

Zeitschrift: Werk, Bauen + Wohnen
Herausgeber: Bund Schweizer Architekten
Band: 91 (2004)
Heft: 11: OMA et cetera

Artikel: Simulatoren-Gebäude : Bauten für virtuelle Räume
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-67820>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Simulatoren-Gebäude

Bauten für virtuelle Räume

Vgl. dazu auch das werk-Material in diesem Heft

In der Armee spielt die Ausbildung an Simulatoren eine wichtige Rolle. Wie die Piloten für den Luftverkehr üben zum Beispiel auch die Besatzungen von Panzern in virtuellen Räumen. Die Vorteile sind die gleichen: die teuren Ausbildungsstunden am realen Gerät können verringert werden, die Umwelt wird geschont und allfällige Fehler haben weniger gravierende Konsequenzen. Zudem können Situationen geprobt werden, die unter realen Bedingungen nicht geübt werden können, sei es, dass sie zu gefährlich wären oder dass die Terrains nicht zur Verfügung stehen.

Ein Simulator ist wesensgemäss eine Black Box. Damit eine virtuelle Welt entstehen kann, muss zunächst die reale Welt ausgegrenzt werden. Für die Architektur stellt sich die Frage des Ausdrucks: soll sie diesen Umstand thematisieren oder soll sie sich auf die simulierten Welten und Vorgänge beziehen? Gibt es aus den technischen und räumlichen Bedingungen der Geräte Anhaltspunkte für die Gestaltung?

Fahrsimulatoren in Chamblon

Moderne Panzer-Fahrsimulatoren sind aussen geschlossene Black Boxes, deren Inneres einem Panzerinterieur nachgebildet ist, wobei der Ausblick durch eine digital generierte virtuelle Realität ersetzt wird. Äusserlich unterscheiden sie sich kaum von Flugsimulatoren. Auch hier werden Bewegungen über eine hydraulisch in alle Richtungen bewegliche Aufhängung «lebensecht» simuliert, wobei das Ganze über einen Hochleistungsrechner gesteuert wird.

Philippe Gueissaz entwarf für zwei solche Simulatoren und die dafür notwendigen Diensträume ein kompaktes Gebäude, das vielfältige Deutungen zulässt. Der Architekt selbst spricht von der Analogie zu den benachbarten, mit braunem Eternit verkleideten Kasernenbauten und von der prominenten, weil vom nahen Jura gut einsehbaren Dachaufsicht. Die nur durch die regelmässigen Blechfälze strukturierte Kupferhaut – die ganze Hülle ist analog zu einem Umkehrdach ohne Hinterlüftung konstruiert – fasst Dach und Fassaden zusammen, was durch das leichte Böschchen der Längswände noch verstärkt wird. Der Bau erscheint so als Box, was sowohl an die Kisten der Simulatoren erinnert als auch an die stählernen Panzertürme. Anders als deren massiver Stahl wirkt das Blech hier allerdings dünn, weich und mit seinen feinen Verformungen fast textil. Der Schutz ist hier von anderer

Art: Das Kupfer schafft den bei einer Holzkonstruktion zusätzlich notwendigen Faradaykäfig und schützt die hochsensible Elektronik vor atmosphärischen Entladungen.

Diesseits dieser Analogien ist der Bau ein eigentliches Experimentiergerät für die Wahrnehmung. Es ist verblüffend, wie sehr die leichten Schrägen im Zusammenspiel mit den Parallelen der Fälze die Wahrnehmung irritieren. Kommt dazu, dass die sorgfältig gestalteten Ansichten – endlich eine Hülle mit Fassadenqualitäten! – mit ganz elementaren Mitteln Richtungen angeben, Bewegungen suggerieren, Symmetrien und Gleichgewichte etablieren.

Im Innern gibt es eine einfache und wirkungsvolle Raumdramaturgie, die den funktionellen Anforderungen folgt. Materialien und Konstruktion sind einfach und direkt: offen geführte Installationen, sichtbare OSB-Platten. Einzig im Erschliessungsbereich wurden die hier aus Gründen des Feuerschutzes notwendigen zementgebundenen Platten gestrichen, mit einem Muster, das entfernt an einen Tarnanstrich erinnert und die OSB-Platten der Konstruktion imitiert: auch eine Simulation.

Schiesssimulatoren in Bière

Anders als bei den reinen Fahrsimulatoren ist bei den Schiesssimulatoren für Panzer-Haubitzen auch das Äussere von Belang. Die Besatzungen

Philippe Gueissaz: Gebäude für Panzer-Fahrsimulatoren, Chamblon





Luscher Architectes: Gebäude für Panzerhaubitzen-Schiesssimulatoren, Bière

üben hier auch Manipulationen am Äusseren der «Panzer», etwa das Starten des Generators, das Beladen mit Munition u.ä. Die Simulatoren gleichen daher amputierten Panzern, wobei die Umgebung über hochpräzise Digitalprojektoren als Panorama auf einen Rundschirm projiziert wird, der vor dem Gerät hängt wie die Karotte vor der Nase des Esels.

Die Anlage in Bière mit sechs Einheiten erlaubt sowohl Einzelübungen wie auch solche im Verband. Rodolphe Luscher hat dafür ein Gebäude entworfen, das mit seiner Aufgliederung in spannungsvoll zusammengefügte Teile mit schräg geschnittenen Wänden gleichsam die Dynamik des Schiessens artikuliert. Alles suggeriert Bewegung, wobei die Progression der frei stehenden Wandscheiben vielleicht eher an den Schwung eines Diskuswurfes erinnert als an das martialische Krachen einer Haubitze – der Architekt verweist dabei, als formale Analogie, auf eine Ansichtszzeichnung für ein gepanzertes Fahrzeug von Leonardo da Vinci. Die geschuppte Ansicht verblüfft durch die von Scheibe zu Scheibe graduell abgestufte Helligkeit des Graus, die ein abgestuftes Einfärben des Betons vermuten lässt, wo es doch

nur das unterschiedlich einfallende Licht ist, das diese Wirkung erzeugt.

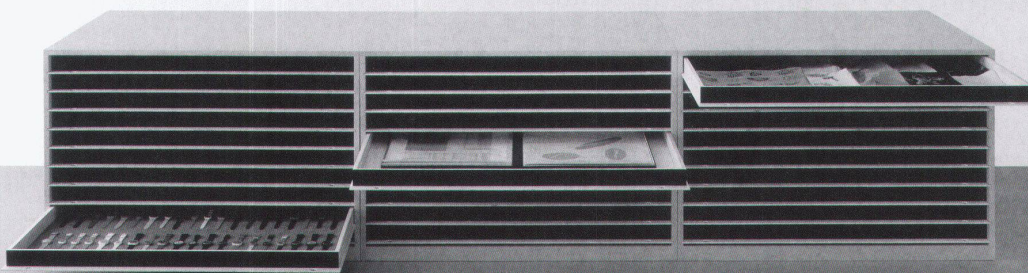
Nicht überall wirkt das Fügen der Teile organisch. So scheint das Thema von Schuppen und Fugen nicht so recht zu den Anforderungen einer Black Box zu passen. Und das flache Dach irritiert, das wie ein Deckel über der polygonalen Halle liegt. Allerdings gilt es zu bedenken, dass dieses weder von aussen noch von innen wahrnehmbar ist, wo der Raum sich im Dunkeln verliert. Er wird nicht durch seine Grenzen bestimmt, sondern durch die zentrale zweistufige Kommandokanzel und die leuchtenden, darum herum gruppierten Panoramen der Simulatoren. Es ist ein eindrücklicher Raum, dessen Atmosphäre auch akustisch durch die Mischung von Virtualität und Realität geprägt wird und der mit seiner gebauten Hierarchie an den «war room» in Stanley Kubricks Film «Dr. Strange love» erinnert.

Eine Typologie der Simulatoren-Gebäude?

So unterschiedlich, ja gegensätzlich die beiden gezeigten Bauten in ihrem Ausdruck auch sind, so gleichen sie sich doch in ihrer Disposition.

Beide haben in ihrem Grundriss einen drei- bzw. vierschichtigen Aufbau, in dem die eigentliche Simulatoren-Halle und Räume für Vorbereitung und Schulung gegenüber liegen. Dazwischen liegt eine mehrteilige Erschliessungs- und Dienstzone, deren der Halle zugewandte Teile die Überwachungsräume und die technische Infrastruktur enthalten, die sich im Schnitt teilweise überlagern. Der zunächst umständlich erscheinende Zugang zur Halle in Chamblon über das Obergeschoss ist hier deshalb sinnvoll, weil der eigentliche Simulatoren-Einsatz sowieso von Vor- und Nachbereitungsphasen in den Büro- und Schulräumen begleitet ist. Zudem reagieren die Geräte – empfindlicher als die Schiesssimulatoren in Bière – bei einem unkontrollierten Betreten der Halle mit sofortiger Abschaltung der Systeme, deren Neustart rund einen Tag in Anspruch nehmen soll. Durch den inszenierten Zugang wird eine hohe Schwelle errichtet, die Simulatoren vor unachtsamen Näherungen schützt. mt

Oswald zeigt: Planschrank



Der Ordnungsmacher für Pläne, Zeichnungen, Graphik, Fotos, Briefmarken, Schmetterlinge, Postkarten, ...

Gefertigt in Birkenholz mit kontrastierenden Schubladenfronten perlgrau oder schwarz, für DIN A0 und A1.

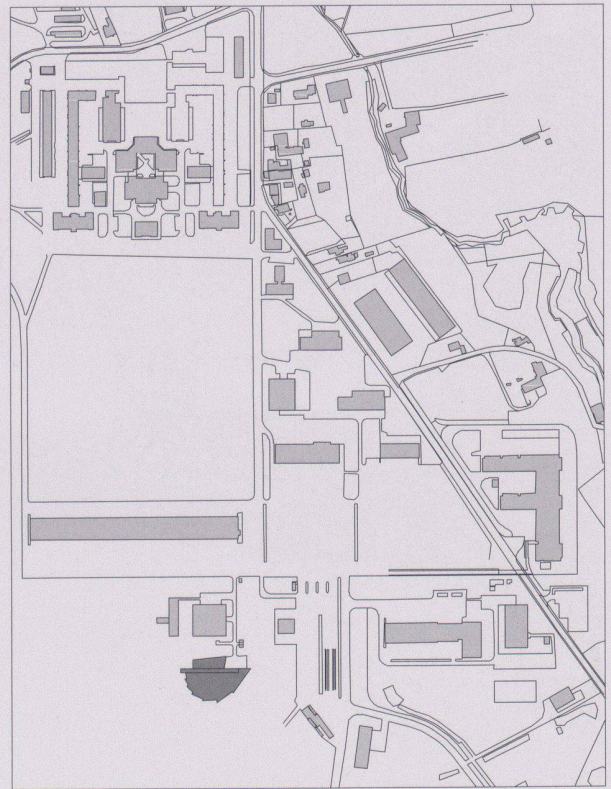
Design: Benedikt Rohner SWB

Verlangen Sie unsere Prospekte, besuchen Sie den Ausstellungsraum oder unsere Homepage.

Ph. Oswald
Schreinerei und Innenausbau AG
Telefon +41 1 850 11 58
E-mail info@ph-oswald.ch
www.ph-oswald.ch

Bâtiment d'instruction pour les simulateurs de tir obusiers blindes SAPH KAWEST, Bière VD

Lieu:	1145 Bière, place d'armes
Maître de l'ouvrage:	Office fédéral du matériel d'armée et des constructions/Etat-major général/Office fédéral des exploitations des Forces terrestres
Architecte:	Luscher Architectes SA Auteur du projet: Rodolphe Luscher architecte FAS/SIA, urbaniste FSU Collaboration: Responsable de projet: Dagmar Driebeek architecte EPFL Dessinateur: Jean-Jacques Le Mao Polychromie: Jean-François Reymond
Ingénieur civil:	Arthur Spagnol ingénieur-conseil en génie civil EPFL-USIC
Spécialistes:	Ingénieur électricien: Perrottet Ingénieur-Conseils en Electricité SA Ingénieur chauffage-ventilation: Weinmann Energies SA ingénieurs-conseils EPFL-SIA-USIC Ingénieur sanitaire: Joseph Diemand SA



situation

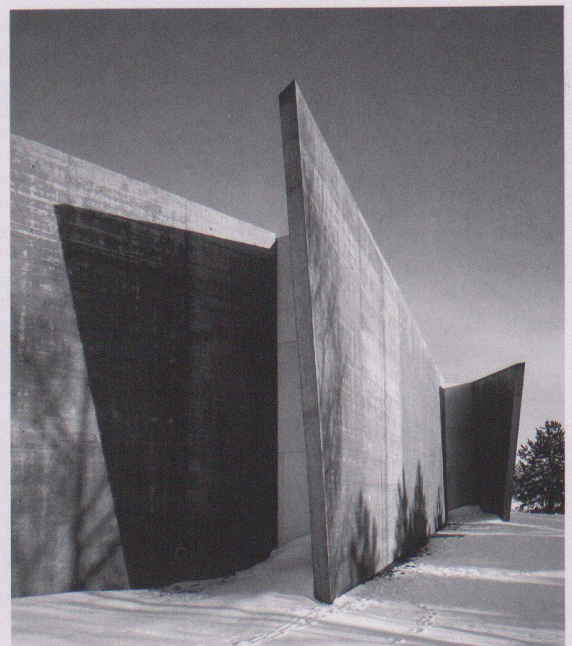


Informations sur le projet

Le terrain pour la construction du bâtiment d'instruction pour 6 simulateurs de tir se situe à l'extrême Sud de la place d'armes près du simulateur de conduite existant. Cette disposition permet d'établir un rapport spatial entre les bâtiments environnants et d'utiliser l'infrastructure existante (accès, place) en évitant des démolitions tout en conservant la possibilité d'une extension future du simulateur de conduite.

Le projet est le résultat de l'optimisation fonctionnelle et technique. La forme rationnelle et économique répond directement aux demandes d'utilisation et aux exigences techniques afin de garantir

un déroulement optimal des exercices envisagés. Le bâtiment est, par la volonté d'offrir un mode de fonctionnement et de distribution aisé se prêtant à de potentielles modifications, composé de trois parties distinctes: l'enseignement (partie calme), le corps technique (corps intermédiaire qui fait tampon) et la grande halle d'exercices pratiques (partie bruyante). Les positions non-conventionnelles des murs pour la grande halle sont directement dérivées de la disposition géométrique des simulateurs. La surface qui en résulte au sol est occupée de manière optimale, tout en réservant le dégagement nécessaire. Les murs inclinés, formant l'enveloppe extérieure du local



des simulateurs, évitent des réflexions phoniques parasites et représentent ainsi une solution favorable du point de vue acoustique.

Programme d'unité

Une halle d'instruction pour la mise en place des six simulateurs de tir et de conduite et centre de surveillance. Corps théorie comprenant: Hall d'entrée, salle de théorie avec équipements didactiques et d'exploitation, salle Kawest, bureaux pour instructeurs. Corps technique comprenant: Locaux pour installations CVSE, locaux pour installations hydrauliques, locaux sanitaires, locaux d'entretien et d'exploitation.

Construction

La structure porteuse du bâtiment est en béton. La dalle sur la halle des simulateurs, conçue sans appuis intermédiaires, s'accroche au corps central et repose sur les murs en façade. Le problème des vibrations émanant du fonctionnement des simulateurs est résolu par la séparation des fondations et l'isolation des appuis liés aux socles des simulateurs.

Quantités de base selon SIA 416 (1993) SN 504 416

Parcelle:	Surface de terrain	ST	7 480	m ²
	Surface bâtie	SB	2 590	m ²
	Surface des abords	SA	4 890	m ²
	Surface des abords aménagés	SAA	4 890	m ²
	Superficie d'étages brute	seb	5 045	m ²
	Taux d'utilisation (seb/ST)	tu	0.67	
	Cubage SIA 116		26 542	m ³
Bâtiment:	Volume bâti SIA 416	VB	23 290	m ³
	Nombres d'étages			
	1 ss, 1 rez-de-ch., 1 étages			
	Surface de plancher SP	ss	2 099	m ²
		rez-de-ch.	2 569	m ²
		étages	224	m ²
	SP totale		4 892	m ²
Surface de plancher externe	SPE	28	m ²	
Surface utile SU	enseignement	2 175	m ²	

Frais d'immobilisation selon CFC (1997) SN 506 500

(TVA inclus dès 1995: 6.5%; dès 1999: 7.5%; dès 2001: 7.6%)

1	Travaux préparatoires	Fr.	117 500.-
2	Bâtiment	Fr.	8 389 700.-
3	Equipements d'exploitation	Fr.	1 598 400.-
4	Aménagements extérieurs	Fr.	310 500.-
5	Frais secondaires + honoraires	Fr.	2 564 000.-
8	Comptes d'attente	Fr.	111 800.-
9	Ameublement et décorations	Fr.	142 600.-
1-9	Total	Fr.	13 234 500.-
2	Bâtiment	Fr.	8 389 700.-
20	Excavation	Fr.	122 800.-
21	Gros œuvre 1	Fr.	4 885 400.-
22	Gros œuvre 2	Fr.	927 200.-
23	Installations électriques	Fr.	660 600.-
24	Chauffage, ventilation, cond. d'air	Fr.	246 400.-
25	Installations sanitaires	Fr.	148 400.-
27	Aménagements intérieurs 1	Fr.	706 200.-
28	Aménagements intérieurs 2	Fr.	692 700.-

Valeurs spécifiques

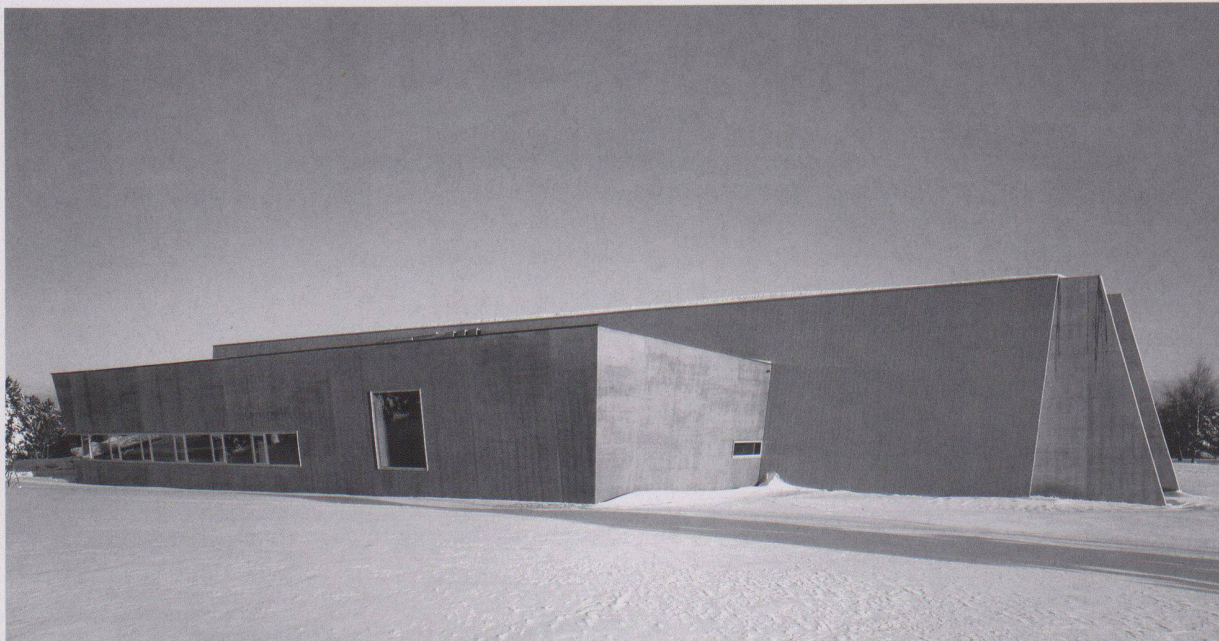
1	Coûts de bâtiment CFC 2/m ³ SIA 116	Fr.	400.-
2	Coûts de bâtiment CFC 2/m ³ VB SIA 416	Fr.	456.-
3	Coûts de bâtiment CFC 2/m ² SP SIA 416	Fr.	2 173.-
4	Coûts d'aménagement ext.		
	CFC 4/m ² SAA SIA 416	Fr.	120.-
5	Indice de Zurich (04/1998=100)	04/2001	110.1

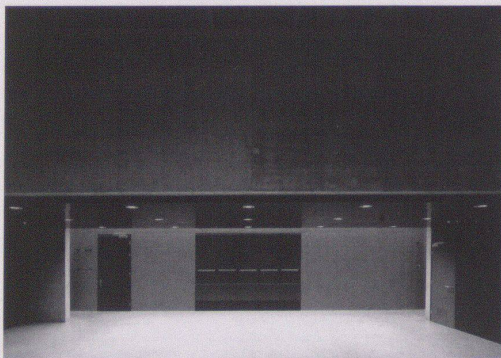
Délais de construction

Mandat direct	1993
Début de l'étude	mars 1994
Début des travaux	février 2001
Achèvement	décembre 2002
Durée des travaux	23 mois

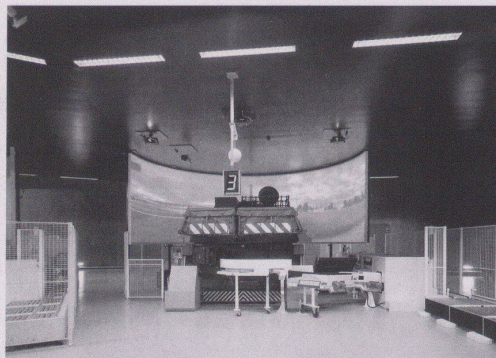
Voir aussi wbw 11 | 2004, p. 64

Images: Cédric Widmer/Strates photographies

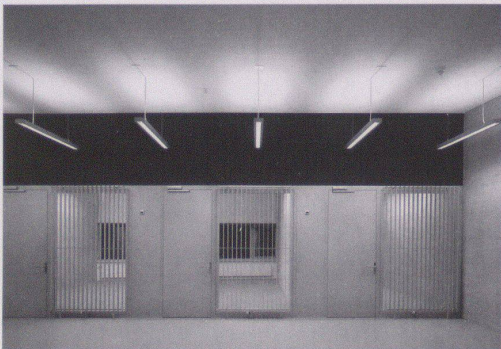




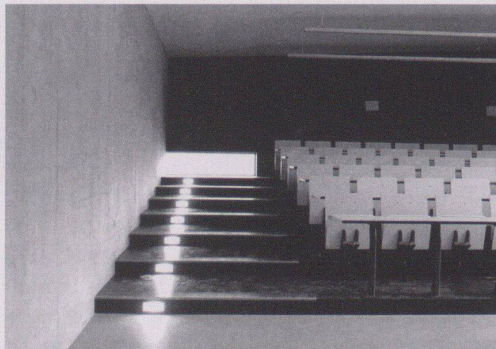
entrée



simulateur de tir



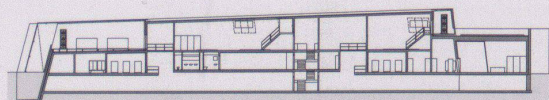
foyer des bureaux



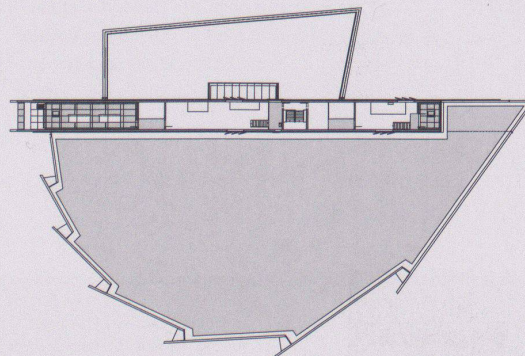
aula



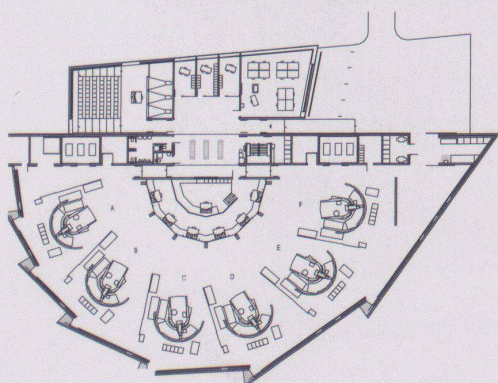
coupe



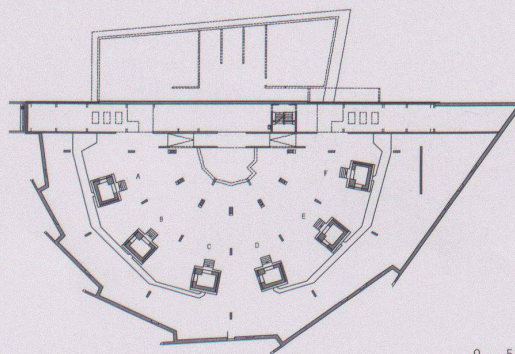
coupe



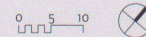
niveau +1



niveau 0

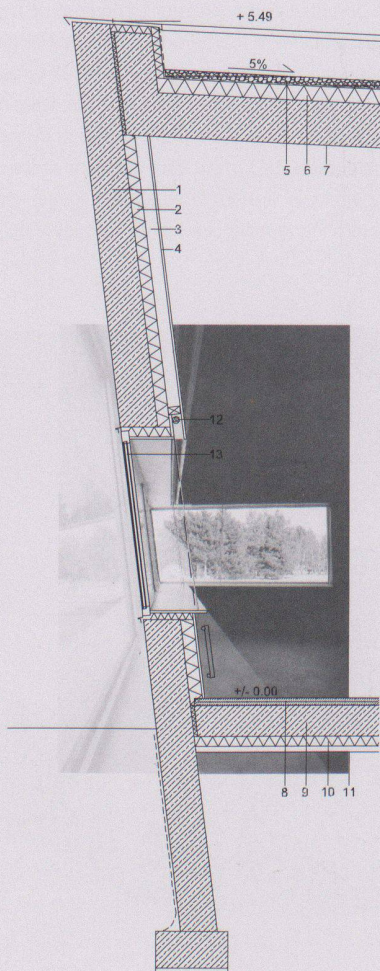


niveau -1

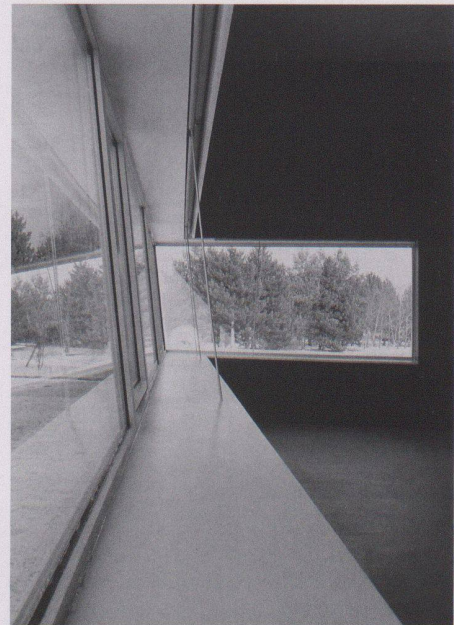




simulateur de tir



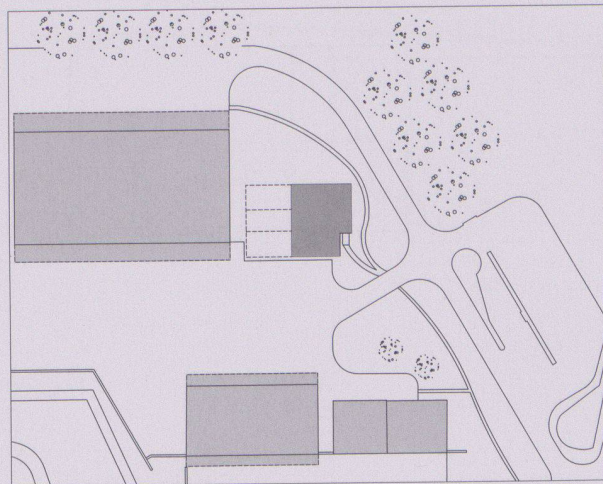
- 1 300 mm mur en béton armé teinté dans la masse, couleur gris anthracite
- 2 100 mm isolation thermique
- 3 100 mm vide avec installations techniques
- 4 20 mm revêtement MDF peint
- 5 60 mm gravier rond 32/45
- 6 120 mm isolation thermique avec étanchéité bitumineuse
- 7 350 mm dalle en béton armé
- 8 60 mm chape industriel
- 9 250 mm radier en béton armé
- 10 80 mm isolation thermique en verre cellulaire avec étanchéité
- 11 50 mm béton maigre
- 12 store à rouleau
- 13 fenêtre composée de cadres en aluminium thermolaqué avec vitrage isolant



salle Kawest, détail fenêtre

Bâtiment d'instruction SIM FASPA, Chamblon VD

Lieu:	1436 Chamblon, Place d'armes
Maître de l'ouvrage:	DDPS Armasuisse constructions Gestion de projets Suisse romande
Architecte:	Philippe Gueissaz Architecte EPFL FAS SIA, Sainte-Croix
Collaborateurs:	Pierre Gerster, Sonia Pavlovic, Brigitte Robatel
Ingénieur civil:	Mantilleri & Schwarz SA, Carouge
Spécialistes:	Chauffage et ventilation: Rigot & Rieben engineering SA, Genève Sanitaire: H. Tanniger & Partenaires SA, Lausanne Electricité: MAB Ingenierie SA, Morges Acoustique: AAB J. Stryjenski & H. Monti SA, Genève



situation

Information sur le projet

Un nouveau bâtiment d'instruction abritant deux simulateurs de conduite de char. Compléter les volumes construits existants qui donnent forme à la place grise. Définir l'entrée à cette place, avec le bâtiment de la chaufferie actuelle. Occuper une position qui permet de fixer l'entrée du bâtiment en relation au parcours d'accès et de ménager l'espace nécessaire à de futures extensions. Implanter un bâtiment compact, minimisant l'occupation du sol et dont la forme sombre s'apparente à celles des bâtiments existants pour s'intégrer au paysage de la colline de Chamblon, vu depuis les crêtes du Jura. Utiliser le même matériau pour la toiture et les façades, comme sur les constructions existantes, mais ici un placage en cuivre brun foncé qui exprime la technicité du nouveau programme tout en l'abritant. Une cage de Faraday complète protège les systèmes informatiques et électroniques.

Programme des locaux

Disposer le programme sur deux niveaux, en trois couches de portée moyenne et donc économique: En relation à la place d'accès, celle qui contient la halle des simulateurs. En relation à la vue magnifique sur le paysage réel de la plaine de l'Orbe et du Jura, celle qui contient les autres locaux d'enseignement et les bureaux des instructeurs. Au centre, en relation fonctionnelle aisée avec les couches extérieures et supérieures, les locaux sanitaires et techniques, permettant des liaisons apparentes pour une maintenance et un entretien facilité. Cette composition en trois couches autorise une extensibilité aisée de celles-ci et leur flexibilité, par l'emploi de cloisons intérieures non porteuses. L'escalier qui relie les distributions, rues et places de ce bâtiment d'instruction, est placé en relation à l'attente et à l'entrée. Le vide de l'escalier permet à cet endroit la mise en relation visuelle et sonore des deux niveaux.



Construction

Dalle de fond en béton. Façades et refends porteurs, ossature en bois sur lesquelles reposent des dalles nervurées en bois lamellé-collé avec plateau de compression et nervure de traction ainsi que la toiture en dalle nervurée bois elle aussi. Toiture et façades compactes avec placage en cuivre agrafé sur isolant thermique PUR de 14 cm sur les caissons bois. Revêtement intérieur des parois et plafonds en panneaux OSB assurant le contreventement de celles-ci. Revêtement de sol des dalles de bois nervurées en panneaux de particule traités à l'huile, couche de séparation phonique en panneaux poreux. L'ensemble de la construction en bois a pu être mis en œuvre rapidement grâce à une préfabrication par éléments.

Quantités de base selon SIA 416 (1993) SN 504 416

Parcelle:	Surface de terrain	ST	2 186	m ²
	Surface bâtie	SB	373	m ²
	Surface des abords	SA	1 813	m ²
	Surface des abords aménagés	SAA	1 813	m ²
	Surface d'étages brute	seb	770	m ²
	Taux d'utilisation	tu	0.17	
	Cubage SIA 116		3 670	m ³
	Volume bâti SIA 416	VB	3 260	m ³

Bâtiment:	Nombre d'étages: 1 sous-sol galerie technique, 1 rez-de-chaussée,			
	1 étage Surface de plancher SP	s-sol	30	m ²
		rez	367	m ²
		étage	373	m ²
	SP totale		770	m ²
	Surface de plancher externe	SPE	7	m ²
	Surface utile SU		605	m ²

Frais d'immobilisation selon CFC (1997) SN 506 500

1	Travaux préparatoires	Fr.	252 200.-
2	Bâtiment	Fr.	1 699 600.-
3	Equipements d'exploitation	Fr.	490 800.-

4	Aménagements extérieurs	Fr.	46 300.-
5	Frais secondaires	Fr.	14 700.-
9	Ameublement et décorations	Fr.	106 400.-
1-9	Total	Fr.	2 610 000.-

2	Bâtiment		
20	Excavation	Fr.	30 000.-
21	Gros-œuvre 1	Fr.	602 500.-
22	Gros-œuvre 2	Fr.	257 000.-
23	Installations électriques	Fr.	154 800.-
24	Chauffage, ventilation, cond. d'air	Fr.	44 200.-
25	Installations sanitaires	Fr.	52 500.-
27	Aménagements intérieurs 1	Fr.	110 800.-
28	Aménagements intérieurs 2	Fr.	105 000.-
29	Honoraires	Fr.	342 800.-

Valeurs spécifiques

1	Coûts de bâtiment CFC 2/m ³ SIA 116	Fr.	455.-
2	Coûts de bâtiment CFC 2/m ³ VB SIA 416	Fr.	521.-
3	Coûts de bâtiment CFC 2/m ² SP SIA 416	Fr.	2 207.-
4	Coûts d'aménagement ext.		
	CFC 4/m ² SAA SIA 416	Fr.	25.-
5	Indice de Zurich (10/1998=100)	04/2003	106.6

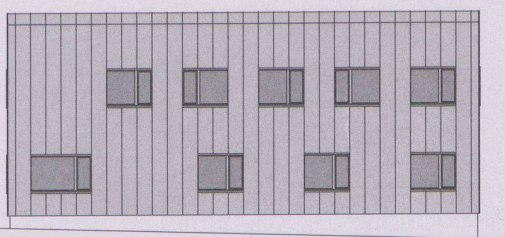
Délais de construction

Concours d'architecture	juin 2001
Début de l'étude	août 2001
Début des travaux	août 2003
Achèvement	juillet 2004
Durée des travaux	10 mois

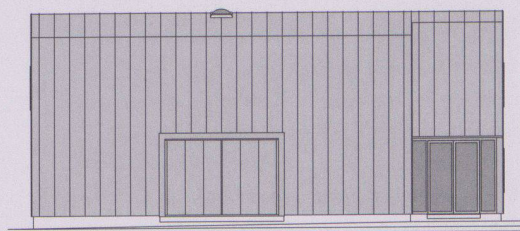
Voir aussi wbw 11 | 2004, p. 64

Images: Hannes Henz, Zurich

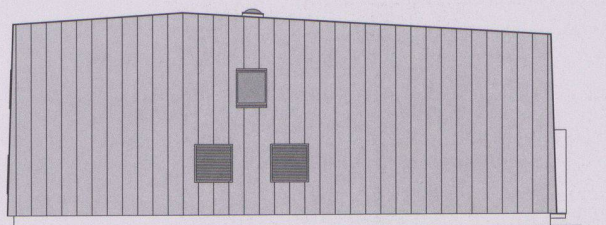




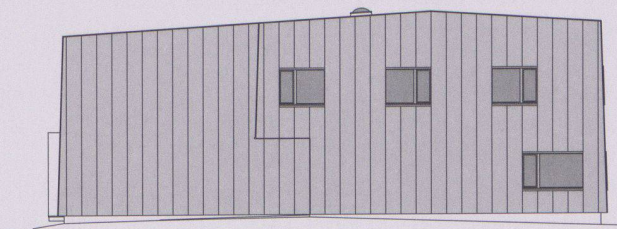
élévation nord



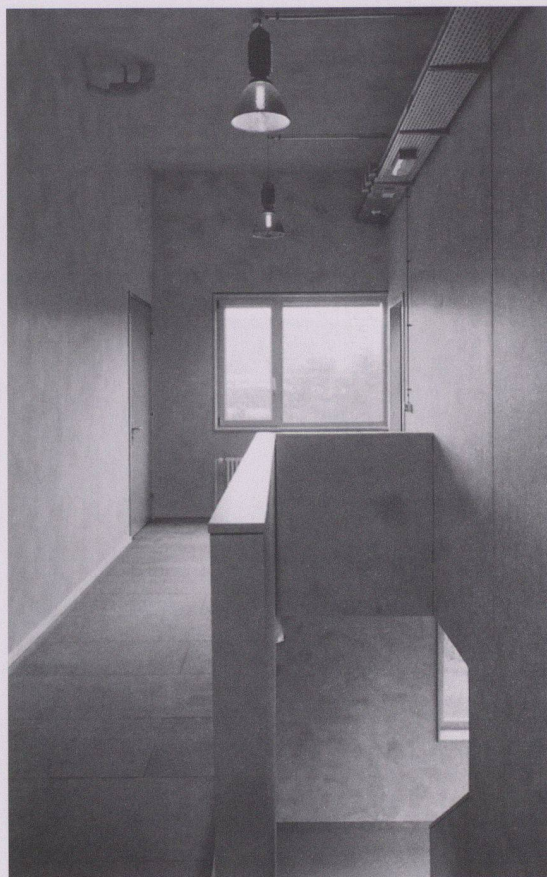
élévation sud



élévation ouest



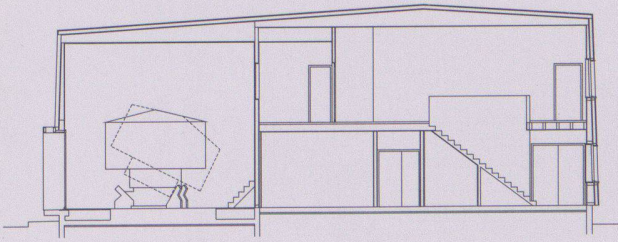
élévation est



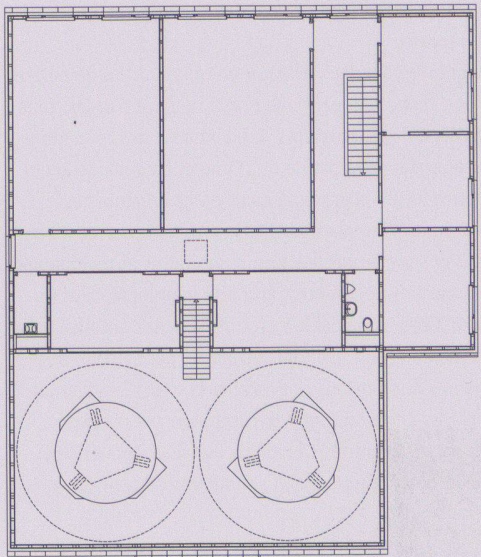
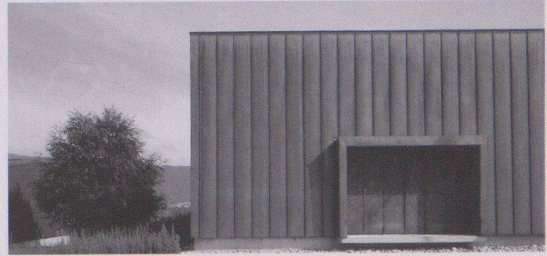
foyer à l'étage



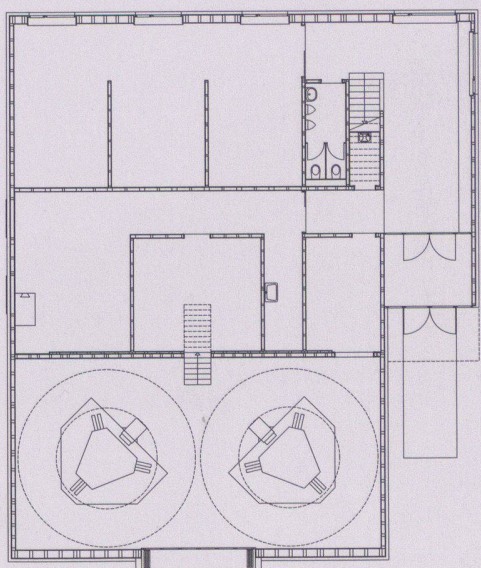
halle des simulateurs



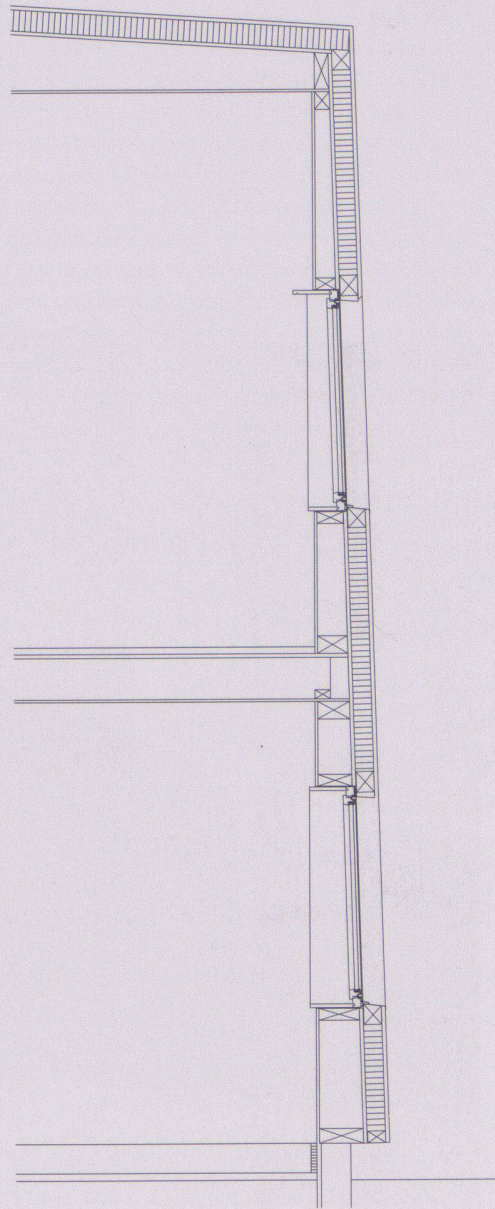
coupe transversale



étage



rez



coupe sur façade