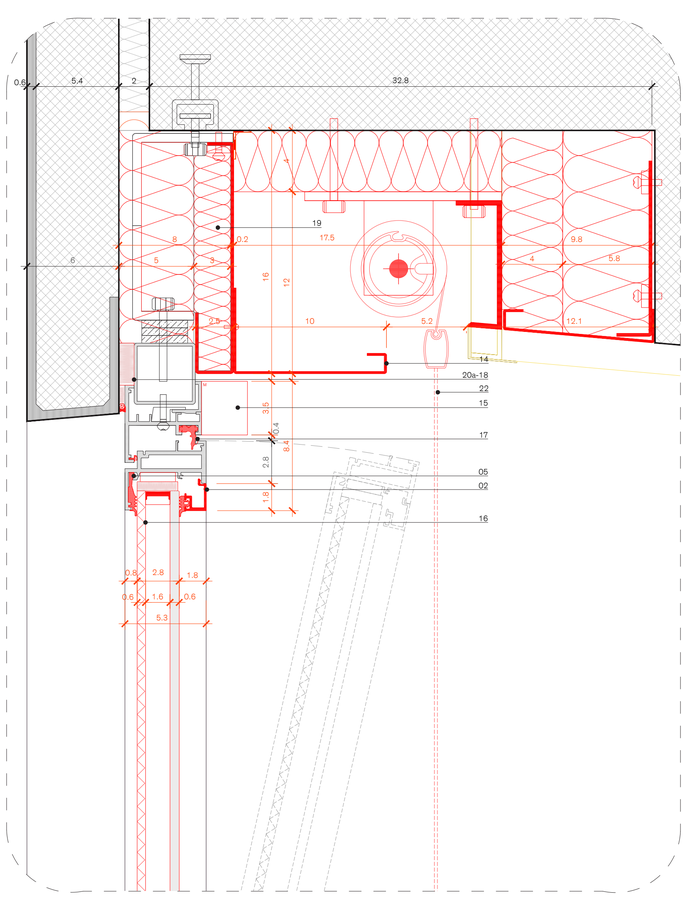
Détail de construction à travers une fenêtre type de salle de classe dans la première pyramide
1/10



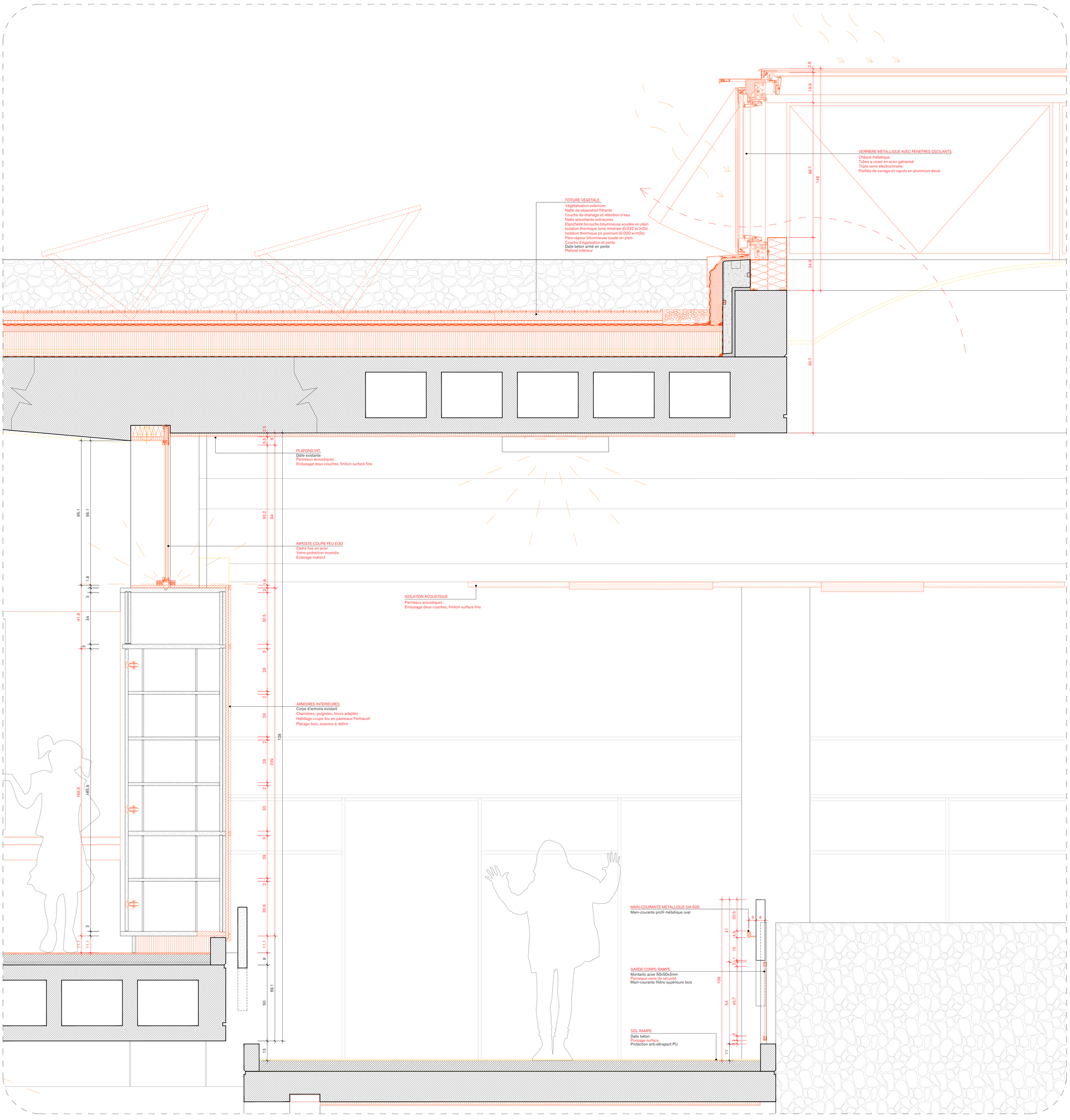
D01 - Détail de construction de la traverse d'une salle de classe
dans la première pyramide
1/2



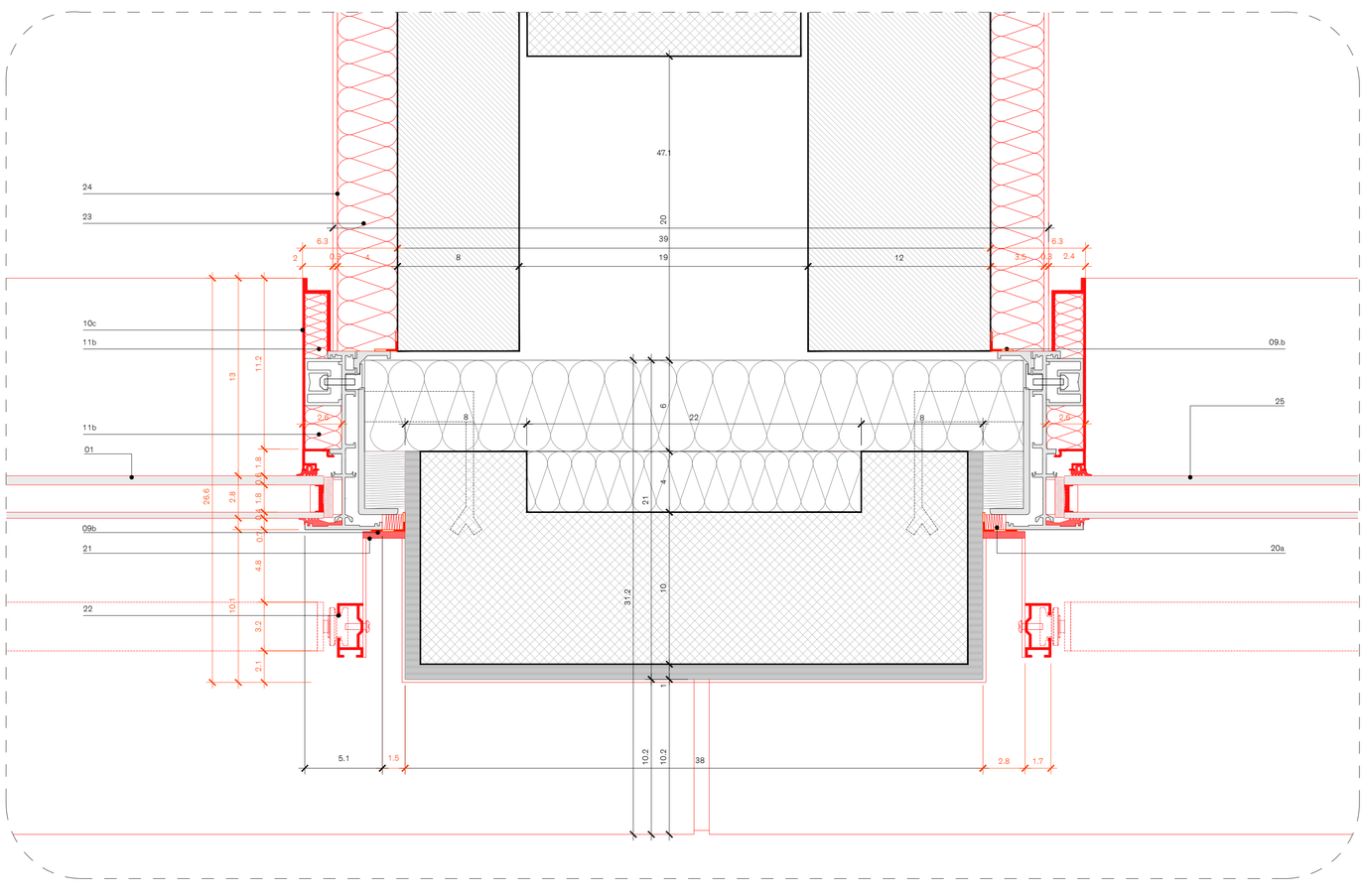
D02 - Détail de construction du caisson de store d'une salle de classe
dans la première pyramide
1/2



D03 - Détail de construction de la tablette de fenêtre d'imposte d'une salle de classe
dans la première pyramide
1/2

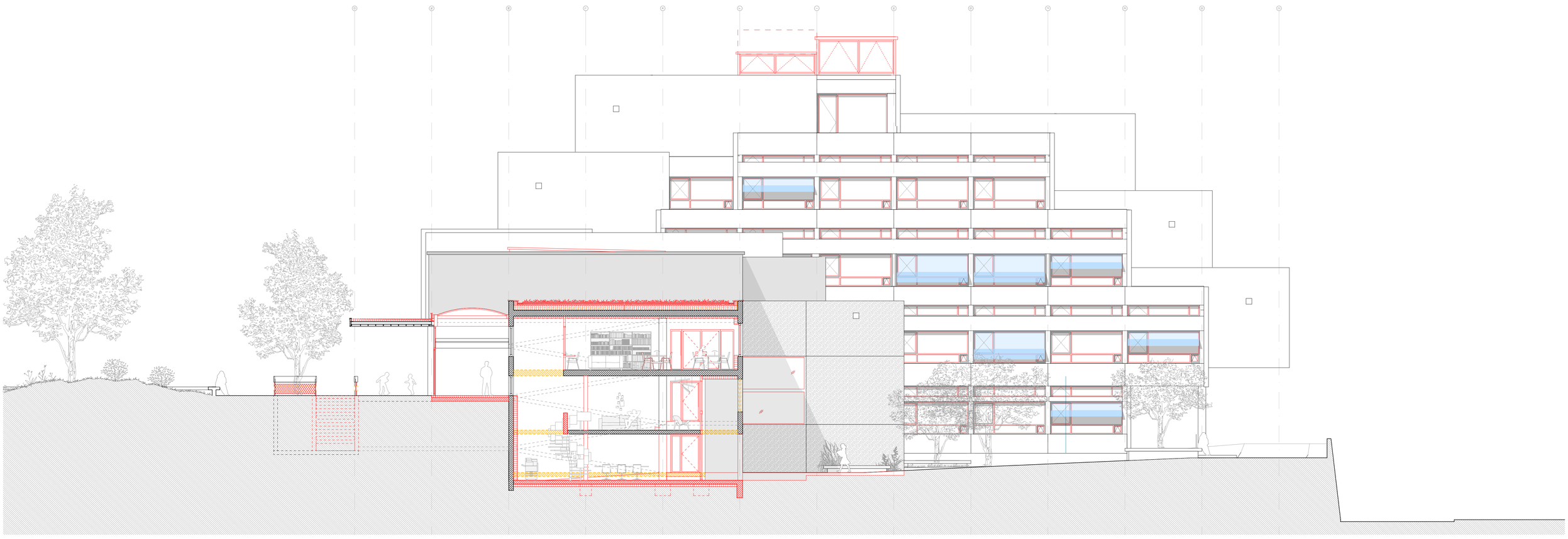


Détail de construction à travers l'armoire type de salle de classe dans la première pyramide
1/10

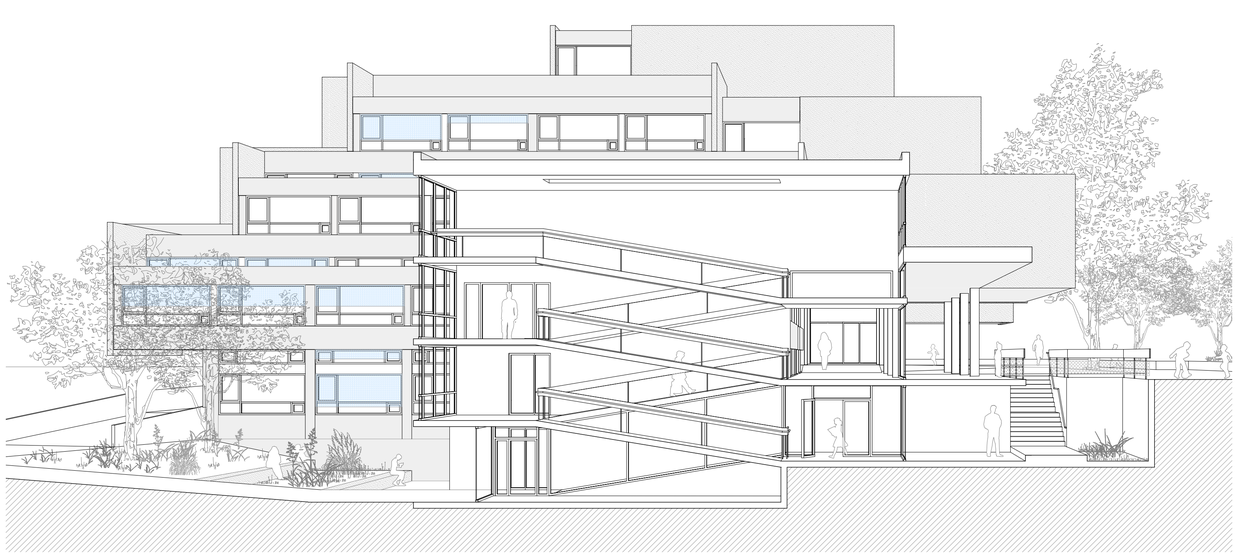


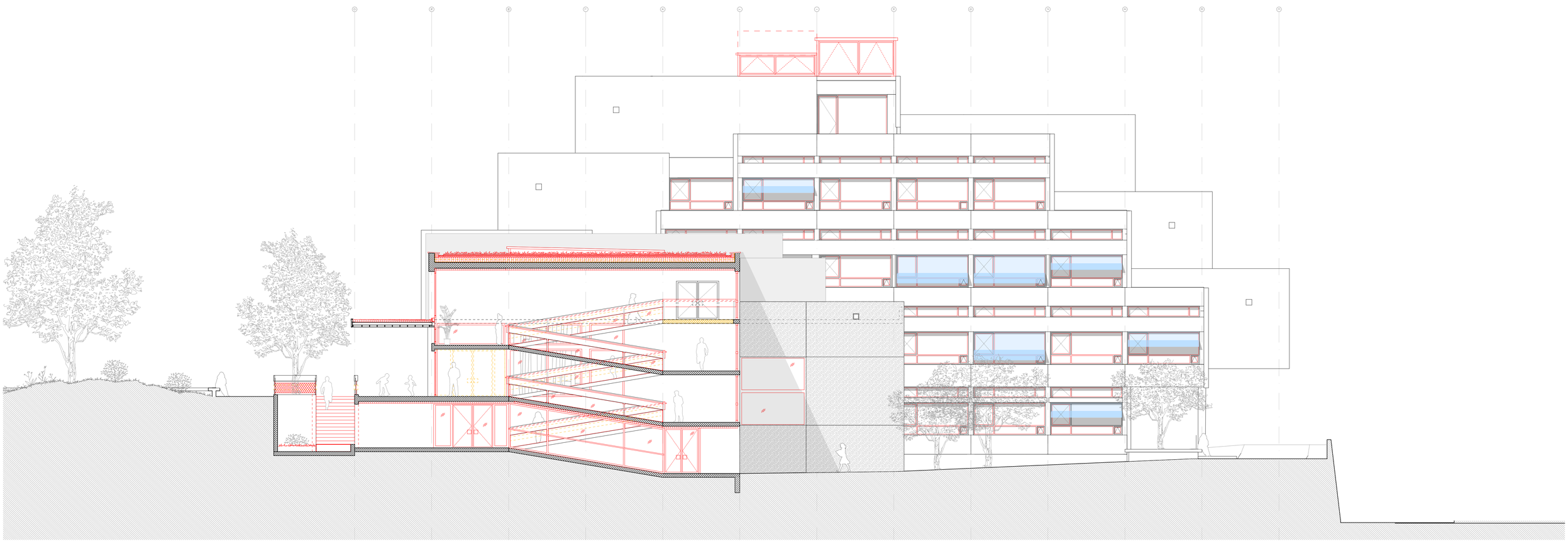
D04 - Détail de construction d'un meneau central de fenêtre type de salle de classe dans la première pyramide
1/2

01 Double vitrage isolant èp. 24/28 mm, optique ex-trawhite, T.L. 84% u 1.0 wm2k g 66% 37 dB
02 Profil de parclose en aluminium éloxé. Pose clipsée sur existant
03 Joint de vitrage en EPDM FOAM
04a Intercalaire périphérique thermo-isolant à matrice siliconée
04b Bande d'appui pour vitrage en caoutchouc isolant
05 Bande d'étanchéité du verre extérieur, en EPDM extrudé avec adhésif en fibre de verre
06 Isolation thermique Keblit PUR500 0.018 wm2k
07 Système de chariots avec roulettes à double réglage
08 Brosse en fibres pour menuiserie coulissante
09a Bande d'étanchéité à l'air ouvert à la diffusion de vapeur
09b Barrière vapeur
10a Tablette panneaux bois plaqué linoleum Uniwalton
10b Tablette tôle d'aluminium éloxé, ép. 3 mm
10c Parclose tôle d'aluminium éloxé, ép. 4 mm
11a Isolation raccord parclose vitrage avec Keblit PIR33
11b Isolation tablette horizontale et verticale avec isolation thermique aerogel spaceloft board A2
12 Store vertical sous-dalle commande motorisée, guidage par câble
13 Faux plafond acoustique / bande acoustique
14 Filière supérieure tole d'acier thermolaquée avec isolation thermique en laine minérale
15 Motorisation fenêtres type AUMULLER KS2
16 Double vitrage isolant type Cool-Lite xtreme ép. 28 mm, optique sélective, T.L. 67% u 1.0 w2k g 33% 37 dB
17 Profil extrudé en TPE pour amélioration de l'étanchéité à l'air ouvrant-cadre
18 Profil de fond avec joint hybride
19 Isolation thermique laine minérale 0.030 wm2k
20a Isolation de bourrage laine de mouton
20b Double vitrage isolant type Cool-Lite xtreme ép. 28 mm, optique sélective, T.L. 67% u 1.0 w2k g 33% 37 dB
21 Profil extrudé en TPE pour amélioration de l'étanchéité à l'air ouvrant-cadre
22 Profil de fond avec joint hybride
23 Isolation thermique laine minérale 0.030 wm2k
24 Isolation de bourrage laine de mouton
25 Tablette tôle pliée en aluminium éloxé

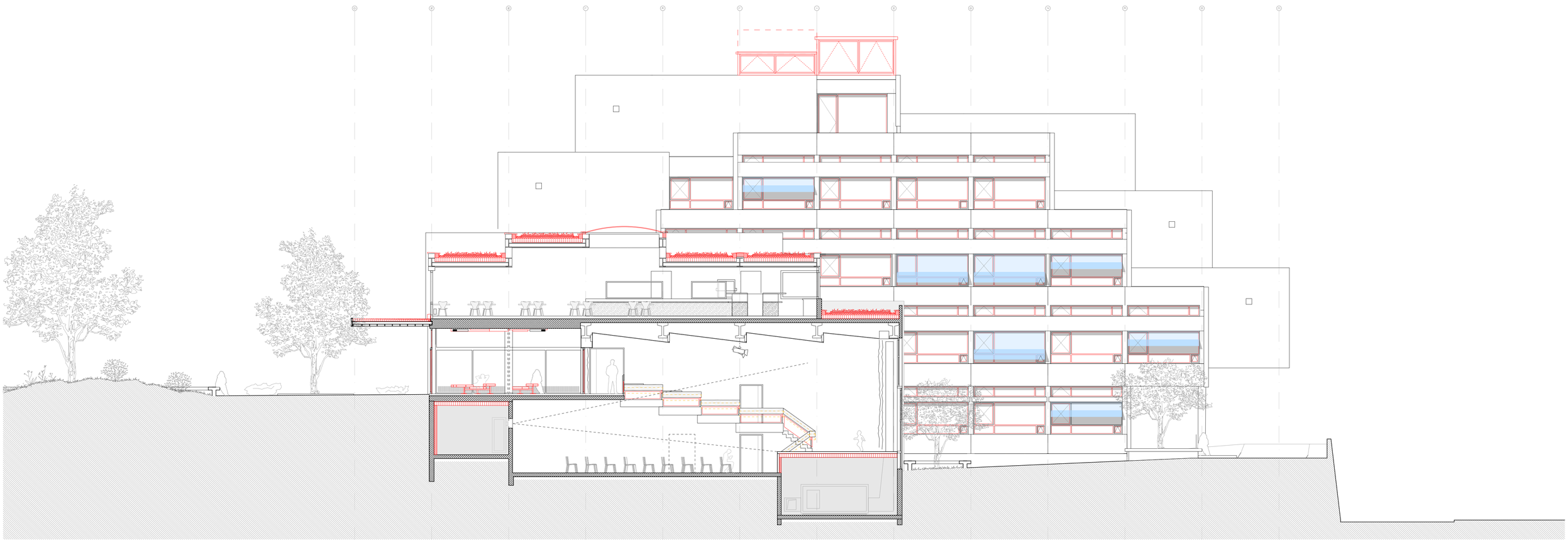


Coupe Nord - Sud à travers la bibliothèque et la salle des professeurs
1/100





Coupe Nord - Sud à travers la rampe centrale
1/100



Coupe Nord - Sud à travers l'aula
1/100