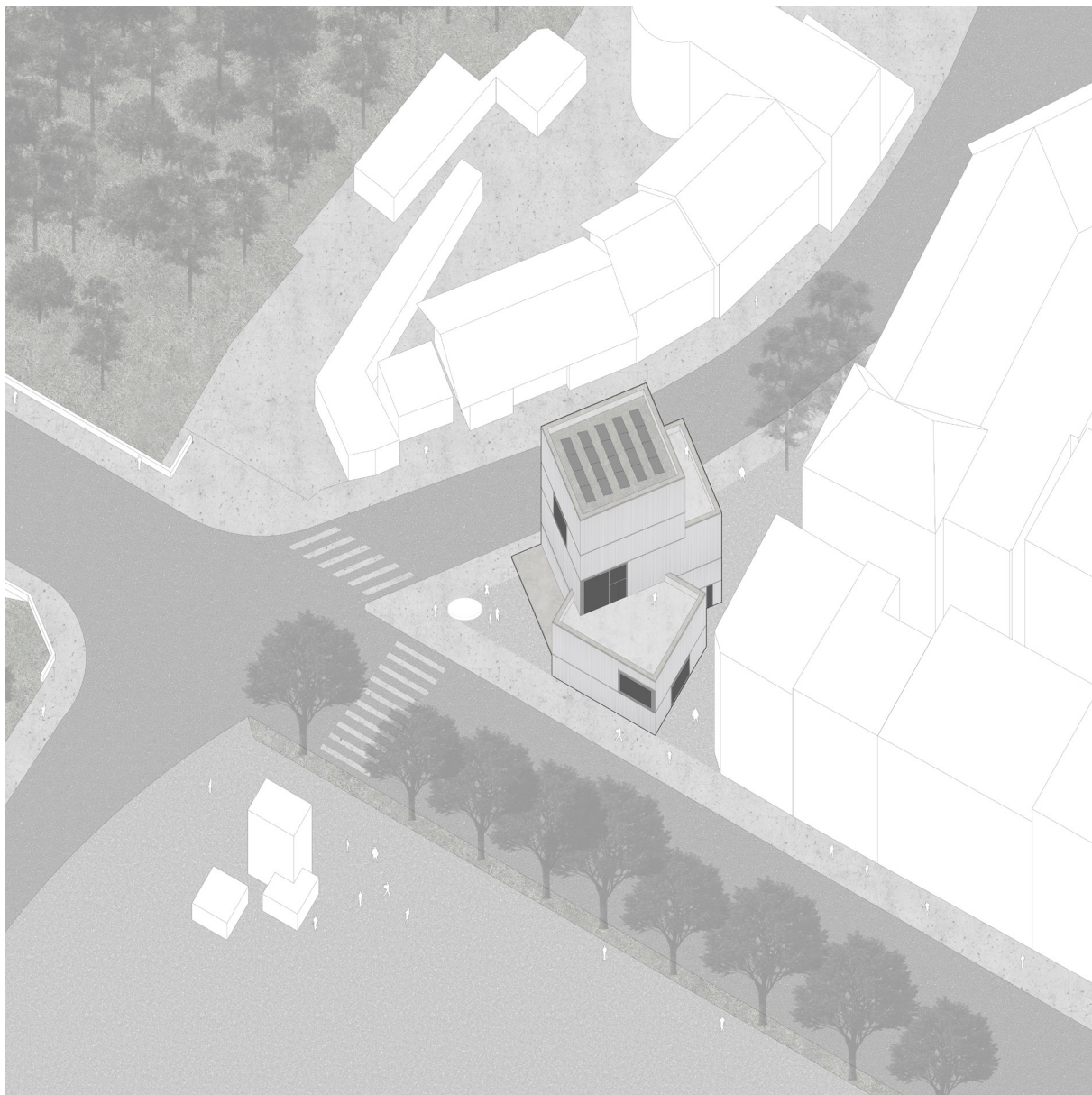


ASSEMBLAGE COMPOSÉ

forum meret oppenheim

travail de bachelor 2020
bugnon noé



Introduction

analyse du site et implantation

Située à l'extrémité nord-ouest de la vieille ville de Berne, Schützenmatte est un secteur urbain dense mais jouissant d'un grand potentiel ; la majeure partie est actuellement utilisée comme parking. Il existe aujourd'hui un consensus politique sur le fait que la Schützenmatte devrait être utilisée différemment et que son usage actuel fait obstacle à son ouverture et ne reflète pas suffisamment l'importance de sa situation centrale.

La zone autour de la Schützenmatte a été façonnée pendant des siècles par des greniers à grains et des fortifications. Entre 1530 et 1862, ce lieu a servi de stand d'entraînement au tir. D'où le nom de Schützenmatte.

Avec le raccordement de Berne au réseau ferroviaire, le secteur s'est particulièrement développé. Les fortifications de la ville ont été démolies et une ligne de chemin de fer a été construite dans le secteur de l'actuel Lorrainebrücke.

A l'arrière de la ligne de chemin de fer, le centre équestre municipal (Reitschule) avec son manège a été construit en 1897. En 1928, le pont de Lorraine, imaginé par Robert Maillart, c'est construit à l'est du pont Rouge. De 1936 à 1941, le viaduc ferroviaire est construit directement devant le manège.

Quelques années plus tard, la Reitschule a été fermée et le pont rouge a été démoli. De 1954 à 1974, la gare a été entièrement reconstruite. À cette époque, les rues et les places environnantes ont été réaménagées pour être adaptées à la circulation automobile.

En 1981, le centre équestre, qui avait servi entre-temps d'entrepôt, a été utilisé temporairement comme centre culturel alternatif et depuis 1987, il est utilisé de manière permanente à cet fin.

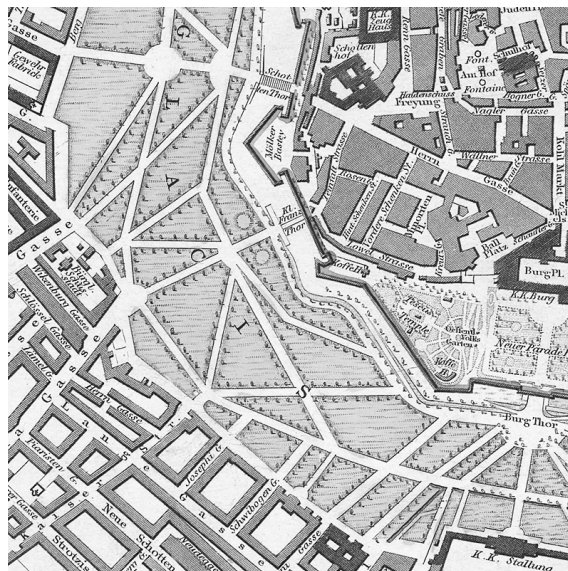
Les qualités du site ne sont aujourd'hui pas mises en avant. Une requalification du secteur par le canton de Berne est en cours, prévoyant de construire sur la place. Cependant, le parti du projet est de garder la place de la Schützenmatte comme point de référence et d'en faire un espace d'expérimentation délimitant la vieille-ville et les nouveaux quartiers.

Le projet se concentre dans l'enceinte de la vieille-ville, tissu urbain constituant la 4ème ceinture de la ville historique construit au XVIIIe siècle. La Schützenmatte prend la fonction de « glaçis », un espace tampon non-construit séparant la vieille-ville du faubourg. Le centre culturel alternatif garde sa place, ainsi un consensus permet un cadre propice à l'exploitation de la place.

Le projet se situe sur une place triangulaire entre la Schützenmatte et le Kunstmuseum. Aujourd'hui, trois arbres plantés, un arrêt de bus ainsi qu'une cabine téléphonique s'y trouvent. Cet espace résiduel n'est pas mis en valeur et mérite un remaniement. Le forum Meret Oppenheim cherche à carder des vues en relations avec le site ; la Schützenmatte, le tissu urbain et l'Aare.



Schützenmatte, espace d'expérimentation



Carte historique des glaçis de Vienne

Introduction

programmétique et volumétrie

Pour développer une logique de projet il faut d'abord s'approprier le programme et le décortiquer. Pour se faire, chaque thématique est associée à des mots clés. Ceux-ci aident à la compréhension et au développement d'une programmatique claire.

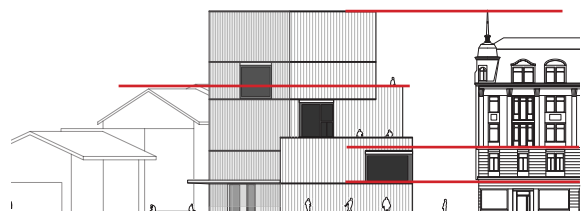
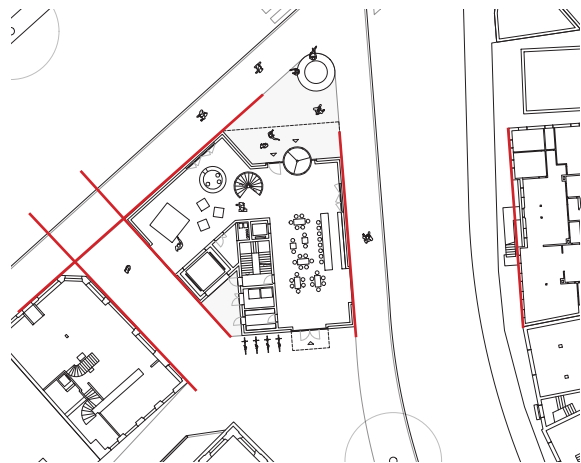
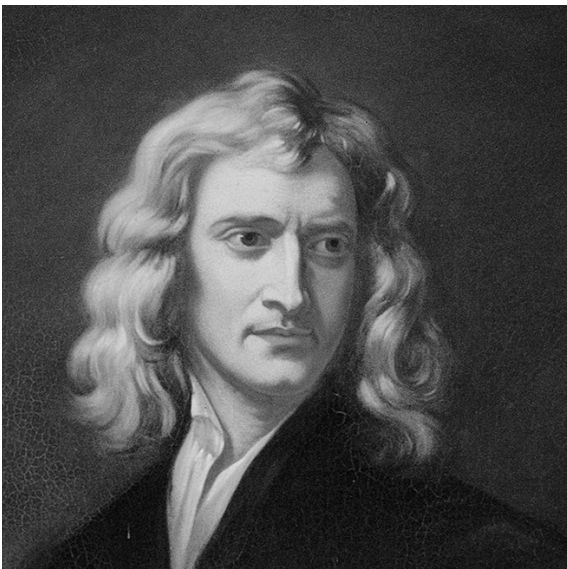
Forum
place du marché
rassemblement du peuple
centre de la vie politique, économique, culturel
affaires publiques
tribune
espace de réunion

Musée
présentation d'œuvres au public
collections d'arts, biens culturels, scientifiques, techniques
institution permanente sans but lucratif
exposition d'objets
collecter - conserver – exposer

Institut
organisation permanente
recherche, enseignement supérieur
créer, construire, instruire
groupe de savants, artistes, écrivains
établissement

La volumétrie évolue en plan comme deux rectangles composés, assemblés en hauteur suivant plusieurs niveaux. Chaque rectangle est aligné sur un axe précis, et chaque hauteur correspond à un gabarit spécifique. Le premier définit le front de rue bâti et reprend la hauteur des arcades du tissu historique. Le deuxième respecte la hauteur des bâtiments opposés. La hauteur finale s'aligne sur le gabarit général du contexte proche.

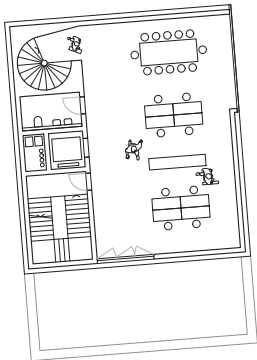
Le musée se concentre en sous-sol, pour pouvoir gérer de manière optimale la muséographie ; lumière, cloisonnement, etc. Le rez-de-chaussée abrite le lobby, les vestiaires et le shop. Le forum et l'institut se mêlent, il n'y a pas de réelle frontière entre les deux. Les étages étant reliés par un escalier en colimaçon central, l'entièreté du volume est connecté de manière forte. Cet escalier agit comme un pivot ; il génère un espace de transition entre les deux rectangles et articule ceux-ci. L'espace le plus généreux, la salle polyvalente, est placée au milieu du système et bénéficie d'un accès direct à un espace extérieur.



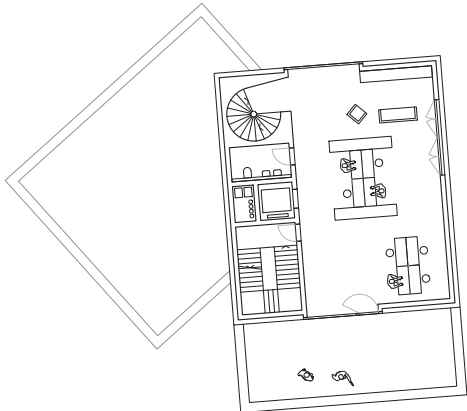
Base de plans



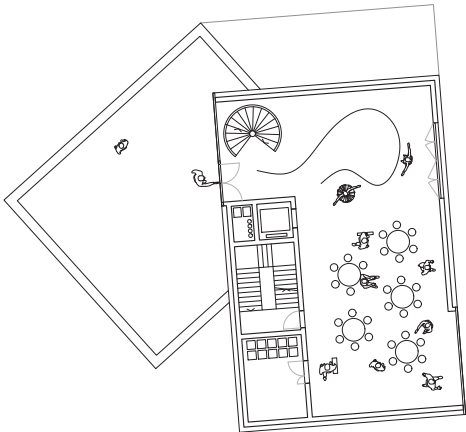
Plan rez-de-chaussée 1.400



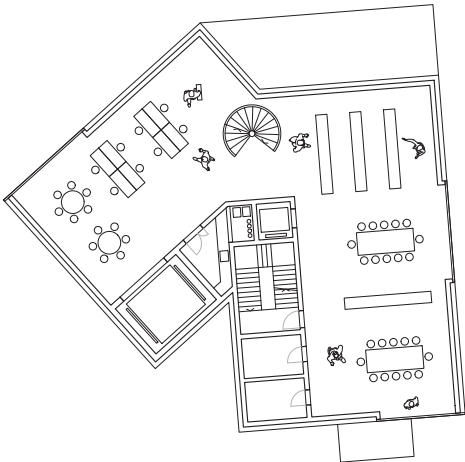
Atelier de recherche 1.400



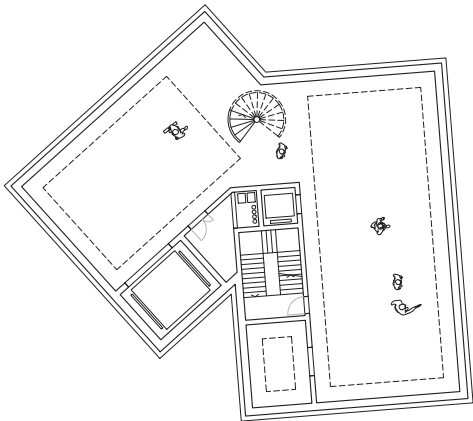
Administration 1.400



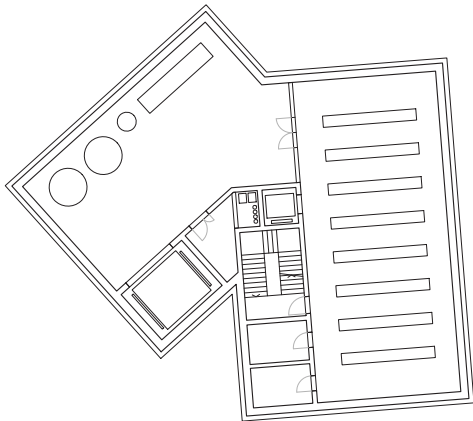
Salle polyvalente 1.400



Bibliothèque et séminaires 1.400

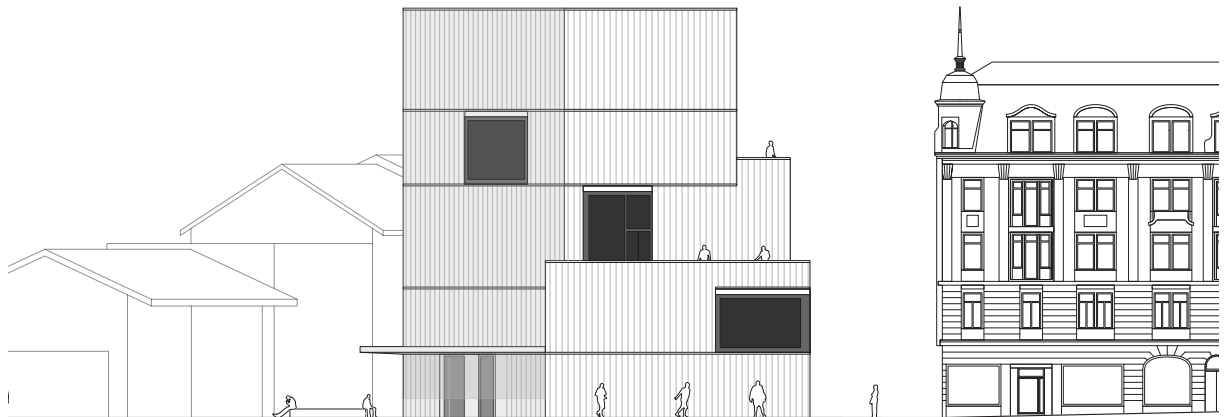


Musée 1.400

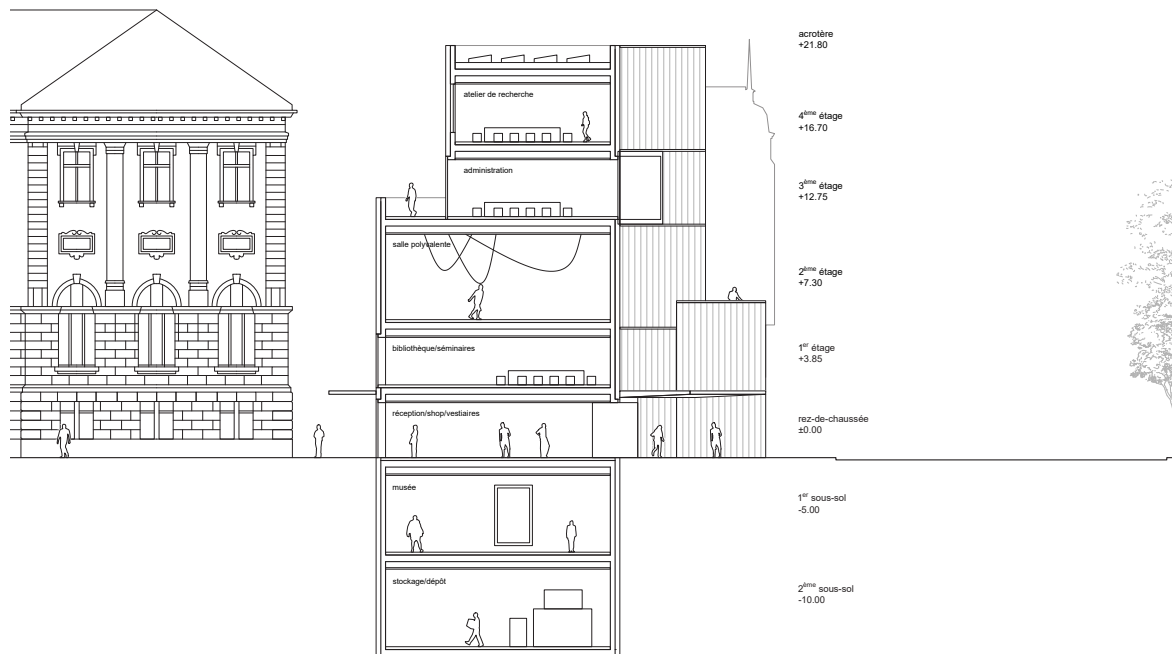


Technique et stockage 1.400

Base de plans



Façade lorrainbrücke 1.400



Coupe hoderstrasse 1.400



Musée

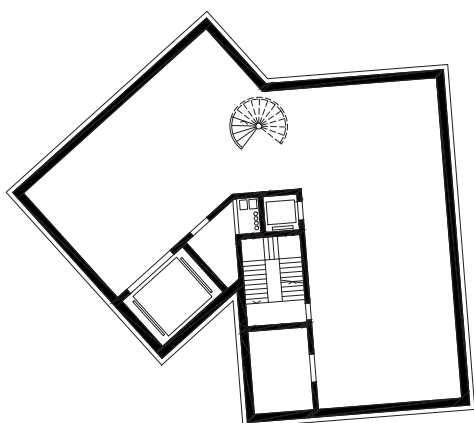
Structure

concepts structurels

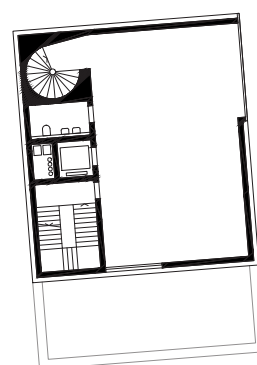
La structure est constituée du noyau de service et de distribution, ainsi que de la façade. La dalle en béton armé de 35 cm est suffisante pour les portées du bâtiment. La portée maximale est de 7.6 mètres. Au-dessus de chaque ouverture, un sommier en béton assure la rigidité de la tête de dalle.

Les décalage en plan de la façade et donc des murs porteurs sont géré par les murs perpendiculaires ainsi que le noyau de distribution. Les percées de la façade et de la structure sont réalisés aux endroits n'affaiblissant pas celle-ci.

C'est cette relation entre la façade, les espaces et la structure qui confère au projet une certaine complexité découlant d'une forme et d'un schéma simple.



Plan sous-sol

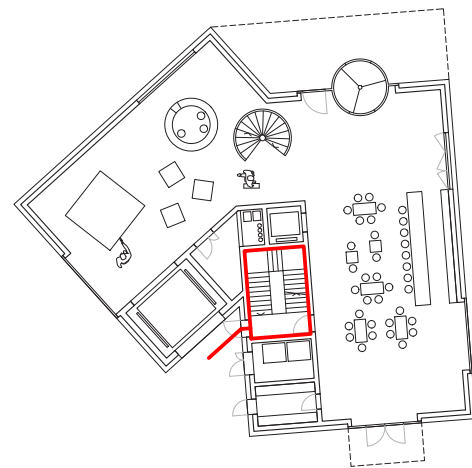
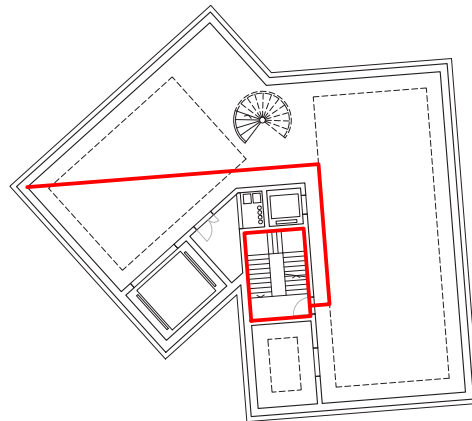


Plan dernier étage

Construction

sécurité incendie

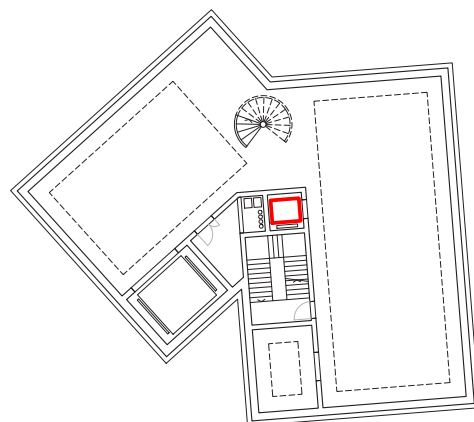
Dû à la compacité du projet et à sa logique claire des distributions verticales, les problématiques de la sécurité incendie et des voies de fuite ne sont pas complexes. La distance maximale calculée depuis l'angle le plus loin jusqu'à la voie de fuite verticale est de 24 mètres. La cage d'escalier de voie de fuite possède une sortie directe dans l'espace public au rez-de-chaussée. Celle-ci possède les dimensions minimales et une configuration en plan conforme.



Construction

accessibilité aux personnes à mobilité réduite

Le projet ne contient ni rampe ni seuil. La distribution verticale se fait grâce à un ascenseur de dimension standard, dimensions minimale pour une chaise roulante (120x150cm). L'entrée principale étant une porte tambour (complicé pour des chaises roulantes), une porte secondaire classique adjacente permet un passage facilité.

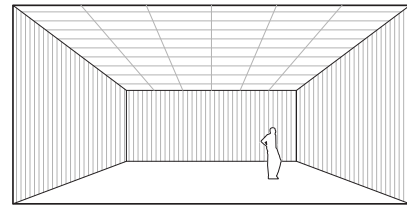


Construction matérialisation

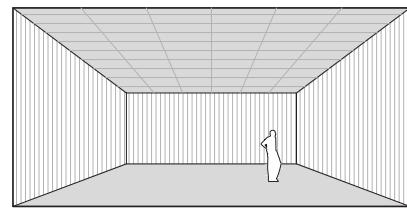
Le projet se situe sur une place construite. La limite du front bâti est marquée au sol par une délimitation de matériaux. La façade unifie le projet par une apparence abstraite, lisse et homogène. Les percées des ouvertures se concentrent dans chaque bande de profil, reprenant la hauteur de ceux-ci. Ce revêtement translucide rend le volume léger, en contradiction avec le poids physique des éléments. Cependant, cela permet un apport de lumière naturelle filtré et diffus à travers les profilés.

La structure en béton armé est apparente dans les espaces intérieurs. Le calpinage du coffrage est effectué avec des panneaux bois de 33cm de largeur afin de reprendre le langage du verre de façade pour lier l'intérieur et l'extérieur.

Le second œuvre est réalisé en laiton brossé, métal non-ferreux ayant une teinte entre le bronze et le cuivre. Cette touche apporte une couleur et contraste avec la monochromie du béton.



Caractère des espaces du volume «positif»



Caractère des espaces du volume «négatif»

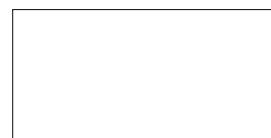
Construction ouvertures et protection solaire

Les fenêtres principales permettent de cadrer des vues ainsi que d'apporter de la lumière naturelle. Elles sont affleurées à la façade pour affirmer la continuité de l'enveloppe et définir une homogénéité générale. Un store toile à projection avec lambrequin métallique s'insère dans la façade et reste affleuré.

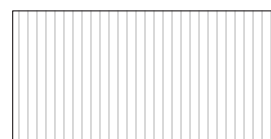
Les ouvertures secondaires laissent passer le verre profilé, et sont affleurées à l'intérieur. Celles-ci apportent uniquement de la lumière naturelle diffuse et sont utilisées pour la ventilation naturelle. Un contre-cœur les différencie des cadrages de vues, dont les finitions vont jusqu'au verre. Les fenêtres ouvrantes disposent également de store toile extérieur, ainsi que d'un store toile intérieur pour un réglage optimal de l'apport de lumière.



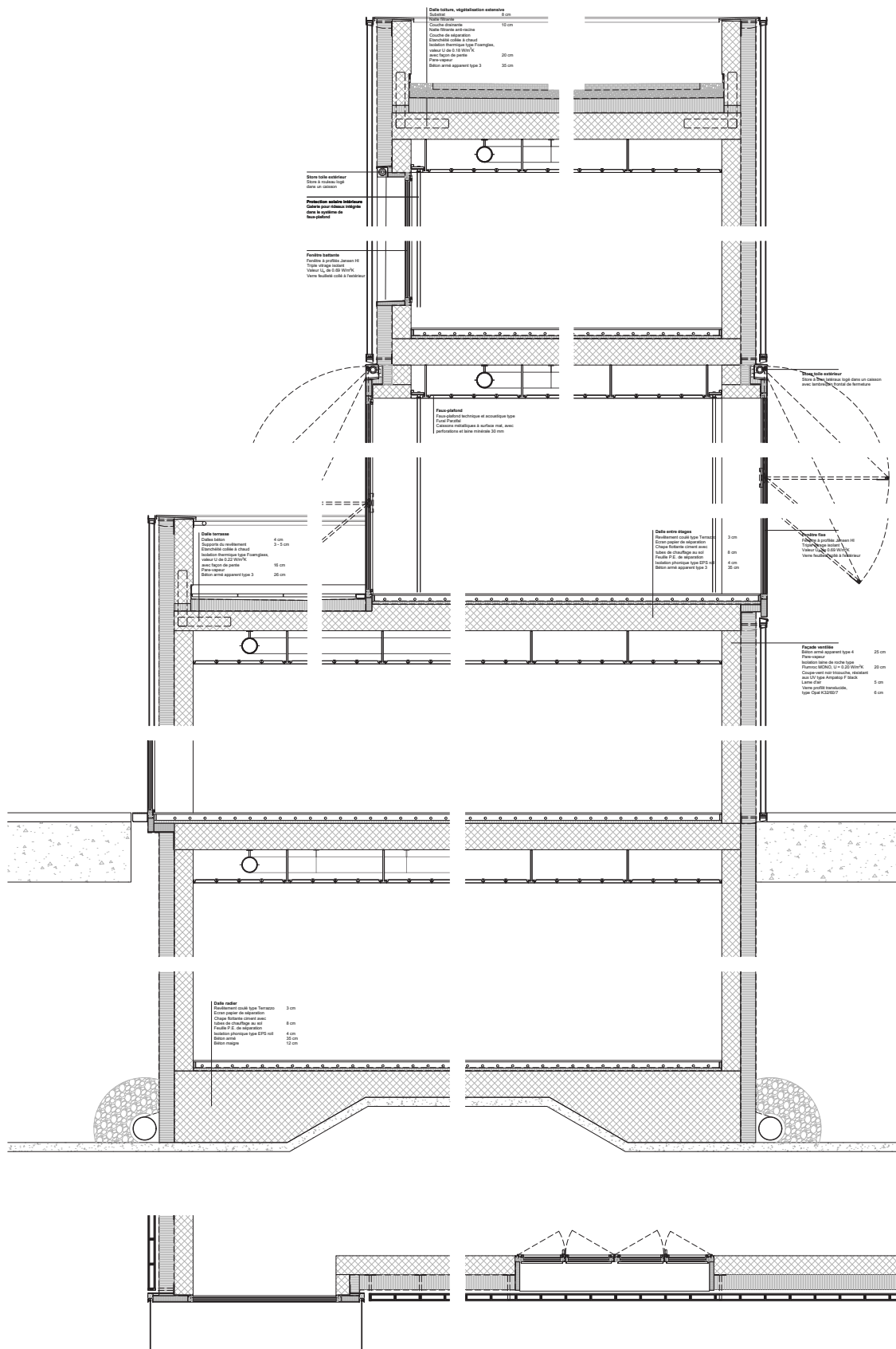
Façade pleine structure



Ouvertures, percements vues + lumière



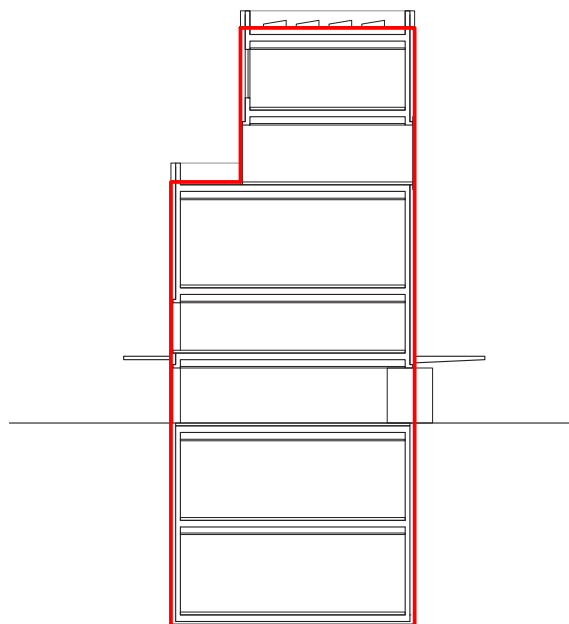
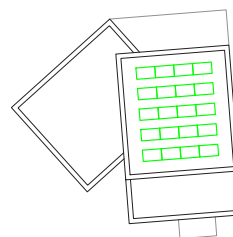
Ouvertures second plan lumière diffuse



Construction énergie

La toiture est équipée de panneaux solaires fournissant de l'énergie électrique, remplissant une part d'énergie verte. L'enveloppe thermique du bâtiment est continue, avec une isolation d'une valeur U de 0.20. Les seuls points sensibles sont les fixations supportant les verres profilés, qui eux-mêmes sont étudiés pour éviter un contact direct entre la surface béton et les consoles/fixations métalliques. Les avant-toits sont fixés à l'aide de consoles.

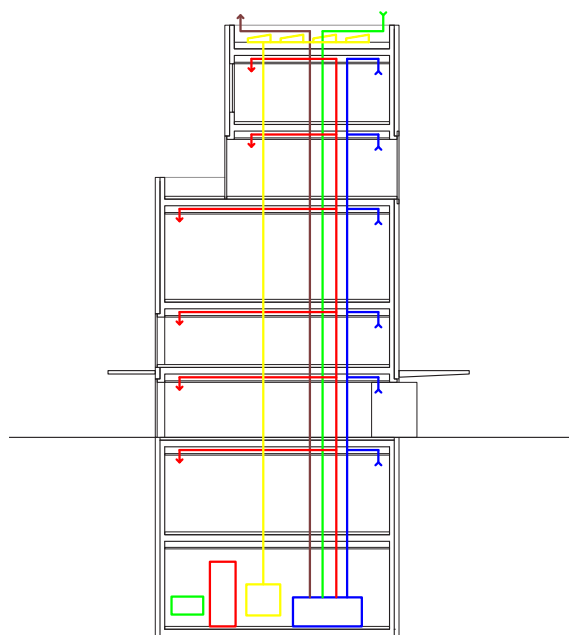
La ventilation double-flux contribue au label Minergie. Il est à noter que l'ensemble du projet est principalement composé d'une façade pleine, percée par des ouvertures. L'enveloppe thermique est donc excellente.



Construction installations cvse

Le chauffage est assuré par du chauffage au sol. Le système de ventilation est un double-flux, avec un monobloc de ventilation situé dans le local technique. La prise d'air neuf et le rejet de l'air vicié se fait en toiture. Une distance minimale entre les deux prises d'air est possible. Les sanitaires se trouvent proche de la gaine technique dans un espace servant soit de local nettoyage soit de WC. L'électricité est appuyée par la production des panneaux solaires.

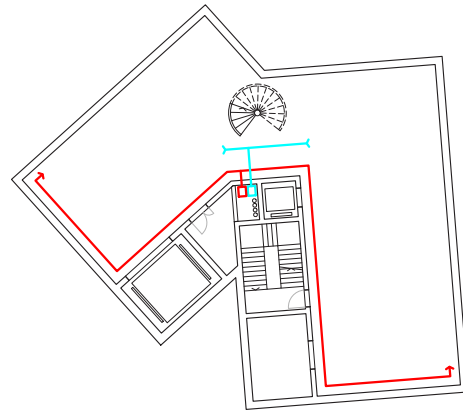
Le réseau technique des services industriels se trouvant dans la route peut être facilement raccordé au bâtiment dans le local technique. Les SI peuvent également avoir accès au local technique en passant par l'escalier de secours, par la porte d'accès extérieure.



Construction

aération

Chaque étage dispose d'amenée d'air frais et de reprise de l'air vicié. Ce système diffuse l'air frais dans l'angle le plus éloigné de l'air repris. Ainsi, l'air balaye la pièce entière. Le musée ne dispose pas d'ouvertures, c'est pourquoi le système double-flux s'impose. Les espaces des étages supérieurs peuvent être ventilés naturellement grâce aux ouvertures (fenêtres battantes en second plan de façade). La ventilation double flux sert majoritairement à l'espace du musée, et secondairement aux espaces du forum lorsqu'il n'est pas possible de ventiler naturellement.



Construction

éclairage naturel et artificiel

L'éclairage naturel est assuré par les ouvertures qui percent la façade. Chaque ouverture cadre une vue et se positionne de manière optimale dans l'espace pour avoir un gain suffisant de lumière naturelle. L'apport de lumière naturelle peut être atténué grâce aux protections solaires extérieures et intérieures prévues.

L'éclairage artificiel du musée se concentre dans le maillage du faux-plafond technique et acoustique. Selon la muséographie souhaitée, on peut modifier l'éclairage ; spots directionnels, bande diffuse, etc.



Construction

exploitation et entretien

Exploitation

Les locaux fonctionnels (local container, stock cuisine, rangement et nettoyage) se trouvent dans la barre de service. Ils sont en relation directe avec les espaces servis. La flexibilité du plan peut permettre un future réaménagement/ utilisation différente du bâtiment. Également, certains détails ont été étudié pour assurer une pérennité de la construction. Le socle du bâtiment étant en profilit, ce soubassement est résistant au chocs. Des caniveaux sont placés devant chaque porte définissant un seuil entre l'intérieur et l'extérieur. Les matériaux de construction choisis sont durable mécaniquement et dans le temps.

Entretien de la façade

La façade en Profilit est nettoyable facilement et est également démontable en cas de problème avec un profilé.

Entretien des ouvertures

Les fenêtres fixes peuvent être nettoyées à l'eau depuis l'extérieur de temps en temps. On peut accepter ce genre d'entretien temporaire, sachant que la surface des verres reste faible par rapport à l'enveloppe. Les fenêtres ouvrantes sont nettoyable de manière classique et ne

pose pas de problème majeur. La question des protections solaires des ouvertures n'est pas un problème non plus ; Les caissons de stores extérieurs peuvent facilement être démontés ou réparés, car ils sont apparents.

Entretien des sols

Les revêtements de sol en terrazzo ont l'avantage de ne nécessiter que peu d'entretien. C'est pour cela que dans un forum, là où le passage est fort et où du matériel lourd pourrait endommager le revêtement de sol, le terrazzo fait sens.

Entretien des murs intérieurs

Les murs intérieurs sont en béton apparent et enduits d'une couche anti-poussière de finition. On peut imaginer que dans un Forum, les surfaces des murs peuvent évoluer. C'est-à-dire que l'on ne peut pas exclure la possibilité de peindre les murs ultérieurement avec une peinture couvrante.

Entretien de la technique du bâtiment

La gaine technique située au centre du projet est accessible depuis le local annexe adjacent en cas de problème. Également, la cloison opposée au local peut être démontée pour avoir un accès transversale dans la gaine verticale.

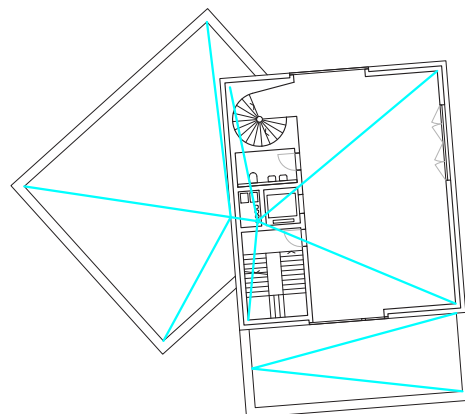
Construction

évacuation eaux de toiture

Des pentes minimales sont prévues dans la couche d'isolation pour évacuer les eaux de pluie. Le schéma ci-contre présente les directions de pente. La gaine technique centrale reprend les eaux de pluie provenant de la toiture ainsi que de la terrasse de la salle polyvalente.

L'eau de pluie de la terrasse supérieure est évacuée dans une descente dans la couche d'isolation périphérique. Un passage en trainasse dans les étages est à éviter, c'est pour cela que cette solution est retenue.

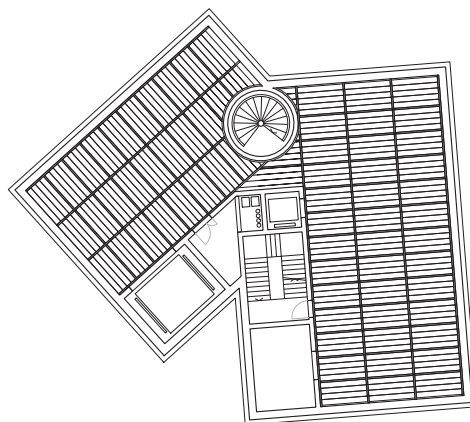
On accepte le risque de placer une descente dans la couche d'isolation, en sachant que la façade profilit est démontable en cas de problème. Donc il est possible d'accéder à la conduite si besoin.



Construction acoustique

L'acoustique des espaces du forum ainsi que du musée est assurée par le faux-plafond technique et acoustique. Ce faux-plafond en panneaux est composé de caissons métalliques, de voiles acoustiques ainsi que d'une isolation de laine minérale de 3 cm. A l'aide de calculs, on peut estimer les valeurs du temps de réverbération. Pour les deux cas, on remarque avec les graphiques que l'on se trouve en-dessous de la limite inférieure.

De plus, les rideaux permettant de diviser l'espace améliore l'acoustique des espaces.



Plan du faux-plafond 1.400

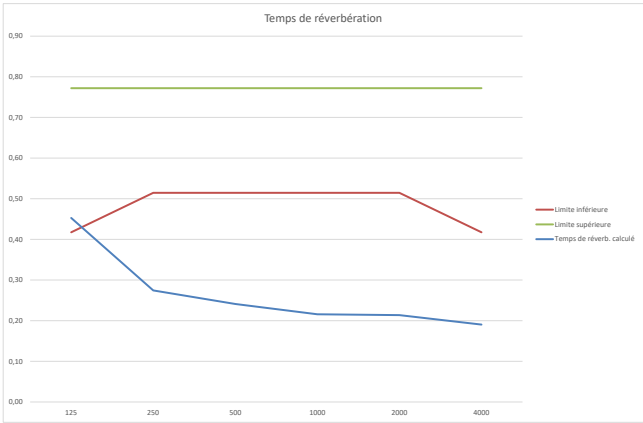
Elément	Surface [m2]	Matériaux	Aire d'absorption à 125 Hz [m2]	Aire d'absorption à 250 Hz [m2]	Aire d'absorption à 500 Hz [m2]	Aire d'absorption à 1000 Hz [m2]	Aire d'absorption à 2000 Hz [m2]	Aire d'absorption à 4000 Hz [m2]
SOL	250,00	Béton lisse ou laqué	2,50	2,50	2,50	5,00	5,00	5,00
MURS BETON	180,90	Béton brut de coffrage (rugueux)	3,62	3,62	5,43	5,43	7,24	12,66
PORTES	23,40	Tôles profilées lisses (murales et de plafond)	1,40	4,68	3,51	3,28	2,34	1,17
FAUX PLAFOND	250,00	Panneaux métalliques perforés (perforation 20-25%)	112,50	187,50	212,50	237,50	237,50	262,50
OUVERTURES	42,00	Fenêtres ouvertes, ouvertures	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00	42,00
		- choisir un matériau dans la liste!	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		- choisir un matériau dans la liste!	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Occupants	Nombre de personnes							
	50	Personne debout ou assise sur siège en bois	7,50	15,00	25,00	27,50	30,00	25,00
		- choisir le type d'occupants	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mobilier	Nombre de meubles							
		Siège en bois	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		- choisir le type de mobilier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Volume de la salle [m3]							
	348							
Aire d'absorption totale [m2]			169,52	255,30	290,94	320,70	324,08	348,33
Temps de réverbération [s]			0,33	0,22	0,19	0,18	0,18	0,16
Comparaison		Pour des locaux d'enseignement, le temps de réverbération souhaitable devrait être compris entre:						
		valeur minimale [s]	0,42	0,51	0,51	0,51	0,51	0,42
		valeur maximale [s]	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77

Calcul du temps de réverbération, forum



Elément	Surface [m2]	Matériaux	Aire d'absorption à 125 Hz [m2]	Aire d'absorption à 250 Hz [m2]	Aire d'absorption à 500 Hz [m2]	Aire d'absorption à 1000 Hz [m2]	Aire d'absorption à 2000 Hz [m2]	Aire d'absorption à 4000 Hz [m2]
SOL	250,00	Béton lisse ou laqué	2,50	2,50	2,50	5,00	5,00	5,00
MURS BETON	335,70	Béton brut de coffrage (rugueux)	6,71	6,71	10,07	10,07	13,43	23,50
PORTES	34,65	Tôles profilées lisses (murales et de plafond)	2,08	6,93	5,20	4,85	3,47	1,73
FAUX PLAFOND	250,00	Panneaux métalliques perforés (perforation 20-25%)	112,50	187,50	212,50	237,50	237,50	262,50
		Fenêtres ouvertes, ouvertures	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Béton brut de coffrage (rugueux)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Béton brut de coffrage (rugueux)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Occupants	Nombre de personnes							
	10	Personne debout ou assise sur siège en bois	1,50	3,00	5,00	5,50	6,00	5,00
		- choisir le type d'occupants	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mobilier	Nombre de meubles							
		Siège en bois	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		- choisir le type de mobilier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Volume de la salle [m3]							
	348							
Aire d'absorption totale [m2]			125,29	206,64	235,27	262,92	265,39	297,73
Temps de réverbération [s]			0,45	0,27	0,24	0,22	0,21	0,19
Comparaison		Pour des locaux d'enseignement, le temps de réverbération souhaitable devrait être compris entre:						
		valeur minimale [s]	0,42	0,51	0,51	0,51	0,51	0,42
		valeur maximale [s]	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77

Calcul du temps de réverbération, musée



Construction**Références techniques et documentation**

Fural	faux-plafond
Flachglas	verre profilit
AEAI	réglementations incendie
Lualdi	système de porte intérieure
Ampak	lé coupe-vent
Flumroc	isolation thermique
Foamglas	isolation thermique
Swisspor	isolation phonique pour chape
Jansen	profilé de fenêtre
Kästli storen	protection solaire
Helper	dalle coulée terrazzo

+ documentation personnelle, livres et références