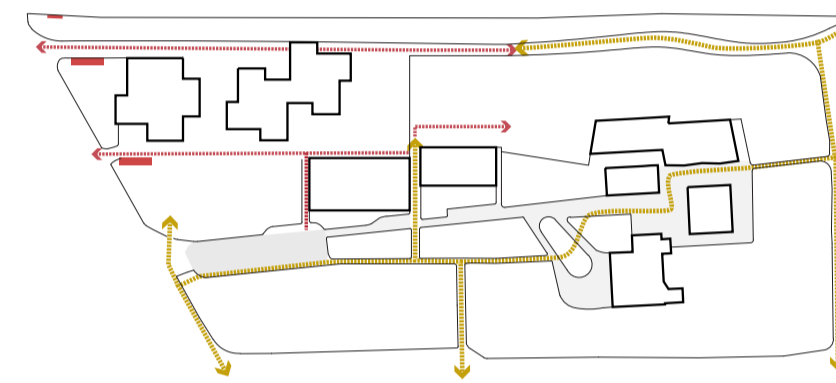


## INSERTION PAYSAGÈRE, VIE DE QUARTIER

### DES VOLUMES STRUCTURANT LES PARCOURS

Le site de La Gracieuse se caractérise par des « clusters bâtis » clairement identifiables dans un environnement plus hétérogène. Le projet reconnaît le caractère représentatif et identitaire de l'étape 1 CROCS (blocs A et B) : les deux volumes sont conservés et libérés de l'annexe obsolète des vestiaires pour établir un « cluster sport » avec une nouvelle salle VD3. L'ancienne école enfantine C est aussi transformée dans son volume pour accueillir plus de classes. Cette stratégie fondée sur un travail des vides et des dégagements appuie une fluidité des parcours et des perméabilités à l'échelle du quartier. Deux axes longitudinaux structurent l'école en son centre et au nord, rendant la colline aménageable en une nouvelle cour haute.

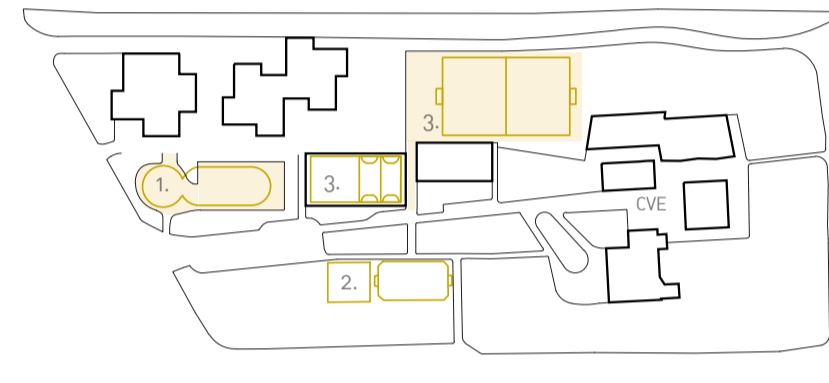
- Parcours de quartier
- Zone 20 / axe vert
- Parcours scolaires
- Aire voitures / dépose



### LES ESPACES SCOLAIRES / PUBLICS

Grâce au réseau de chemins, différents espaces de cours sont utilisables par les habitants en dehors du temps d'école. En entrée de site, la végétation dominante renferme un square [1], véritable îlot de verdure, où les parents et leurs enfants peuvent s'y retrouver le week-end. Les terrains de jeux existants au sud [2] sont désormais reliés au grand terrain engazonné [3] sur la cour haute; avec le pôle associatif disposé en couronnement de la salle de sport et en vigie sur le quartier, les ados comme les adultes profitent de lieux de loisirs désenclavés, intérieur ou au grand air, avec des vues lointaines sur le lac. Le réaménagement en Zone 20 du chemin des Philosophes, aux abords du CVE, favorise les traversées piétonnes entre ces différents espaces publics.

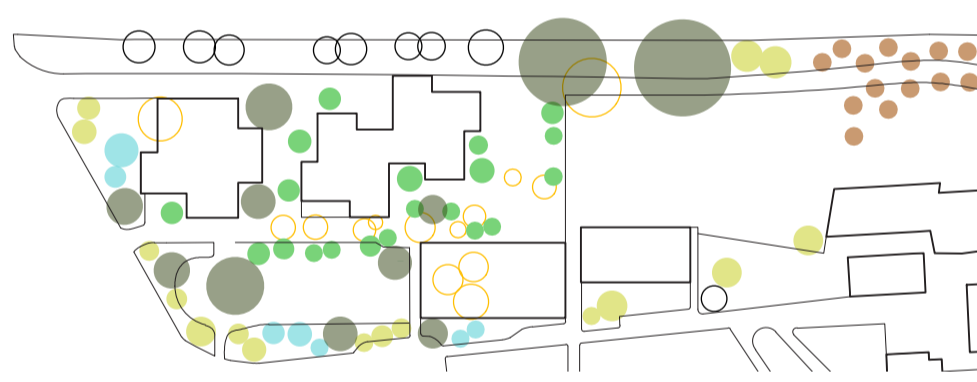
- Cours et préaux rendus publics hors temps d'école
- Jeux publics : 1. square «week-end» / 2. terrains «ado» / 3. sport associatif int. et ext.



### LES STRUCTURES VÉGÉTALES

Les cours d'école sont largement dé-imperméabilisés et végétalisés afin d'offrir aux enfants un cadre confortable en toutes saisons, mais aussi le contact avec le vivant et la biodiversité. La stratégie végétale se base sur la conservation des grands sujets significatifs avec la plantation de nouveaux arbres appuyant la structure spatiale des cours. Des arbres sont aussi plantés aux abords des façades contribuant à leur rafraîchissement en été. Dans cet ensemble paysager, l'eau n'est plus considérée comme un déchet mais une ressource: recueillie depuis les toitures végétalisées ou les aires imperméables, elle est conduite vers des jardins de pluie. Le potager situé à proximité en profite dans un univers ludique et pédagogique.

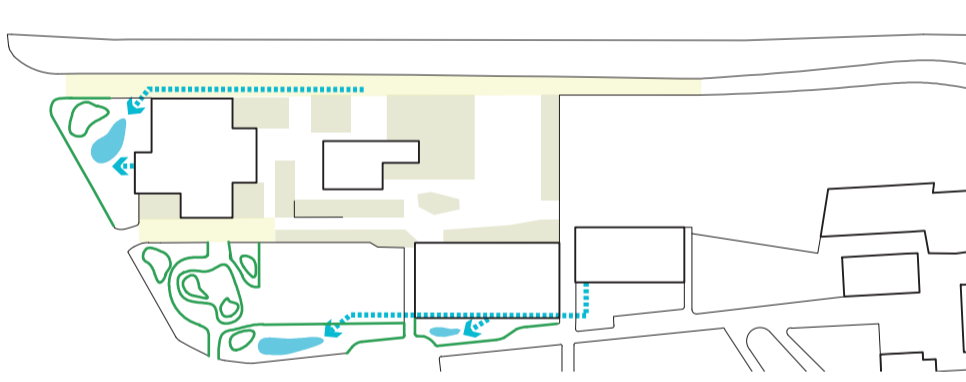
- Arbres abattus
- Arbres de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> grandeur d'ombrage et aux intérêts ornementaux prononcés
- Arbres de 1<sup>er</sup> grandeur, arbres d'avenir
- Guirlande d'arbres pour la biodiversité floristique et faunistique (logite et couvert)
- Arbres de milieu frais
- Verger



### DES SOLS PERMÉABLES ET APPROPRIÉS

Selon la configuration des espaces ouverts (resserrés, couverts, dégagés, en promontoire...), les matérialités et les aménagements de sol sont travaillés de façon spécifique, pour offrir une variété d'ambiances où chacun peut trouver son coin favori. Les grandes allées sont perméables mais facilement praticables et carrossables pour permettre les accès de service : un dallage est formé en réutilisant des plaques de béton désactivé issues de la déconstruction d'une partie des façades existantes. D'autres éléments de récupération viennent structurer les pentes: sous forme d'assises, de seuils ou de gradins, tandis que des talus végétalisés assurent un modelage doux en pourtour du site.

- Allées perméables
- Aires perméables/semi-enherbées
- Talus, modelage paysager
- Jardins de pluie / récupération et infiltration EP



## LIEUX DE VIE SCOLAIRES

### LES ESPACES INTÉRIEURS

- 18 salles de classe
- 3 salles de dégagement
- 2 salles multiusage
- Administration scolaire
- Locaux PPLS
- Espace associatif sportif
- Salles de sport
- Espaces flexibles: salles de classe potentielles

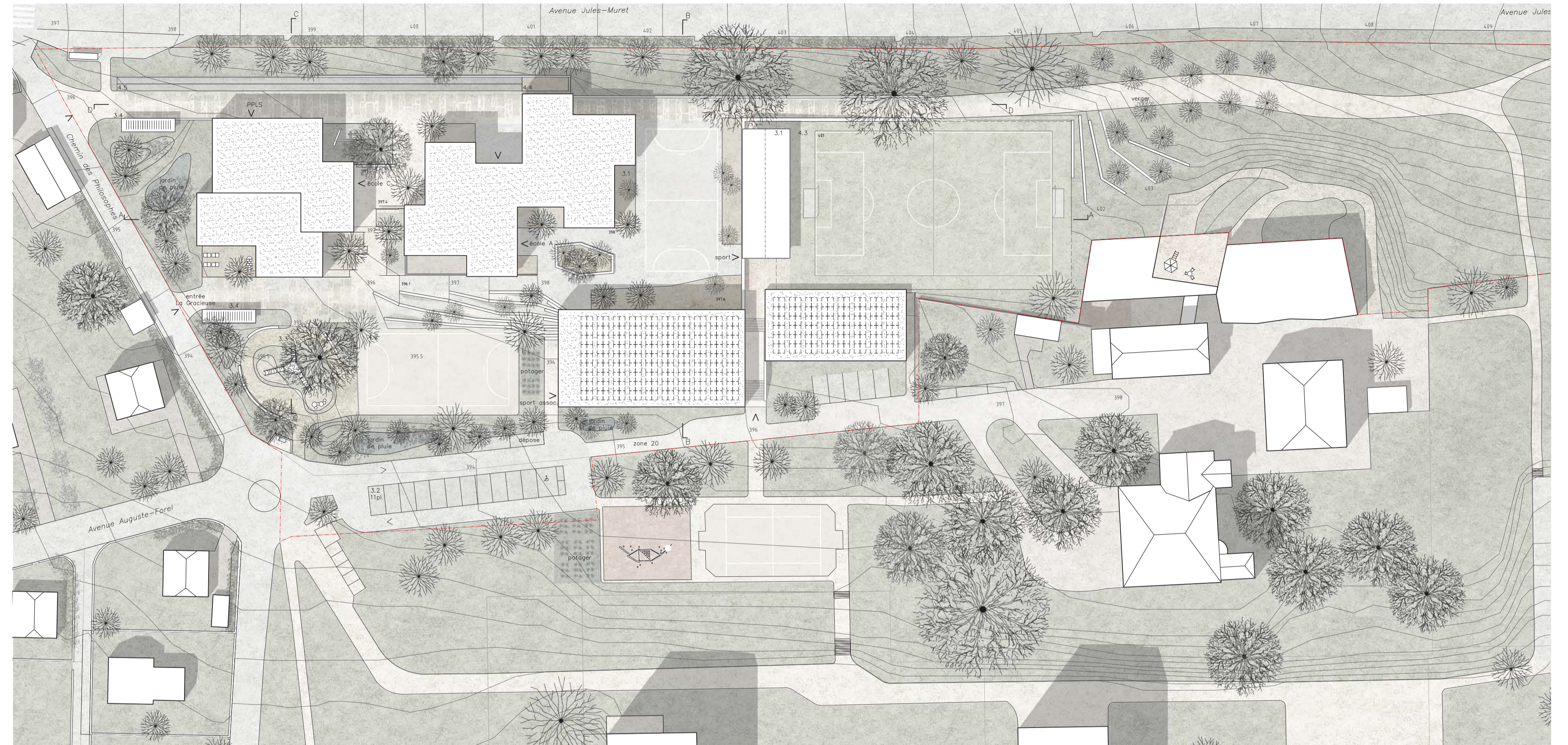
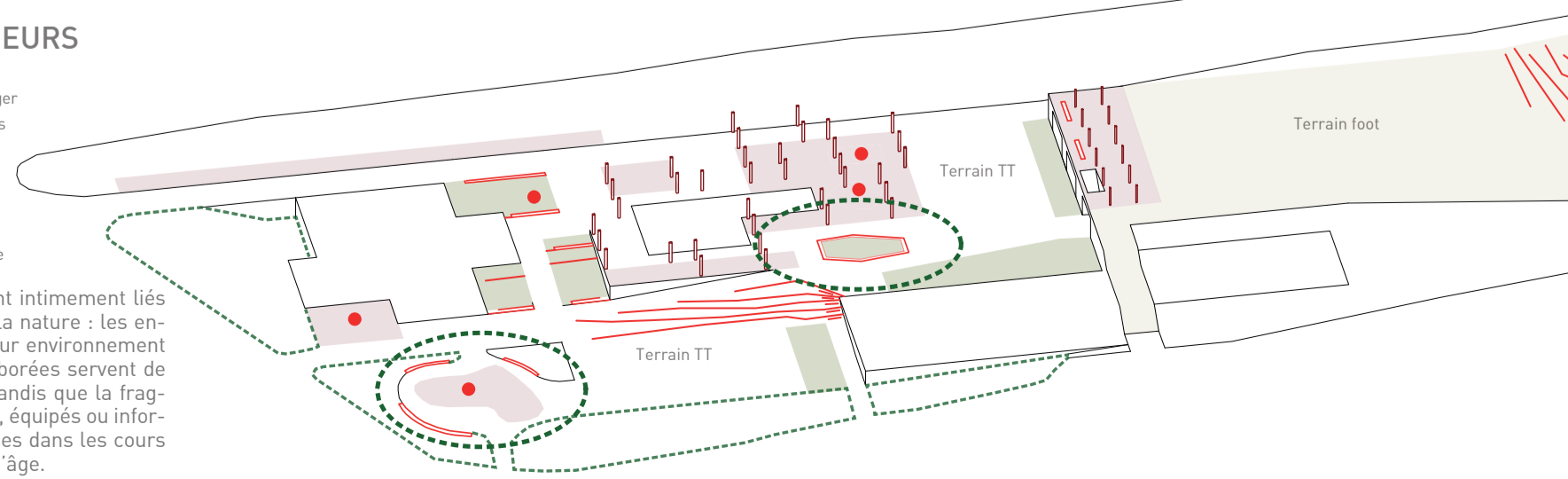
Le programme scolaire s'installe de façon compacte dans les écoles A et C, offrant certaines salles de plain-pied. Les salles spéciales se répartissent entre les bâtiments avec des possibilités d'extension en plein air sur le préau. Le cluster «sport» fonctionne également comme une unité avec une centralisation des vestiaires et des services pour les 2 salles de gym. Les usages annexes (PPLS, sport ass.) bénéficient d'entrées indépendantes.



### LES USAGES EXTÉRIEURS

- cour haute / terrain de foot - verger
- espaces d'agrément et jeux libres
- espaces de jeux équipés
- assises et gradins
- préaux couverts
- structures naturelles éducatives
- centralités arborées, lieux repère

Les lieux de vie extérieurs sont intimement liés au rapport aux éléments et à la nature : les enfants pouvant apprendre de leur environnement immédiat. Deux centralités arborées servent de repère (points de rencontre) tandis que la fragmentation des espaces de jeux, équipés ou informels, forment des sous-espaces dans les cours pour les différentes tranches d'âge.

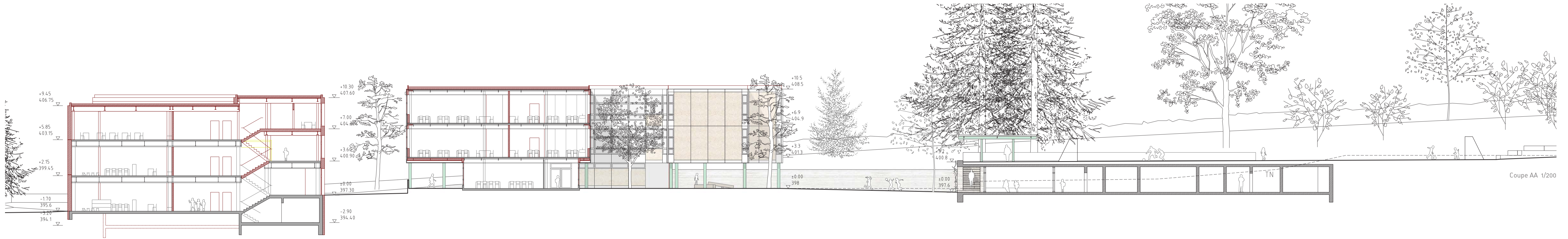


Plan masse 1/500



Vue depuis l'entrée principale





## UNE PHILOSOPHIE DU RÉEMPLOI

### RÉEMPLOI DES PROFILÉS ACIER

La déconstruction de l'annexe des vestiaires et de la galerie existantes fournit des profilés acier qui sont réutilisés et ré-assemblés en totalité sur place par boulonnage :

- La structure conçue pour surélever l'école C poursuit la base CROCS; les petites sections disponibles servent au contreventement et sont parfois doublées pour franchir les portées. Quelques grandes sections sont rapportées pour former les cadres principaux de bord. Au total, cette surélévation permet le réemploi des 29.8 tonnes d'acier issues de la déconstruction sur site. Son extension nécessite uniquement 19.2 tonnes d'acier recyclé rapporté de l'extérieur.
- Le nouveau préau couvert exploite le reste des profilés disponibles, sous forme d'une structure filaire en raison avec le préau existant.

Tableau des profilés acier, issus de la déconstruction des vestiaires et de la galerie

Liste des profilés disponibles		Annexe des vestiaires		Galerie couverte		Réemploi des profilés				
Code	Section	Type	Nb de pièces	L (m)	Nb de pièces	L (m)	Nb nécessaires	L (m)	% de réemploi	
HEA 200	Poteau	20	3,20	64			Sur: Ecole C	21	65	100%
IPE 300	Poutre principale	8	2,50				Sur: Ecole C	35	184	100%
IPE 160	Poutre secondaire	28	4,60	162			Sur: Ecole C	44	159	96%
UAP 300	Poutre de rive	8	4,60	43	2	38,50	77	8	62	100%
UAP 180	Cadre	2	3,30				Couvert	14	98	100%
HEA 160	Poteau		76,00	76				7	310	
								7	2,45	50
								7	1,55	

### RÉEMPLOI DES PRÉFABRIQUÉS BÉTON

La déconstruction fournit aussi des éléments de dalles préfabriquées béton provenant de la toiture des vestiaires et de la galerie. Il s'agit de plaques montées à sec de 1,2 x 2,4m et 6cm d'épaisseur, nervurées pour celles posées en toiture des vestiaires. Ces dernières sont ainsi réexploitables comme prédalles pour constituer les nouveaux planchers de l'extension de l'école C, tandis que les éléments de la galerie seraient réutilisés en préfabriqués de parement, pour constituer les pieds de façade de la nouvelle salle de sport.

Tableau des éléments préfabriqués béton, issus de la déconstruction des vestiaires et de la galerie

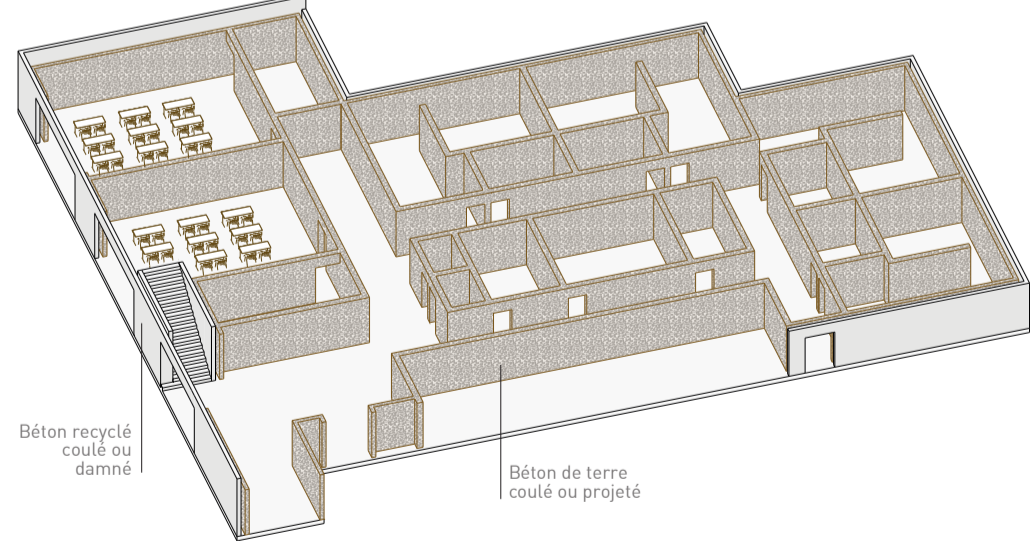
Liste des profils BA disponibles		Toiture des vestiaires		Toiture galerie		Réemploi des profils BA				
Code	Dim.	Type	Nb de pièces	S totale (m²)	Nb de pièces	S totale (m²)	Lieu	Nb nécessaires	S totale (m²)	% de réemploi
1	1,2 x 2,4	Dalle	136	392			Ext. Ecole C	156	450	100%
2	0,6 x 2,1	Dalle			58	80	Salle VD3	50	70	88%

### RÉEMPLOI DES EXCAVATIONS : BÉTON DE TERRE

L'implantation des nouveaux bâtiments (salle des vestiaires, salle VD3, extension de l'école C) n'engendre qu'un volume limité d'excavation (env. 2'300 m³), en tirant profit de la topographie du site : les volumes de socles ou de sous-sols sont en effet tous semi-enterrés, au plus proche de leur terrain naturel. Ces terres d'excavation sont ensuite stockées sur place dans le but de les réutiliser au maximum dans des remises en forme locales de sol et pour une production de béton de terre, servant à la construction de murs intérieurs.

Bilan des terres d'excavation réutilisées sur site (l.y.c. terre végétale)

Lieu d'excavation	Volume de terre excisé sans réutilisation	Volume de terre réutilisé pour mise en forme	Volume servant aux bétons de terre	Bilan utilisation des terres
Socle nouveaux vestiaires	1'250 m³	800 m³ (labords terrain de foot)	248 m³ (murs intérieurs socle-vestiaires)	+1'800 / 2'300 m³ +/- 80%
Sous-sol nouvelle salle VD3	600 m³	390 m³ (modélage cours basses et gymn)		
Sous-sol partiel extension école C	450 m³			



Le béton de terre permet d'élever des murs intérieurs à partir du matériel d'excavation que l'on stabilise avec une faible proportion de ciment ou de chaux. Son empreinte carbone est particulièrement avantageuse par rapport au béton classique et assure une exploitation directe des ressources. Le mélange s'effectue avec environ 45% de terre brute et permet d'atteindre des ouvrages résistants à des compressions d'environ 10 MPa. Le béton de terre est ainsi idéal pour constituer le socle des vestiaires qui ne comporte qu'un niveau ; de plus la terre favorise la régulation hygrométrique à l'intérieur des espaces. A La Gracieuse, les sondages géotechniques révèlent la forte présence de gravier et de limon argileux, propices au béton de terre. Les expériences de certaines entreprises en région morgienne confirment la disponibilité d'une terre locale de qualité moyenne à bonne pour ce genre d'opération.

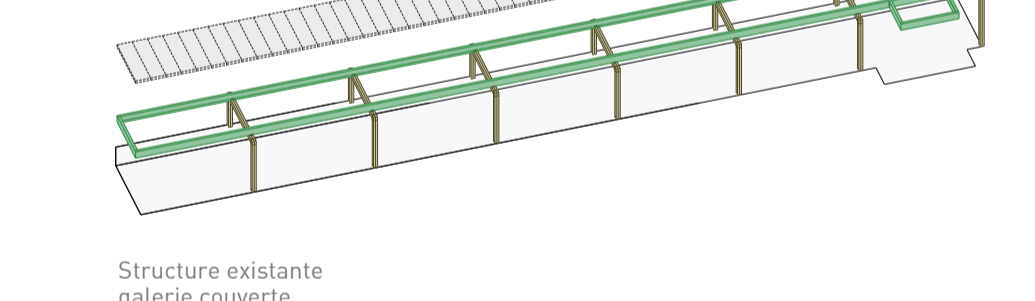
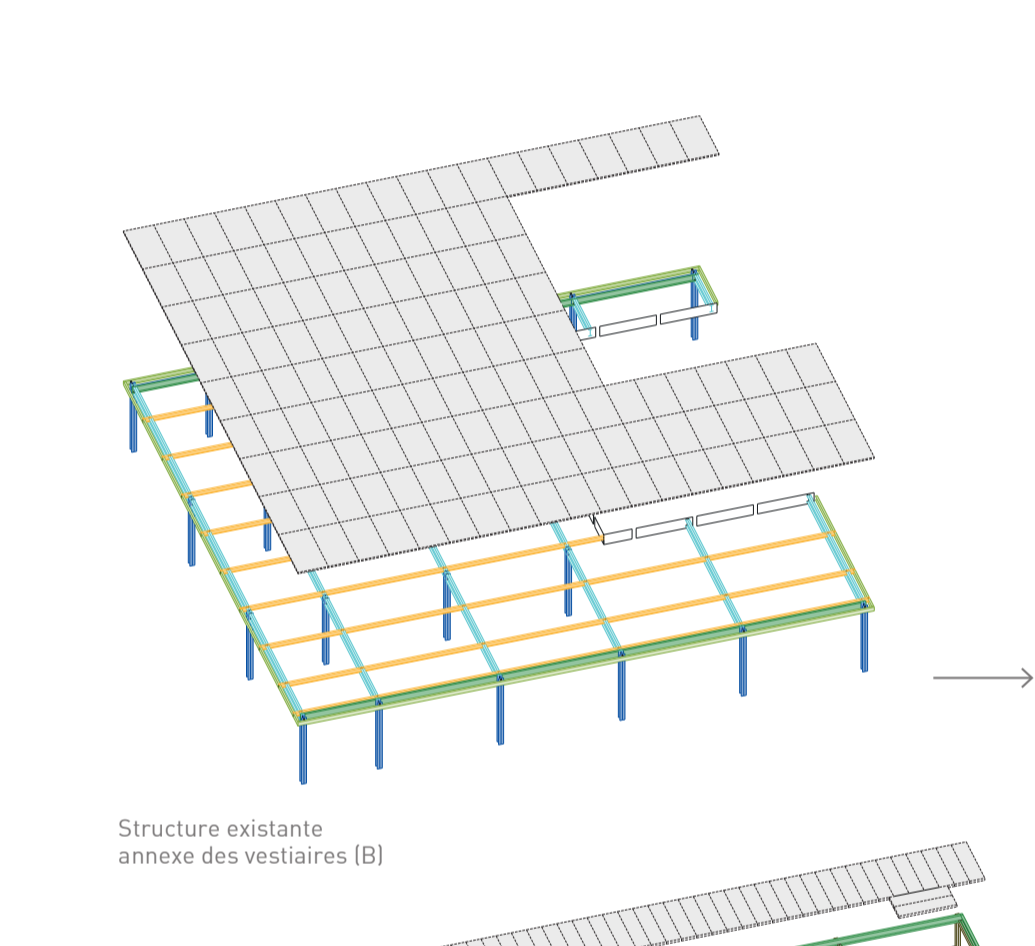
Ces parties d'ouvrage peuvent faire l'objet d'une sensibilisation auprès des enfants, grâce à des ateliers participatifs et pédagogiques liés au travail de la terre et aux ressources du sol.



## UNE FLEXIBILITÉ DES ESPACES DANS LE TEMPS

Compte tenu du caractère évolutif d'un complexe scolaire, une flexibilité programmatique est rendue possible dans deux bâtiments, grâce à la rationalité structurelle :

- La structure proposée dans l'extension de l'école C, en continuité de l'ossature CROCS, est basée sur une trame de salle de classe, permettant des permutations entre les parties administration/bureaux et les salles des autres étages.
- Dans l'étage couronnant la nouvelle salle de sport, les 3 travées libérées par les poutres Warren transversales offrent une occupation libre du plateau. L'actuel étage aménagé en espace associatif sportif peut, à terme, être facilement réaménagé en une extension de l'école sous forme de 3 salles de classe supplémentaires - l'espace associatif pouvant alors être décalé. De même le logement de conciergerie ou des fonctions annexes peuvent y trouver place selon les besoins du site, sans transformer l'organisation des bâtiments scolaires.



Structure existante annexe des vestiaires (B)

Structure existante galerie couverte

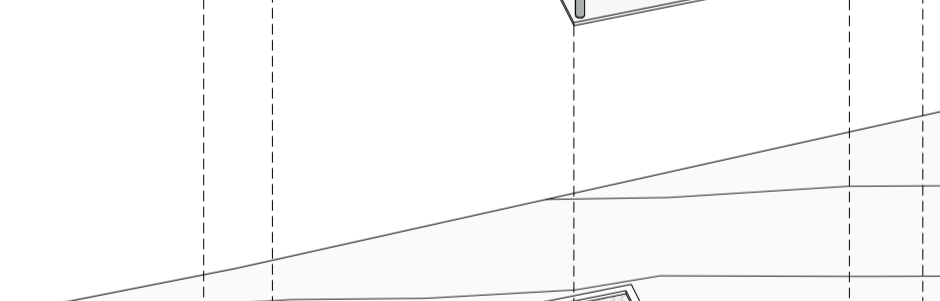
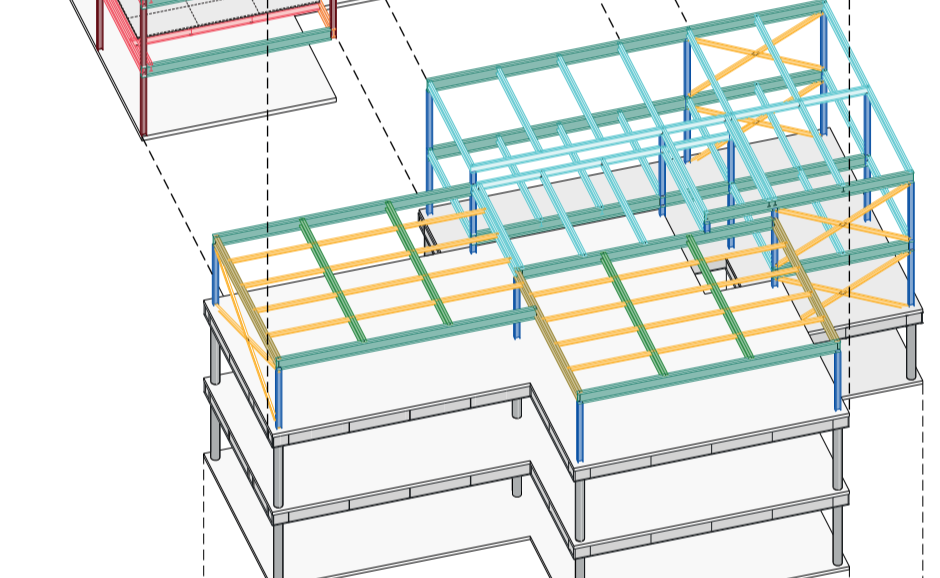
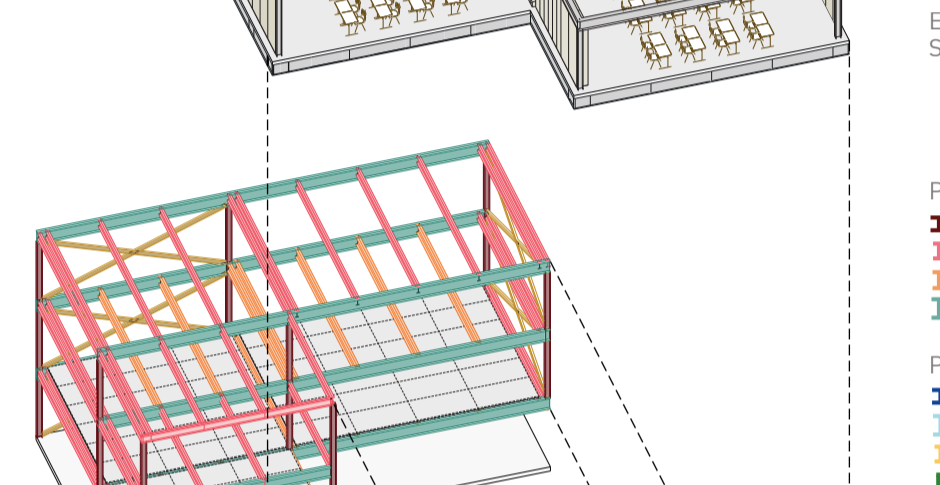
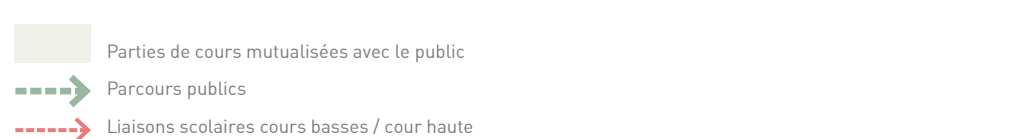


## DES ACCESSIBILITÉS POUR TOUS

La requalification du site offre à la fois un groupe scolaire intimiste et un réseau d'espaces publics ouverts à la vie de quartier environnante. La cohabitation de ces usages est favorisée par une distinction claire entre les aménagements offerts au public - en dehors des temps d'école - et les préaux scolaires contenus au centre du complexe. En se situant hors des cheminements publics, ces préaux scolaires sont préservés des sollicitations extérieures. Leur accessibilité PMR est aussi améliorée par une rampe à 6% sur l'axe principal. Enfin, les accès au sport associatif et aux locaux PPLS disposés en périphérie n'entrent pas en conflit avec l'activité des cours.

Les aménagements mutualisés avec les habitants comprennent :

- Au sud-ouest un square ombragé, équipé de jeux, de bancs et d'un terrain tout temps. Cet îlot de fraîcheur connecté à la promenade des Philosophes est un lieu familial de rencontre.
- Au nord-est, un accès direct au terrain de foot permet à tous les quartiers sud de profiter d'une aire de jeux de grande ampleur, en promontoire. Pour garantir la sécurité des parcours piétons et renforcer la qualité paysagère du site, le chemin des Philosophes menant au CVE est retraité en zone 20, avec un traitement de sol moins routier. Les chemins de traverse existants sont ainsi raccordés en un maillage piéton continu du nord au sud.



Ecole C  
Scénario de flexibilité

Salle VD3  
Scénario de flexibilité

Profilés acier recyclé

- HEA 200
- IPE 300
- IPE 160
- IPE 450 / 500

Profilés acier réemployés

- HEA 200
- IPE 300
- IPE 160
- UAP 300

Structure à ossature bois

- Poutres Warren 5x2x20cm
- Poutres bois BLC 23x30cm
- Poutres secondaires 20x20cm
- Poutres BLC 28x40cm
- Poutres BLC 24x36cm
- Panneaux tri-plus 42mm
- Dalle BA de compression 12cm

Principes de rénovation intérieure (cf. détails)

Accès indépendant Locaux PPLS Accès pompiers

Accès PMR

Accès indépendant Sport associatif

Zone 20 / axe vert parcours piétons sécurisés

Aire de jeux

Quartier d'habitation de La Gracieuse

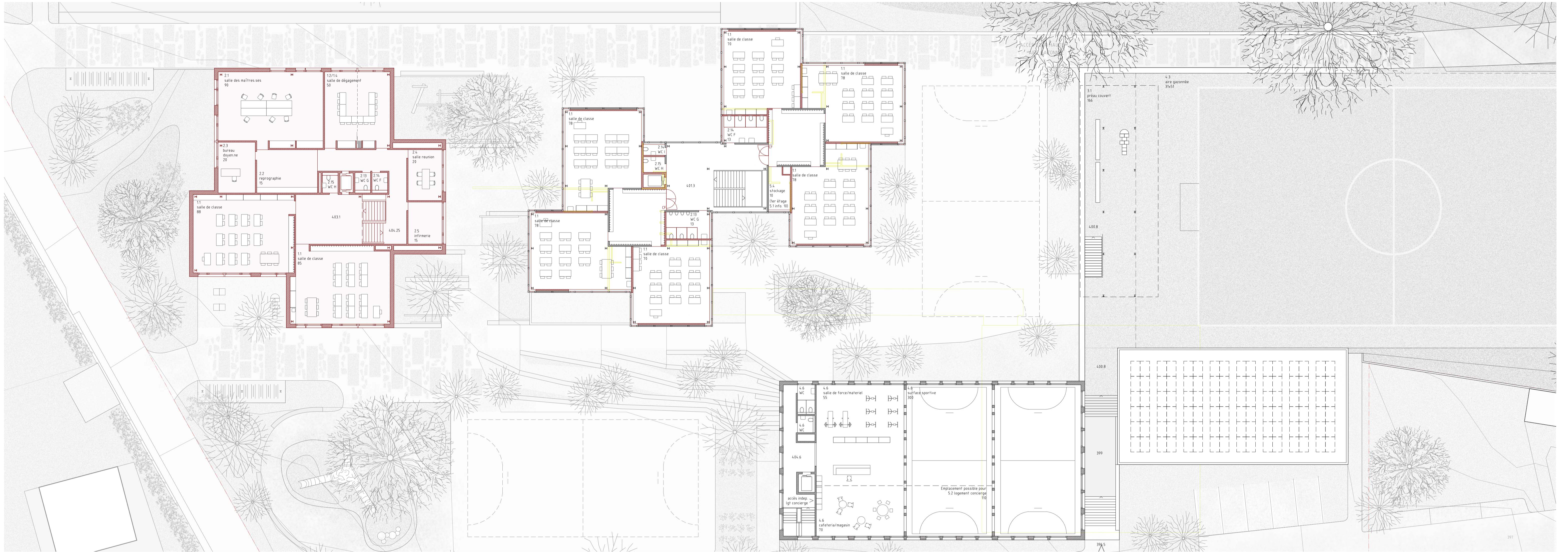
Promenade plantée des Philosophes

Centre de vie enfantine Quartier La Gracieuse Sud





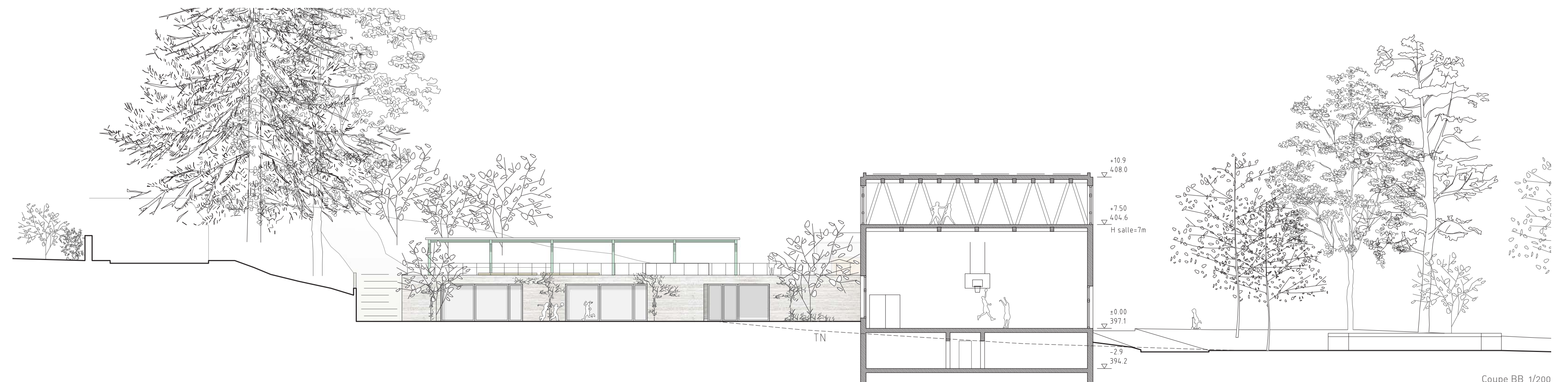
Élévation sud-est 1/200



Plan niveau 2 1/200



Plan niveau 1 1/200



Coupe BB 1/200

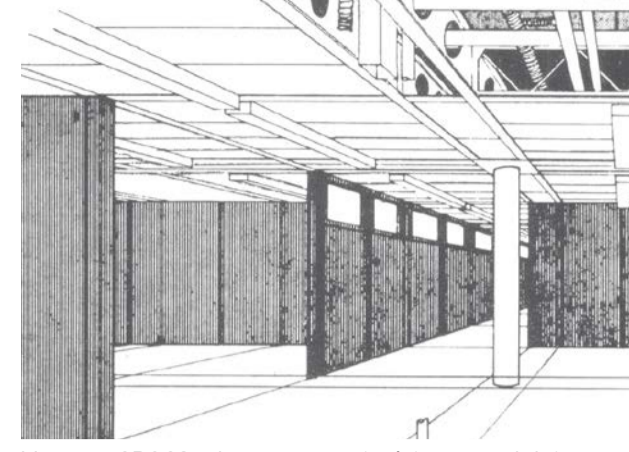


# UNE ÉCOLOGIE DE CONSTRUCTION RESPECTUEUSE DU PATRIMOINE

## PRINCIPES DE RÉNOVATION / REVÊTEMENTS

La rénovation proposée des bâtiments CROCS s'appuie sur une conservation fine de leurs expressions patrimoniales. Les façades (Ecole A et salle de gym B) sont entièrement préservées grâce à une solution d'isolation par l'intérieur et à une stratégie d'assainissement des fenêtres (cf. détails) qui permet le maintien de tous les cadres aluminium existants, dans les règles du développement durable.

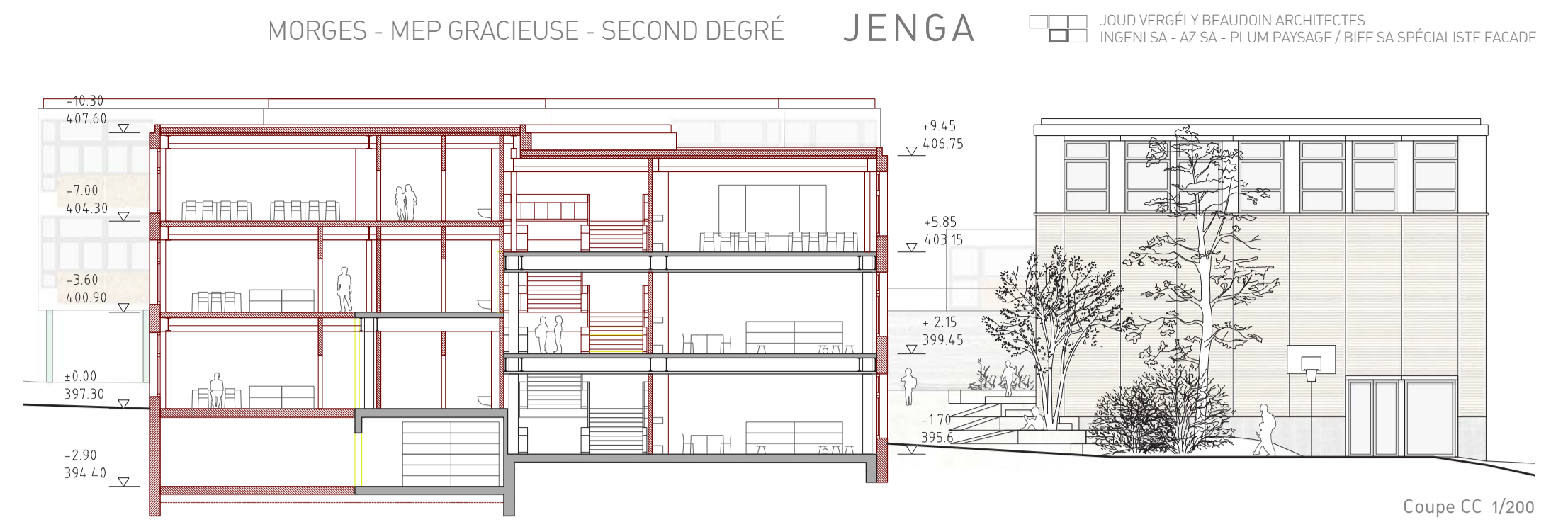
Parallèlement, la durabilité est approchée dans le cycle de vie des éléments de construction et leur facilité de maintenance :  
 - Les nouveaux revêtements intérieurs sont prévus en panneaux Duripanel conservant les atouts du système CROCS. Leur montage à sec, sans jointoiement ni lissage par le menuisier garantit la pérennité du parement low-tech (panneaux facilement démontables et changeables / réemploi possible). Ces habitages offrent une grande résistance aux sollicitations en milieu scolaire et se composent aisément avec les autres éléments de menuiserie (cf. images).  
 - Les nouveaux revêtements de façade (Ecole C, salle VD3) en plaques d'Eternit (Ecobau 1) assurent un montage rapide et modulaire de l'enveloppe, en harmonie avec les façades existantes. L'unité expressive du nouveau et de l'ancien est poursuivie par l'application contemporaine d'un système constructif semblable en ossatures + panneaux.



Montage CROCS : des panneaux intérieurs modulaires



Élévation sud-ouest - Ecole C 1/200



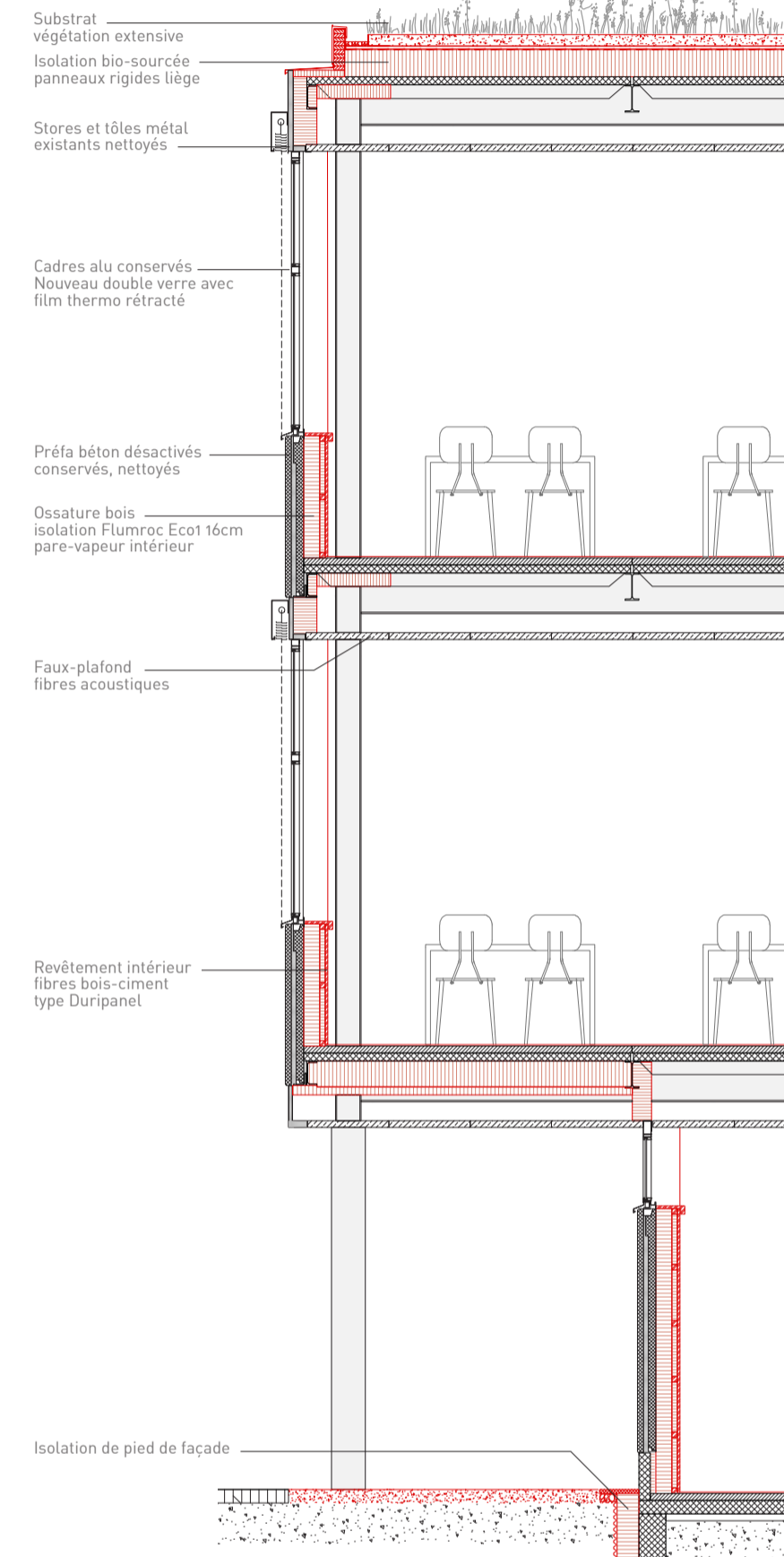
Coupe CC 1/200



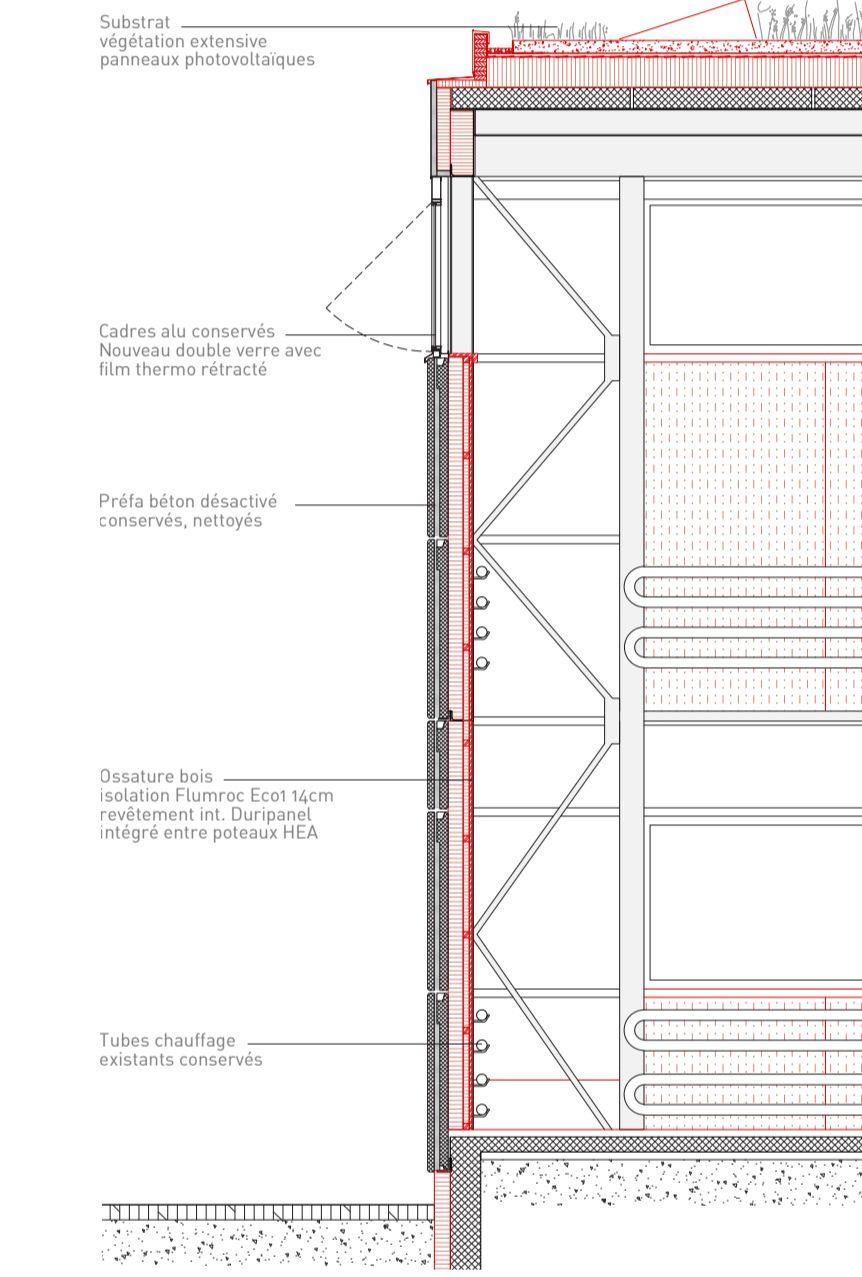
Vue d'une salle de classe - Ecole C



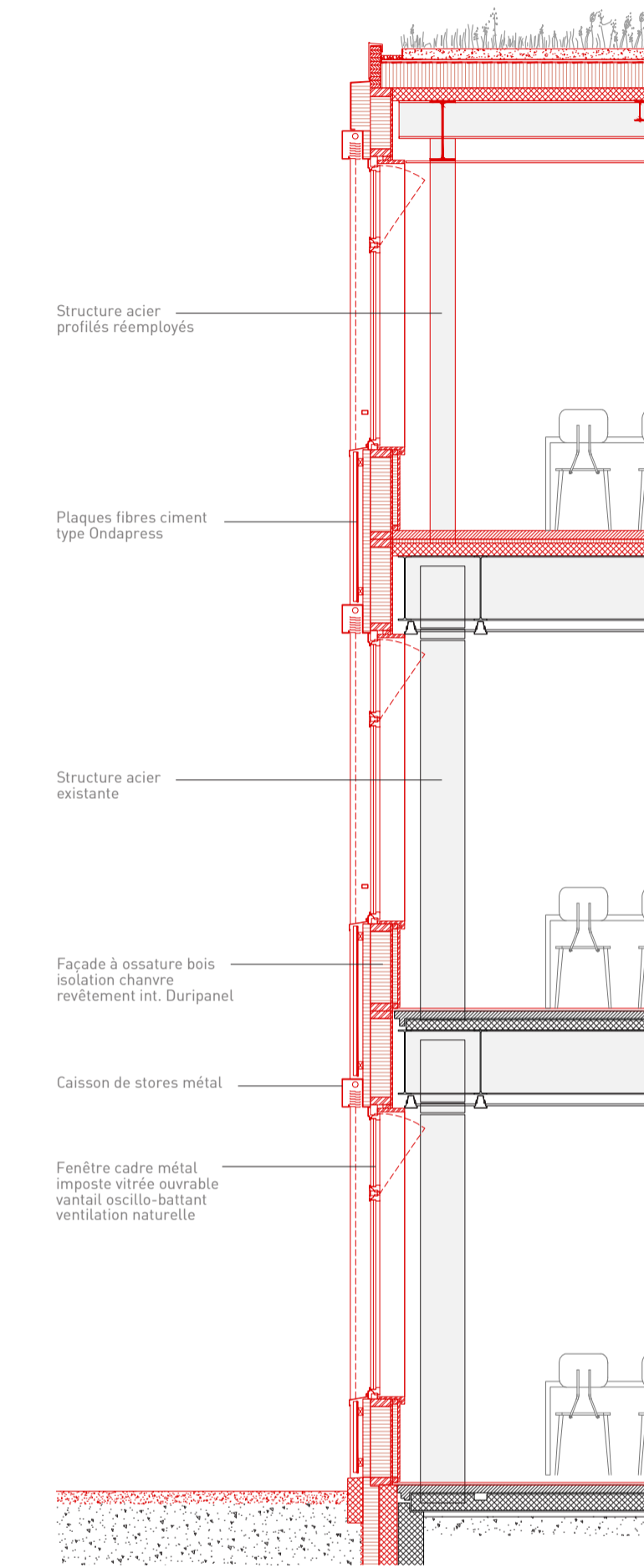
Vue d'une salle de classe - Ecole A



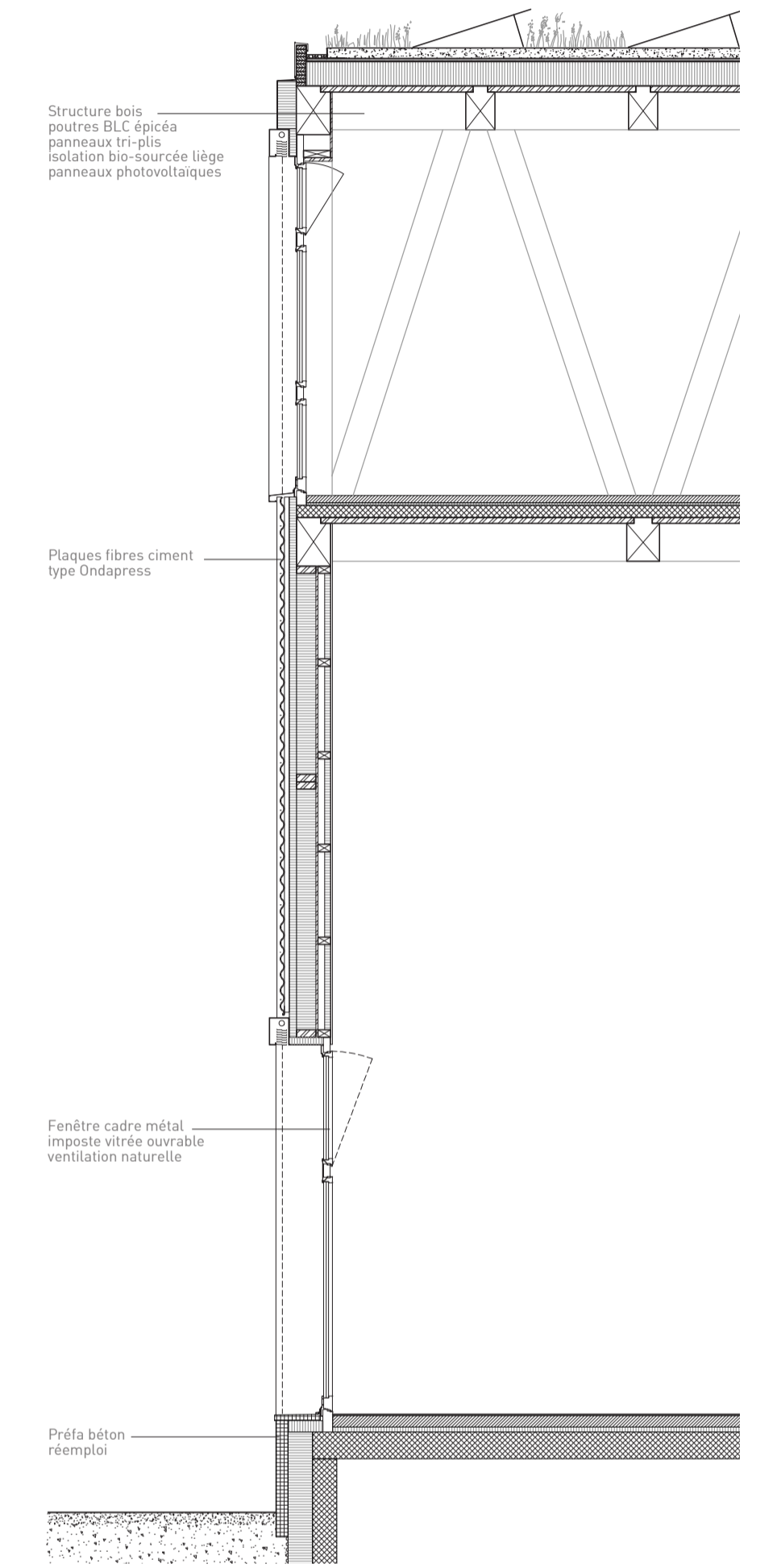
Ecole A - Détails coupe 1/50 - plan 1/20



Salle de gym B - Détails coupe 1/50 - plan 1/20



Ecole C - Détails coupe 1/50 - plan 1/20

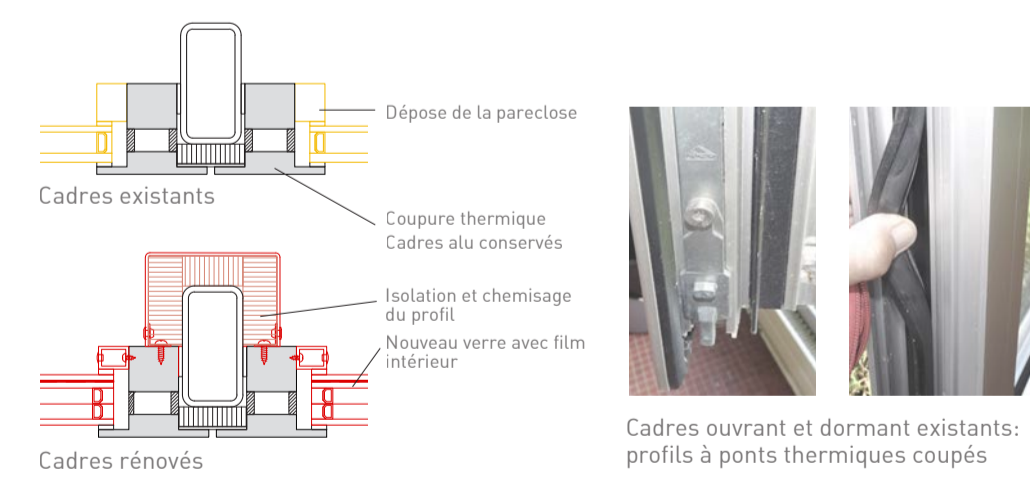


Salle VD3 - Détails coupe 1/50 - plan 1/20

### LES FAÇADES CROCS CONSERVÉES (A ET B)

Avec l'expertise du bureau spécialiste en façades qui a aussi l'expérience des constructions CROCS, nous avons constaté en investigant sur place que les châssis aluminium éloxé naturel industriel, en très bon état, sont déjà réalisés avec des profils à coupures thermiques continues (cf. photos des cadres existants). Il est donc possible de conserver les cadres en l'état en changeant le verre avec un verre double comportant un film intermédiaire thermo rétracté type HEAT MIRROR. Cette solution permet d'atteindre la performance d'un triple verre avec le poids d'un double et donc de conserver les châssis sans les alourdir, par simple dépôt des parecloses intérieures (cf. détail du procédé). Conscient que le coefficient thermique des profils isolants n'est pas au plus performant, le développement du projet propose l'isolation et le chemisage de certains détails constructifs.

L'isolation thermique performante des parties opaques à l'intérieur assure aussi le maintien des préfabriqués en place, de même que les cassettes métalliques d'habillage: cette rénovation énergétique des bâtiments A et B favorise une sauvegarde patrimoniale des expressions CROCS.



Cadres ouvrant et dormant existants: profils à ponts thermiques coupés

### DES NOUVELLES FAÇADES EN HARMONIE (C ET VD3)

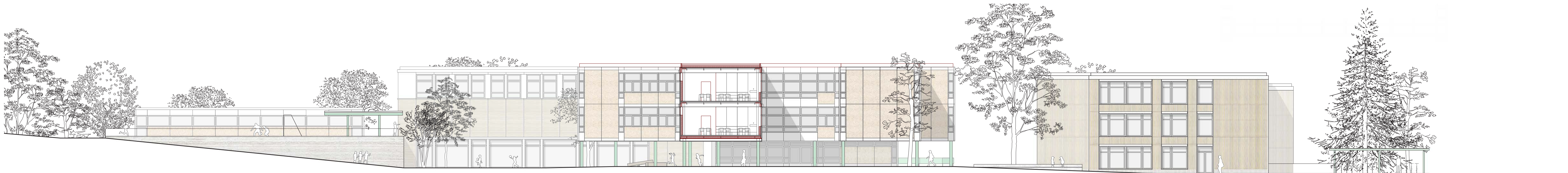
Le volume existant de l'école C est augmenté grâce à une structure métallique qui poursuit la distribution verticale et l'ossature CROCS en place, sous forme :  
 - D'une surélévation d'un niveau montée avec les profilés acier de l'ancienne annexe des vestiaires;  
 - D'une extension dans la continuité qui emploie des profilés acier recyclés.  
 Ce nouveau volume, au facteur de forme plus efficace, est habillé d'une unique enveloppe à ossature bois isolée et revêtu de plaques Eternit ondulées en pose verticale, qui offrent par leur profil une bonne résistance mécanique. La nouvelle salle VD3 construite en ossature bois préfabriquée dispose du même système de façade que l'école C, avec un revêtement en pose horizontale.

Ainsi, l'expression des deux nouveaux volumes se place en familiarité avec les façades CROCS conservées en jouant sur des matières, des chromatiques et des effets de texture semblables. Le caractère hybride des constructions rend compte d'une efficacité et économie de moyens (utiliser les matériaux là où il faut pour ce qu'ils permettent) tandis que les façades renforcent l'unité de l'ensemble.



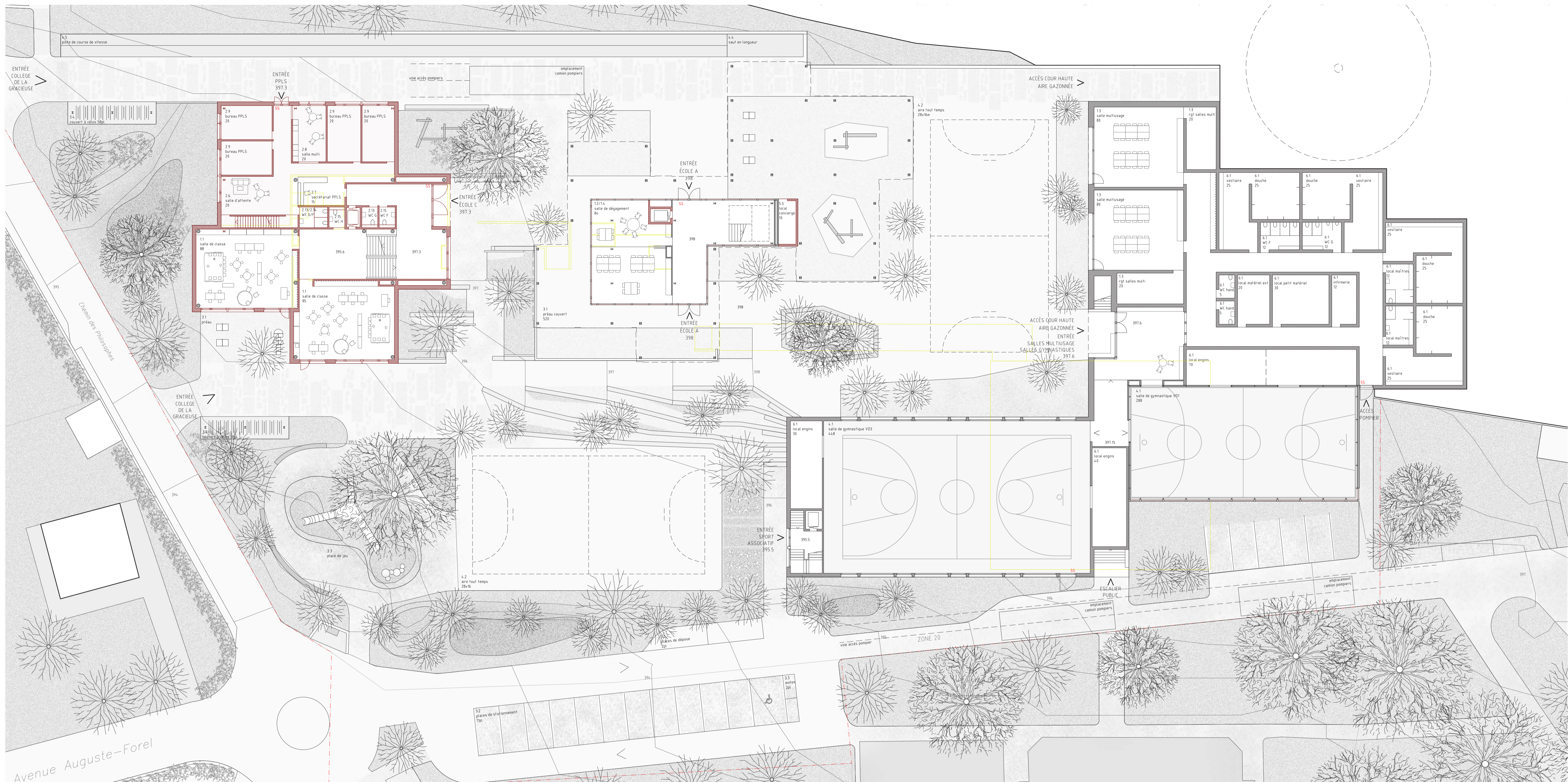
Panneaux CROCS en béton désactivé

Plaques fibres ciment type Eternit Ondapress



Coupe DD 1/200





Plan rdc 1/200

Transformation  
Extension



Plan sous-sol 1/200



Plan 1er 1/200