



**Situation, Implantation**

Les besoins d'extension de l'école de Broc offre à la Commune une occasion de réfléchir au réaménagement de ce lieu stratégique et de compléter la réalisation d'un nouveau bâtiment scolaire avec des locaux extra-scolaires lié à une salle polyvalente ainsi qu'un abri PC et un parking souterrain. La réalisation de ces infrastructures permettra de créer une zone piétonne et paysagère conviviale au centre du village. Le site et ses abords est constitué à la fois de bâtiments représentatifs et identitaires (école, église, bureau communal), de bâtisses villageoises, de maisons individuelles et de logements collectifs. Au sein de ce tissu hétéroclite, le projet cherche à former un nouvel ensemble public à l'échelle du lieu, en composition avec l'Église et l'École. Le programme est réparti en deux volumes de gabarit distinct. L'école, avec deux niveaux sur rez-de-chaussée, disposée en quinconce avec le bâtiment extrascolaire dont le seul niveau s'accorde délicatement avec les maisons au SUD de la parcelle. Cette disposition permet de dégager des espaces libres appropriables pour des usages scolaires, récréatifs et villageois. La mise place d'un parking souterrain est l'occasion d'une qualification des aménagements extérieurs et de remise en place de jardins pour l'École.

**Aménagements extérieurs**

La rue des Écoles, futur plateau piéton, figure comme colonne vertébrale sur laquelle les équipements majeurs de la commune – Église St. Othmar, l'école et la salle polyvalente s'accrochent. Par la disposition du bâti, deux généreux espaces à disposition des écoliers et des activités villageoises se dégagent. Rehaussés par le plateau piéton, ces espaces sont complémentaires en termes d'expression et d'usages : Profitant de sa situation en pleine terre, la cour de l'école existante est plantée de groupes d'arbres majeurs sous lesquels un mobilier ludique est installé afin d'offrir davantage d'ombrage pendant les périodes de forte chaleur. La partie nouvellement créée délimitée par les bâtiments scolaires et l'église est composée d'une vaste surface pavée et d'un tige central en graver partiellement équipé de jeux. Par son dégagement, la mise en place d'installations temporaires (tente, patinoire...) pour des festivités est possible. La rue des Écoles est plantée de groupes arbres majeurs afin de souligner son futur caractère déambulateur. L'espace au sud-est des nouveaux bâtiments est réservé avant tout aux activités scolaires. Faisant référence aux jardins à l'arrière des fermes, son expression est végétale et souple, permettant la mise en place d'un potager scolaire, d'un biotope, d'une classe extérieure... Quant à la mobilité douce, deux couverts à vélo accessibles depuis le nord et le sud de la commune offrent 50 places de stationnement. La dépose minute du bus se trouve sur la rue des Écoles.

**Matériaux et expression architecturale**  
Le choix des matériaux est simple : pavés et surfaces en graver pour les cours, béton ou enrobé pour l'espace rue, surfaces végétalisées « à l'arrière » des bâtiments. D'expression sobre, cette palette s'inscrit dans le tissu existant tout en créant un aménagement clairement lisible offrant des vues sur le grand paysage autour de Broc.

**Durabilité et biodiversité**  
La mise en place de revêtements locaux et perméables ainsi que la plantation d'arbres majeurs participent à la lutte contre l'effet des îlots de chaleur. Une noue plantée ainsi en limite nord-est du site permet la gestion des eaux pluviales in situ et offre avec les massifs arbustifs et haies vives un refuge à la petite faune.

**Organisation**

Le projet se compose de deux volumes disposés dans la longueur du site selon l'orientation de l'église et de l'école. Leurs différents gabarits assurent deux fonctions distinctes mais complémentaires. Le bâtiment extrascolaire accueillant les fonctions plus publiques ainsi que le préau couvert, trait d'union entre les deux écoles et les différents espaces extérieurs. Dégagé sur quatre côtés, l'école propose des classes ouvertes sur les angles. Un couloir central distribue 4 classes par étages et 2 au rez-de-chaussée, complétées par les bureaux modulables, la salle des maîtres et la bibliothèque en lien avec la place. L'accès au bâtiment extrascolaire se fait par le préau couvert et distribue d'un côté l'accueil extrascolaire et de l'autre la salle polyvalente, qui peuvent fonctionner en synergie. Sur le même principe distributif que l'école, ces espaces profitent de plusieurs orientations.

**Construction et matériel**

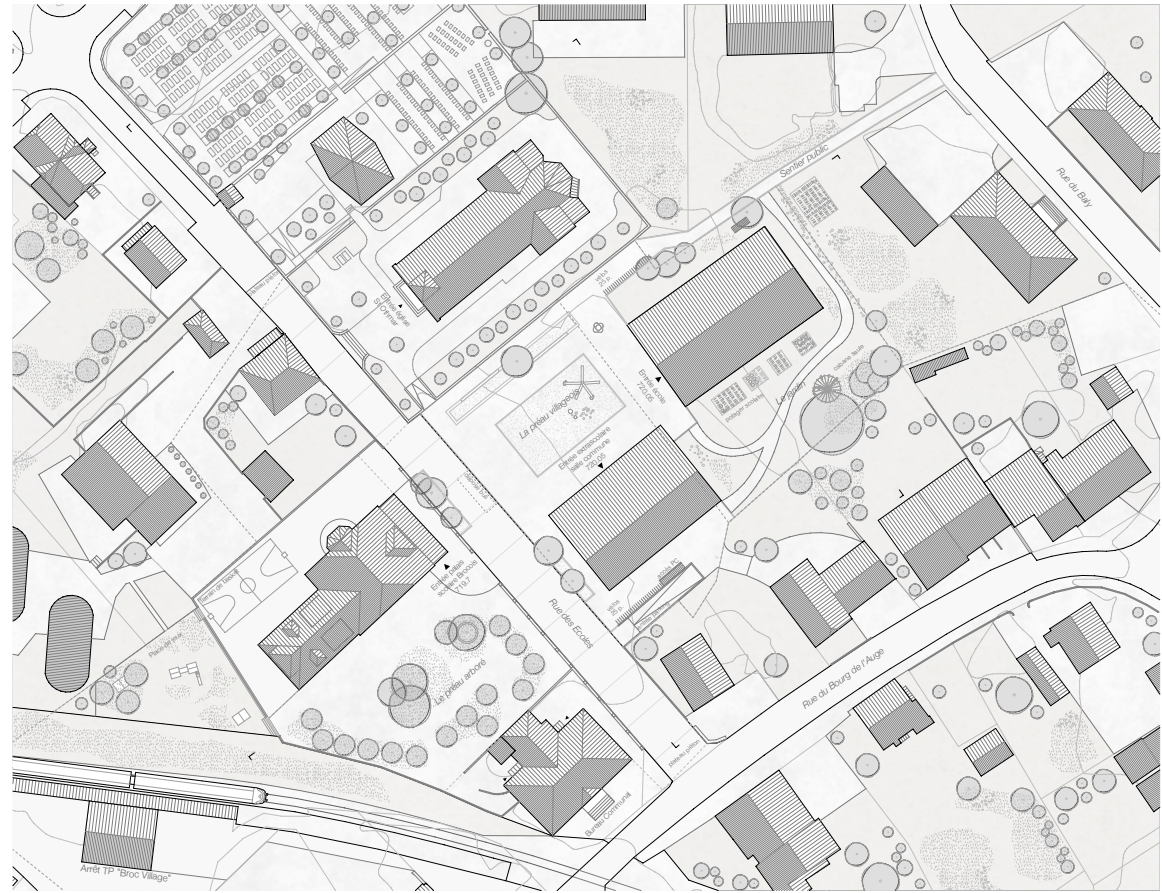
Mis à part le sous-sol en béton, les structures sont prévues majoritairement en bois de filière locale et les matériaux sont laissés bruts et apparents. Les revêtements de sol scure liés au ciment, les revêtements de parcs en bois et bois-ciment incombustibles sont économiques et qualitatifs. En écho à un art traditionnel de la Gruyère, l'emploi de la paille comme matériau isolant des porteurs périphériques marque des éléments verticaux. Ces derniers sont recouverts d'un panneau semi-charne enduit de crèpis à la chaux. L'épaisseur de la façade permet la protection des fenêtres en bois, protégée du soleil par des stores toiles colorés. Les toites des piles sont en béton tant pour des raisons constructives que pour rappeler les encadrements des ouvertures et les socles en pierre des bâtiments alentours.

**Structure**

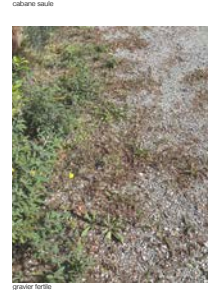
Le bâtiment scolaire s'élève à une hauteur au faite de 12 mètres et satisfait aux normes incendie relatives aux édifices de moyenne hauteur. Les éléments porteurs affichent une résistance au feu de 60 minutes, et les planchers bénéficient d'une classification RE20. Dans le cas des planchers RE20 avec une portée de 8,50 mètres, la solution bois-béton s'avère être la plus écologique. Les éléments de planchers mixtes, constitués de solives en bois et de dalles béton, sont préfabriqués en usine sous forme de modules transportables, puis assemblés sur place pour former une surface de plancher homogène. Cette approche permet également aux chapes fines d'être en contact avec l'air, favorisant ainsi un échange thermique avec l'entrée du matériau, ce qui améliore considérablement le confort thermique en été. Les solives de toiture suivent la même esthétique que celles des planchers, également préfabriquées en modules en atelier. L'utilisation du bois comme matériau principal autorise une préfabrication à grande échelle, procurant des avantages tant pour le chantier que pour la garantie d'une qualité de production en série. La légèreté de la construction en bois, comparativement à d'autres matériaux, en fait une émettrice réduite de CO2, facilitant également une répartition aisée des charges sur le parking et l'abri PC adjacents. Le bâtiment extrascolaire trouve sa stabilité horizontale dans son noyau de circulation, s'étendant jusqu'au sous-sol, tandis que la stabilité du bâtiment scolaire provient des murs en bois contre-collé, conférant une résistance aux forces du vent et aux séismes. Le parking en sous-sol est réalisé en béton, permettant la création d'un radier généralisé pour diffuser les charges dans le terrain. Le secteur, exempt d'eau, permettra un tassement à sec avec une paroi d'encainte de fouille du type palplanche ou micro-bennoise. La conception hermétique du parking vise à minimiser les infiltrations et à redistribuer de manière homogène les contraintes au sol.

**Economie et développement durable**

La réalisation du projet prend en compte la résilience énergétique et les principes du développement durable. L'utilisation du bois, de la paille, d'installations low-tech (chauffage basse température et ventilation naturelle ou ponctuellement contrôlée) et d'une production d'énergie renouvelable (géothermie, pellets) est complétée par la pose de panneaux solaires photovoltaïques intégrés aux toitures et un principe de gestion des eaux sur site (noues, installations de rétention), afin de décharger le réseau. D'une manière générale, la réalisation sera simple et facilement mise en œuvre, avec des objectifs environnementaux élevés, tant en termes de performance que dans l'approche d'une architecture climatique qualitative.



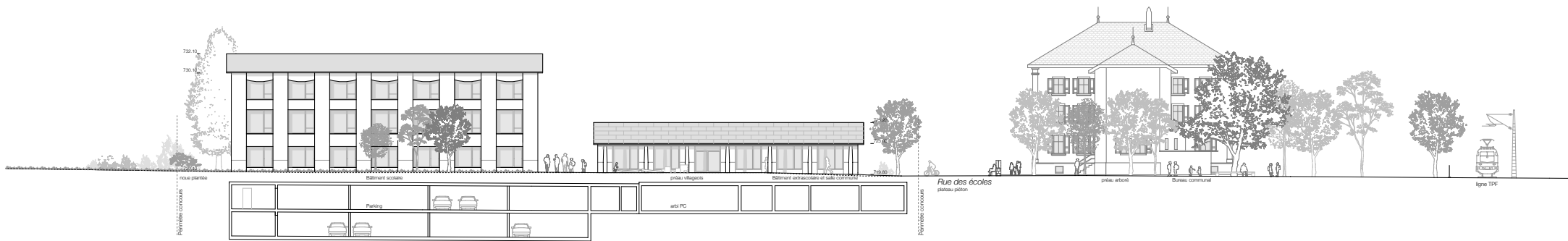
E 1:500 situation



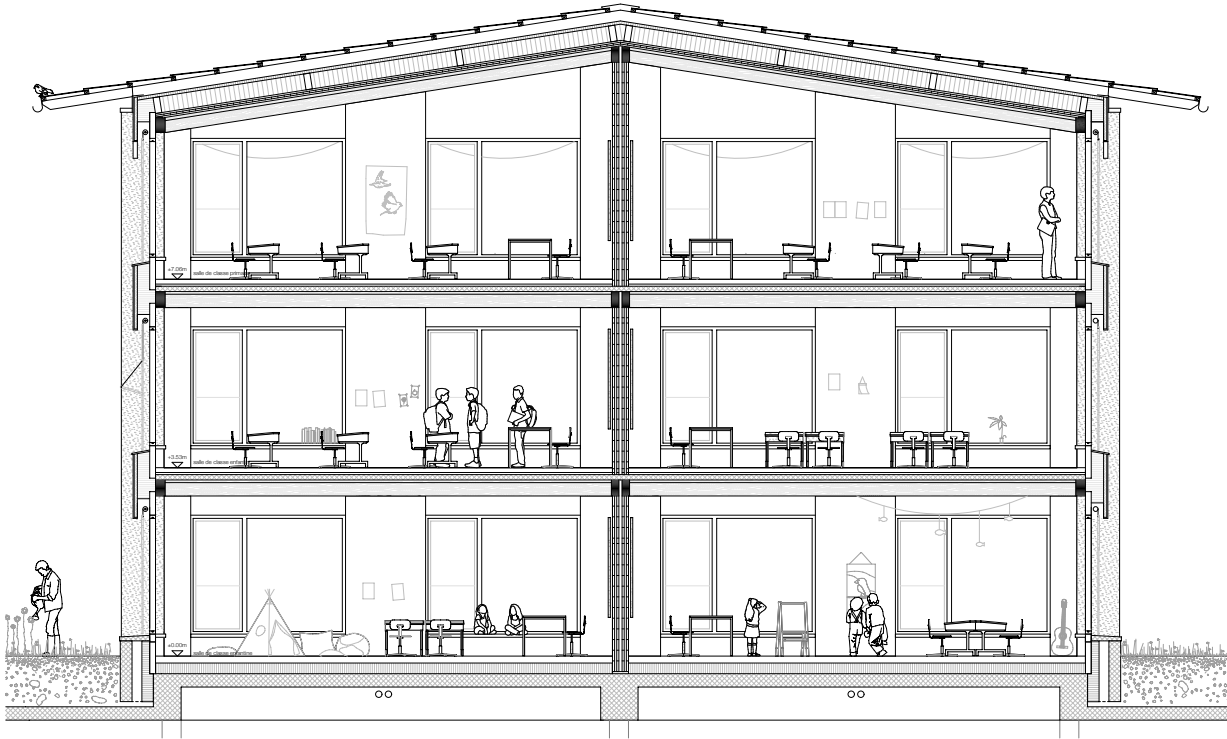
- PLATEAU PIÉTON
- ACTIVITÉS VILLAGEOISES
  - Dualité espace arboré - espace vide
  - possibilité d'installation temporaire 13x15
- ESPACE ÉCOLE
  - Classe extérieure
  - Potager
  - Pédagogie biodiversité
- ARBRÉS EXISTANTS
- ARBRÉS MAJEURS
- SURFACES RUDERALES
- MOBILIER JEUX
- VELOS
- HAIES VIVES
- NOUE D'INFILTRATION PLANTÉE



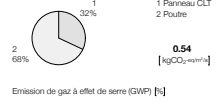
rez de chaussée E 1:200



coupe - élévation E 1:200

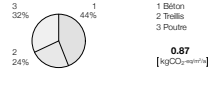


**Toiture**  
 Panneaux solaires photovoltaïques 8 mm  
 Contre lattage 60\*80 mm  
 Lattage 180\*120 mm  
 Sous-couverture 60 mm  
 Isolation fibres végétales 300 mm  
 Dalle bois:  
 CLT 80 mm  
 Poutre bois 300 x 180 mm



Emission de gaz à effet de serre (GWP) [t]

**Plancher**  
 Eukoboth 70 mm  
 Chape mortier de ciment 2x20+40mm  
 Isolation 100 mm  
 Dalle mixte préfabriquée 300 x 190mm  
 Béton armé 100 mm  
 Poutre bois 300 x 180mm



Emission de gaz à effet de serre (GWP) [t]

Voie d'évacuation: fibre de bois lié au ciment (acoustique.)

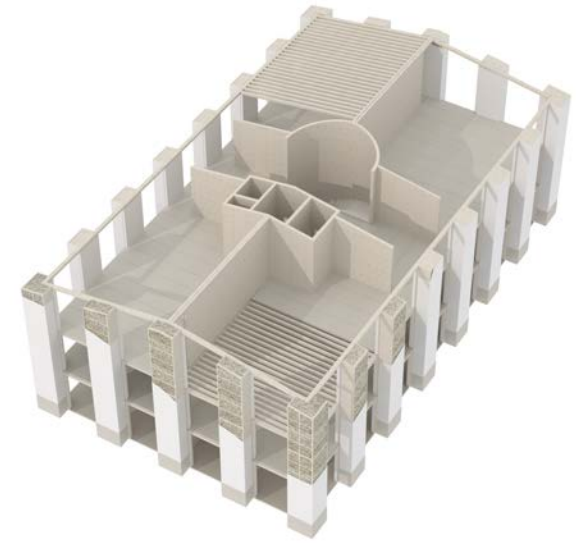
**Mur**  
 Bois CLT 120 mm  
 Voie d'évacuation  
 doublage panneau incombustible  
 plaqué bois (vestaire) et duripanell 12 mm

**Façade** 800 mm  
 Crépis à la chaux 20 mm  
 Panneau isolant à base de fibre de bois 60 mm  
 Ossature bois et isolation paille profa. 650 mm  
 Pare vapeur (OSB) 22 mm  
 profilé métal. 25 mm  
 Panneau terre-charvre 16 mm  
 Enduit à la chaux 7 mm

**Fenêtre**  
 Cadres bois ou bois-métal  
 Triple - vitrage 4/12/4/12/4  
 Transmission lumineuse TL = 80%  
 Valeur G = 41%  
 Valeur U global ≤ 0,8 W/m²K  
 Stores toile

Contre cœur  
 Isolation fibres de bois 240 mm + 60 mm  
 Crépis à la chaux 20 mm

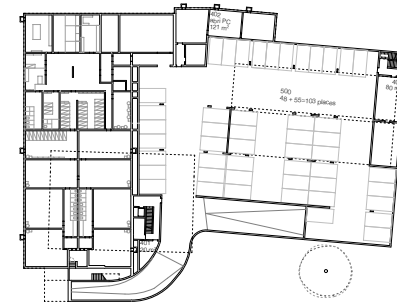
**Socle et parking**  
 Béton armé



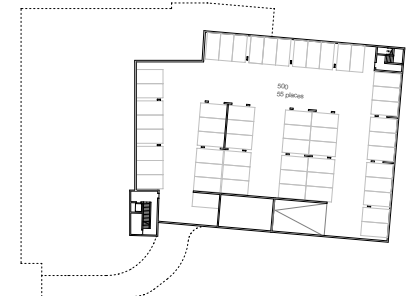
coupe E 1:50



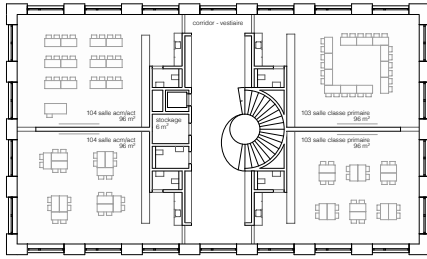
E 1:200 coupe - élévation



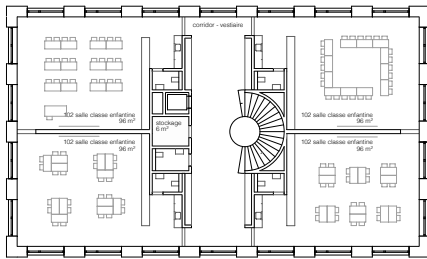
E 1:500 1er sous-sol



E 1:500 2ème sous-sol



⊙ E 1:200 2ème étage



⊙ E 1:200 1er étage



élévation rue des écoles E 1:200