

03/09 steeldoc

**Ecoles et
enseignement**



Lumineux et ludique

Maître d'ouvrage

Ville de Neuchâtel, section d'urbanisme

Architectes

Andrea Bassi, Genève

Ingénieurs

Guscelli & Tournier SA, Carouge

Année de construction

2005



Plan de situation, échelle 1:2500

Entre les arbres, la nouvelle école du quartier de la Maladière, à Neuchâtel, fait un peu penser à une «folie» de Bernard Tschumi. La structure métallique de l'enveloppe, à l'épreuve des tremblements de terre, offre une grande liberté dans la composition des façades et dans l'agencement des locaux.

La Maladière, à Neuchâtel, est un quartier d'habitation et d'activités en plein essor. L'école est implantée dans le parc d'un ancien cimetière – un environnement privilégié auquel le bâtiment réagit par une composition volumétrique différenciée. Tantôt, un porte-à-faux crée un généreux préau couvert devant l'entrée, tantôt un retrait des étages supérieurs génère une terrasse d'où l'on a une vue sur le lointain. Avec ses grandes ouvertures carrées, la structure porteuse correspond à la trame stricte des façades, tout en servant de support à une mise en couleurs ludique. Du fait de l'empilement des locaux sur quatre niveaux, l'emprise au sol du bâtiment est réduite au maximum.



Une originalité rafraîchissante

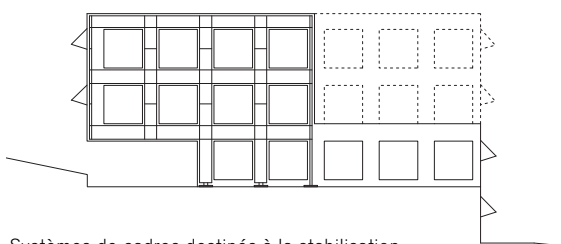
Si le programme est, en soi, tout à fait classique, il a ici été mis en forme de façon ludique et riche en variations. Chaque salle de classe bénéficie d'une orientation et d'une ambiance lumineuse qui lui sont propres. Le sous-sol et le rez-de-chaussée abritent la salle de gymnastique, le jardin d'enfants, la salle polyvalente et l'appartement du concierge. Les deux derniers étages comportent les locaux de l'école primaire. En fonction de la configuration du bâtiment, les 12 salles de classe sont disposées soit longitudinalement, soit transversalement – en quoi le projet se distingue d'une école traditionnelle. Selon leur situation, les salles peuvent présenter jusqu'à trois côtés donnant sur l'extérieur, et bénéficient donc d'un abondant éclairage naturel. La façade se caractérise par la trame de ses fenêtres de mêmes dimensions et posées au nu extérieur, ainsi que par les joints qui séparent les panneaux en matière synthétique renforcés de fibres de verre. La coloration des panneaux dans des tons jaune, orange ou vert clair produit des variations sur le thème de son environnement.

Une composition spatiale complexe

Sur le principe, la structure porteuse est une ossature métallique reposant sur un socle en béton. Pour stabiliser cet ouvrage de volumétrie complexe, une structure de cadres à angles rigides (Vierendeel) en charpente métallique sur trois niveaux a été intégrée aux éléments opaques de la façade. Celle-ci rend superflue toute diagonale en façade et permet de libérer totalement l'intérieur du plan de tout refend de contreventement. Cette structure particulière permet également la reprise de l'important volume en porte-à-faux des étages supérieurs.



Avec sa volumétrie articulée, ponctuée de saillies et de retraits, le bâtiment s'adapte élégamment à la pente.

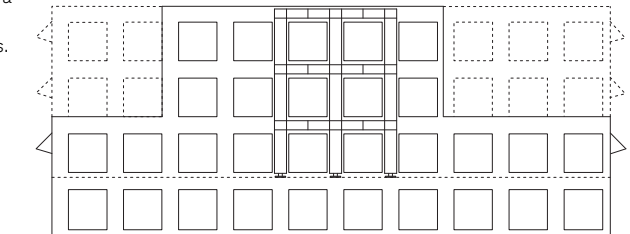


Systèmes de cadres destinés à la stabilisation horizontale de l'ouvrage et à la reprise du porte-à-faux, échelle 1:500.

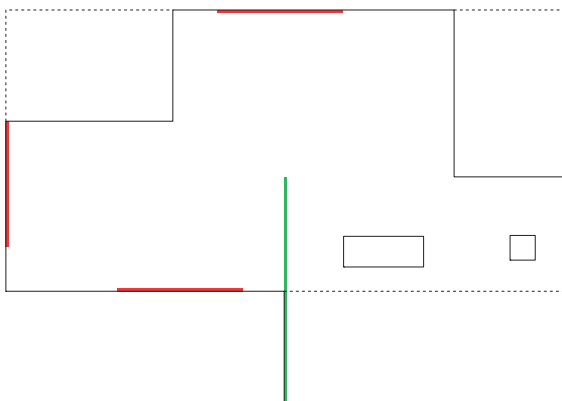
Pour garantir le niveau de qualité requis, tous les assemblages soudés ont été effectués en usine. Les éléments ainsi préfabriqués ont été boulonnés sur le chantier et maintenus en place par des constructions auxiliaires jusqu'à ce que l'ouvrage ait acquis sa stabilité globale. Les autres éléments de la structure, composés de poutres alvéolaires et de poteaux métalliques, ont ensuite été montés et raccordés aux cadres des façades. Les planchers mixtes se composent d'une tôle trapézoïdale et de béton coulé sur place.



La façade se caractérise par ses parties vitrées et opaques animées par des panneaux en matière synthétique renforcés de fibres de verre colorés. La lecture du système structurel de contreventement correspond parfaitement à l'expression des façades dans ses parties opaques.



Systèmes de cadres destinés à la stabilisation horizontale de l'ouvrage, échelle 1:500.



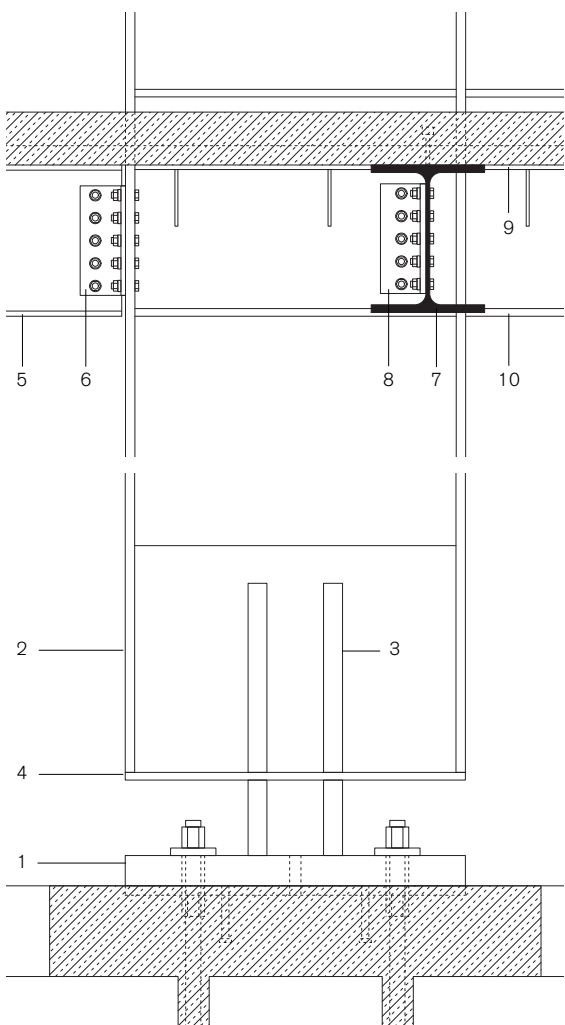
Systèmes de cadres destinés à la stabilisation horizontale de l'ouvrage et à la reprise du porte-à-faux, échelle 1:500.

Une structure à l'épreuve des séismes

En plus de la possibilité de disposer d'une totale liberté dans l'aménagement à l'intérieur des plans, un autre avantage du système porteur retenu consiste en son comportement favorable face aux tremblements de terre. Les deux aspects déterminants sont en effet sa légèreté et sa capacité d'amortir les vibrations (comportement ductile) – deux caractéristiques ayant permis l'optimisation de chaque élément porteur en adaptant sa rigidité par rapport à ses sollicitations. Du fait de ses propriétés physiques favorables – notamment sa grande plasticité – l'acier présente ici des avantages décisifs par rapport à d'autres matériaux. A la Maladière, les éléments Vierendeel intégrés aux façades reprennent l'ensemble des sollicitations horizontales (vent et séismes).

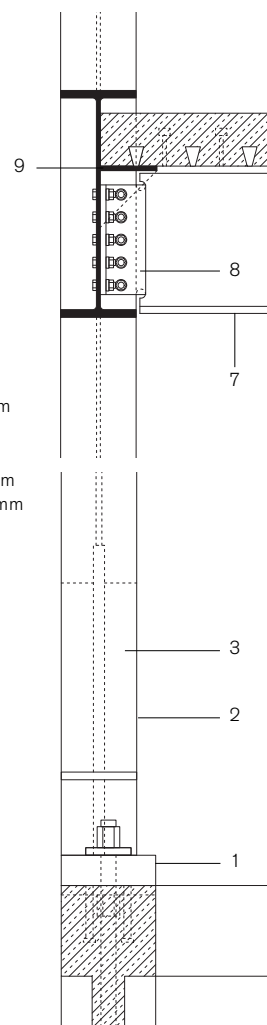


L'enveloppe est très bien isolée et remplit les critères de la norme Minergie. Le choix d'une technique de construction à sec, l'utilisation de profilés en acier recyclé, la grande flexibilité offerte dans l'agencement des locaux et la possibilité de déconstruire le bâtiment au terme de son cycle de vie répondent tout à fait aux exigences de la construction durable. (jh/ef)



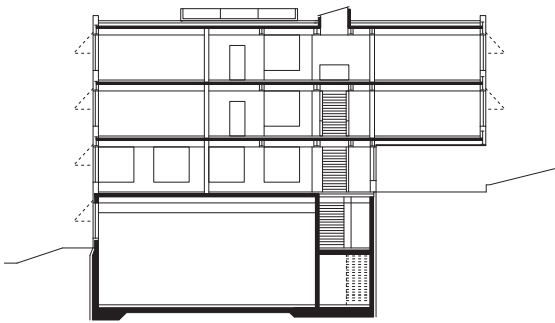
Coupes de détail, échelle 1:20

- 1 Plaque de base 250/900/80 mm
- 2 Poteau soudé 200/900 mm
Aile 25/200 mm
Ame partie inférieure 850/30 mm
Ame partie supérieure 850/15 mm
- 3 Raidisseur 4 x 85/500/50 mm
- 4 Plaque d'acier 200/900/20 mm
- 5 IPE 400
- 6 Pièce d'assemblage
2 x L 120/80/12 mm
- 7 HEA 400
- 8 Pièce d'assemblage
2 x L 120/80/15 mm
- 9 Appui pour tôle Holorib
150/12 mm
- 10 Poutre soudée 200/600 mm
Semelle 200/20 mm
Ame 560/10 mm



Pour stabiliser cet ouvrage de volumétrie complexe, une structure de cadres à angles rigides (Vierendeel) en charpente métallique sur trois niveaux a été intégrée aux éléments opaques de la façade. Celle-ci rend superflue toute diagonale en façade et permet de libérer totalement l'intérieur du plan de tout refend de contreventement.

La salle de gymnastique est semi-enterrée. Le sous-sol en béton sert de soubassement à la charpente métallique.

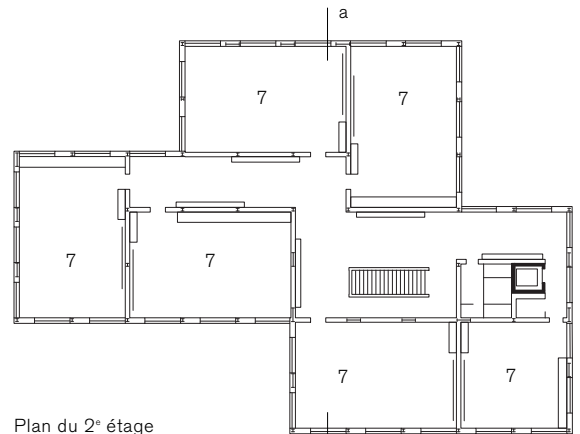


Coupe aa

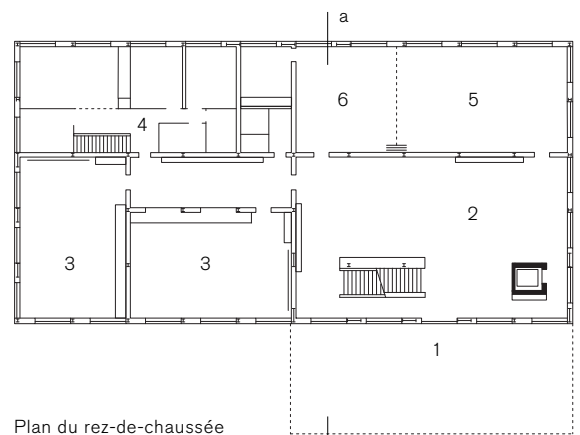
Plans et coupe, échelle 1:500

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 Entrée | 5 Salle enfantine |
| 2 Hall | 6 Appartement du concierge |
| 3 Salle polyvalente | 7 Salle de classe |
| 4 Salle polyvalente (devoirs et infirmerie) | 8 Salle de gymnastique |

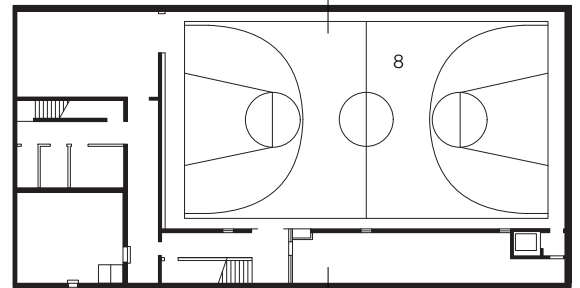
Les salles de classe se caractérisent par une architecture claire et lumineuse.



Plan du 2° étage



Plan du rez-de-chaussée



Plan du 2° sous-sol

Lieu Faubourg du Lac 3, Neuchâtel
Maitre d'ouvrage Ville de Neuchâtel, section d'urbanisme
Architectes Andrea Bassi, Genève
Ingénieurs Guscetti & Tournier SA, Carouge
Ingénieur façades BCS, Neuchâtel
Façades Sottas, Bulle
Construction métallique Steiner, La Chaux-de-Fonds
Caractéristiques 14 500 m³
Coûts de construction CHF 13,5 millions
Calendrier Concours 2000, début des travaux septembre 2003, fin des travaux octobre 2005

Impressum

steeldoc 03/09, septembre 2009
Construire en acier
Documentation du Centre suisse de la construction métallique

Editeur:
SZS Centre suisse de la construction métallique, Zurich
Evelyn C. Frisch, Directrice

Rédaction:
Evelyn C. Frisch (responsable), Johannes Herold, SZS,
Martina Helzel, circa drei, Munich

Layout:
Martina Helzel, circa drei, Munich

Textes:
Evelyn Frisch (ef), Johannes Herold (jh), Cordula Rau (cr)

Traductions françaises: Léo Biétry, Lausanne

Photographies:
Couverture: Hannes Henz, Zurich
Editorial: Jean-Michel Landecy, Genève
Bâtiment scolaire de Leutschenbach: Dario Pfammatter,
Architekturbüro Christian Kerez, Zurich (page 4, 10 en bas),
Hannes Henz, Zurich (page 5, 7 en bas, 8, 9, 10 en haut, 11),
Cordula Rau, Munich (page 7 en haut)
IMD: Yves André, St-Aubin-Sauges (page 12, 13, 16 en bas, 18, 19 en
haut), Olivier Wavre, Lausanne (page 15, 16 en haut, 17, 19 en bas)
Collège de la Combe: Jean-Michel Landecy, Genève
École de la Maladière: Yves André, St-Aubin-Sauges (page 26,
27, 28 en haut), Guscetti & Tournier SA, Carouge (page 28 au
milieu et en bas, 29, 30)

Sources: Les informations et les plans ont été fournis par les
bureaux d'études. Dessins en partie retravaillés par Stefan
Zunhamer, circa drei, Munich.

Conception graphique: Gabriele Fackler, Reflexivity AG, Zurich

Administration abonnements: Giesshübel-Office, Zurich pour SZS

Impression: Kalt-Zehnder-Druck AG, Zoug

ISSN 0255-3104

Abonnement annuel CHF 40.–/étranger CHF 60.–
Numéros isolés de cette édition CHF 15.–
Sous réserve de changements de prix.

Construire en acier/steeldoc® est la documentation d'architec-
ture du SZS Centre suisse de la construction métallique et paraît
quatre fois par an en allemand et en français. Les membres du
SZS reçoivent l'abonnement ainsi que les informations tech-
niques du SZS gratuitement.

Toute publication des ouvrages implique l'accord des architectes,
le droit d'auteur des photos est réservé aux photographes. Une
reproduction et la traduction même partielle de cette édition n'est
autorisée qu'avec l'autorisation écrite de l'éditeur et l'indication
de la source.