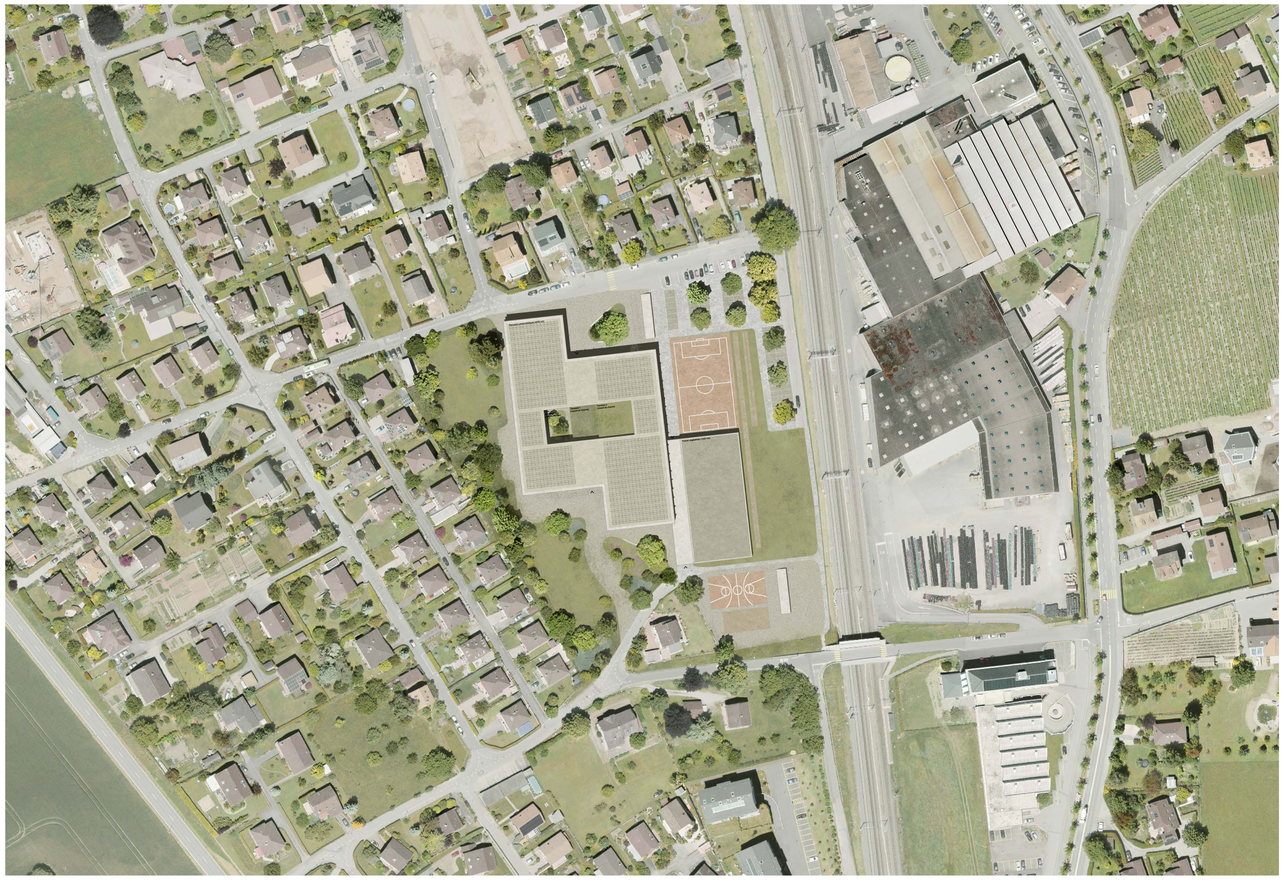
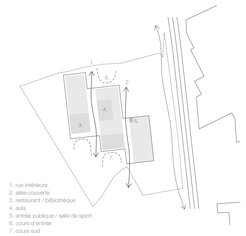


ORTHOPHOTO 1/1000

PLAN REZ-DE-CHAUSSÉE 1/500

VUE DU GYMNASE DEPUIS LE SUD



La rue comme espace référent

A l'échelle de la plaine, le gymnase du Chablais s'installe en parallèle des tracés CFF épousant la linéarité des infrastructures pour déployer un volume effilé. Son implantation en 3 travées décalées permet de structurer 2 traversées nord-sud qui rendent la parcelle totalement poreuse à la mobilité douce, sans obliger le contournement du bâtiment.

Une rue intérieure ouverte au rez-de-chaussée organise toute la distribution du gymnase et de ses abords depuis l'entrée nord-est. Elle devient l'espace de référence des gymnasiens et ordonne les grands programmes collectifs. Une allée couverte fait office de seconde rue extérieure et connecte les espaces de préau au quartier, sur les traces des cheminements existants. Elle est ponctuée par un accès public et autonome à la salle de sport.

D'autre part, les 3 corps bâtis articulent le gymnase dans son contexte en lui donnant une perception plus fragmentaire. La salle de sport s'expose en front des rails tandis que les creux du volume génèrent des cours plus intimistes : un parvis d'entrée au nord et des cours « publiques » au sud, lieux d'usages en lien avec le restaurant, la cafétéria et la bibliothèque.

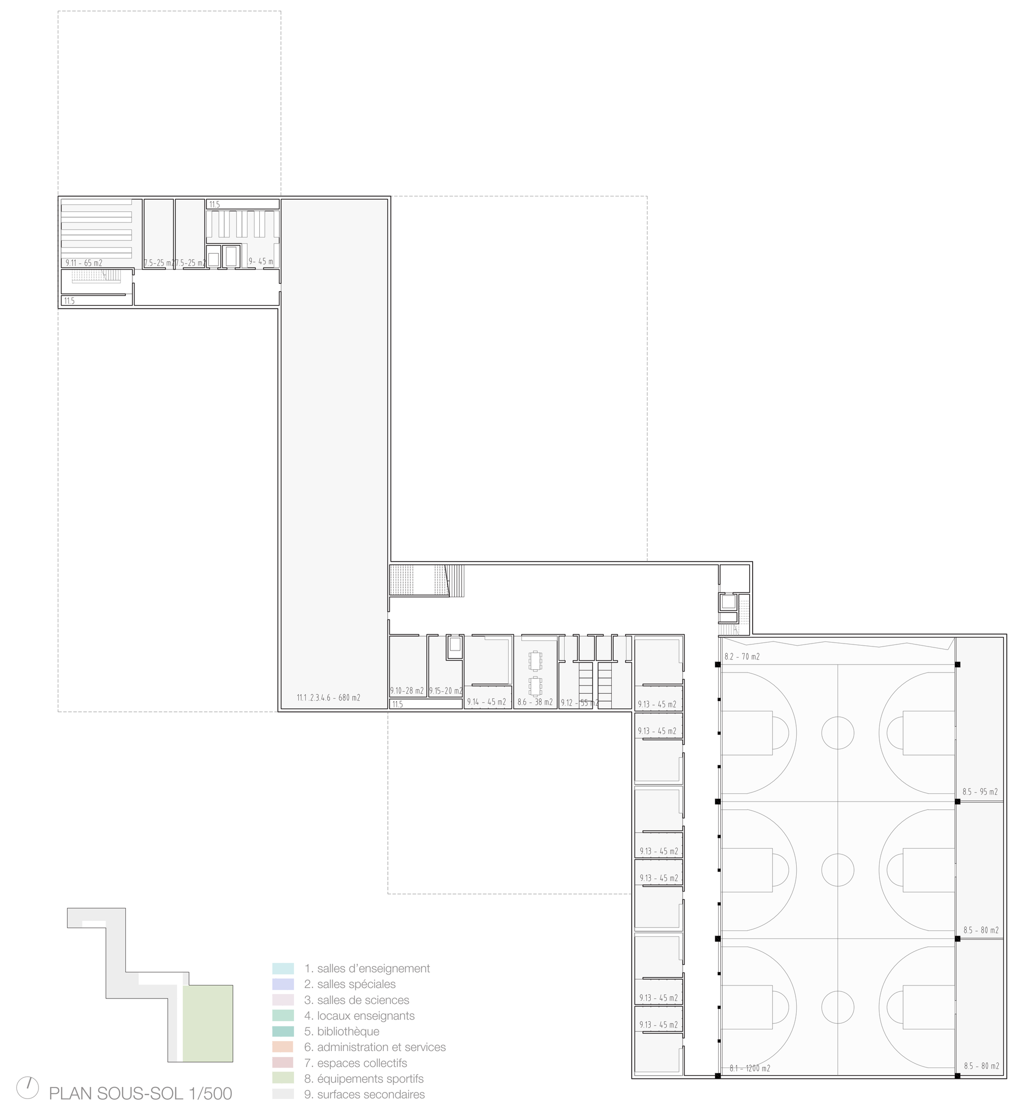
La proximité du paysage, à l'extérieur et à l'intérieur

Le site est marqué par une forte présence paysagère qui oriente également les principes typologiques du gymnase. Côté rails, les aires sportives constituent un paysage en soi, caractérisé par les tracés géométriques des terrains d'où émerge la salle de sport.

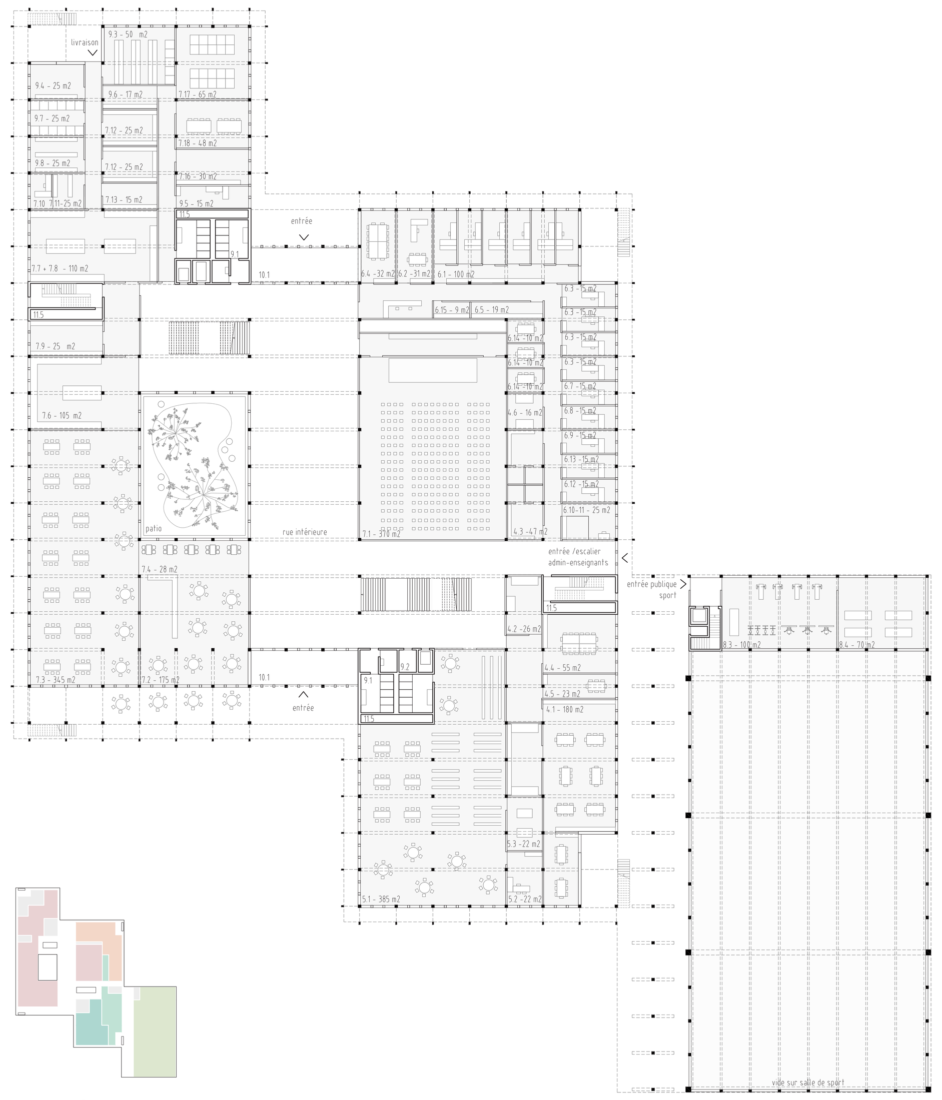
A l'inverse côté ouest, la transition avec les zones habitées est traitée de façon plus organique par une large lisière arborée aux contours sinueux. Des aires engazonnées forment des clairières entourées d'herbes hautes et de dépressions dans le sol servant de bassins naturels pour les eaux de ruissellement. Le jardin de permaculture contribue à qualifier ces aires de détente, paisibles et ombragées, dans la continuité des jardins privatifs.

A l'intérieur, la rue traversant le rez-de-chaussée se transforme aux étages en un grand patio en gradins qui ouvrent littéralement le coeur du bâtiment. Ce jardin intérieur apporte une lumière douce en profondeur, agrémente les parcours des étudiants tout en offrant des vues croisées, favorise la ventilation naturelle (cf. rapport CVSE) et accueille les lieux informels de travail, dans une ambiance paysagère singulière.

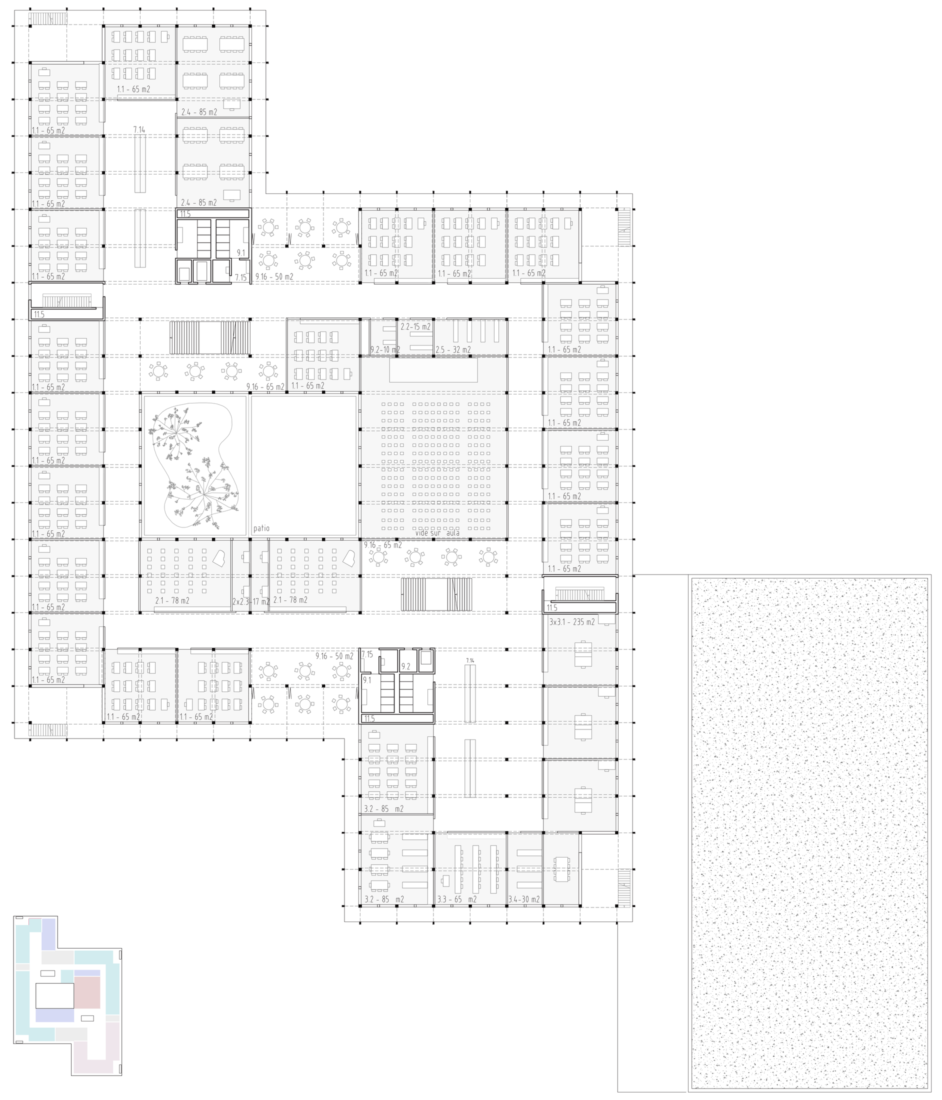
MACHIYA



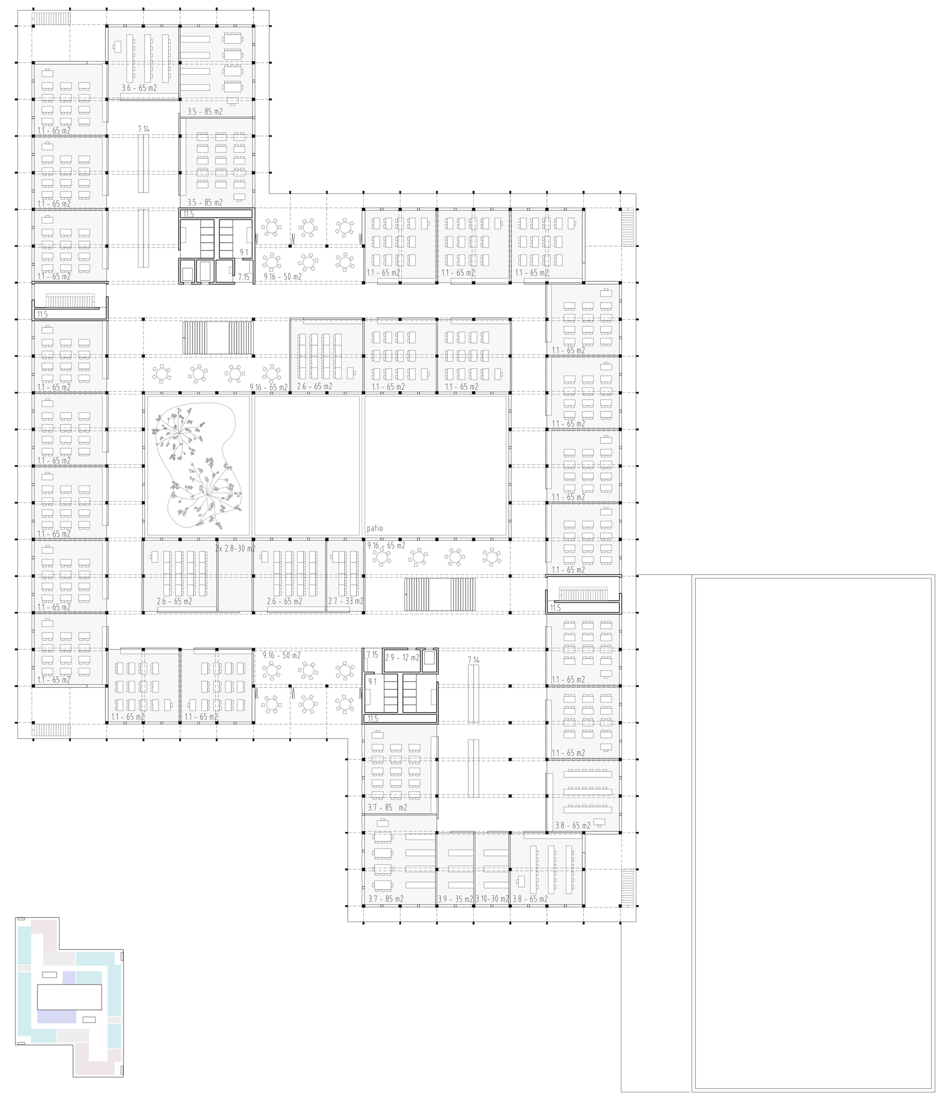
PLAN SOUS-SOL 1/500



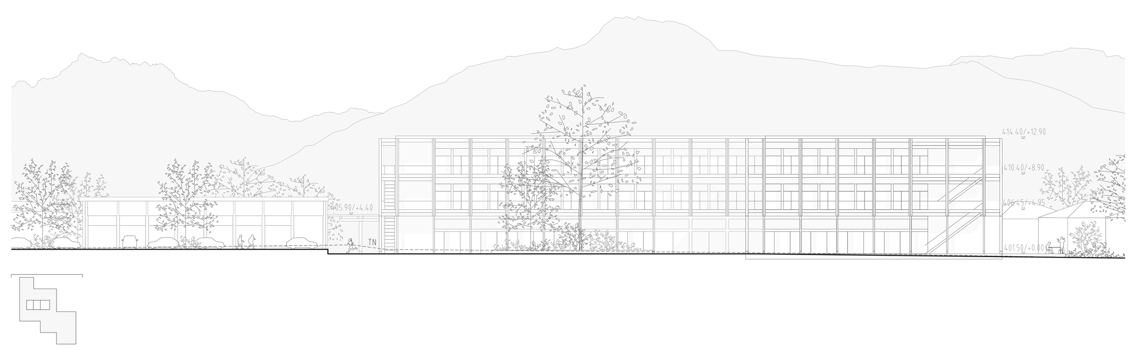
PLAN RDC 1/500

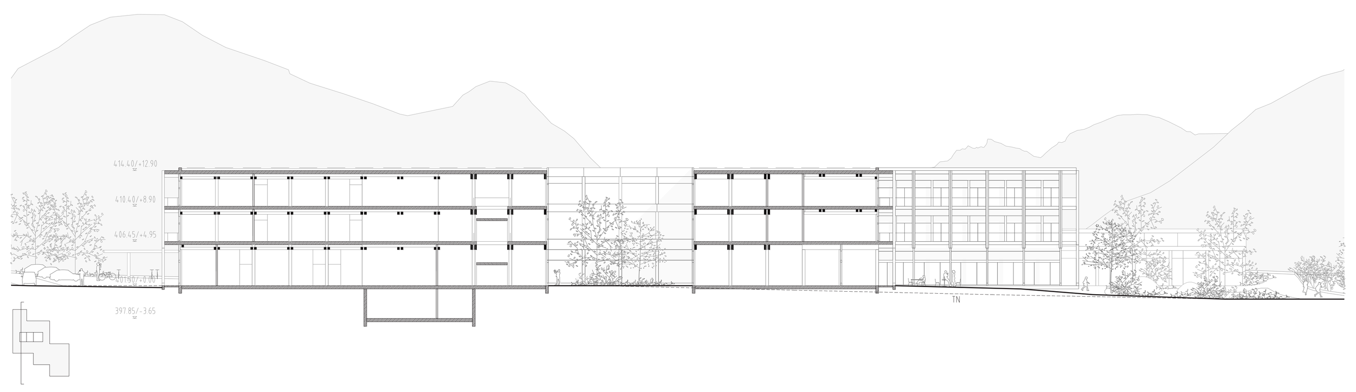


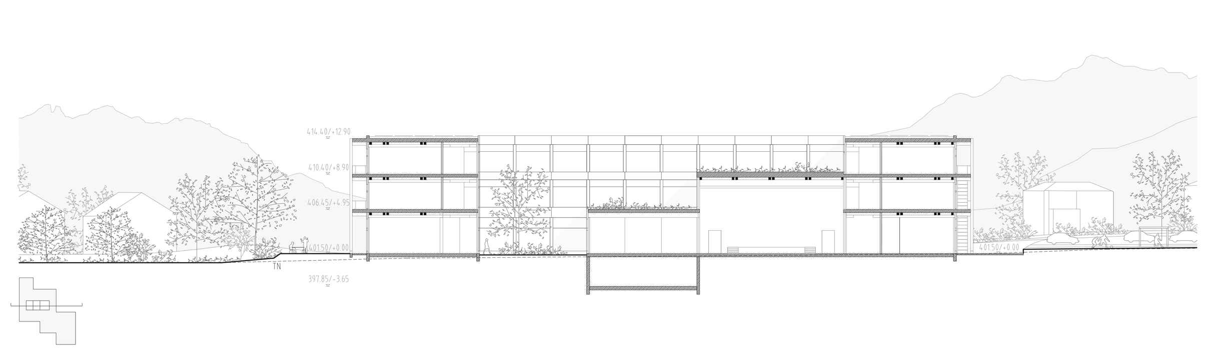
PLAN R+1 1/500

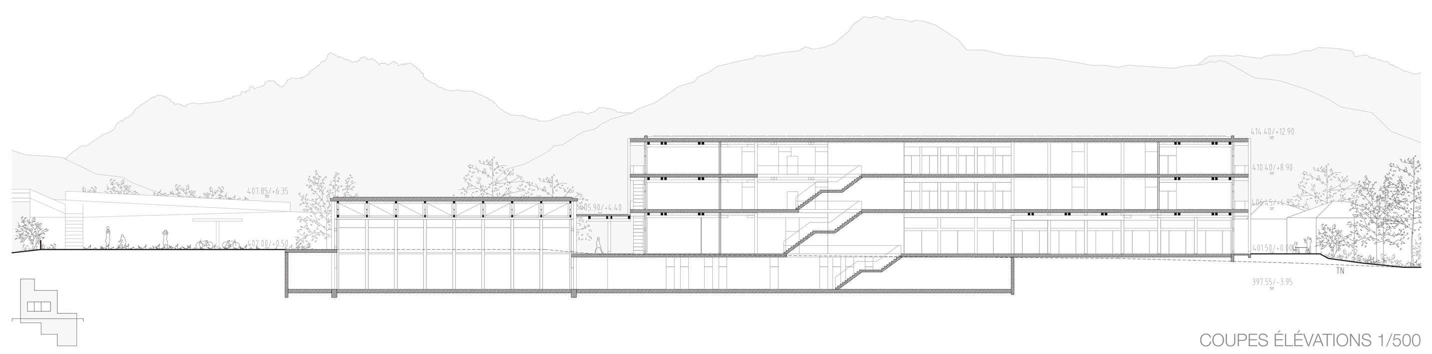


PLAN R+2 1/500



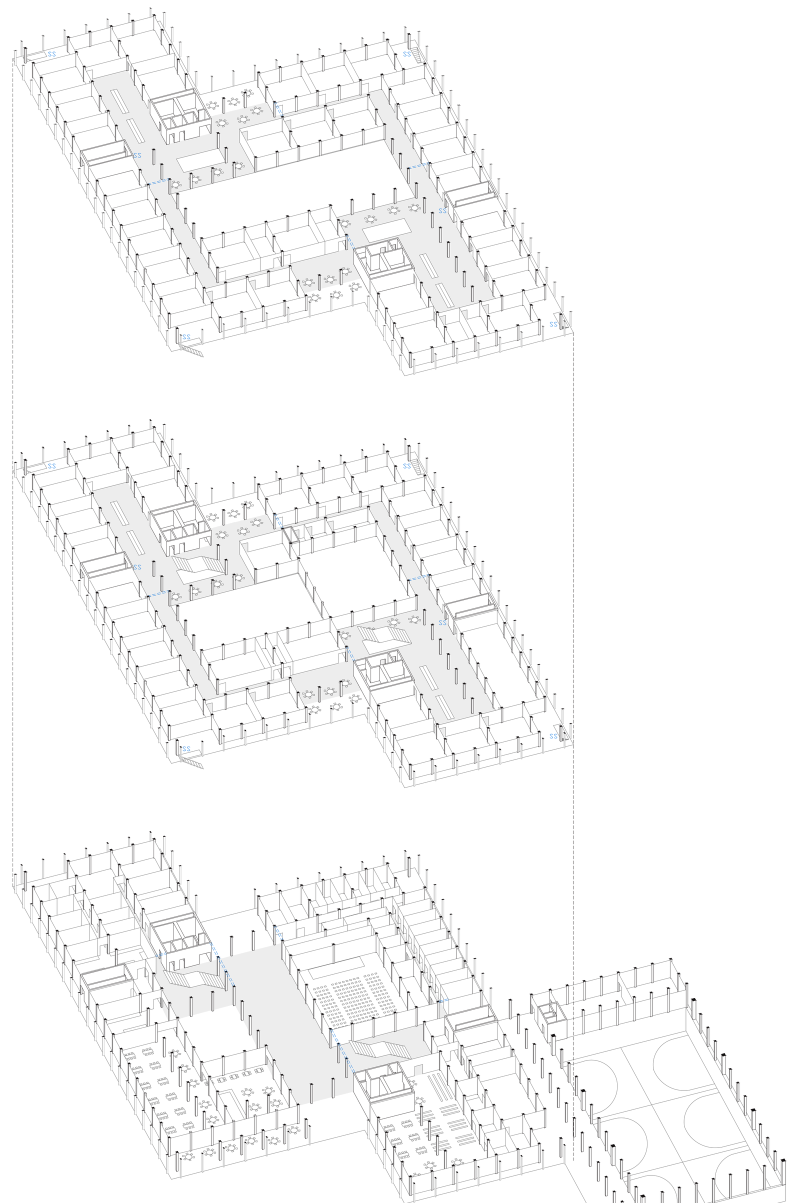






COUPES ÉLÉVATIONS 1/500

VUE DU PATIO DEPUIS UN CORRIDOR



AXONOMÉTRIE SPATIALE

Compartimentage feu (3'600 m²) et issues de secours

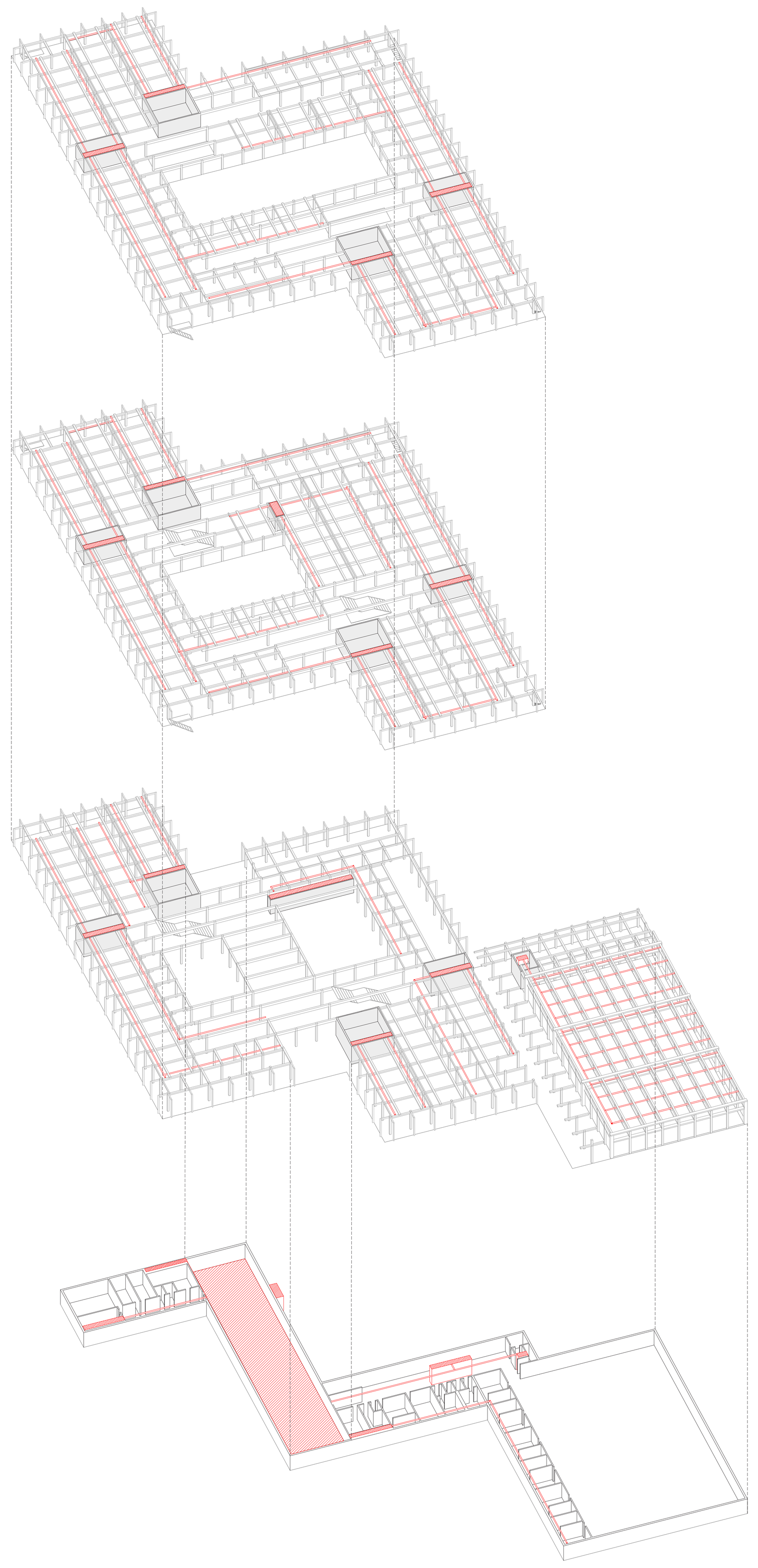
Distribution générale des techniques

La distribution CVSE porte sur une ossature de plusieurs verticalités, situées autour de locaux techniques en sous-sol, de manière à diminuer en taille et en longueur les réseaux secondaires horizontaux et apparents en apportant une souplesse aux installations. Ce principe évite également l'installation de réseaux dans les corridors et halls, considérés comme chemin de fuite en cas d'incendie, pour ainsi éviter des charges thermiques supplémentaires.

Ventilation naturelle principale et inertie du béton

L'utilisation de froid actif ou mécanique est exclue du concept, les besoins étant garantis de façon passive. L'ensemble des salles de classe polyvalentes, mais aussi les espaces communs, administratifs et la salle de sport fonctionnent en ventilation naturelle grâce à des ouvrants motorisés en impostes (sondes CO2). Cette aération naturelle est complétée ponctuellement et manuellement par l'ouverture des grandes portes donnant sur les coursives. Le patio au centre du plan favorise également l'aération des circulations /espaces de travail et contribue au désenfumage naturel des locaux à forte concentration de personnes.

Les sols ne comportent pas de chape car la dalle béton est utilisée pour apporter de l'inertie à une construction bois qui en a peu. L'inertie du béton participe à une bonne régulation de l'air en été et en hiver, et à la mise en oeuvre d'un chauffage efficace/ réactif par radiateurs. (Cf. rapport CVSE).



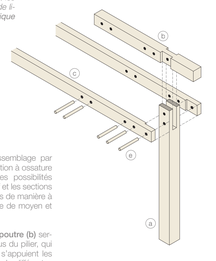
AXONOMÉTRIE STRUCTURE ET TECHNIQUE

Locaux techniques, montées verticales et réseau horizontal CVSE

MACHIYA

Machiya :
*maisons traditionnelles à Kyoto en structure bois, dont les piliers et poutres apparents permettaient notamment de limiter l'humidité des pièces en été - **structure et technique fonctionnent ensemble.***

Référence :
structure moisée et en treillis de bois, à Kyoto.

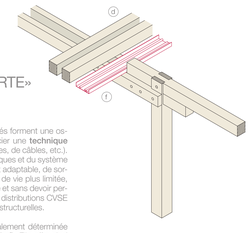


MOISAGE CHEVILLÉ

Un mécano constructif low-tech

En référence aux structures bois traditionnelles, l'assemblage par moisage est exploré ici comme la base d'une construction à ossature qui allie la finesse des éléments à de nombreuses possibilités combinatoires. Les sections plus petites en bois massif et les sections moyennes en épicéa lamellé-collé sont ainsi combinées de manière à exploiter leurs qualités inhérentes, selon une économie de moyen et une production locale.

Le principe de base associe un **pilier (a)** à une **sous-poutre (b)** serrée par deux moises ou **entraits moisés (c)** au-dessus du pilier, qui soutiennent ensemble les **pannes (d)** sur lesquelles s'appuient les dalles en bois massif. Ce principe peut être agencé de différentes manières et les portées peuvent être augmentées ou réduites en ajustant les sections transversales (Cf. catalogue). Les éléments en bois sont assemblés avec un ajustement précis, comme dans la construction traditionnelle. Les machines de menuiserie très performantes d'aujourd'hui assurent la transmission des forces sur l'ensemble des surfaces de contact. Les connexions sont principalement chargées en compression et ne nécessitent pas de pièces complexes en acier soudé, pour un montage low-tech. La fixation de la position, ainsi que le serrage des sous-poutres sur les entraits moisés, s'effectue à l'aide de **chevilles (e)** en bois dur (chêne/hêtre).



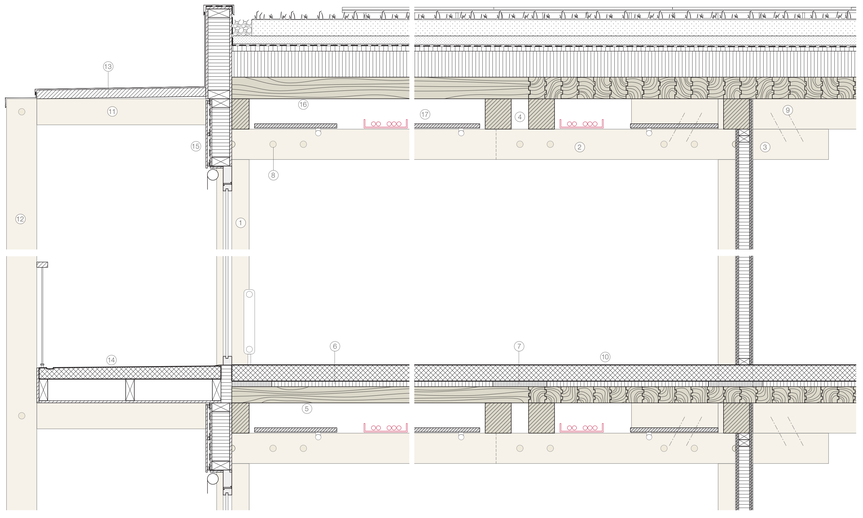
UNE STRUCTURE «OUVERTE»

L'autonomie des techniques

Par ce principe d'assemblage, les éléments croisés forment une ossature *ouverte ou poreuse* qui permet d'y associer une **technique apparente et indépendante (f)** (passage de gaines, de câbles, etc.). Grâce à cette séparation systématique des techniques et du système porteur, le bâtiment est conçu pour être durable et adaptable, de sorte que les équipements de services, d'une durée de vie plus limitée, peuvent être installés et retirés de façon autonome et sans devoir percer ou adapter le squelette du bâtiment. Ainsi, les distributions CVSE s'organisent rationnellement en suivant les lignes structurelles.

La trame des piliers est de 4,10 x 8,20m, initialement déterminée par un demi-module de salle de classe (1/2 de 65m²). Elle offre ainsi une grande flexibilité de partitionnement pour constituer des petits ou des grands espaces sans produire des encombrements de structures et avec une liberté de composition en façade.
Avec une portée de seulement 4,10m, les éléments préfabriqués de dalles peuvent être mis en œuvre économiquement avec des madriers de bois massif C24 en épicéa naturel, sciés et non collés (Cf. détail). Les joints d'assemblage des dalles, au droit des pannes centrées (d), sont stabilisés par une dalle béton au-dessus d'une isolation phonique aux bruits d'impact. Le bois et le béton apportent conjointement leur part au comportement porteur, sans connecteurs métalliques.

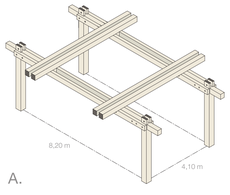
1. Pilier bois lamellé-collé épicéa, 32/32cm
2. Entrait moisé et cheillé, 16/28cm
3. Sous-poutres, 24/28cm
4. Pannes centrales, 2 x 24/28cm
5. Dalle bois massif, madriers sciés, h 15cm
6. Isolation phonique, h 4cm
7. Isolation ISOPOOL 117-20-8, l.50cm, ép. 4cm
8. Chevilles bois dur (hêtre /chêne)
9. Vis filetées non-visibles (contre fissures), Ø 13mm
10. Dalle béton coulée en place, ép. 15cm
11. Entrait bois, 16/28cm
12. Pilier bois moisé, 2 x 12/28cm
13. Panneau 3 plis, ép. 80mm
14. Dalle béton préfabriquée (coursive), ép. 12cm
15. Façade à ossature bois ventilée
16. Dalle bois massif de toiture, madriers, h 20cm
17. Panneaux acoustiques



DÉTAIL CONSTRUCTIF 1/20

EXPRESSION STRUCTURELLE DEPUIS LES COURSIVES

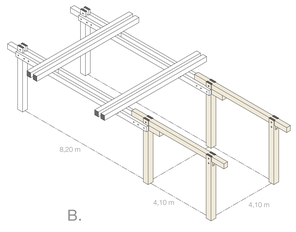
CATALOGUE
DES ÉLÉMENTS STRUCTURELS



A.

Module 8,20m - type salle de classe

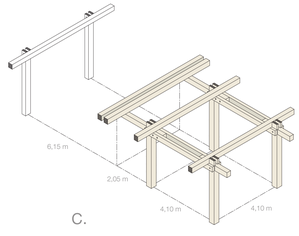
Sur les piliers (32/32) sont moisées des sous-poutres (24/28) qui s'étendent sur 2,05m dans la pièce jusqu'à l'aplomb des pannes médianes (2x 24/28). Deux entraits moisés (16/28) sont fixés sur le côté des sous-poutres d'un pilier à l'autre. Les entraits stabilisent la sous-poutre de sorte qu'elle ne doit pas être serrée dans les piliers. Sur chaque côté, la structure forme un couloir libre pour le passage et la distribution des techniques.



B.

Module 4,10m - type corridor

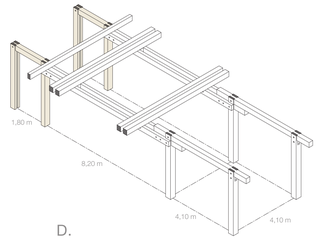
Le module A. est encore optimisé lorsqu'un couloir est ajouté latéralement, grâce aux deux sous-poutres continues et serrées sur le même pilier qui renforcent toute la structure linéaire. La déformation est réduite et le comportement vibratoire est amélioré. A. et B. forment ensemble la structure commune des étages-types de salles de classe, pouvant se combiner sous une forme simple (corridor de 4,10m), dieni (2,05m) ou double (hall-corridor de 8,20m). Sans les pannes centrales, le corridor bénéficie aussi d'une hauteur libre plus grande de 28cm que les salles desservies.



C.

Variante - type bureaux

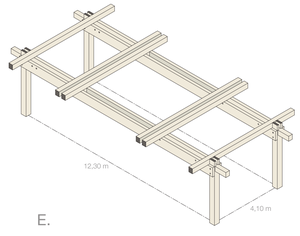
Lorsque les pannes centrales interfèrent avec le partitionnement des pièces (par exemple dans les bureaux), celles côtés façade peuvent être repoussées en bord. La portée de la dalle bois est alors agrandie à 6,15m pour une épaisseur de 18cm au lieu de 15cm, avec le renforcement des pannes centrales côté couloir et le doublement des sous-poutres. Cette variation est utilisée notamment pour créer les espaces administratifs avec des tailles conventionnelles de bureaux de 14 à 25m². Les hauts plafonds lisses profitent aux bureaux tandis qu'à l'arrière les couloirs et les espaces de service bénéficient de passages technique (ventilation, distribution).



D.

Module 1,80m - type coursive

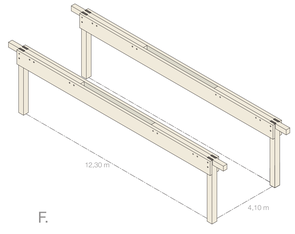
Une coursive est placée de façon autoportante sur le pourtour du bâtiment. Un court entrait de 1,80m est serré par un pilier ou moise verticale projetée à l'extérieur, dessinant une structure fine qui participe à l'expression du bâtiment. La protection contre les intempéries de ces éléments est garantie par le platelage de la coursive. Celle-ci aide aux chemins de fuite du bâtiment, sert de protections solaires pour les façades les plus exposées et forme également un auvent pour les terrasses ou les porches d'entrée en rez-de-chaussée.



E.

Module 12,30m - type grande salle

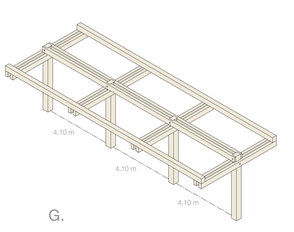
Pour les grandes pièces (salles de classes spéciales, bibliothèque, etc.), la structure est déclinée avec une grande portée de 12,30 m. Les entraits moisés sont alors renforcés (16/52) et les pannes centrales se poursuivent sur la grille modulaire de base de 4,10 m. Ce module E. peut s'additionner facilement à un module A. toujours au moyen des sous-poutres qui assurent leur connexion au droit d'un même pilier. Ceci permet de constituer des travées plus hybrides de salles de classe ou d'y intégrer des espaces collectifs en garantissant la continuité des distributions techniques.



F.

Variante - type espace référent

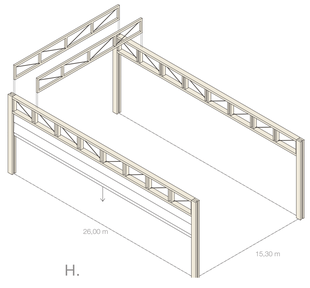
En variante du module E., les pannes centrales peuvent être supprimées et remplacées par deux entraits moisés plus larges sur le côté des sous-poutres. La direction de la portée est alors perpendiculaire à l'entrait, toujours dans la trame de 4,10 m. Ce module qui produit un plafond lisse, rythmé par les poutres, est utilisé pour couvrir les espaces référents du gymnase, comme par exemples les espaces de travail et les rues distributives au rez-de-chaussée du projet Chablais ou des autres propositions théoriques.



G.

Module 4,10m - type couvert extérieur / portique

Le module G. est dessiné pour produire des structures autonomes de portiques ou de couverts, pour abriter des allées, constituer des préaux ou des abris vélos. Les piliers reçoivent des entraits moisés symétriques, en porte-à-faux de chaque côté, lesquels supportent des pannes latérales. Cette structure auto-équilibrée statiquement peut être additionnée aux autres par moisage.



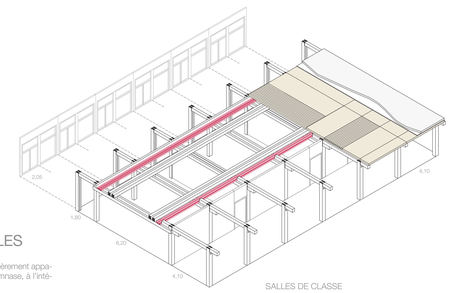
H.

Module type salle de sport

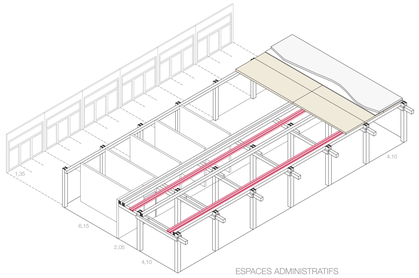
La structure de la salle de sport est déclinée selon les principes précédents pour offrir un plafond léger et de larges interstices aux engins sportifs. Les deux grandes poutres primaires sont conçues comme des fermes, où les membrures supérieures et inférieures ainsi que les meneaux chargés en compression sont en lamellé-collé et les diagonales chargées en tension sont en acier. Les poutres secondaires sont aussi des fermes et leur disposition plus régulière permet de travailler avec des sections transversales fines et carrées en raison des forces internes plus faibles. Cette composition structurelle répond à la technique d'une salle VD6 dont notamment les rideaux séparatifs des 3 terrains, intégrés aux poutres primaires.

CONFIGURATIONS SPATIALES

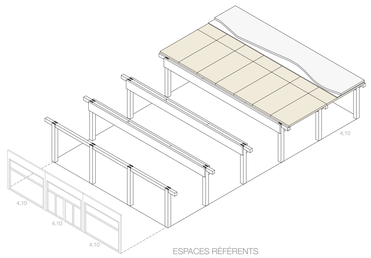
Le système modulaire et son mode d'assemblage entièrement apparent participent de l'expression et du caractère du gymnase, à l'intérieur comme à l'extérieur.



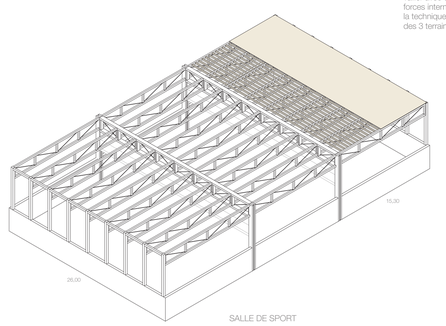
SALLES DE CLASSE



ESPACES ADMINISTRATIFS



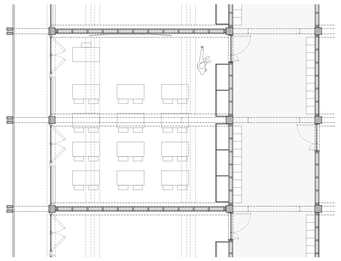
ESPACES RÉFÉRENTS

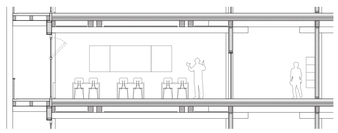


SALLE DE SPORT

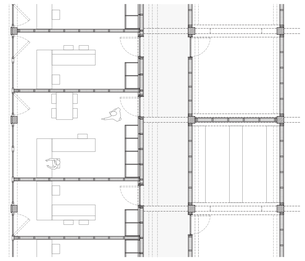
ESPACES ET AMBIANCES

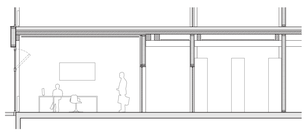
VUE D'UNE SALLE DE CLASSE TYPE



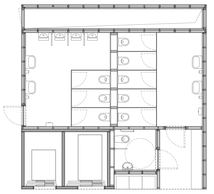


SALLE DE CLASSE - PLAN ET COUPE 1/100



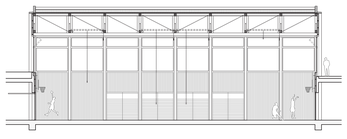


ESPACES ADMINISTRATIFS - PLAN ET COUPE 1/100

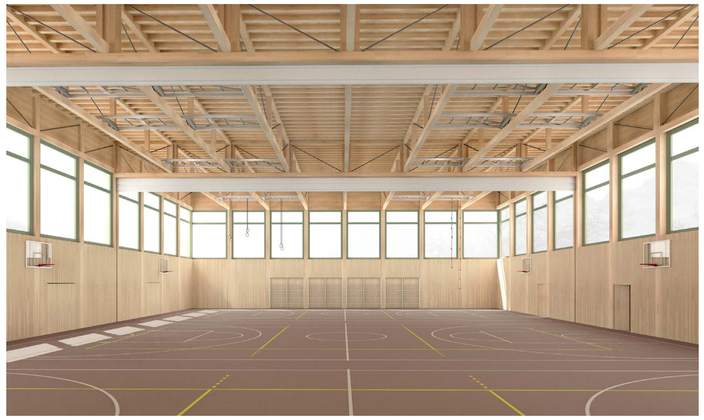


BLOCS SANITAIRES - PLAN TYPE 1/100

Construction à ossature bois. Les cages d'ascenseur intégrées au bloc sont fabriquées en bois lamellé-collé, plaquées de plâtre sur la face intérieure et servent de contreventement.

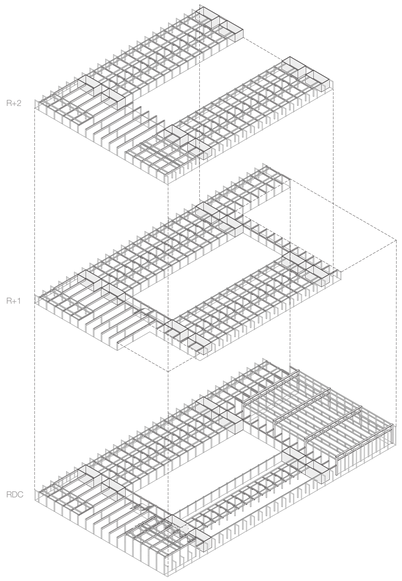


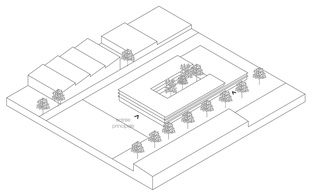
SALLE DE SPORT - COUPE TYPE 1/200



VUE DE LA SALLE DE SPORT

MACHIYA





Gymnase ilôt : en rayonnance

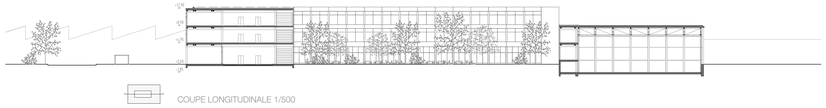
Démonstration typologique

La forme d'îlot, illustrant l'intégration d'un gymnase dans d'éventuels contextes urbains ou périphériques, montre la possibilité d'une organisation rayonnante. Le coeur de l'établissement est conçu comme une grande cour plantée - une centralité qui place les usagers dans une forte relation avec les éléments naturels mais aussi avec les espaces publics alentours, selon un parcours intérieur circulaire.

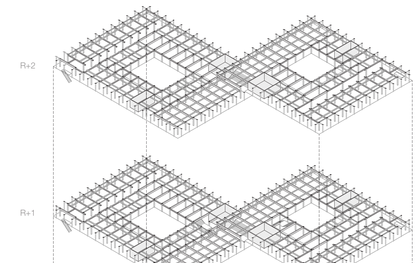
Déclinaisons structurelle et spatiale

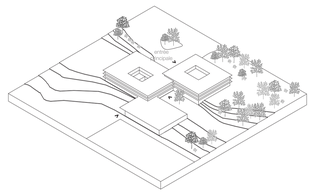
La rationalité du plan procède d'une organisation par bandes programmatiques superposées. La rayonnance du plan implique en corollaire une rotation des systèmes structurels à 90° les uns des autres, avec des jonctions réalisées soit de façon solidaires par moisage, soit laissées indépendantes par l'insertion en interstice des blocs servants (espaces distributifs / sanitaires).

Au rez-de-chaussée, une première nef d'entrée est réalisée en modules E. d'une portée de 12,30m, comme espace référent qui se retrouve à chaque étage en tête du bâtiment. A l'opposé, la salle de sport est *pluggée* aux trames du gymnase pour s'intégrer au volume, desservie par des modules de transition B. Les ailes latérales comprennent les salles de classes, fonctionnant sur la combinaison de modules A. et B. et superposables au module C. en rez, afin d'accueillir l'administration et les bureaux des enseignants.



COUPE LONGITUDINALE 1/500





Gymnase composite : dans la pente

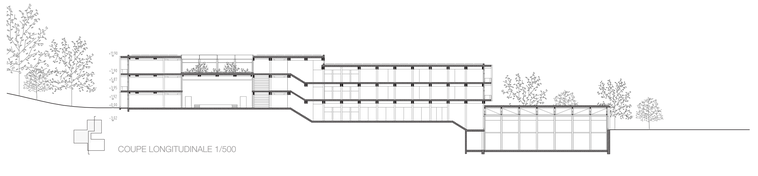
Démonstration typologique

L'implantation dans une pente est simulée ici par un dénivelé de 4m entre le haut et le bas du site théorique. Le gymnase s'installe en 3 volumes articulés sur 3 paliers topographiques qui conduisent chacun à des entrées du bâtiment. Ces entrées sont toutes reliées au rez-de-chaussée grâce à une grande rue centrale qui se déploie dans la pente.

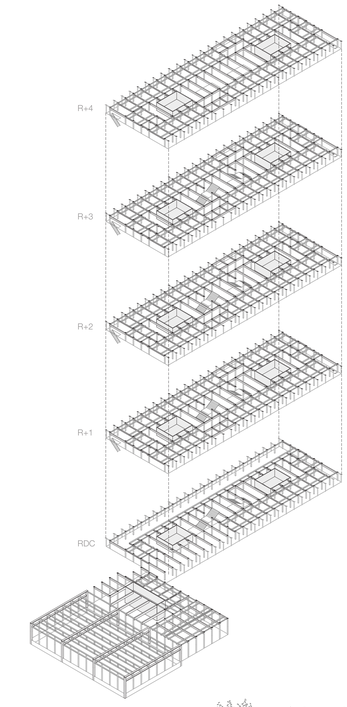
Déclinaisons structurelle et spatiale

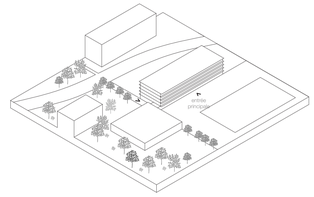
La rue se présente à nouveau comme l'espace distributif référent réalisée sur la base du module F. au rez (12,30m), qui est combiné avec le module E. de même portée aux étages, afin de pouvoir y introduire des salles de classe avec leur technique. Cette colonne vertébrale permet de gérer facilement la déclivité à l'intérieur du volume, sous forme de demi-niveaux accessibles depuis la rue (escalier, ascenseurs).

En haut du site, la partie scolaire se développe en «8» dans deux blocs à patio qui assurent un parcours continu et rationnel des gymnasiens par demi-niveaux. Les modules A. et B. permettent d'organiser les travées de classe en plaçant les espaces de travail aux articulations pour ouvrir des vues traversantes. En bas du terrain, la salle de sport constitue la troisième tête du bâtiment avec la bilbiothèque de côté (modules H. + F) et la rue se poursuit alors en préau extérieur. La trame de base fonctionnant sur un multiple de 4,10m, chaque module peut se moiser sur des piliers communs sans souffrir d'une différence d'aitmétrie due à la pente.



COUPE LONGITUDINALE 1/500





Gymnase compact : en hauteur

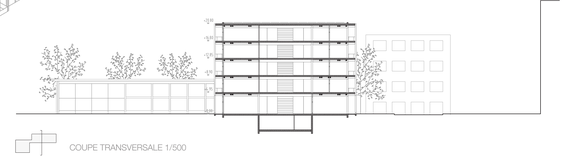
Démonstration typologique

En référence à des sites où l'insertion du gymnase serait contrainte par la taille de la parcelle, cette variante propose deux bâtiments séparés et compacts. D'un côté, les classes, les locaux enseignants, l'administration et le restaurant forment une barre haute de 5 niveaux. De l'autre, les programmes collectifs (sport, aula) sont regroupés dans un bâtiment bas et autonome.

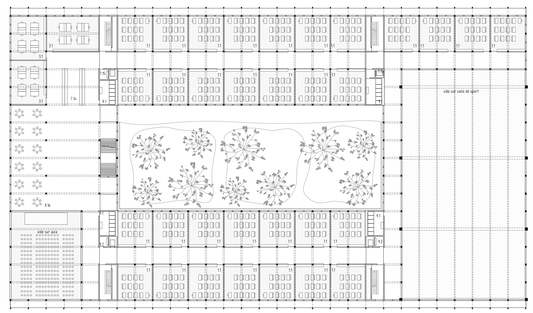
Déclinaisons structurelle et spatiale

Le système porteur mis en oeuvre, avec des piliers en deux parties, où les sous-poutres et les entraits de serrage sont entaillés au milieu ou ajoutés latéralement, permet de former des joints de contact efficaces en bout de ligne. Les piliers sont assemblés directement l'un sur l'autre sans aucun bois lamellé-collé ou autre couche intermédiaire, ce qui aurait une influence négative sur la capacité de charge ainsi que sur le comportement de retrait et de gonflement.

Cela signifie que le système peut être étendu à cinq ou six étages. Seules les dimensions des piliers dans les étages inférieurs doivent être adaptées aux forces de compression respectives. Dans le cas de charges élevées, il peut être utilisé du bois dur aux deux étages inférieurs, qui peut absorber des forces de compression encore plus importantes.

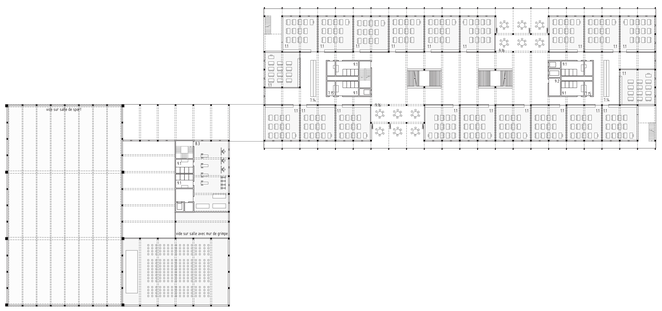


COUPE TRANSVERSALE 1/500

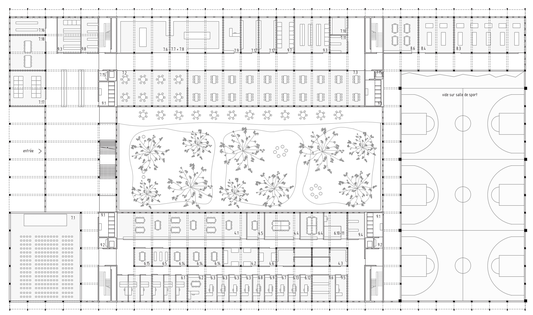


PLAN TYPE R+1 1/500

PLAN TYPE R+2 1/500

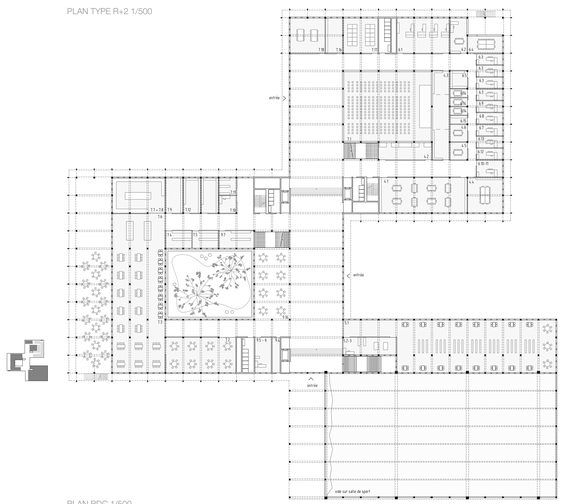


PLAN R+1 1/500

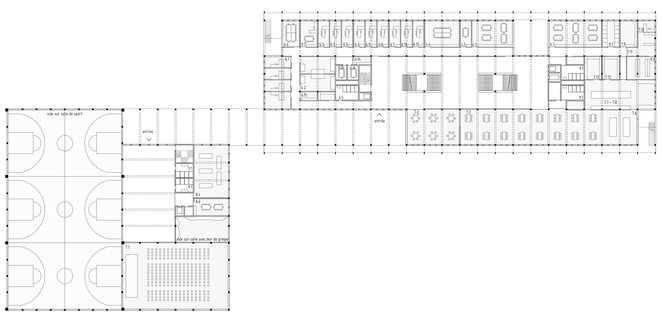


salles de classe
admin / fonteur
espaces collectifs

PLAN RDC 1/500



PLAN RDC 1/500



PLAN RDC 1/500