30 ans d’activités entre architecture, énergie et environnement

Willi Weber
Institut des Sciences l'Environnement – Université de Genève
jeudi 28 mai 2009 *à 17h.15*

Introduction

L’architecture solaire depuis les années 60 - 70

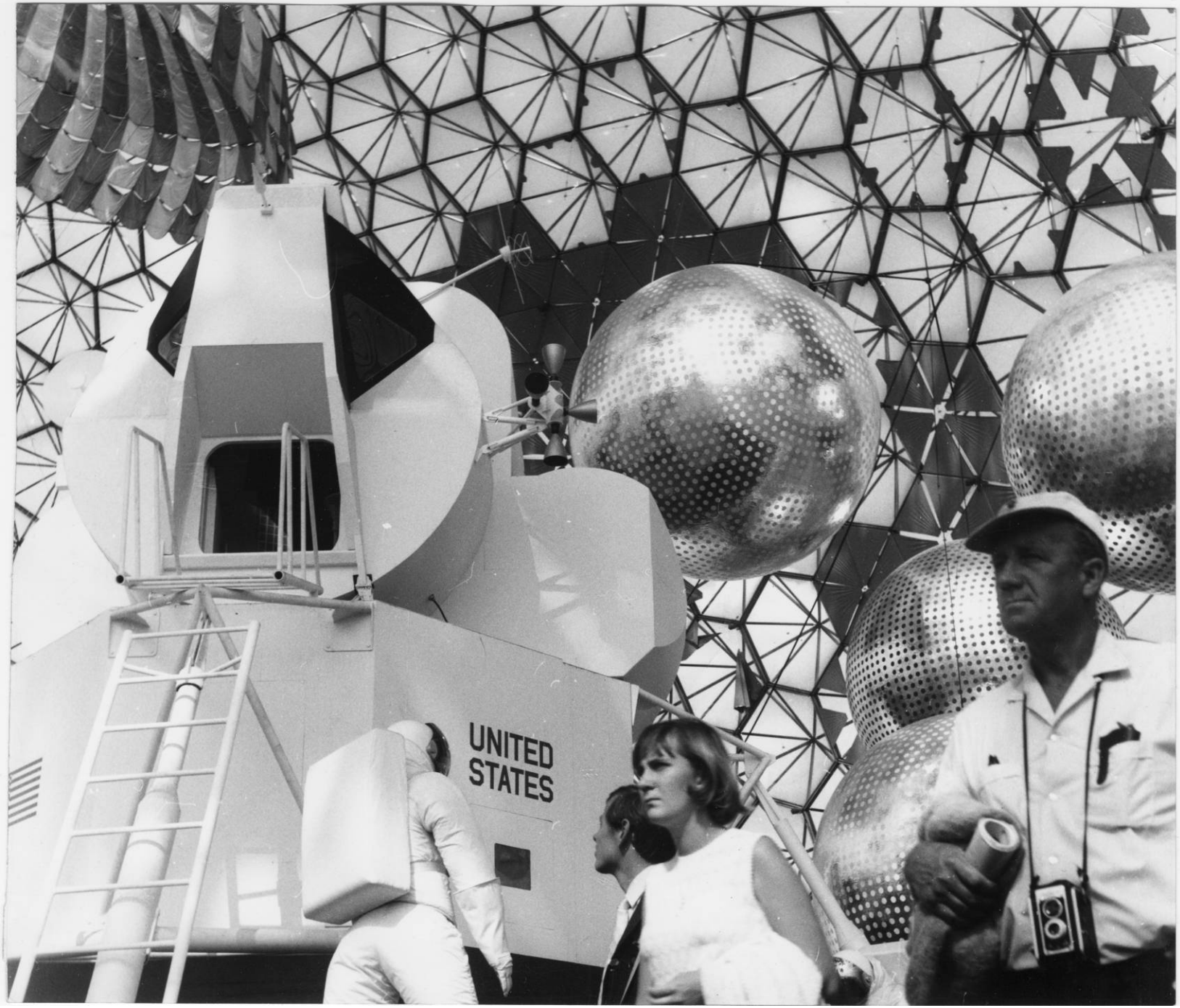
Les leçons de l’architecture traditionnelle

Développement d’outils d’aide pour le projet d’architecture

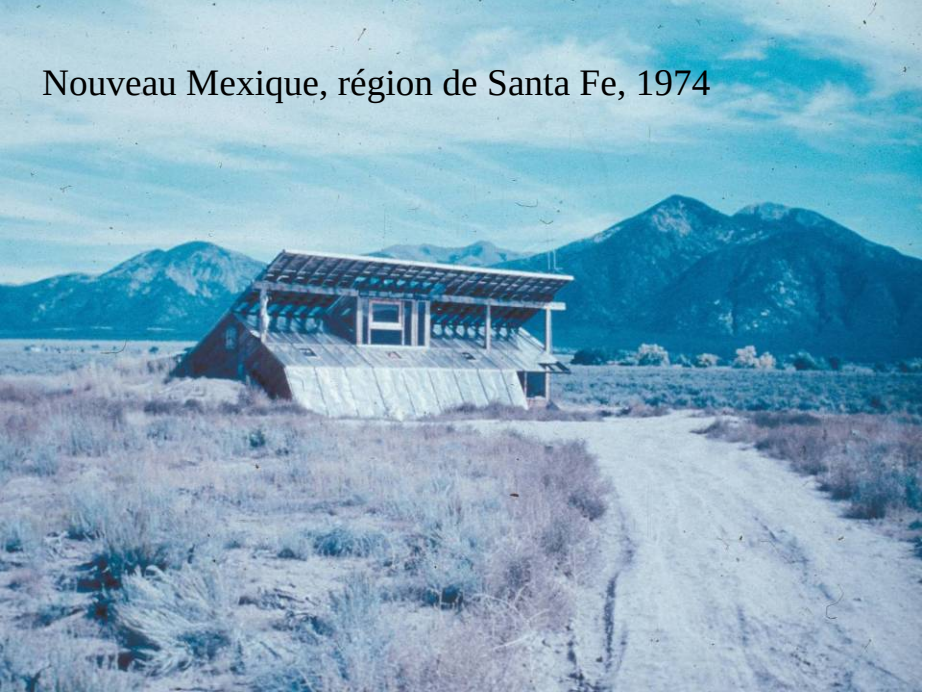
Modification du langage architectural

Conclusion / questions

Montréal 1967


UNITED
STATES

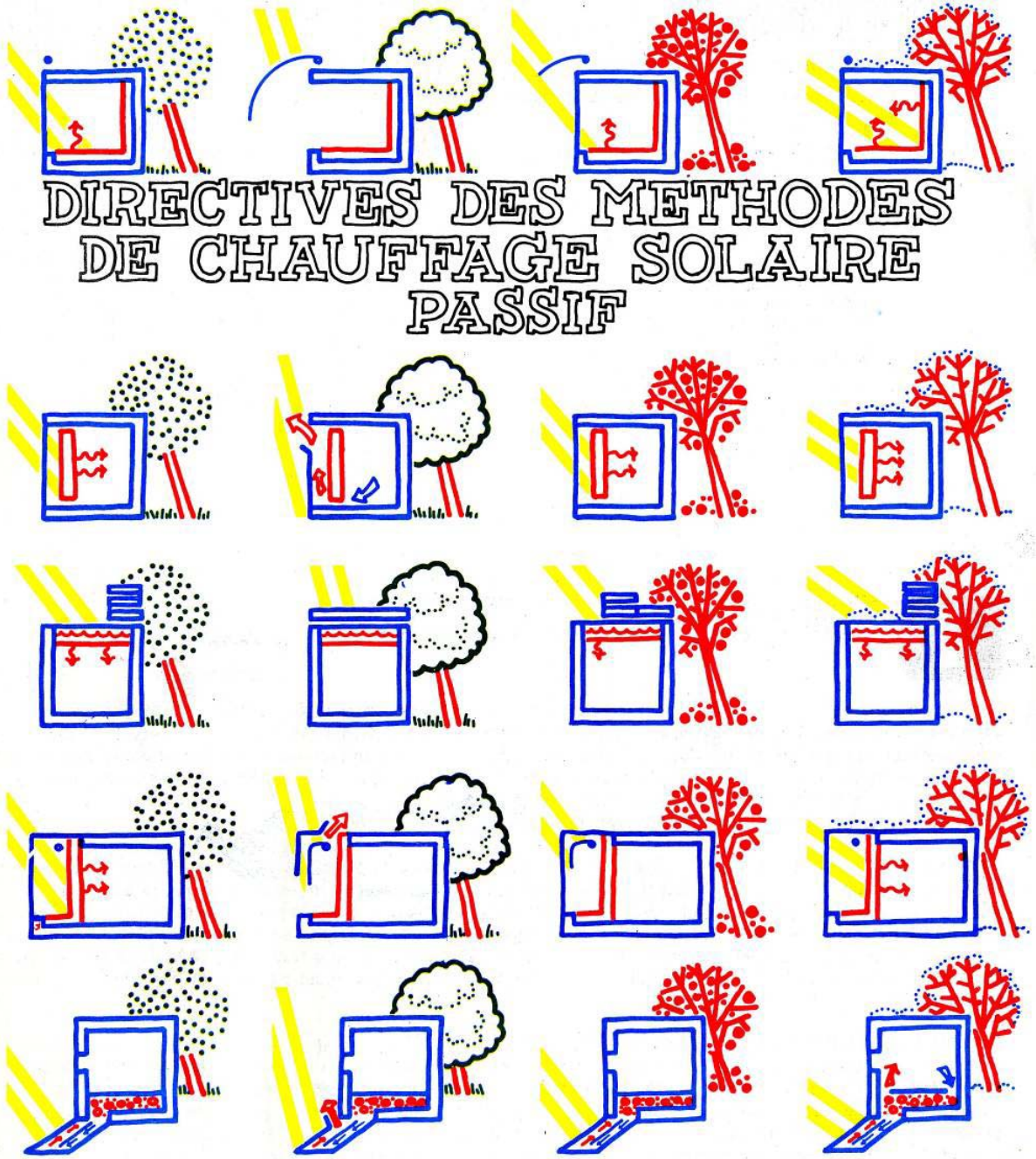
L’architecture solaire depuis les années 60 - 70

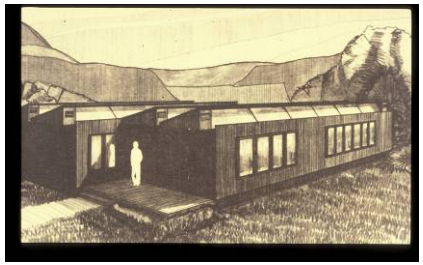

Nouveau Mexique, région de Santa Fe, 1974

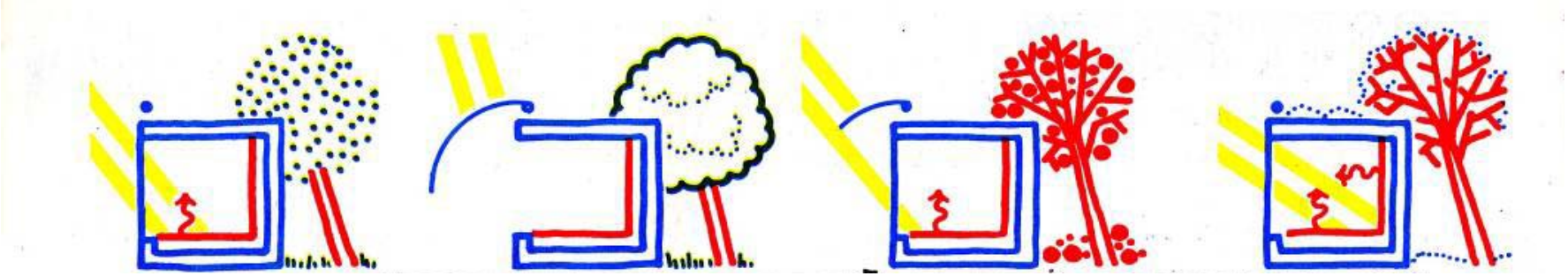
Sud de la France 1975

Liverpool GB, 1961

Passif : aucun moyen électromécanique n'est utilisé pour déplacer l'énergie





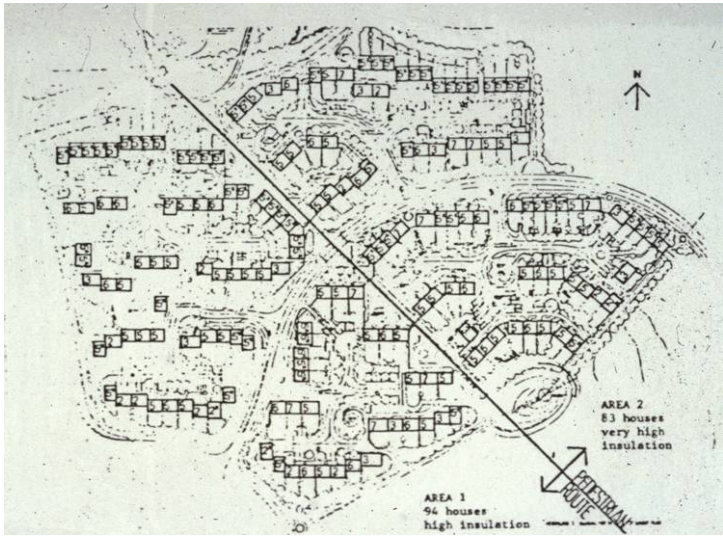


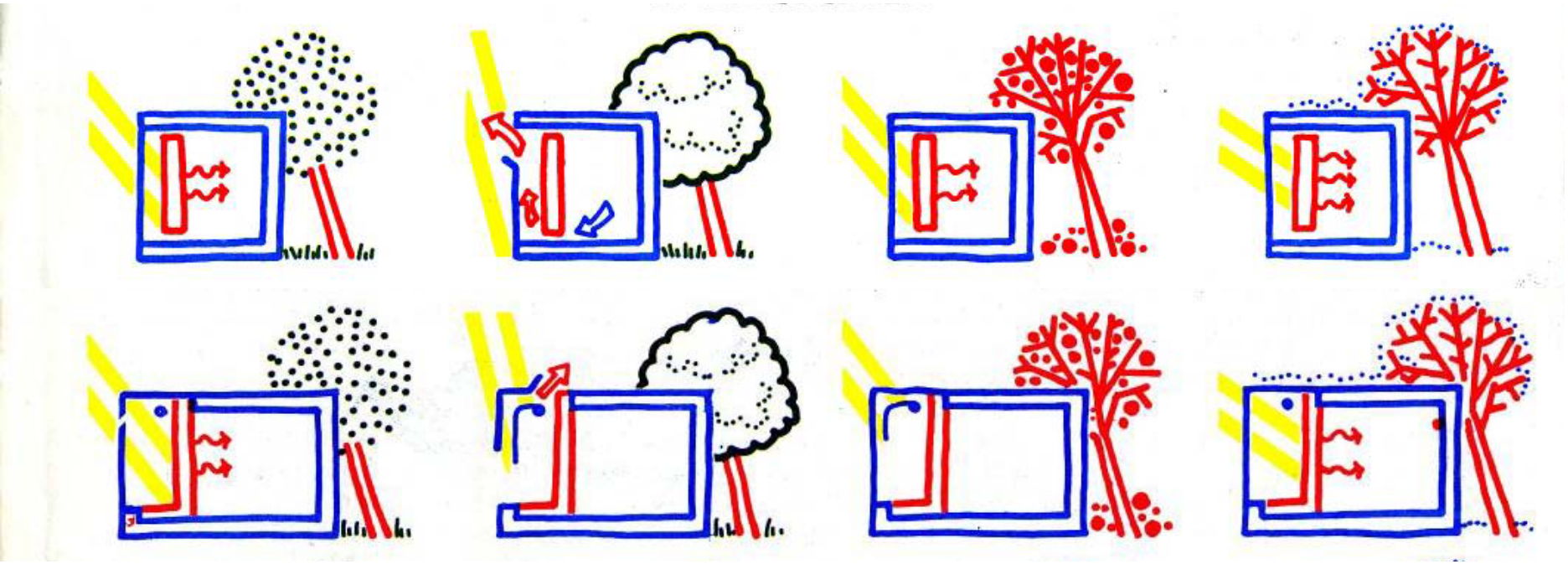
Apports solaires directs : vitrage sud avec masse thermique répartie autour de la pièce, l’énergie est en phase avec l’ensoleillement.

Milton Keynes, 1981

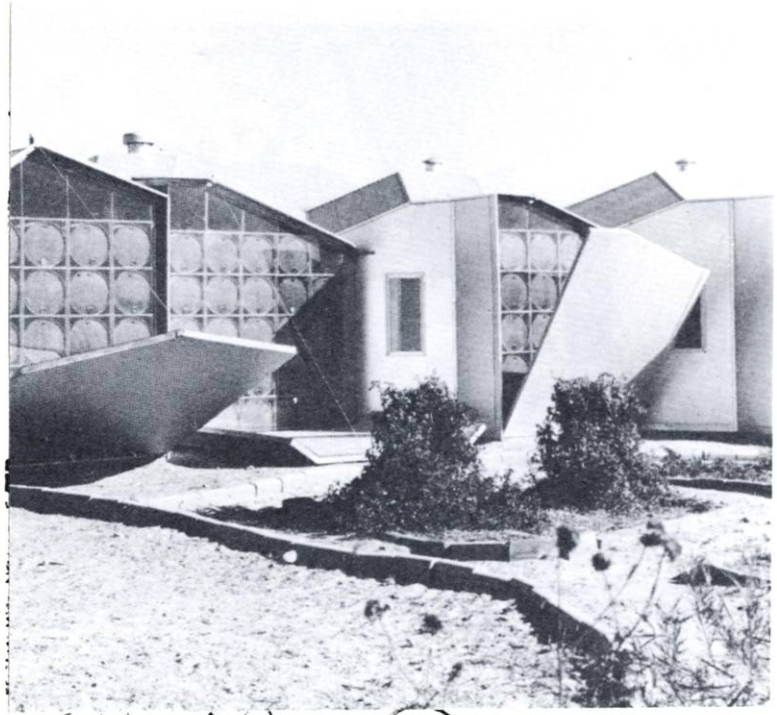
Summer Hayes, Pennyland

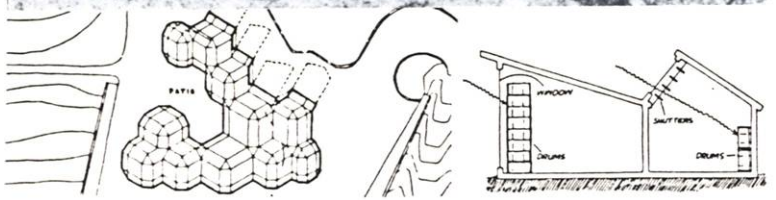
Vitré au sud et isolé

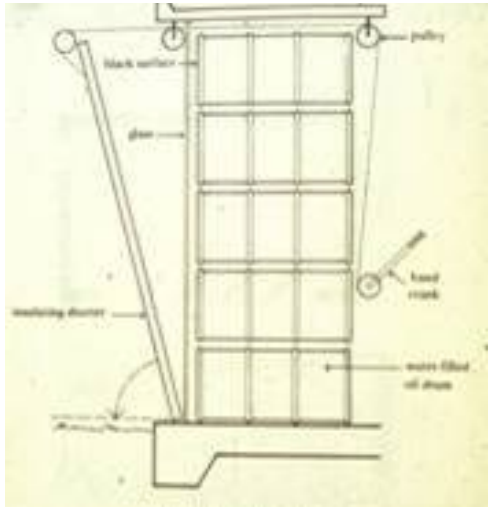




Apports solaires indirects : le stockage thermique est intégré dans l'ouverture du captage, l'énergie est distribuée avec un déphasage relatif à l'ensoleillement



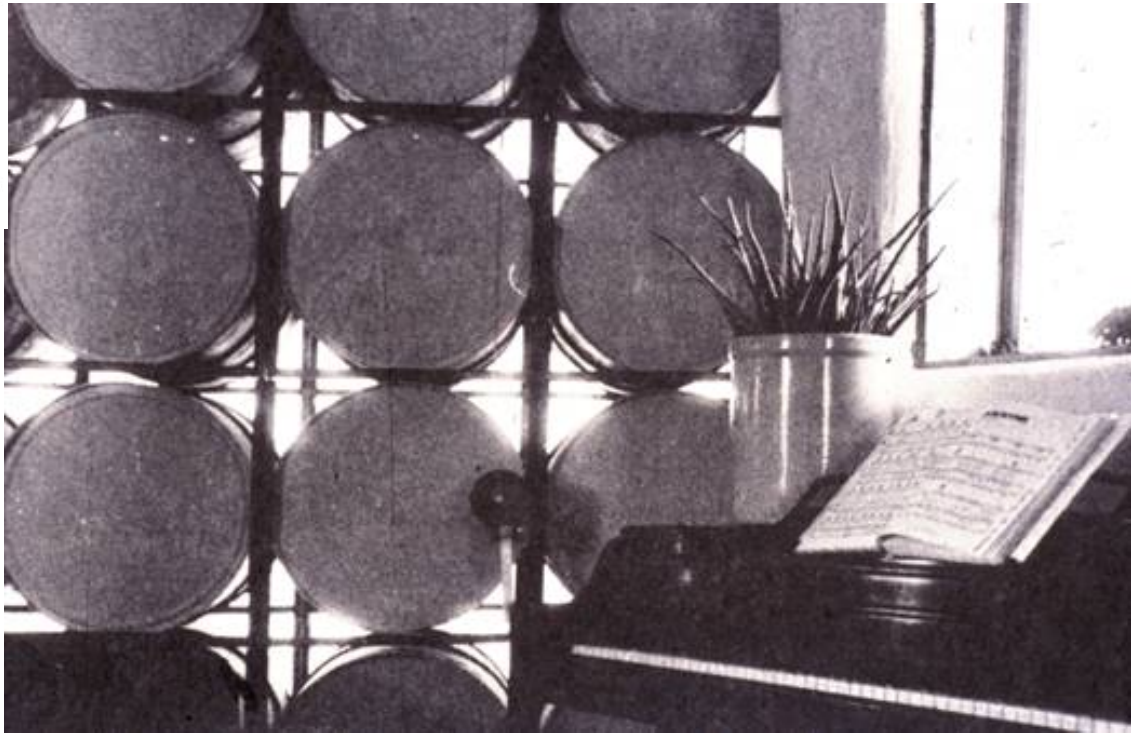




Drumwall, Steve Baer, Albuquerque

Mur accumulateur construit avec des barils de récupération remplis d’eau placés dans une structure métallique derrière un vitrage.

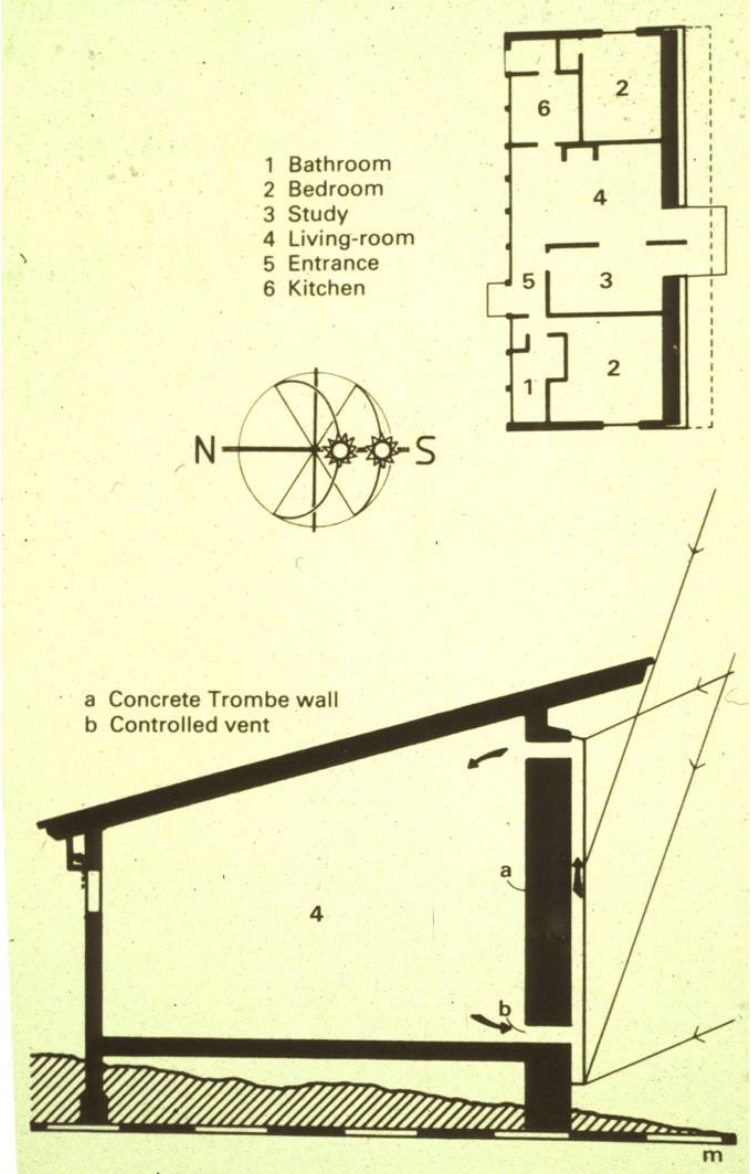
Une porte basculante, isolée thermiquement, conserve la chaleur pendant la nuit et lorsqu’elle est ouverte, pendant la journée, réfléchit le soleil avec sa surface d’aluminium sur les bidons.



Développement expérimental du mur accumulateur ou mur « Trombe »

Maison prototype, F. Trombe, Odeillo, 1962
Résidence individuelle, F. Trombe, J. Michel, 1965

Habitations, rue du Four Solaire, J. Michel, 1974



Serres

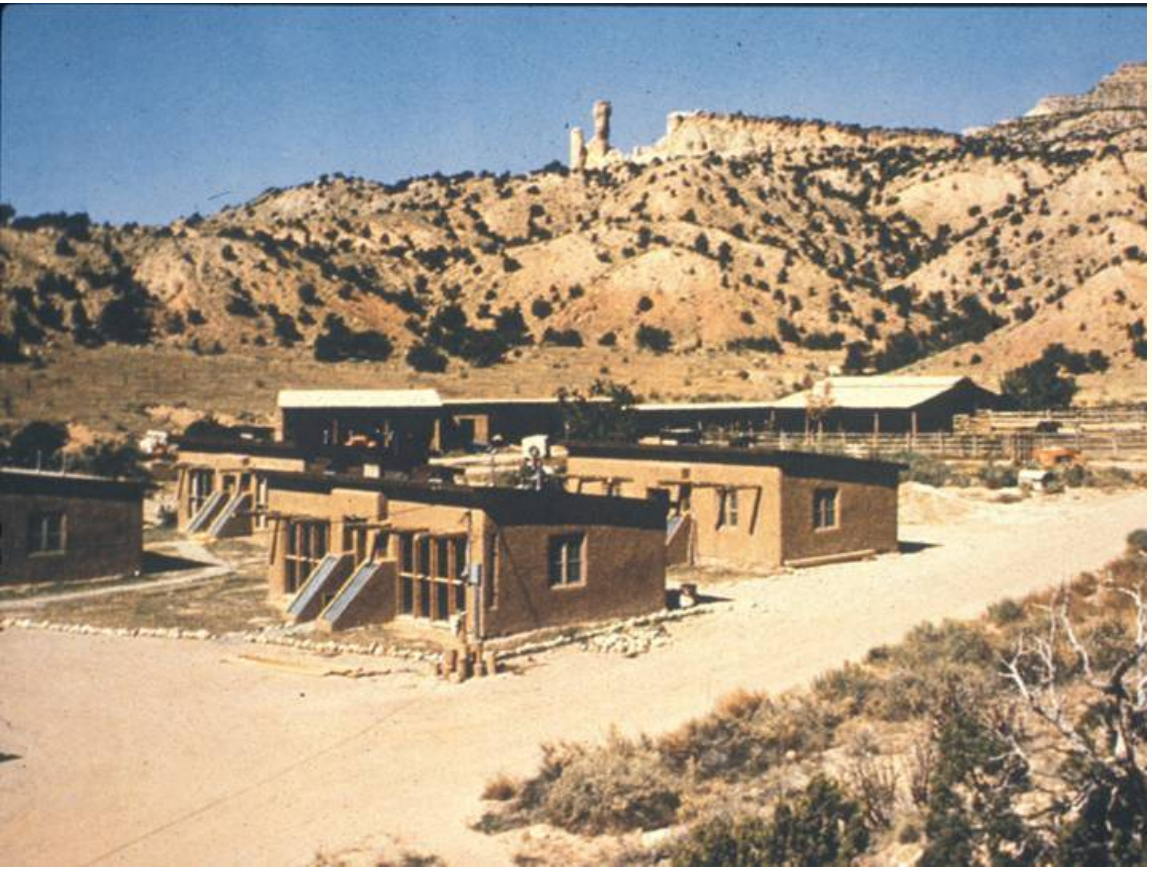
Habitation à Wald, CH
Cedric Green, architecte, Sheffield

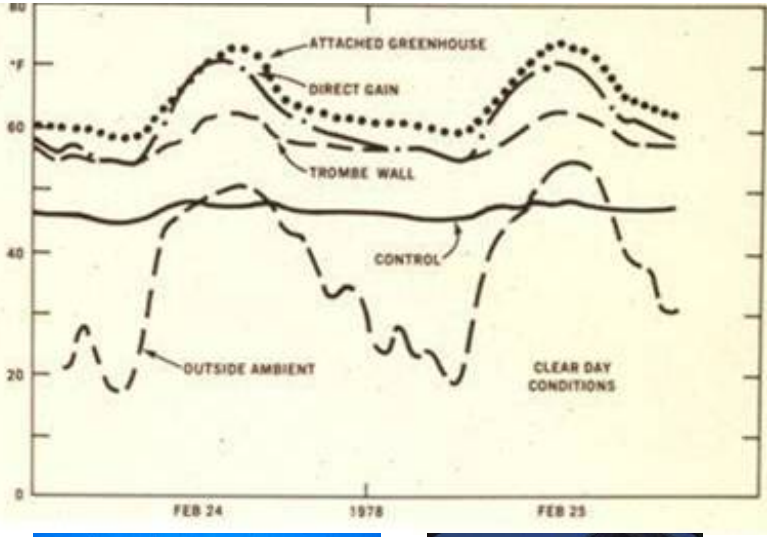
Apports solaire séparés : le capteur est séparé du stockage, le transfert de l’énergie se fait par thermo-circulation

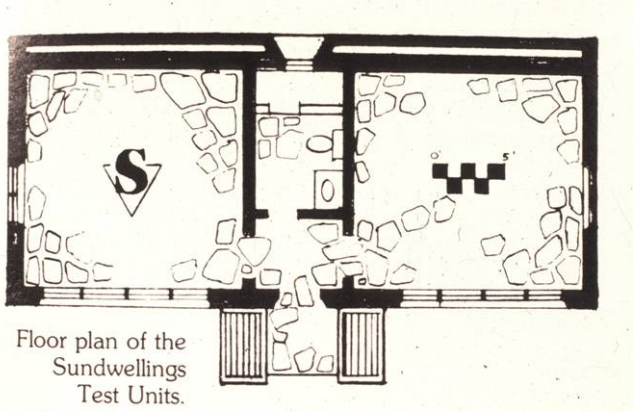
USA, Drop City, 1972

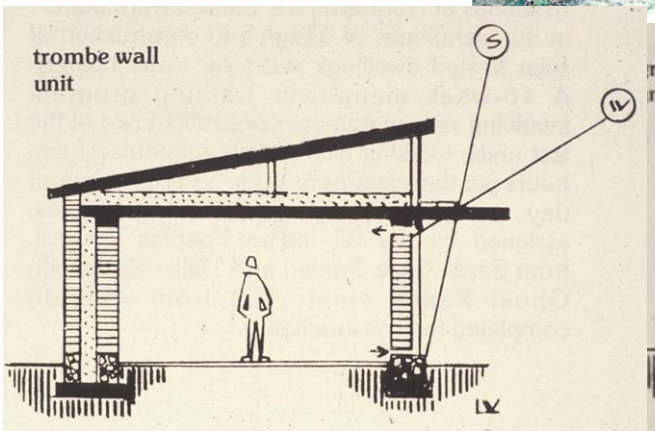
Comparaison des divers systèmes solaire passifs

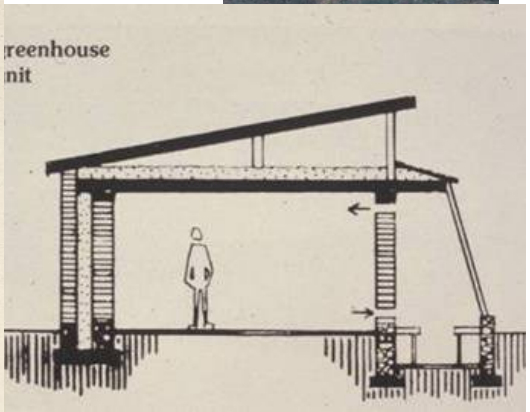
***Ghost Ranch, Nouveau Mexique, 1980**, Douglas Balcomb*



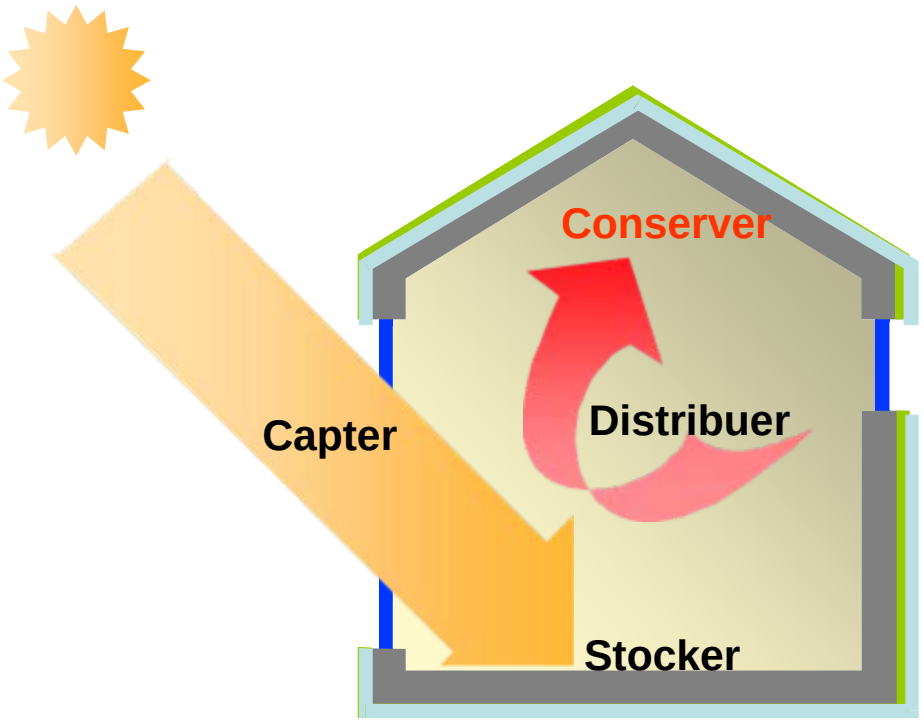




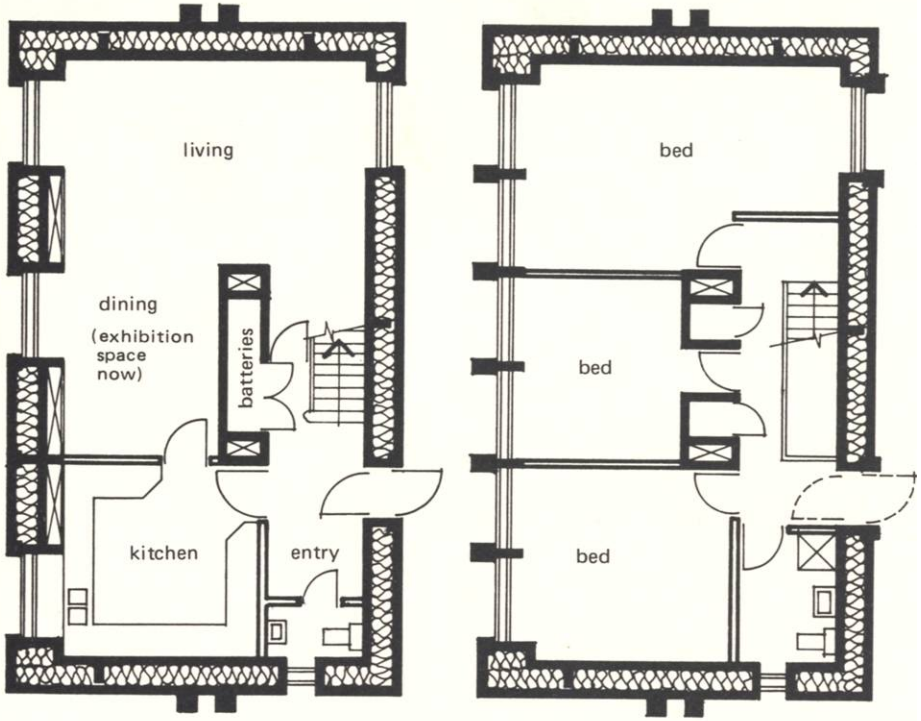




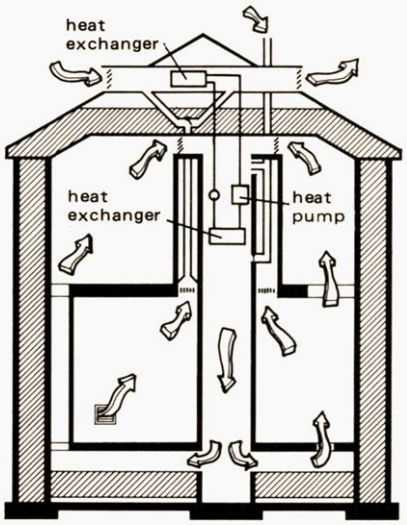
Conserver l’énergie solaire, isoler



Conservation de l’énergie



148 Ground floor plan



151 Winter operation

450mm thick
insulation

Wates House, 1975

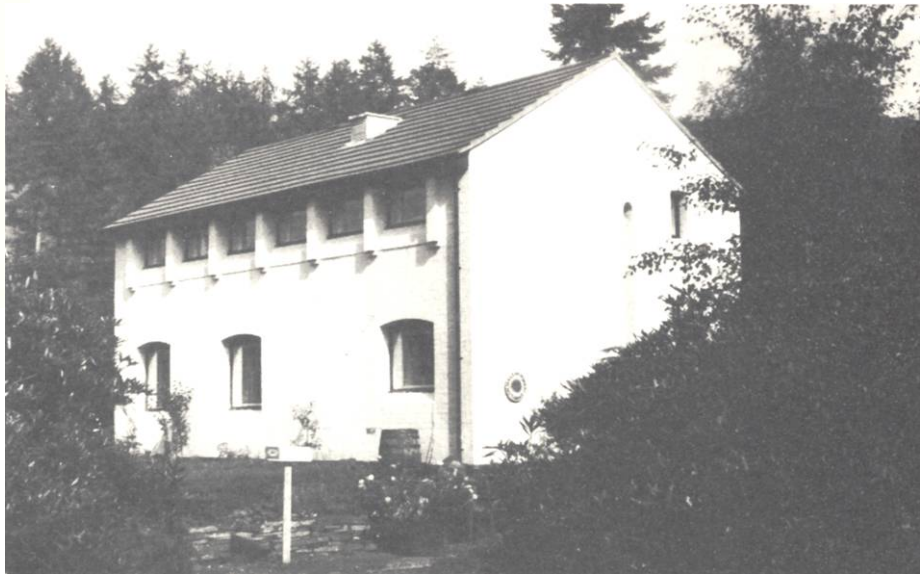
National Center for alternative Technology, Wales, GB

100m2 two story house

45 cm insulation

Heat exchanger on air

Air/air heat pump



SIA Norme 380/1: détails de l'isolation

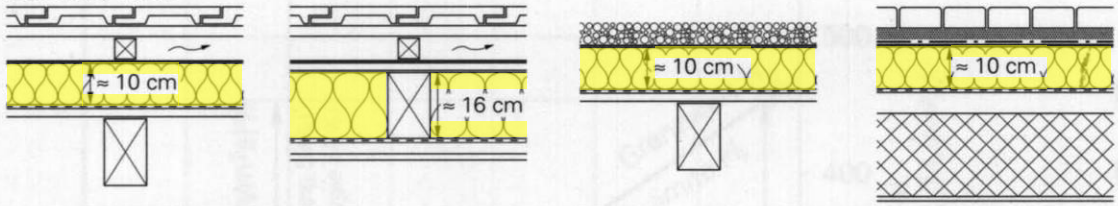
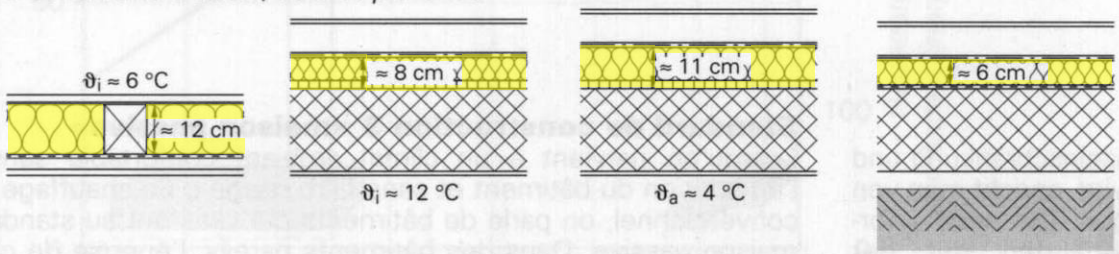
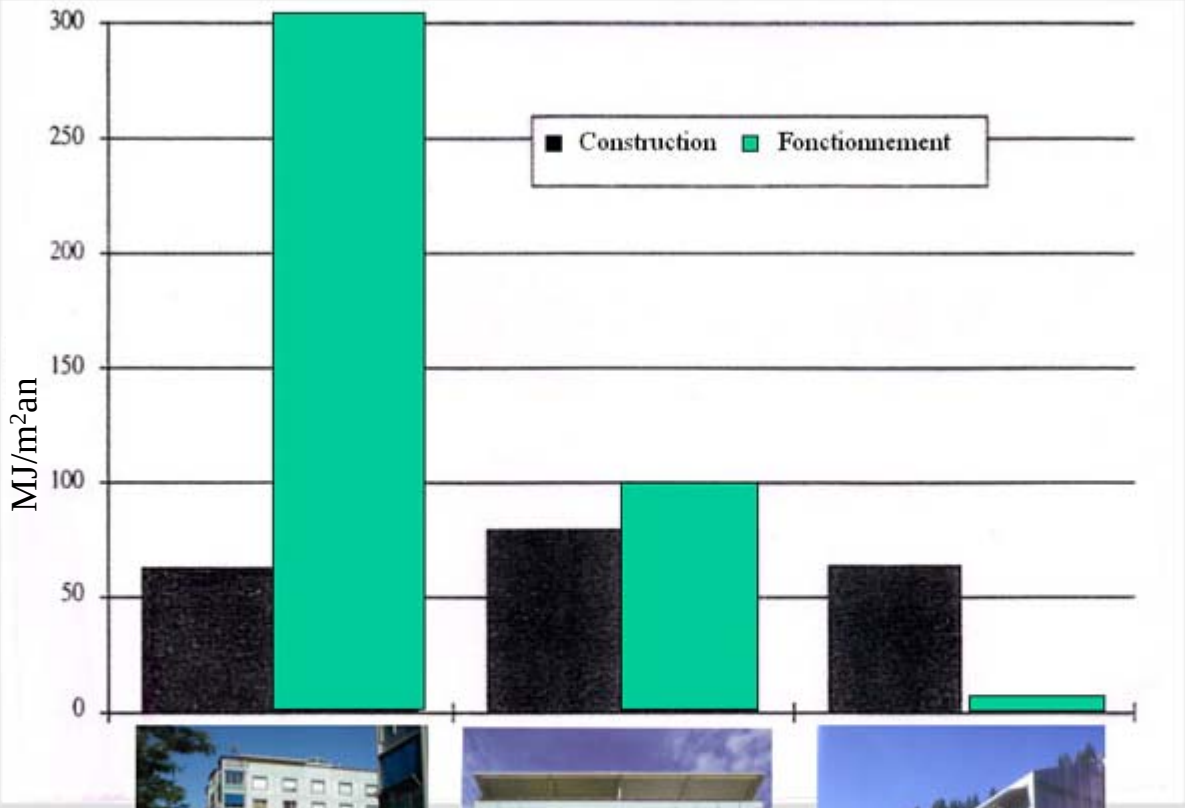
	Bauteile *Eléments de construction*	U-Wert *Coefficient U*	Luftdichtigkeit *Etanchéité à l'air*	Haustechnik *Technique domestique*
SIA 380/1, Energieverordnungen *SIA 380/1, ordonnances sur l'énergie*	Dächer / *Toits* / Roofs  	0,3 W/m²K	$n_{L,50}$ = 2,5–4,0	Heizung *Chauffage*
	Aussenwände / *Murs extérieurs* / Walls 	0,3 W/m²K		
	Decken und Böden / *Sols et plafonds* / Floor  	0,3 W/m²K bis / *à* 0,4 W/m²K		
	Fenster Holz-, Holz-/Metall-, Kunststoffrahmen mit U_R = 1,5 – 2,0 W/m²K 2-fach-Isolierverglasung mit U_G = 1,1 – 1,6 W/m²K *Fenêtres* *Cadre bois, bois/métal ou plastique* *avec U_R = 1,5 – 2,0 W/m²K* *Vitrage isolant double* *avec U_G = 1,1 – 1,6 W/m²K*	1,6 W/m²K (2,0 W/m²K)		

Abbildung 3a:
Baustandard betreffend Baukonstruktionen und Haustechnik:
SIA 380/1, Energieverordnungen (Grenzwerte)

Illustration 3a:
Standard de construction concernant la structure et la technique domestique: SIA 380/1, ordonnances sur l'énergie (valeurs limites)

Comparaison entre l'énergie grise et l'énergie d'exploitation



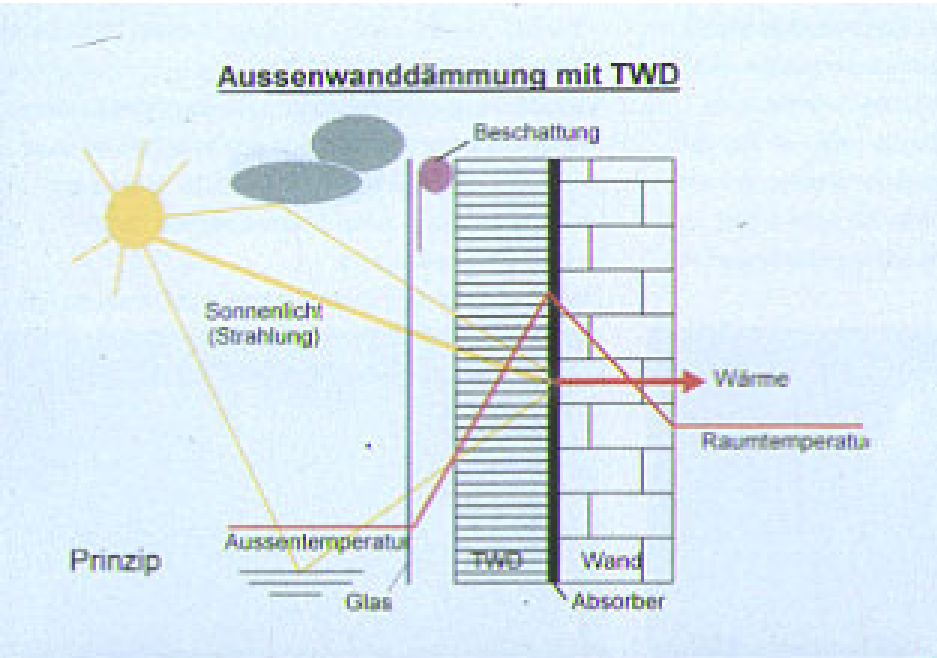
Loi cantonale

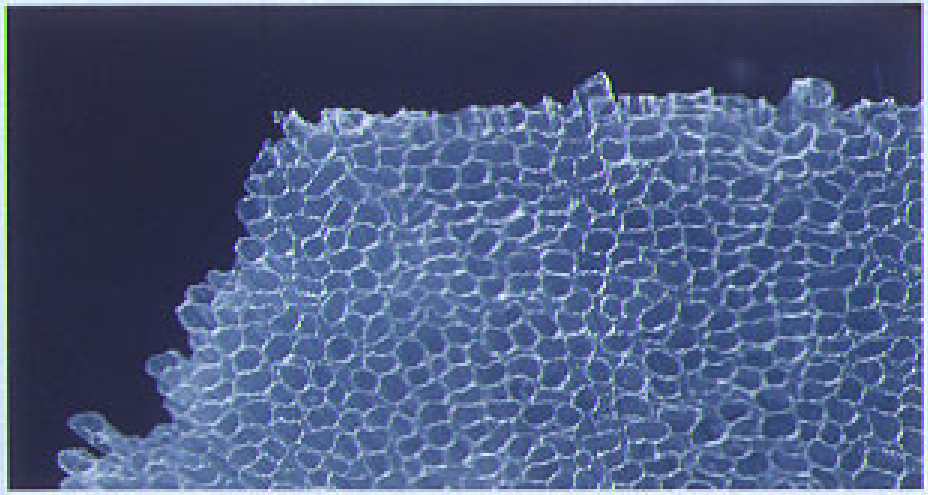
Standard Minergie

Standard Passif

Nouveaux matériaux et techniques

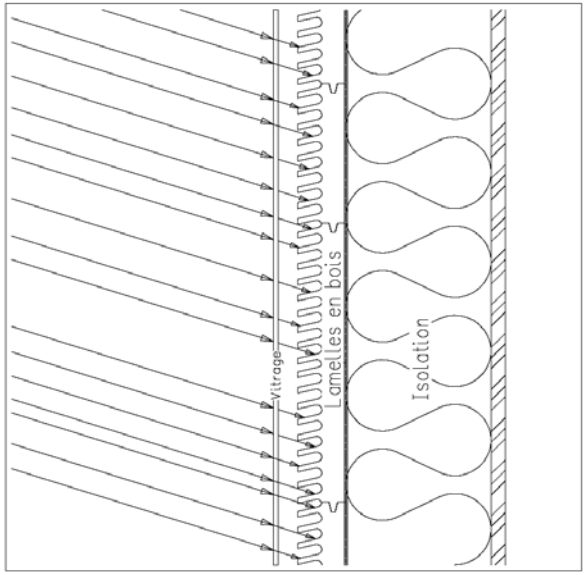
Isolation transparente, Transparente Wärme Dämmung, TWD



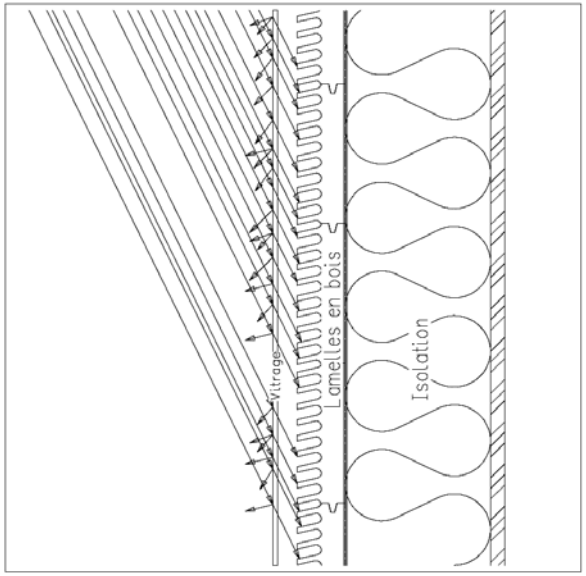


Façade active Lucido

Fonctionnement de la façade Lucido



Hiver

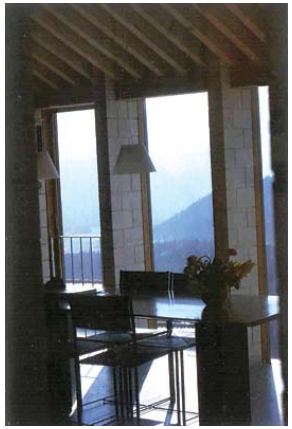


Eté

Maison passive, approche Low Tech

Maison Zero Energy pour le chauffage, Trin, CH

Architect, Andrea-Gustav Rüedi-Marugg



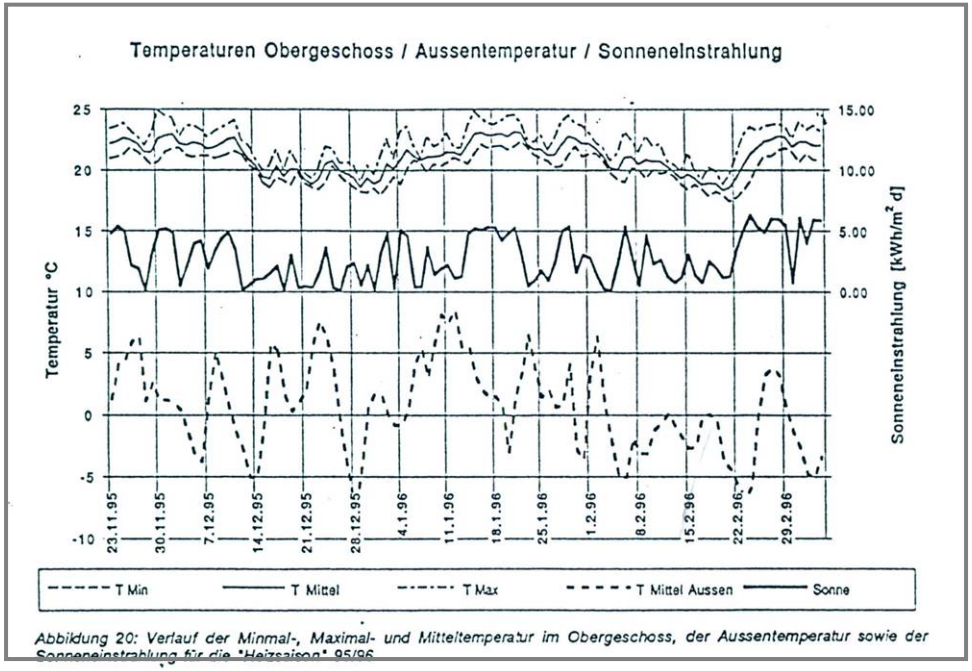
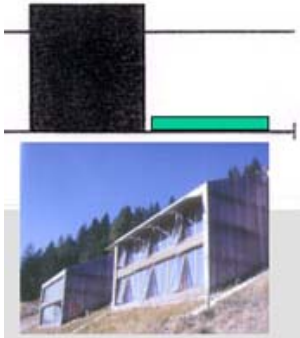


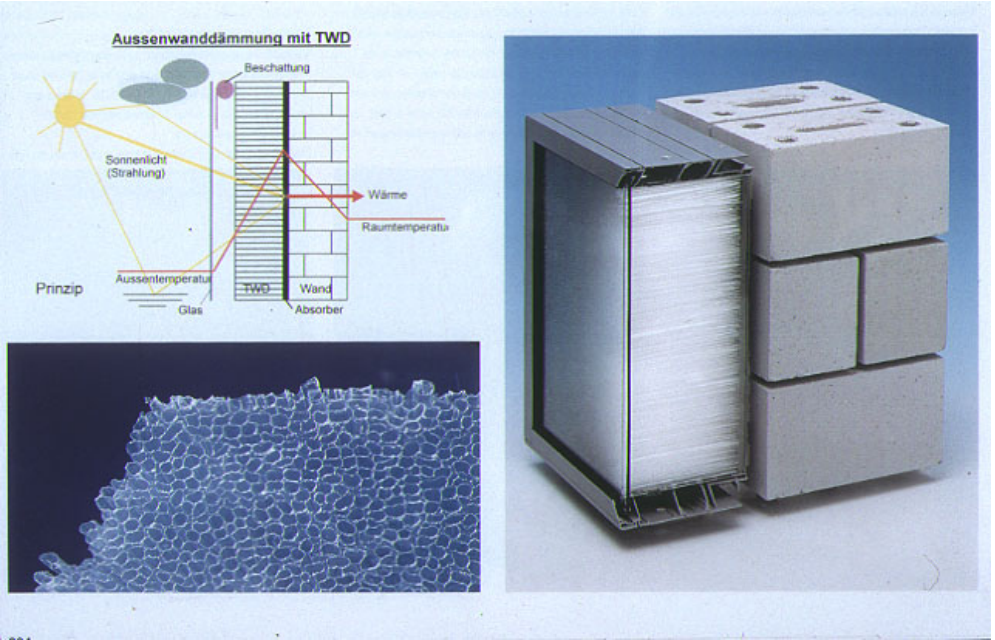
Abbildung 20: Verlauf der Minmal-, Maximal- und Mitteltemperatur im Obergeschoss, der Aussentemperatur sowie der Sonneneinstrahlung für die "Heizsaison" 95/96

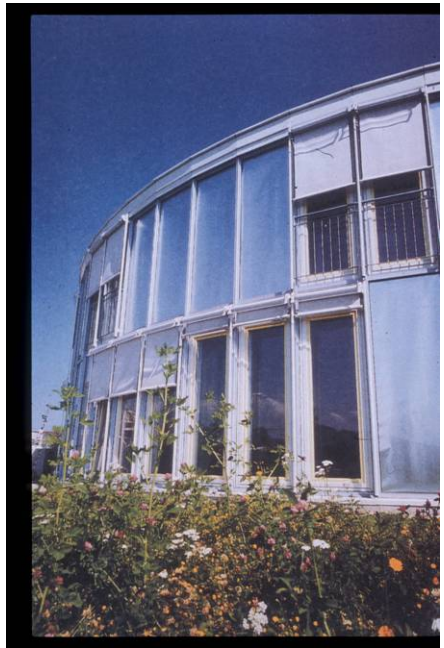
Maison passive, approche High Tech

Das Energieautarke Solarhaus, Frauhofer Instituts für Solare Energiesysteme



Standard Passif



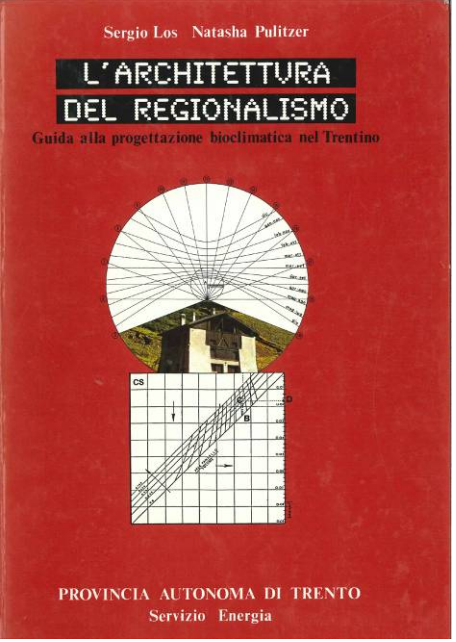


Les leçons de l’architecture traditionnelle

Le régionalisme critique,

L’architecture bioclimatique

Leçon et adaptation de l’architecture traditionnelle



Régionalisme critique

Marston Fitch

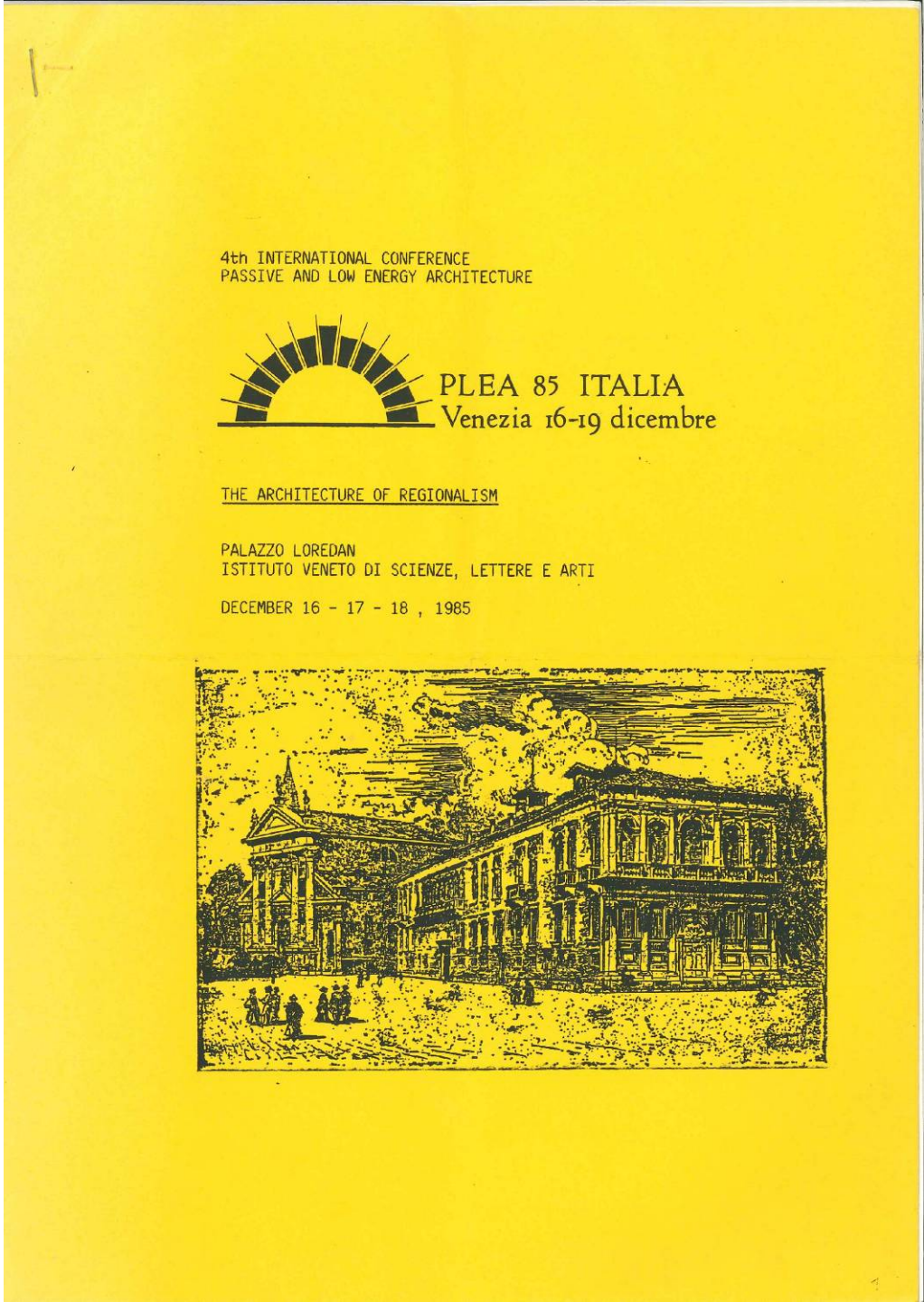
Kenneth Frampton

Vittorio Gregotti

Ralph Erskine

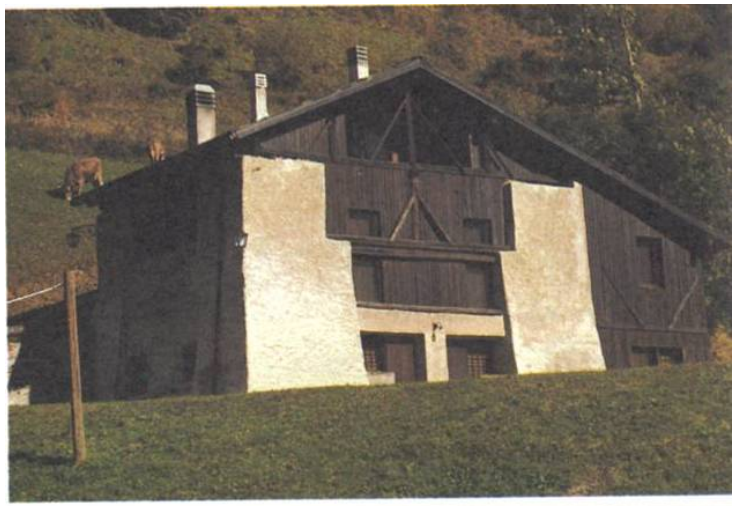
Sergio Los

Paolo Ceccaldi



Régionalisme critique

KennethFrampton, 1980
Architettura del regionalismo, S. Los, N. Pulitzer, 1985



Mario Botta, architecte

Frères Moro

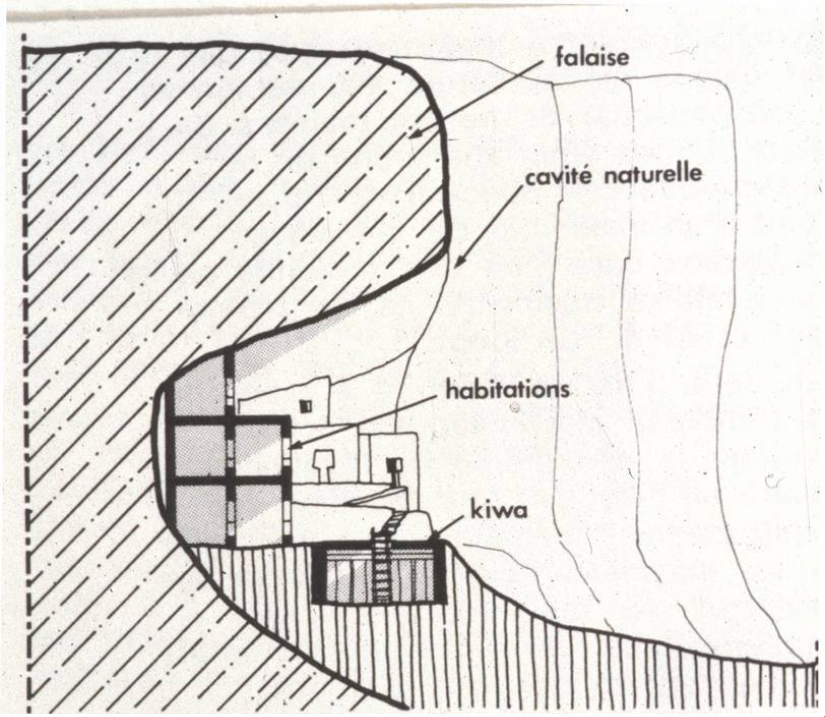
Architecture Bioclimatique

Comment peut-on, en n'utilisant que des dispositions purement architecturales, fournir aux occupants des bâtiments que l'on construit aujourd'hui, des ambiances intérieures confortables, en dépensant le minimum d'énergie ?

Jean-Louis Izard, préface de « Archi bio »

Michel Gerbert architecte, Interprète de l’architecture bioclimatique

L’Estradelle, Treilles, Fitou, 1977
Maison à Ginestas, 1979
Les Pedrigals, Treilles, Fitou, 1978

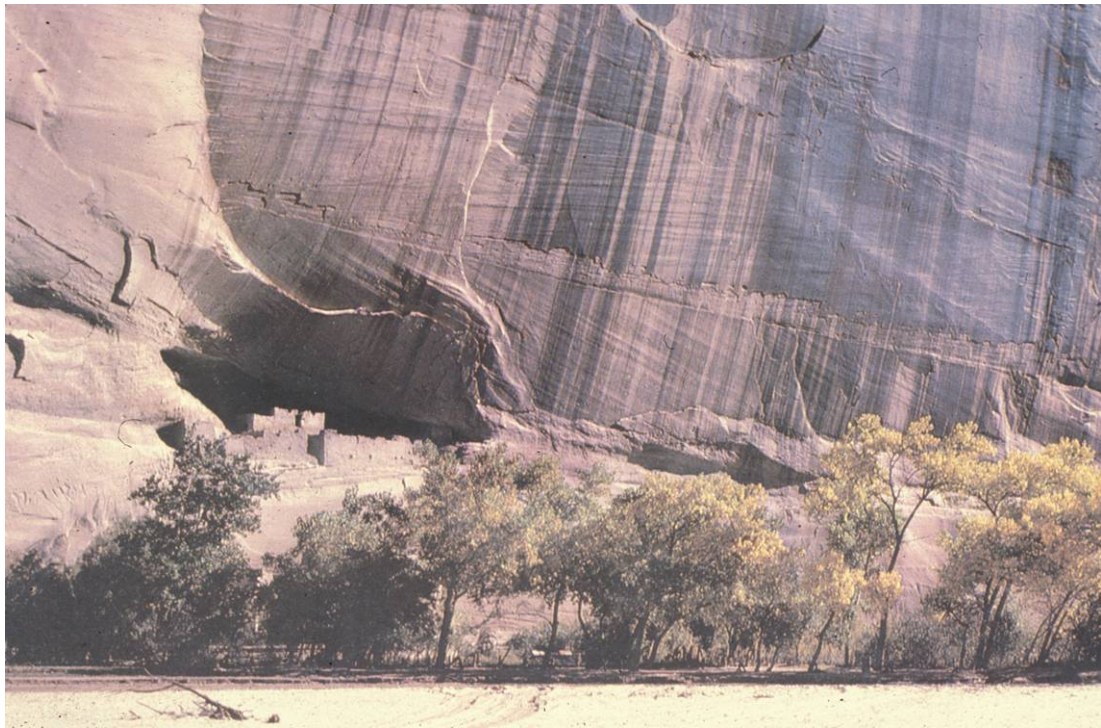


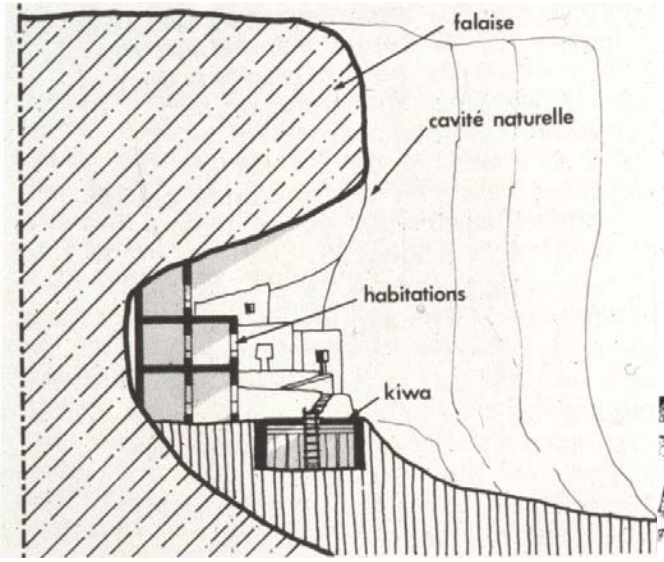
Leçon et adaptation de l'architecture traditionnelle

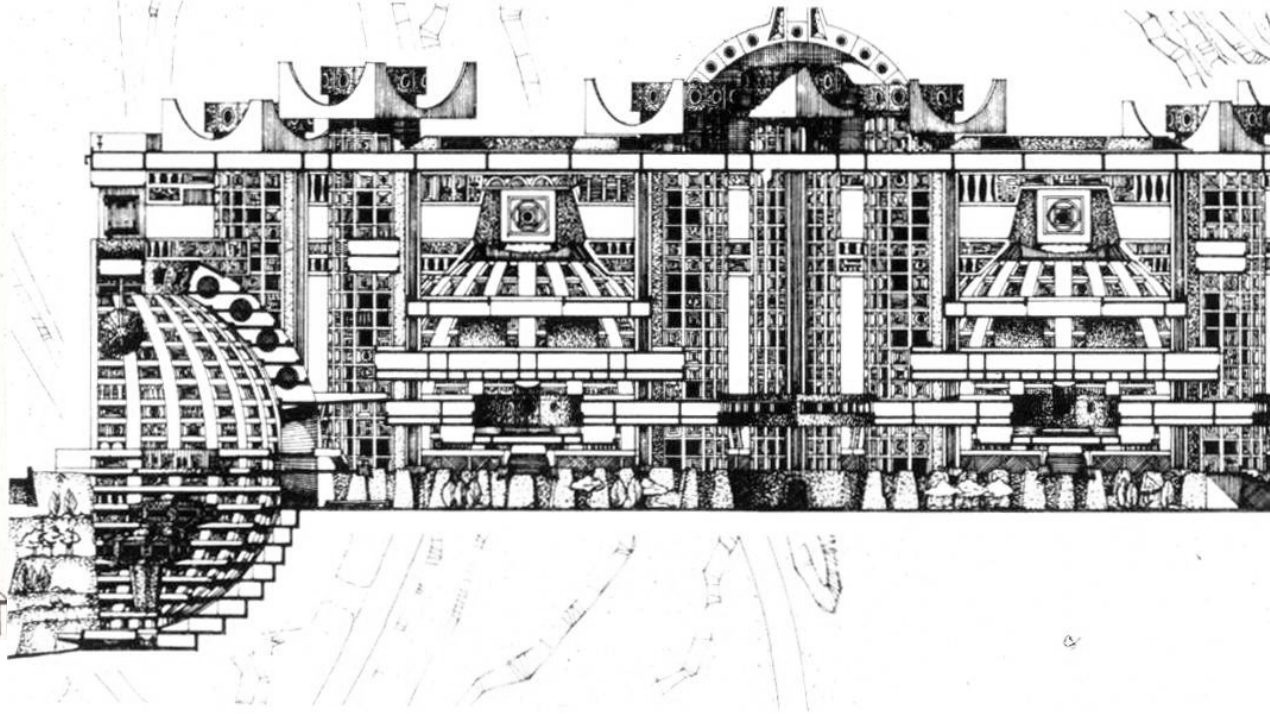
Le principal aspect à examiner est la stupéfiante ingéniosité des bâtisseurs primitifs et paysans à propos des problèmes climatiques, et leur aptitude a utiliser un minimum de ressources pour le confort maximum.

Amos Rapoport,«Pour une anthropologie de la maison »

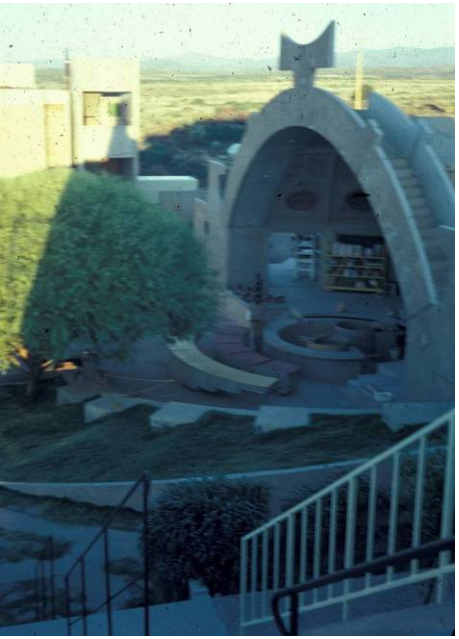
Arizona, les Anasazis
Nouveau Mexique, Colorado

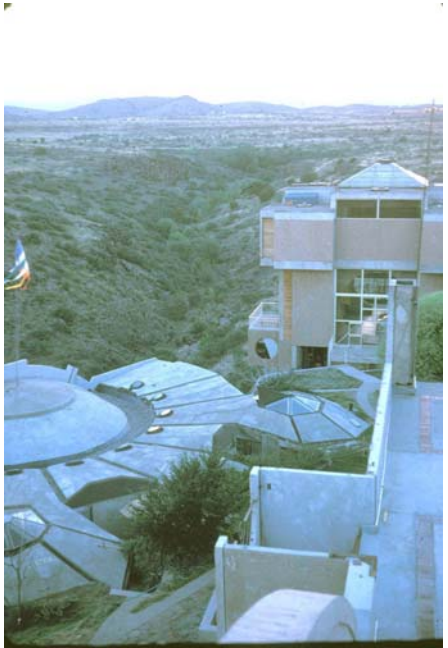






Paolo Soleri, Arcosanti, Arizona, projet de ville pour 50 000 habitants





Paolo Soleri, Arcosanti, Arizona, projet de ville pour 50 000 habitants

1967

1982

2009

14:00 Technical sessions

Auditorium Paxton

Lessons from traditional architecture

paper

- The environmental performance of traditional courtyard housing in China – case study: Zhang's house, Zhouzhuang, Jiangsu Province — 990 / I-119
  B. FORD, B. LAU, H. ZHANG
- Analysis of the units contributing climate comfort condition in outdoor spaces in Turkish traditional architecture — 800 / II-103
  S. A. GÜLEÇ, F. CANAN, M. KORUMAZ
- The Vernacular as a model for sustainable design — 896 / II-111
  A. HEAL, C. PARADISE, W. FORSTER
- Shifting comfort zone for hot-humid environments — 842 / II-125
  K. JITKHAJORNWANICH
- Wee energy house; environmentally responsive architecture for rural Northern Ireland — 610 / II 137
  J. A. FLEMING
- Traditional architecture and bioclimatic design – case study: Tecozautla, Hgo. Mexico — 889 / II-899
  R. MANRÍQUEZ, V. FUENTES, L. GUERRERO

15:30 Short introduction to Posters

16:00 Coffee break / visit of Posters

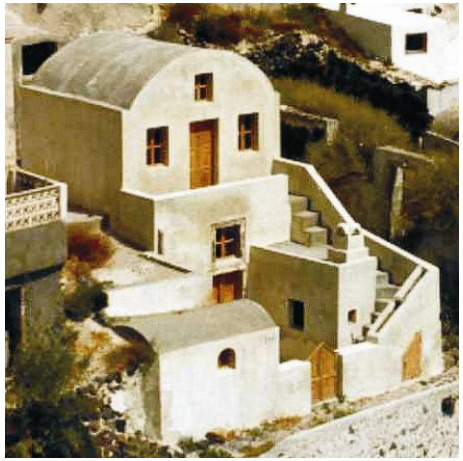
16:30 Technical sessions

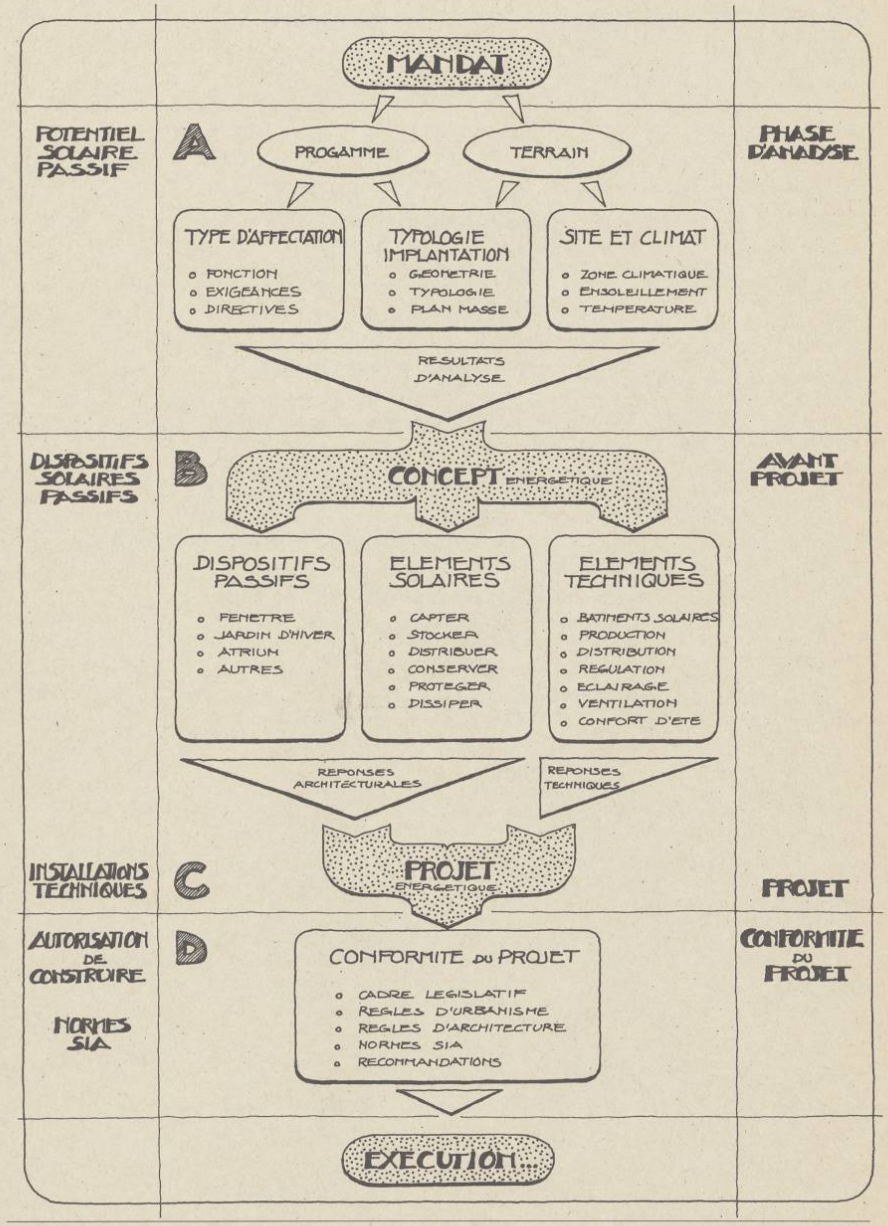
Auditorium Paxton

Lessons from traditional architecture

paper

- The four elements of Santorini architecture lessons in vernacular sustainability — 783 / II-73
  T. STASINOPOULOS
- Learning from the past: the traditional compact city in hot-humid climates — 556 / II-19
  G. DIAZ, A. Ma. DE LA PEÑA, A. ALFONSO
- Lessons from traditional architecture: design for a climatic responsive contemporary house in Thailand — 725 / II-43
  P. ANTARIKANANDA, E. DOUVLOU, K. McCARTNEY
- Shape, culture and environment: a lesson of urban design from Dakhleh oasis, Egypt — 882 / II-49
  R. BALBO
- Bioclimatic elements for traditional Romanian houses — 975 / II-85
  N. PETRASINCU, L. FARA
- Shekhawati: urbanism in the semi-desert of India – a — 978 / II-901

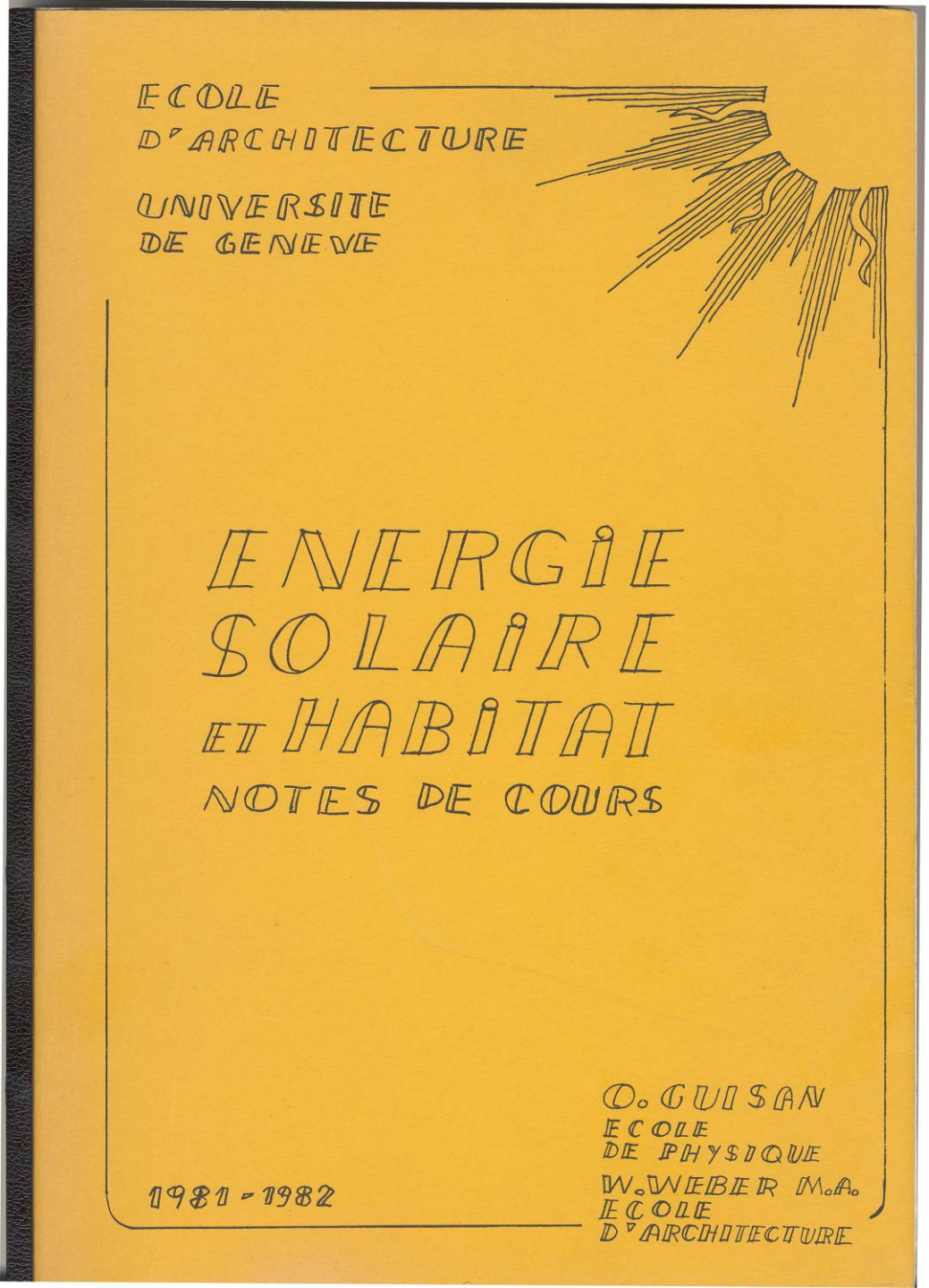




Développement d'outils d'aide et de cours

Intégrer la problématique de l'énergie dans le projet d'architecture

It would have been apparent long time ago that art and buisness of creating buildings is not divisible in two intellectually separate parts – *structures*, on the one hand, and on the other *mechanical services*.
Reyner Banham, « The architecture of the well-tempered Environment »



Pluridisciplinarité

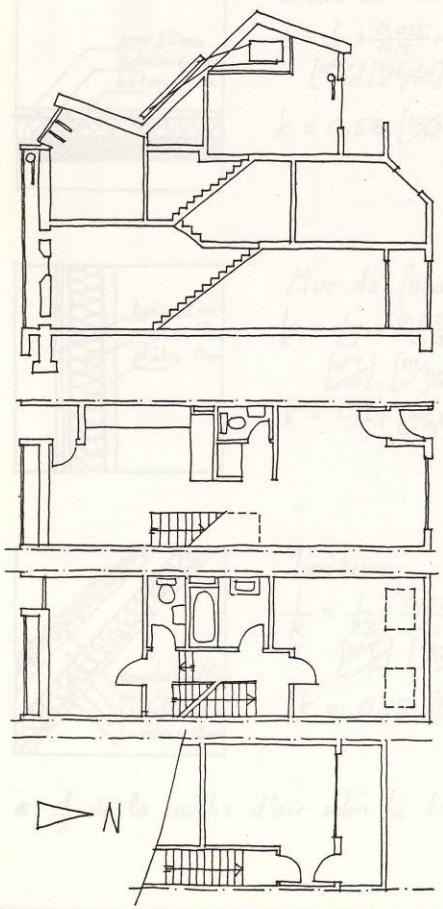
La physique et les physiciens ont des atouts considérables: l'objectivité et l'esprit d'ouverture, des méthodes de raisonnement et d'analyse, des techniques de calcul, de mesure et de gestion de projet, des aptitudes a modéliser des systèmes complexes, des compétences diverses et nombreuses.

Olivier Guisan

BILAN ENERGETIQUE D'UNE

Kitsung Housing Cooperative,

En 1979 "l'atelier 2000" construit 8
pour une coopérative d'habitation à
Bien isolées, avec un sas d'entrée, e
passif un mur Trombe sur la façade s
toit une fenêtre munie de Skylic
actionnés par des tubes de fréon qui re
le mur Trombe et l'ensemble des vitra
de $\frac{d}{\lambda} = 2{,}8 \left[\frac{m^2 °C}{W}\right]$

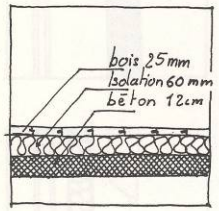


PERTES THERMIQUES DE L'ENVE

Calcul des différents coefficients de t

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{\alpha i} + \sum \frac{di}{\lambda i} + \frac{1}{\alpha e}$$

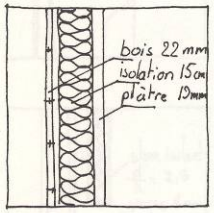
où αi = coefficent de transfert de c
αe = "
λ = conductivité thermique
d = épaisseur du matériau



Dalle sur so

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{8} + \frac{0{,}025}{0{,}15} + \ldots \quad \left[\frac{m^2 °C}{W}\right] \left[\frac{m}{W/m°C}\right]$$

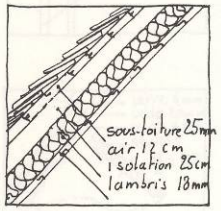
$k = 0{,}58 \left[\frac{W}{m^2}\right.$



Mur de faça

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{23} + \frac{0{,}02}{0{,}15} \quad \left[\frac{m^2 °C}{W}\right] \left[\frac{m}{W/m}\right.$$

$k = 0{,}24 \left[\frac{W}{m^2}\right.$



Toiture

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{23} + \frac{0{,}02}{0{,}1} \quad \left[\frac{m^2 °C}{W}\right] \left[\frac{m}{W}\right.$$

$k = 0{,}15 \left[\right.$

* $\frac{d}{\lambda}$ de la couche d'air selon le ta

Pertes thermiques de l'enveloppe sur une saison de chauffage, calcul mois par mois

$$\boxed{Q \text{ pour un mois} = Q \text{ par °C et jour} \times DJ \text{ pour un mois}}$$

Q par °C et jour = [kwh/jour°C] = constante dépendant des caractéristiques du bâtiment
DJ = degré-jour = (T intérieur (20°C) − T moyenne extérieur) × n jours
DJ pour un mois = ΔT × n jours du mois

	Text. [°C]	ΔT [°C]	Degrés Jour [°C/jour]
OCTOBRE	9,7	10,3	319
NOVEMBRE	5	15	450
DECEMBRE	1,5	18,5	573
JANVIER	0,2	19,8	614
FEVRIER	2,1	17,9	501
MARS	5,	15	465
AVRIL	9,1	10,9	327

Bilan des pertes thermiques sur une saison

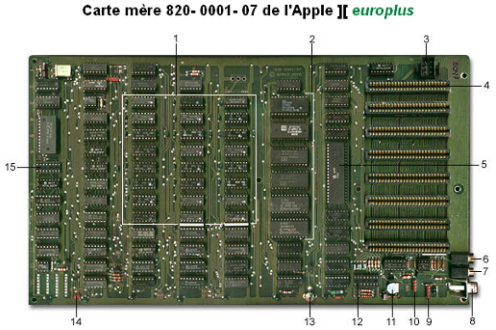
	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	ANNEE
Q/DJ	319 DJ	450 DJ	573 DJ	614 DJ	501 DJ	465 DJ	327 DJ	3249 DJ
Dalle	0,32 [kwh/jour°C]	102,1 [kwh]	144 [kwh]	183,4 [kwh]	196,5 [kwh]	160,3 [kwh]	148,8 [kwh]	104,6 [kwh]	1039,7 [kwh]
Murs	0,24	76,5	108	137,5	147,4	120,2	111,6	78,5	779,8
Toiture	0,15	47,8	67,5	85,9	92,1	75,1	69,8	49	487,3
Portes	0,085	27,1	38,3	48,7	52,2	42,6	39,5	27,8	276,2
Mur Trombe	0,25	79,8	112,5	143,3	153,5	125,3	116,2	81,7	812,3
Vitrage/Trombe	0,044	14	19,8	25,2	27	22	20,5	14,4	143
Vitrages	0,48	153	216	275	294,7	240,5	223,2	157	1559,5
Skylids	0,12	38,3	54	68,8	73,7	60,1	55,8	39,2	389,9
Ventilation	1,75	558,3	787,5	1002,8	1074,5	876,8	813,8	572,3	5685,8
Total	3,44	1100 [kwh]	1550	1971 [kwh]	2112	1723 [kwh]	1599	1125 [kwh]	11176 [kwh]
Gains internes		600	600	600	600	600	600	600	4200
Besoins		500	950	1371	1512	1123	999	525	6976 [kwh]

Avec récupération de chaleur sur ventilation.

Ventilation	0,75 [kwh/jour°C]	239,3	337,5	429,8	460,5	375,7	348,8	245,3	2436,8
Total		781	1100	1398	1498	1222	1134	798	7927
Gains internes		600	600	600	600	600	600	600	4200
Besoins		181 [kwh]	500	798 [kwh]	898	622 [kwh]	534	198 [kwh]	3727

Apple IIe

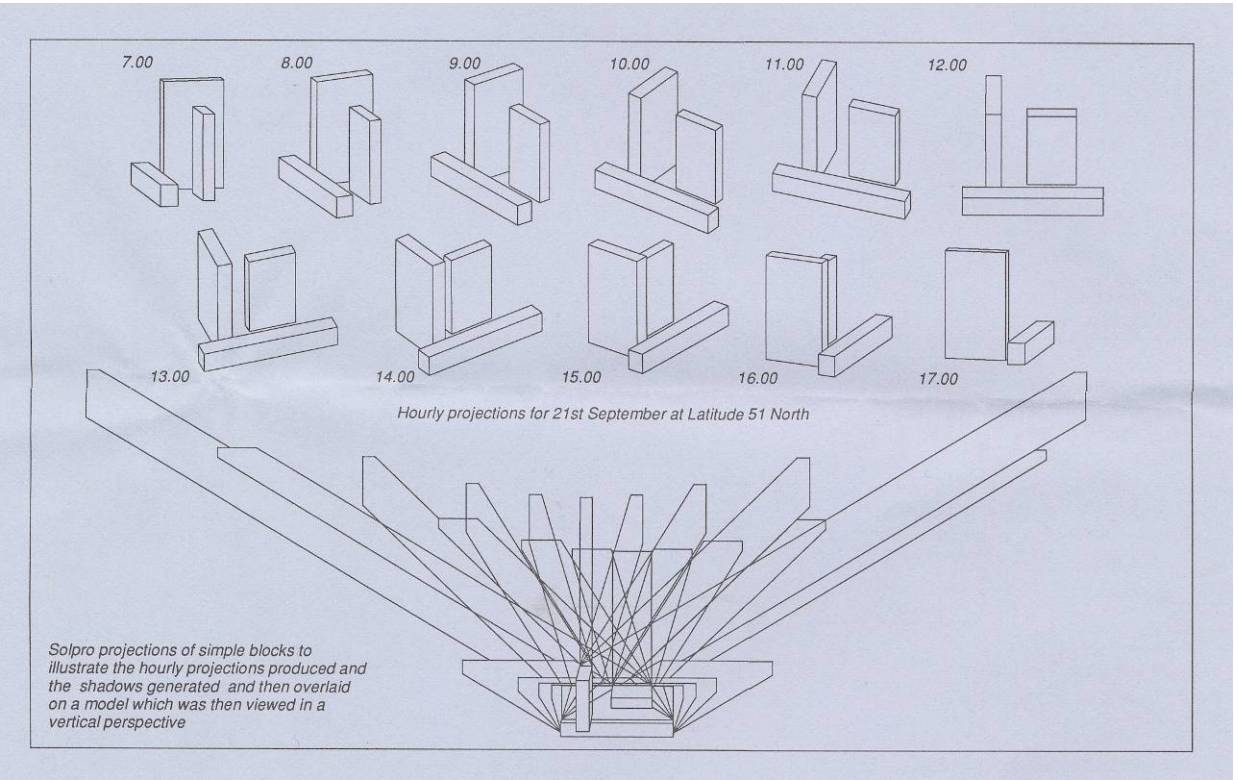
Processeur : MOS Technology 6502 8 bit à 1 MHz
Bus système : 1 MHz
RAM : 64 Ko, extensible à 128 Ko
ROM : 16 Ko
Affichage : 24x40 caractères.
couleur 1 bit en 560x192,
couleur 4 bit en 140x192
Son : Haut parleur interne
Lecteur : diskette, cassettes audio
Slots d'extension : 8 ports propriétaires
Ports : sortie vidéo composite

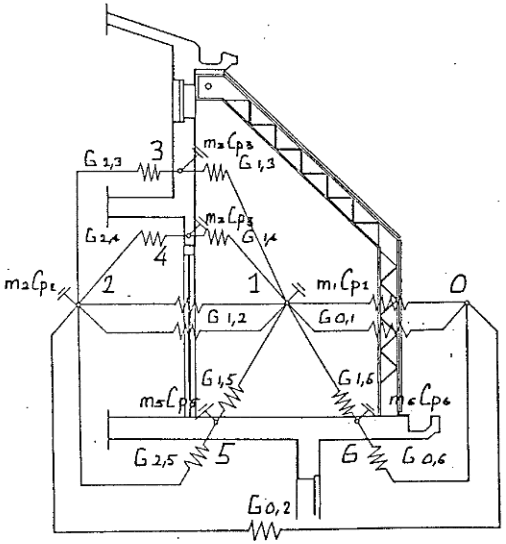


Etude d'ombrage

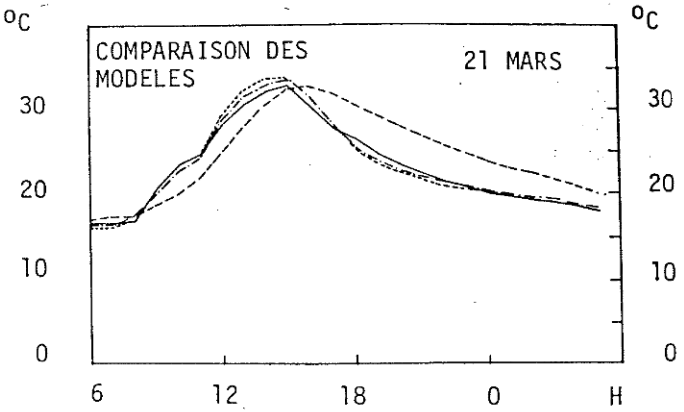
Vu par le soleil
Ombre portée

Simulation dynamique

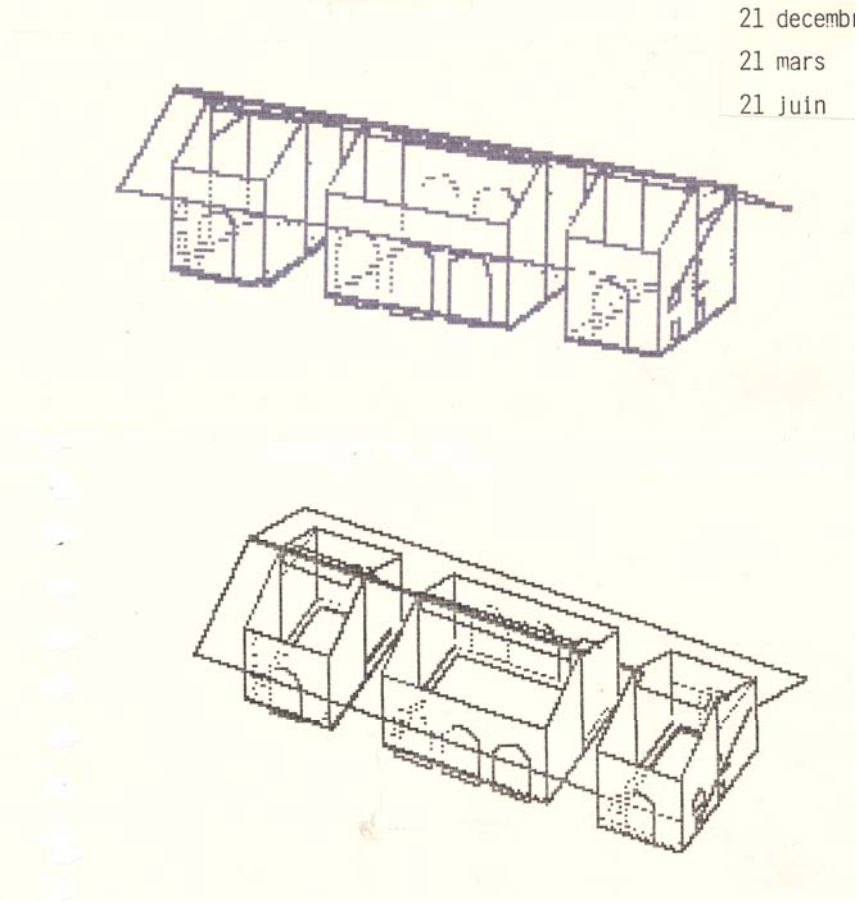


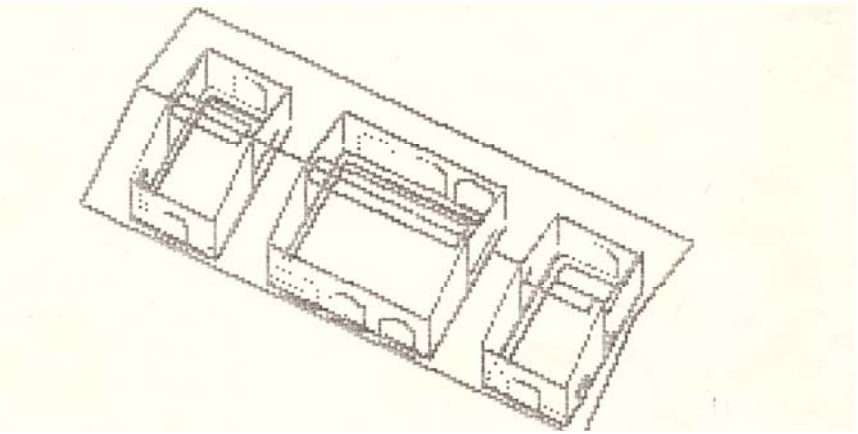


réseau à 7 noeuds



Etude d’accès solaire, rural de Landecy

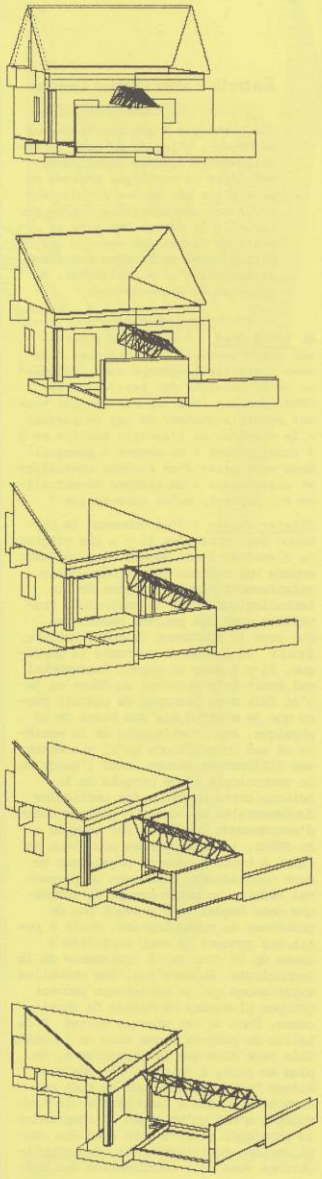




LE REGARD DU SOLEIL

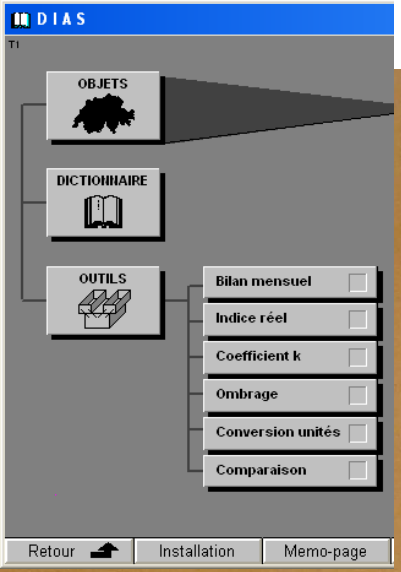
Dessins générés par le programme SOLPRO développé par Cedric Green.

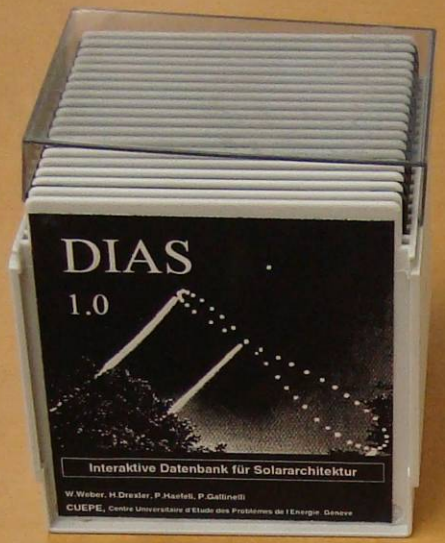
Simulation le 21 décembre (de 8 heures à 16 heures).



Terrain d'aventure, Lancy, centre de réalisations expérimentales, CREX

Données interactives d’architecture solaire, DIAS 1992





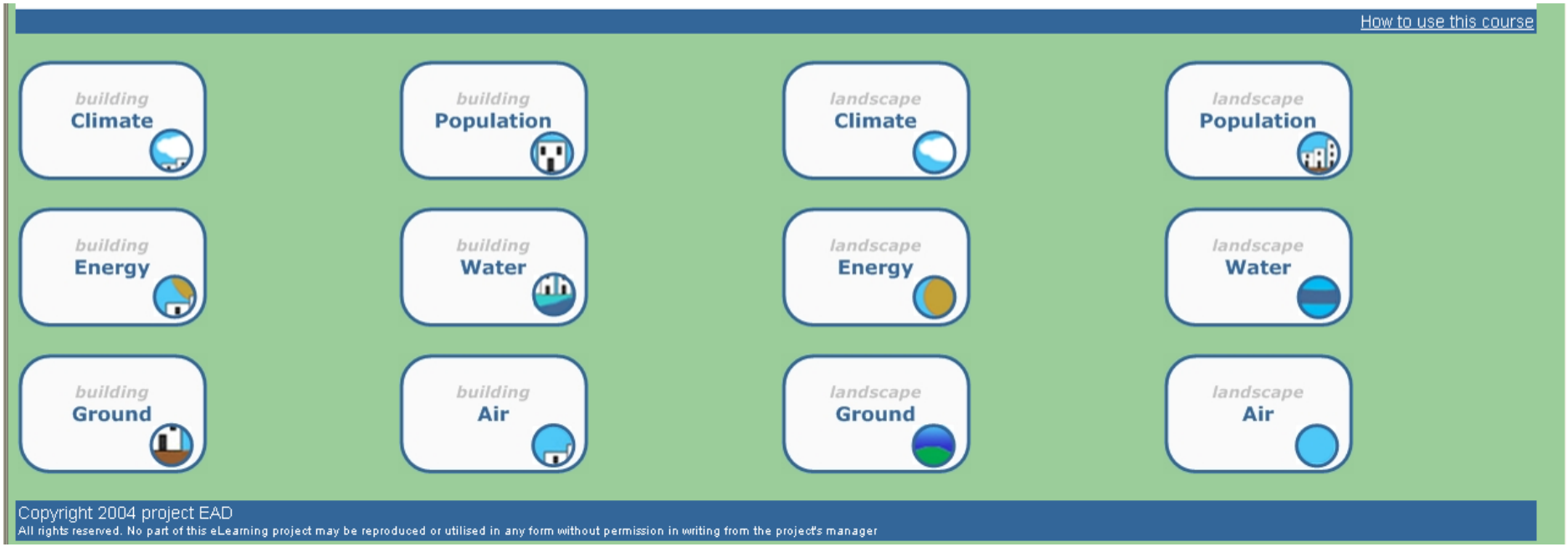
European assistant for energy efficient architecture www.idea-architecture.com

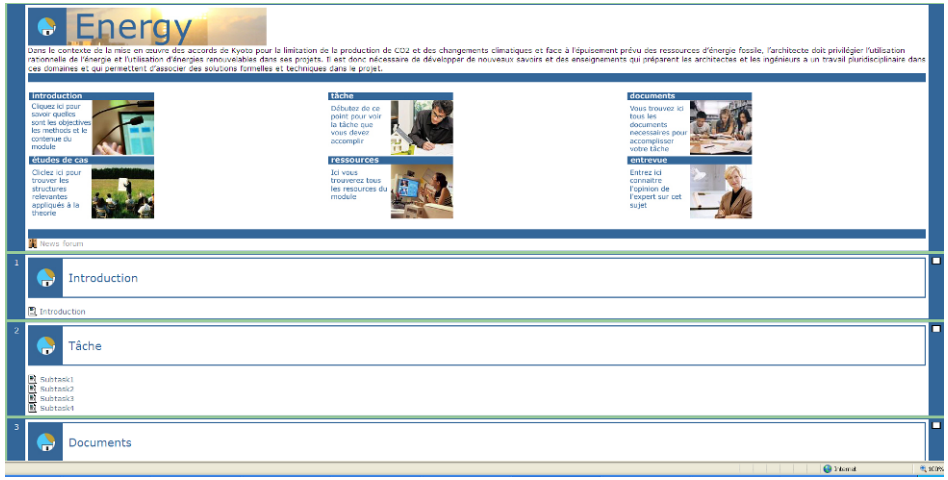
*Possibilité de trier les exemples en fonction des affectations « **attribution** », des dispositifs « devices » et des pays « atlas »*

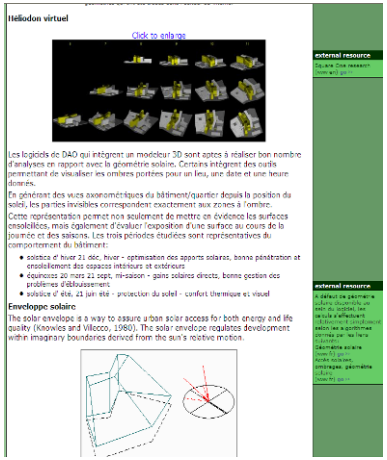
60 bâtiments exemplaires, logiciel IDEA, www.idea-architecture

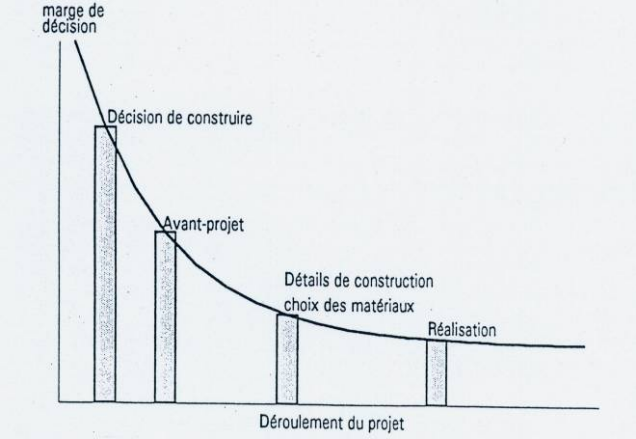
« Ecologie dans le projet d'architecture et d'urbanisme »

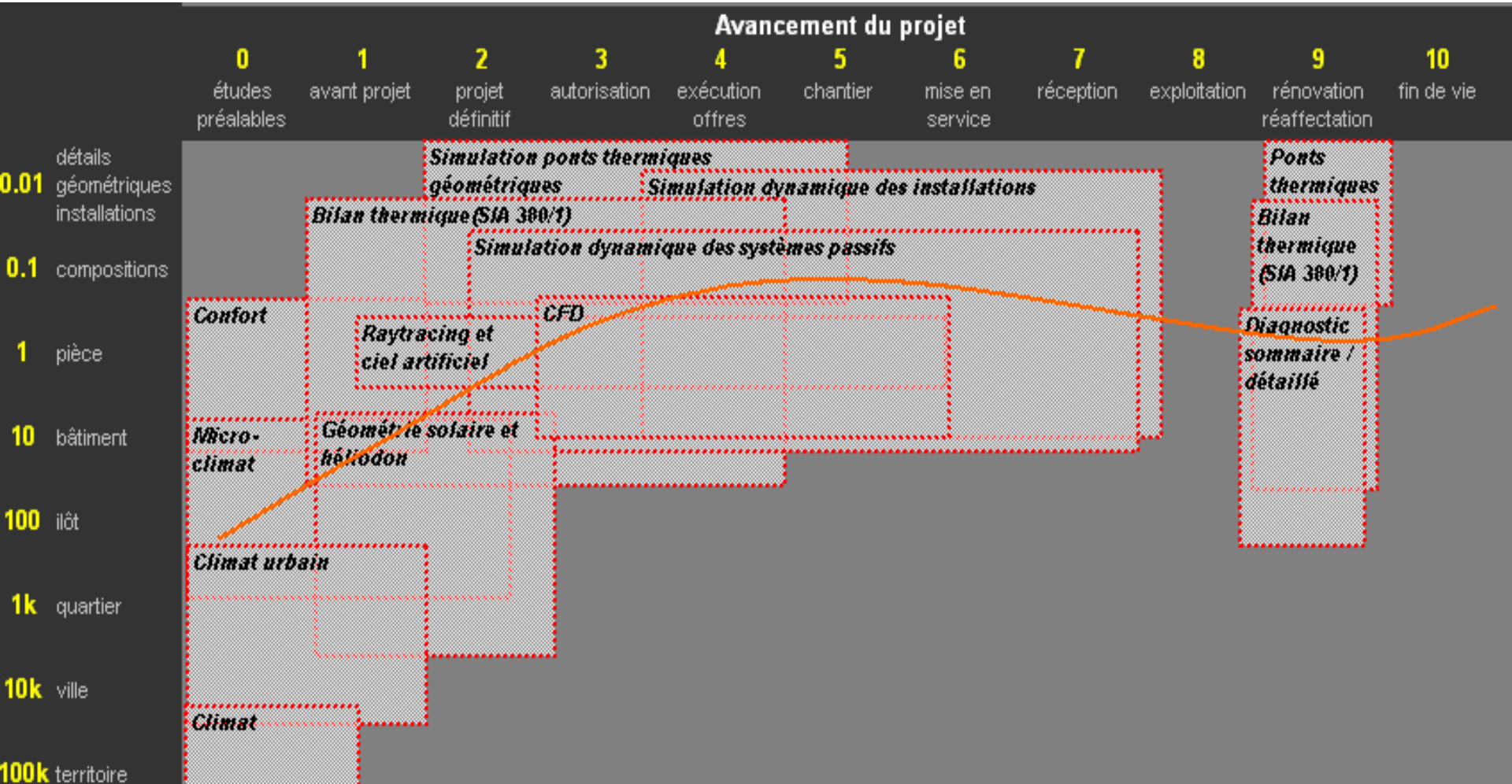
Ce cours a été développé sur la base du cours « Ecology in architectural design », EAD, du Campus virtuel Suisse, réalisé avec l'Académie d'architecture de Mendrisio, la HES de Lucerne.








marge de décision
Décision de construire
Avant-projet
Détails de construction
choix des matériaux
Réalisation
Déroulement du projet


Avancement du projet
0 études préalables
1 avant projet
2 projet définitif
3 autorisation
4 exécution offres
5 chantier
6 mise en service
7 réception
8 exploitation
9 rénovation réaffectation
10 fin de vie
0.01 détails géométriques installations
0.1 compositions
1 pièce
10 bâtiment
100 ilôt
1k quartier
10k ville
100k territoire
Simulation ponts thermiques géométriques
Simulation dynamique des installations
Bilan thermique (SIA 380/1)
Simulation dynamique des systèmes passifs
Ponts thermiques
Bilan thermique (SIA 380/1)
Confort
Raytracing et ciel artificiel
CFD
Diagnostic sommaire / détaillé
Micro-climat
Géométrie solaire et héliodon
Climat urbain
Climat

SUNTool Quick Reference - Workflow

For more information please visit:
www.suntool.net

Workflow Stages

1. LOCATION DEFINITION

Each SUNTool project begins with the definition of a location. SUNTool has a default library of locations but new locations can be added.

Selection of a location retrieves the relevant iDefaults-file and weather-file which form the basis of object attribution and simulation.

2. IDEFAULTS MANAGEMENT

The iDefaults manager allows changing iDefaults properties and selecting alternative weather-files.

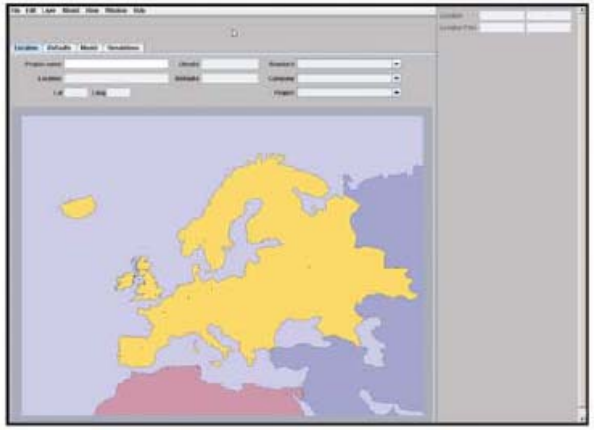
SUNTool supplies standard iDefaults files for CI I, CZ, FI, FR, GR and UK and for residential and office uses in the un-editable standard library. These can be copied and modified on company level (for company wide standardisation) and project level (for project customisation).

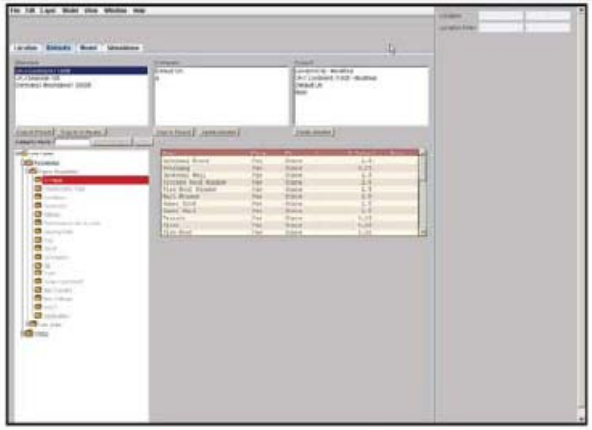
New uses can be added by cloning existing ones and modifying their variables in the editor.

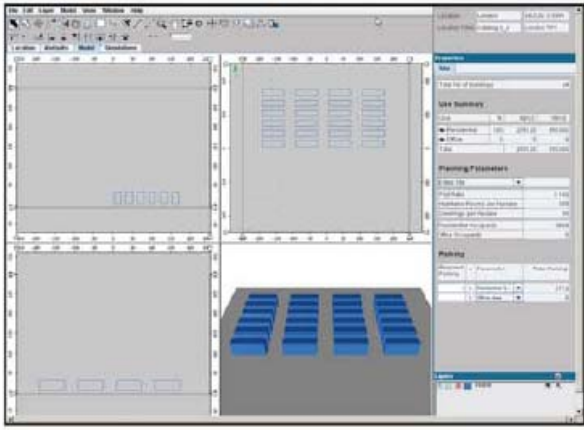
3. DRAWING AND ATTRIBUTION

SUNTool provides few drawing tools to create simple building geometries and allows for 2d bitmap and dxf import for tracing of existing geometries.

Automatic (iDefault based) attribution enables users to run simulations immediately after drawing. Optional tiered attribution dialogues allow refining object definition in terms of uses, constructions and resource demand and supply.







Workflow Stages

4. SIMULATION DIALOGUE

The simulation setup dialogue enables the definition of simulated period and the parameterisation of variables. Parametric simulations perform automated changes to the specified variables and combine the results of multiple runs into one results file.

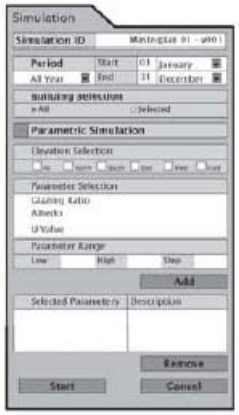
5. SIMULATION LIBRARY

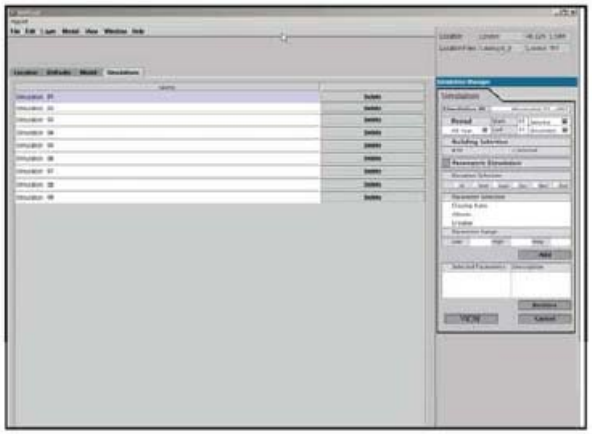
Any simulation performed in one project is stored in the simulation library and can be retrieved when needed. The simulation dialogue displays the properties of any stored simulation file.

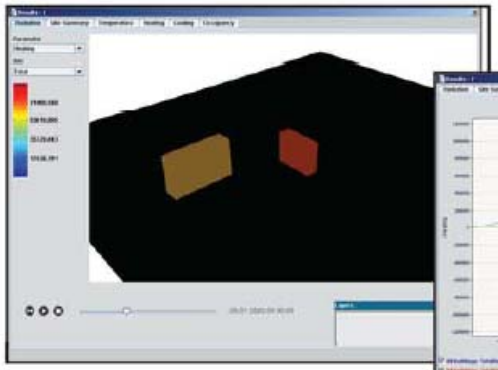
6. RESULTS

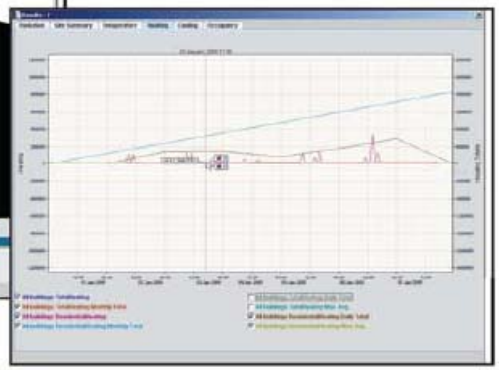
The integrated solver calculates resource flows (i.e. water, waste, and energy demand and supply) within the created scene and the default summary provides quick overview of the main results. The results manager offers various visualisation styles (e.g. line graphs, false colour rendered 3d scenes, custom variable graphs etc.) and allows adjusting the of resolution of data (e.g. yearly totals, monthly totals, daily average, hourly etc.).

For further investigation the full dataset can be exported to csv file format.

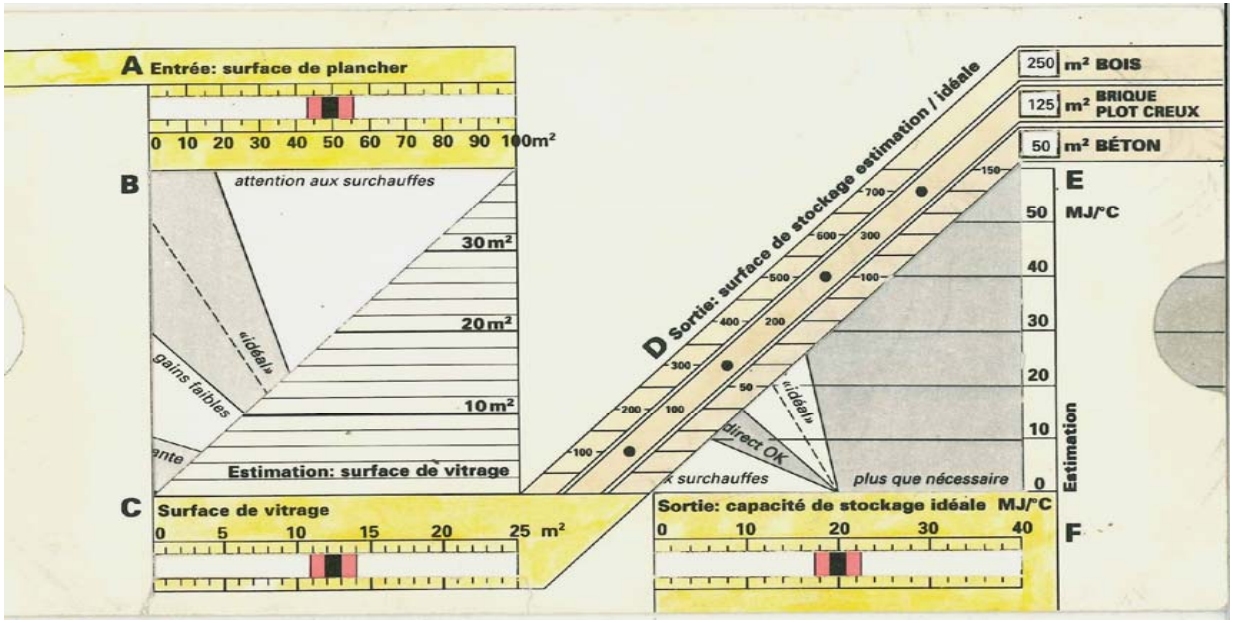








Réglette pour le calcul des surfaces de stockage en fonction des surfaces de vitrages



MODE D'EMPLOI: suivre le parcours jaune

A: introduire la surface de plancher de la pièce concernée ou du bâtiment entier
si $S_{plancher} > 100\ m^2$, multiplier toutes les valeurs par 10
B: évaluer la surface de vitrage sud vertical (vide de maçonnerie)
C: affichage de la surface de vitrage «idéale»: soit accepter, soit entrer la surface choisie sous B
D: évaluer la surface de stockage en fonction du matériau de construction;
la surface «idéale» s'affiche en haut des échelles
E: permet d'évaluer la capacité de stockage thermique nécessaire en MJ/°C
F: permet d'évaluer la capacité de stockage «idéale»; permet le calcul de la surface de stockage pour d'autres matériaux à l'aide des données ci-contre

Equation permettant de calculer la surface de stockage

$$\text{Surface } [m^2] = \frac{F\ [MJ/°C]}{\text{Capacité de stockage thermique } [MJ/m^2{}^\circ C]}$$

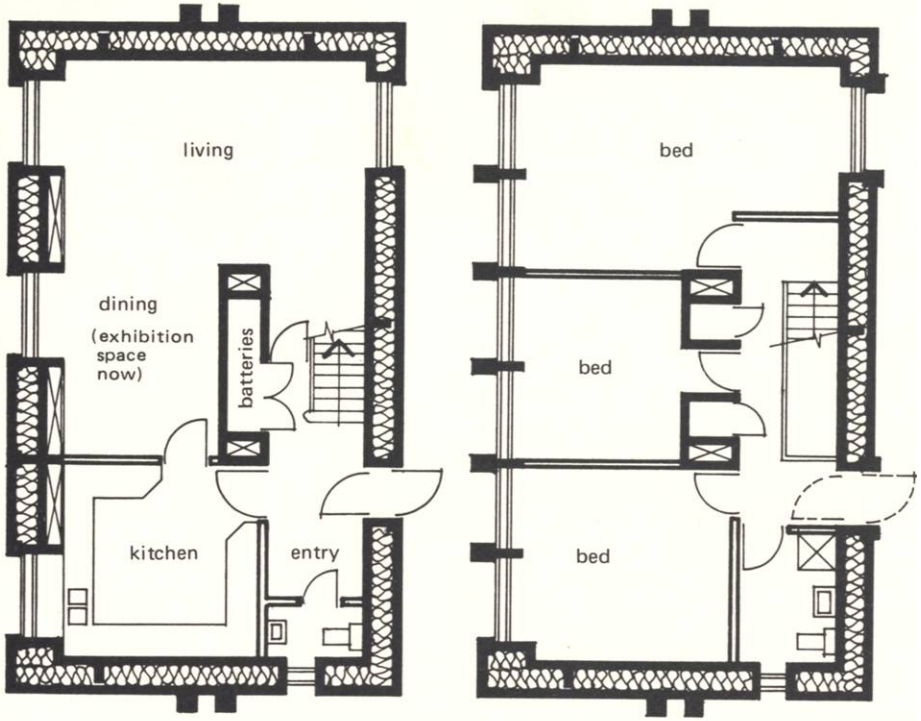
Capacité de stockage de quelques matériaux

chape avec carrelage	0.26 MJ/m²°C
murs / plafonds en béton armé	0.26 MJ/m²°C
plot de ciment creux	0.07 MJ/m²°C
adobe lourd	0.17 MJ/m²°C
brique module	0.05 MJ/m²°C
plaque au plâtre	0.05 MJ/m²°C
bois (sapin)	0.04 MJ/m²°C

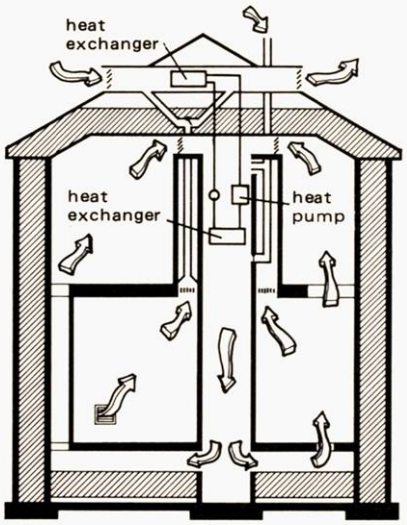
Valable pour des orientations SUD ±30° et des bâtiments isolés selon la norme SIA 180/

Comment s’est modifié le langage architectural ?

Conservation de l’énergie



148 Ground floor plan



151 Winter operation

450mm thick
insulation

Wates House, 1975

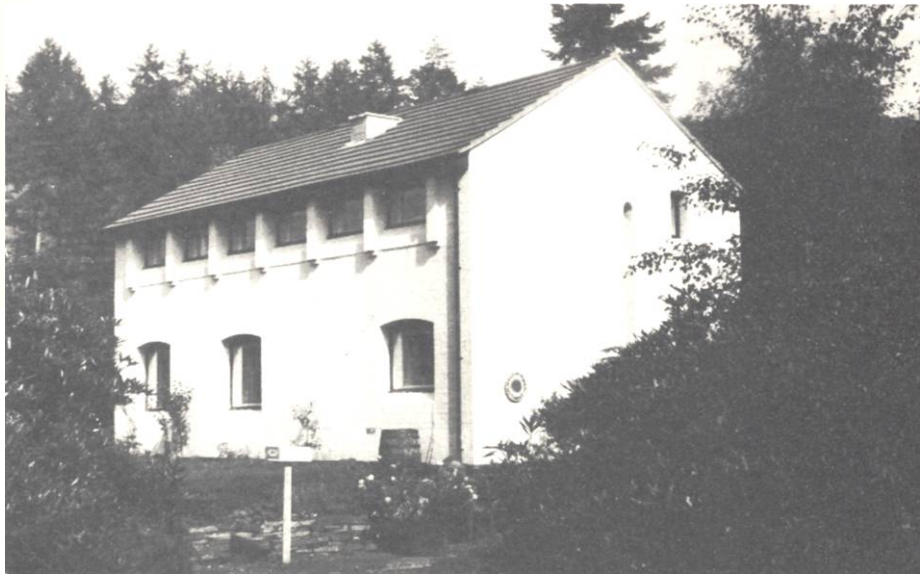
National Center for alternative Technology, Wales, GB

100m2 two story house

45 cm insulation

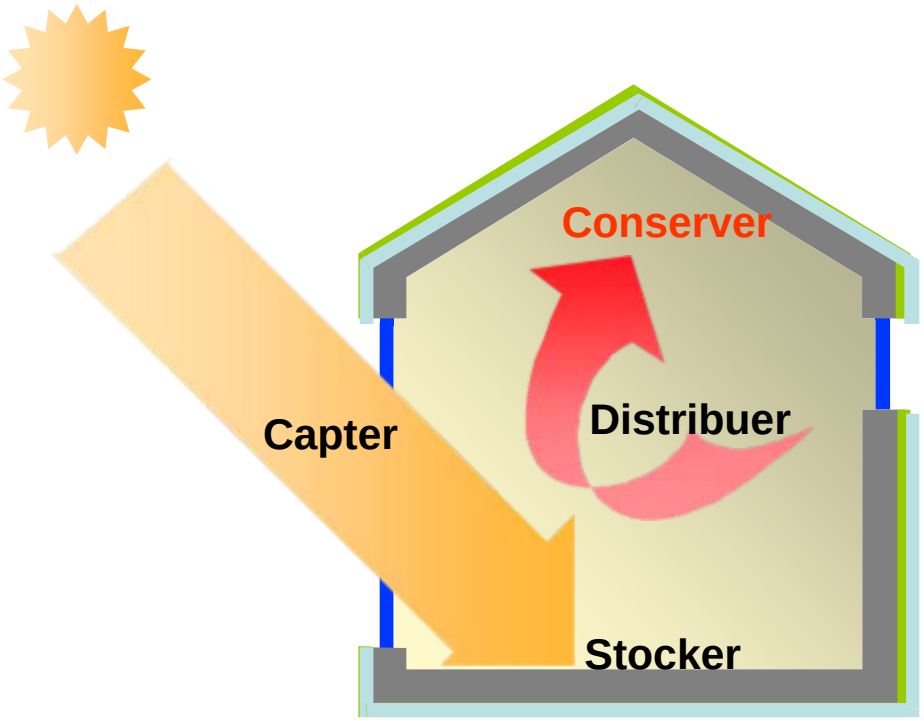
Heat exchanger on air

Air/air heat pump

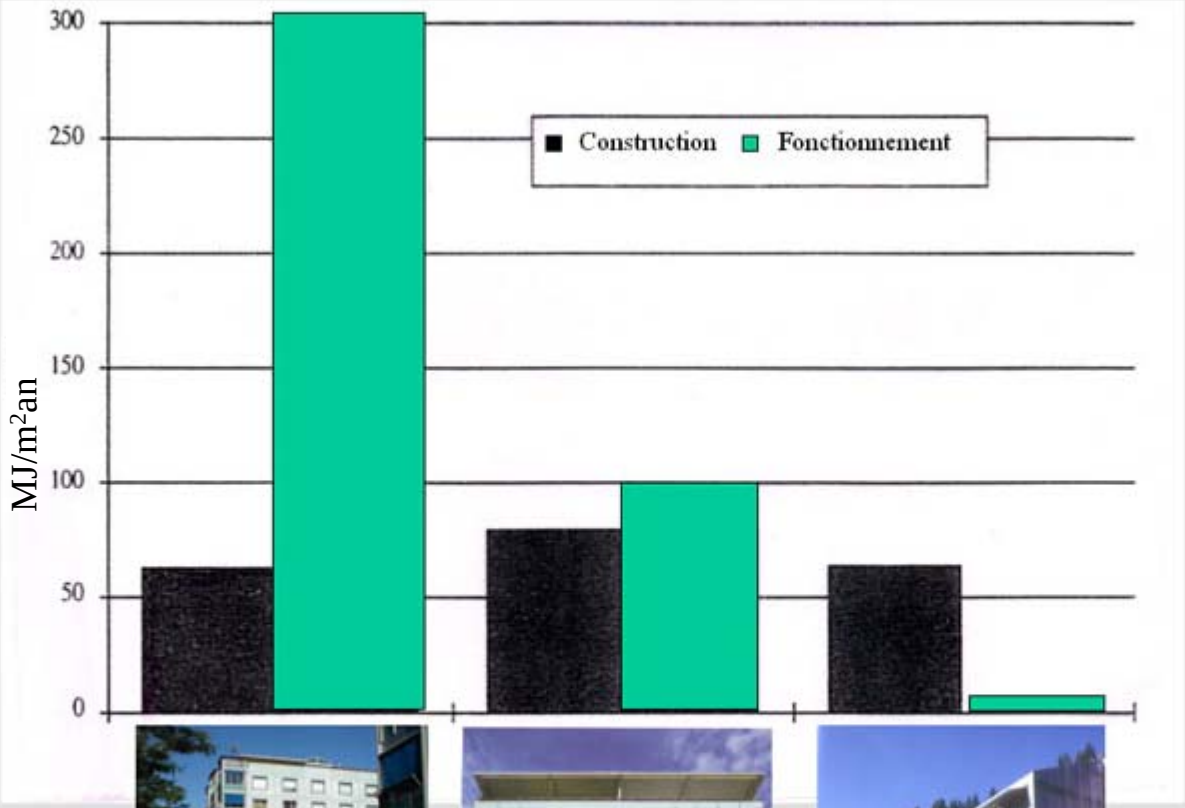


Isolation des bâtiments

Dès 1984, avec l'application de la nouvelle norme 380/1,qui limite les besoins de chauffage des bâtiments, l'isolation extérieure devient la solution évidente et nécessaire



Comparaison entre l'énergie grise et l'énergie d'exploitation



Loi cantonale

Standard Minergie

Standard Passif

SIA Norme 380/1: détails de l'isolation

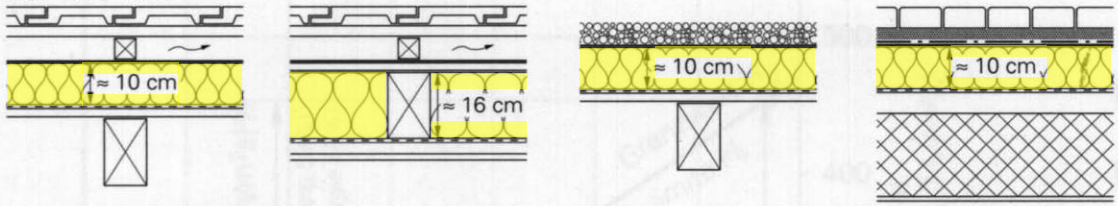
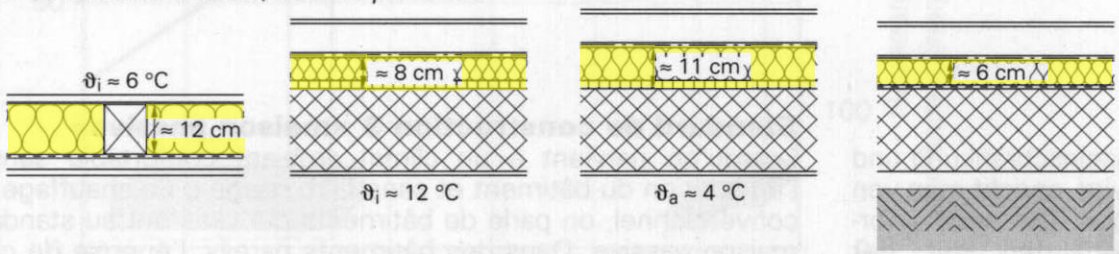
	Bauteile *Eléments de construction*	U-Wert *Coefficient U*	Luftdichtigkeit *Etanchéité à l'air*	Haustechnik *Technique domestique*
SIA 380/1, Energieverordnungen *SIA 380/1, ordonnances sur l'énergie*	Dächer / *Toits* / Roofs  	0,3 W/m²K	$n_{L,50}$ = 2,5–4,0	Heizung *Chauffage*
	Aussenwände / *Murs extérieurs* / Walls 	0,3 W/m²K		
	Decken und Böden / *Sols et plafonds* / Floor  	0,3 W/m²K bis / *à* 0,4 W/m²K		
	Fenster Holz-, Holz-/Metall-, Kunststoffrahmen mit U_R = 1,5 – 2,0 W/m²K 2-fach-Isolierverglasung mit U_G = 1,1 – 1,6 W/m²K *Fenêtres* *Cadre bois, bois/métal ou plastique* *avec U_R = 1,5 – 2,0 W/m²K* *Vitrage isolant double* *avec U_G = 1,1 – 1,6 W/m²K*	1,6 W/m²K (2,0 W/m²K)		

Abbildung 3a:
Baustandard betreffend Baukonstruktionen und Haustechnik:
SIA 380/1, Energieverordnungen (Grenzwerte)

Illustration 3a:
Standard de construction concernant la structure et la technique domestique: SIA 380/1, ordonnances sur l'énergie (valeurs limites)

Minergie label: Standard insulation and details

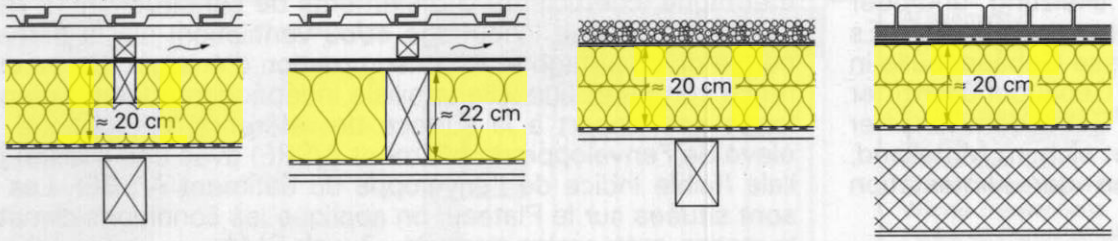
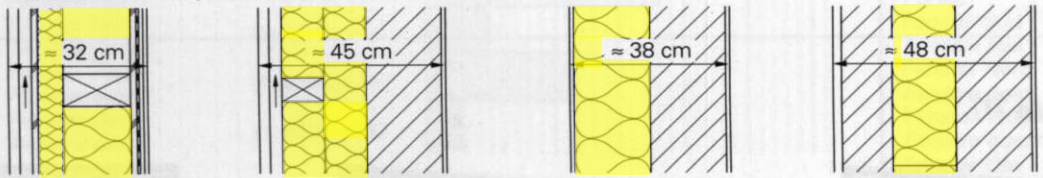
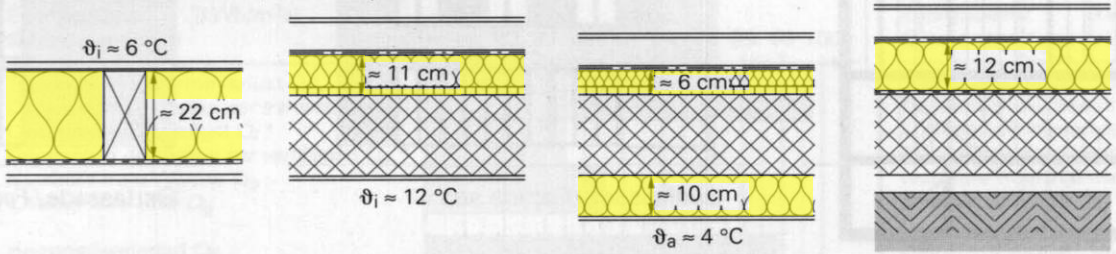
	Bauteile *Eléments de construction*	U-Wert *Coefficient U*	Luftdichtigkeit *Etanchéité à l'air*	Haustechnik *Technique domestique*
MINERGIE *MINERGIE*	Dächer / *Toits*  	0,2 W/m²K	$n_{L,50} \approx 1{,}0$	Heizung + Lüftung, Einsatz erneuerbarer Energie (z.B. Wärme-pumpen, Sonnen-kollektoren) *Chauffage + ventilation, utilisation d'énergie renouvelable (par exemple pompes à chaleur, capteurs solaires*
	Aussenwände / *Murs extérieurs*  	0,2 W/m²K		
	Decken und Böden / *Sols et plafonds*  	0,2 W/m²K bis 0,3 W/m²K		
	Fenster Holz-, Holz-/Metall-, Kunststoffrahmen mit $U_R \approx 1{,}5$ W/m²K 2-fach-Isolierverglasung mit $U_G \approx 1{,}1$ W/m²K	*Fenêtres* *Cadre bois, bois/métal ou plastique avec $U_R \approx 1{,}5$ W/m²K* *Vitrage isolant double avec $U_G \approx 1{,}1$ W/m²K*	≈ 1,4 W/m²K	

Abbildung 3b:
Baustandard betreffend Baukonstruktionen und Haustechnik: MINERGIE (Richtwerte)

Illustration 3b:
Standard de construction concernant la structure et la technique domestique: MINERGIE (valeurs indicatives)

Passive houses: Standard insulation and details

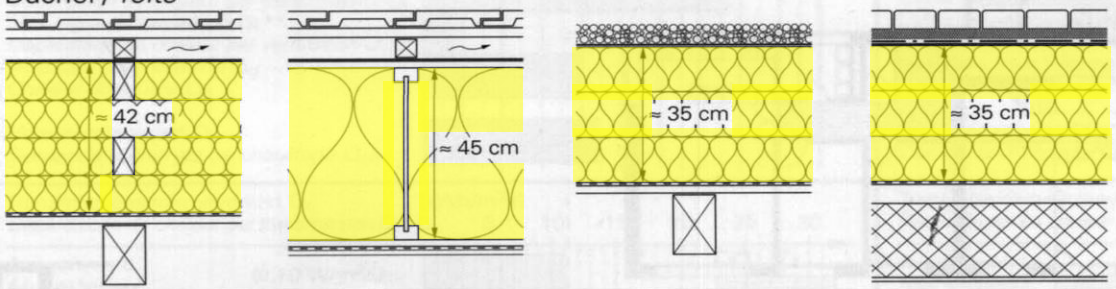
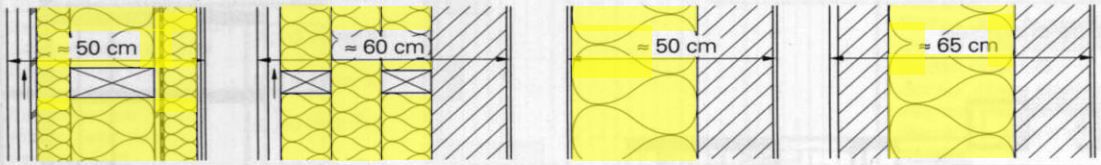
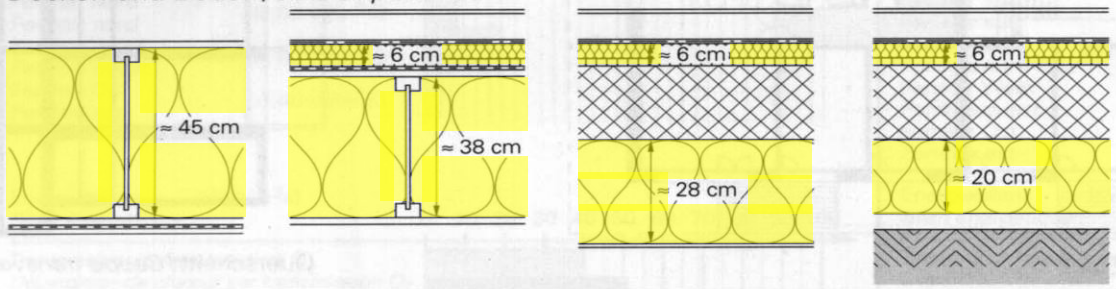
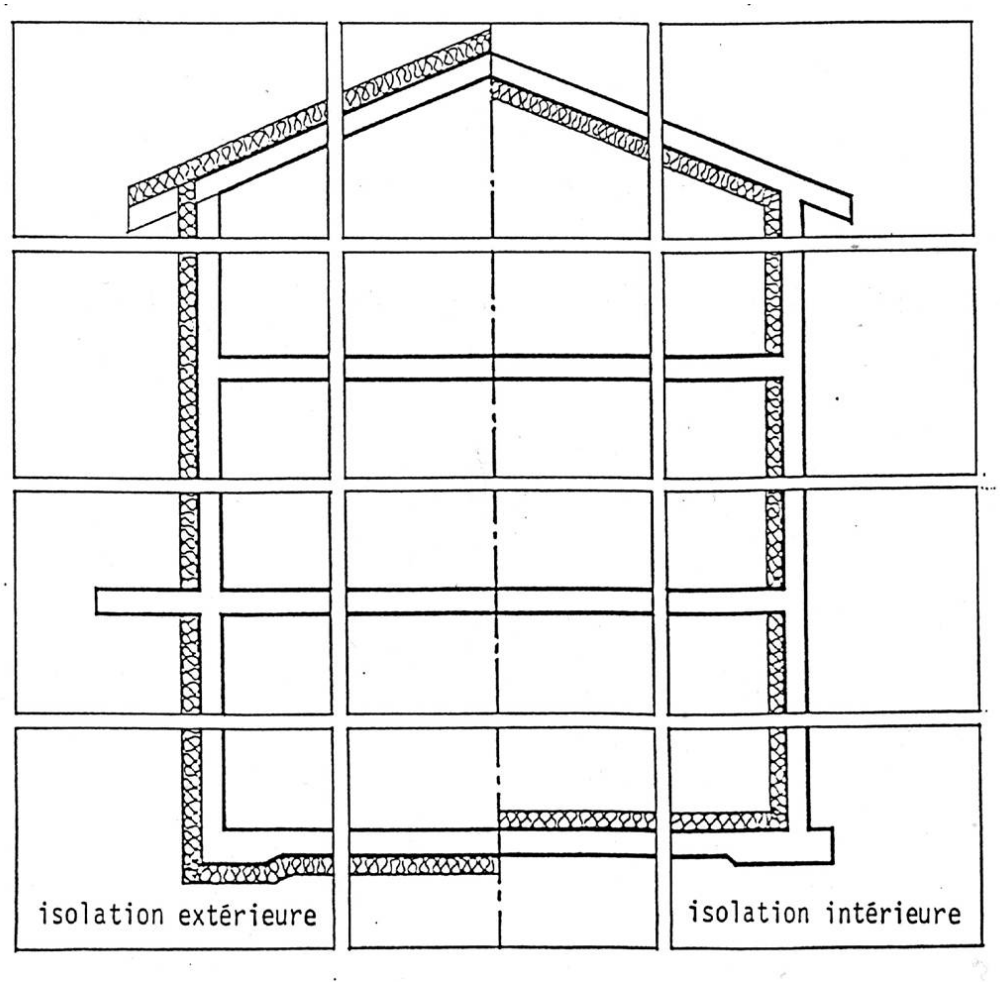
	Bauteile *Eléments de construction*	U-Wert *Coefficient U*	Luftdichtigkeit *Etanchéité à l'air*	Haustechnik *Technique domestique*
Passivhaus *Maison passive*	Dächer / *Toits*  	0,1 – 0,15 W/m²K	$n_{L,50} < 0,6$	Lüftung, evtl. Luftvorerwärmung über Erdkollektor, Einsatz erneuerbarer Energie (z.B. Wärmepumpen, Sonnenkollektoren) *Ventilation, év. préchauffage de l'air par un capteur terrestre, utilisation d'énergie renouvelable (par exemple pompes à chaleur, capteurs solaires)*
	Aussenwände / *Murs extérieurs*  	0,1 – 0,15 W/m²K		
	Decken und Böden / *Sols et plafonds*  	0,1 – 0,15 W/m²K		
	Fenster Evtl. spezielle Verbundrahmen mit $U_R \approx 0,8$ W/m²K 3-fach-Isolierverglasung mit $U_G \approx 0,5 – 0,7$ W/m²K *Fenêtres* *Ev. cadre composite spécial avec $U_R \approx 0,8$ W/m²K* *Vitrage isolant triple avec $U_G \approx 0,5 – 0,7$ W/m²K*	0,8 W/m²K		

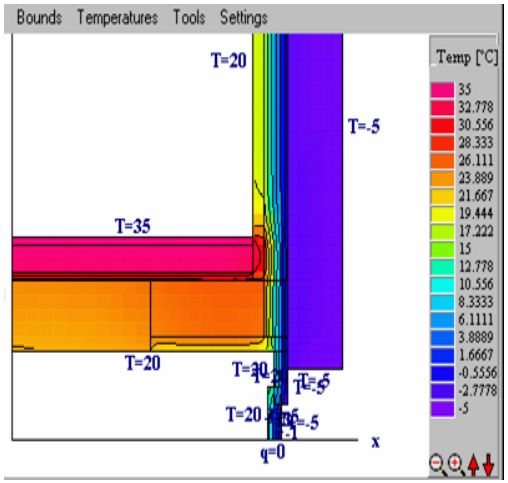
Abbildung 3c:
Baustandard betreffend Baukonstruktionen und Haustechnik: Passivhaus (Richtwerte)

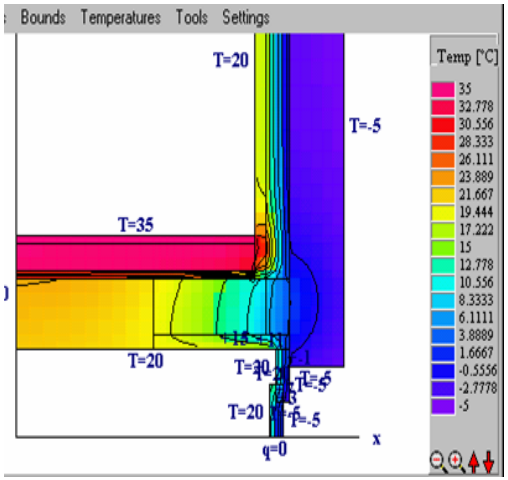
Illustration 3c:
Standard de construction concernant la structure et la technique domestique: maison passive (valeurs indicatives)

Position de l’isolation

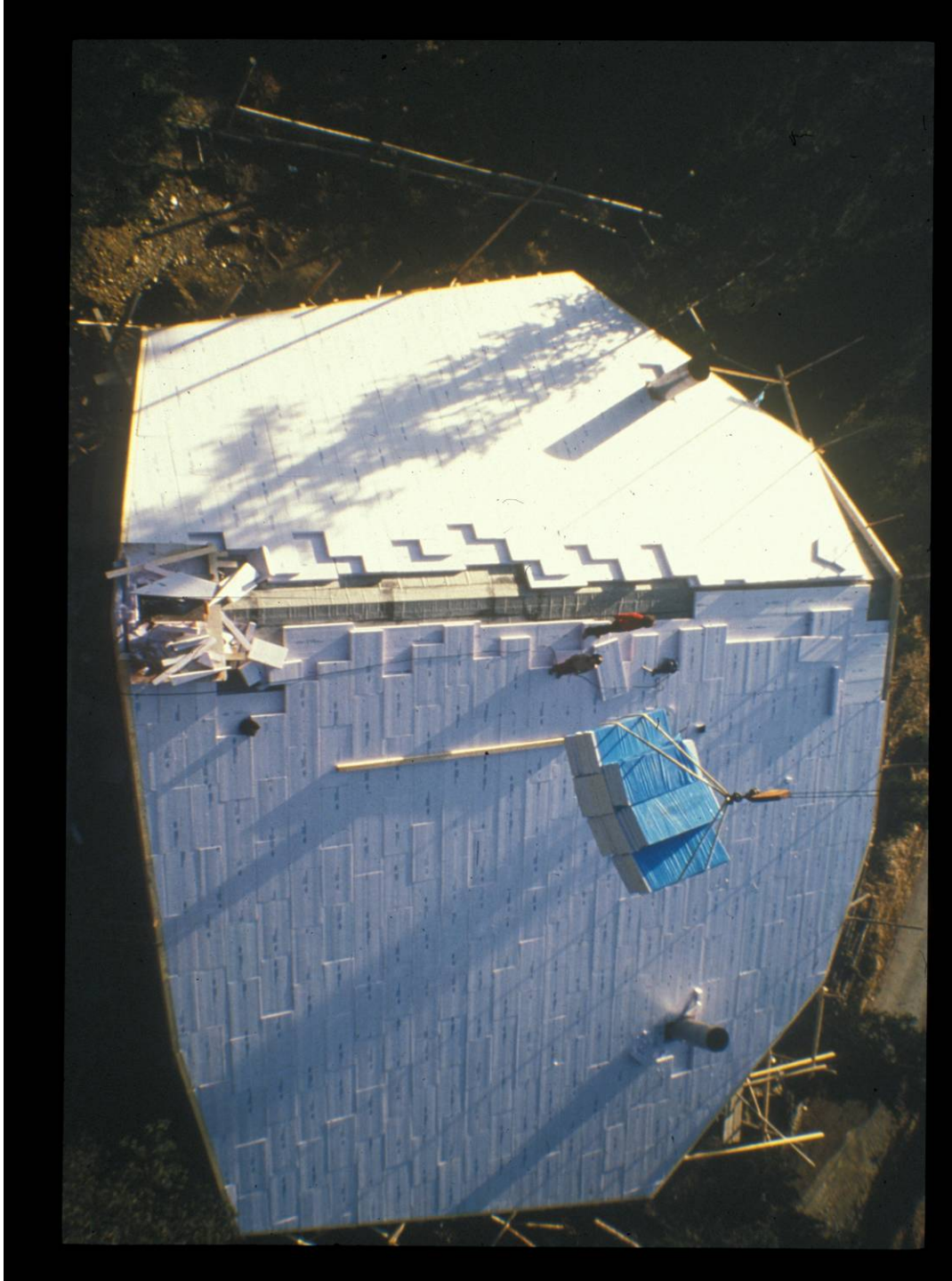
L’isolation extérieure permet d’éviter la plupart des ponts thermiques







Exemple d’isolation extérieure
Isolation de la toiture

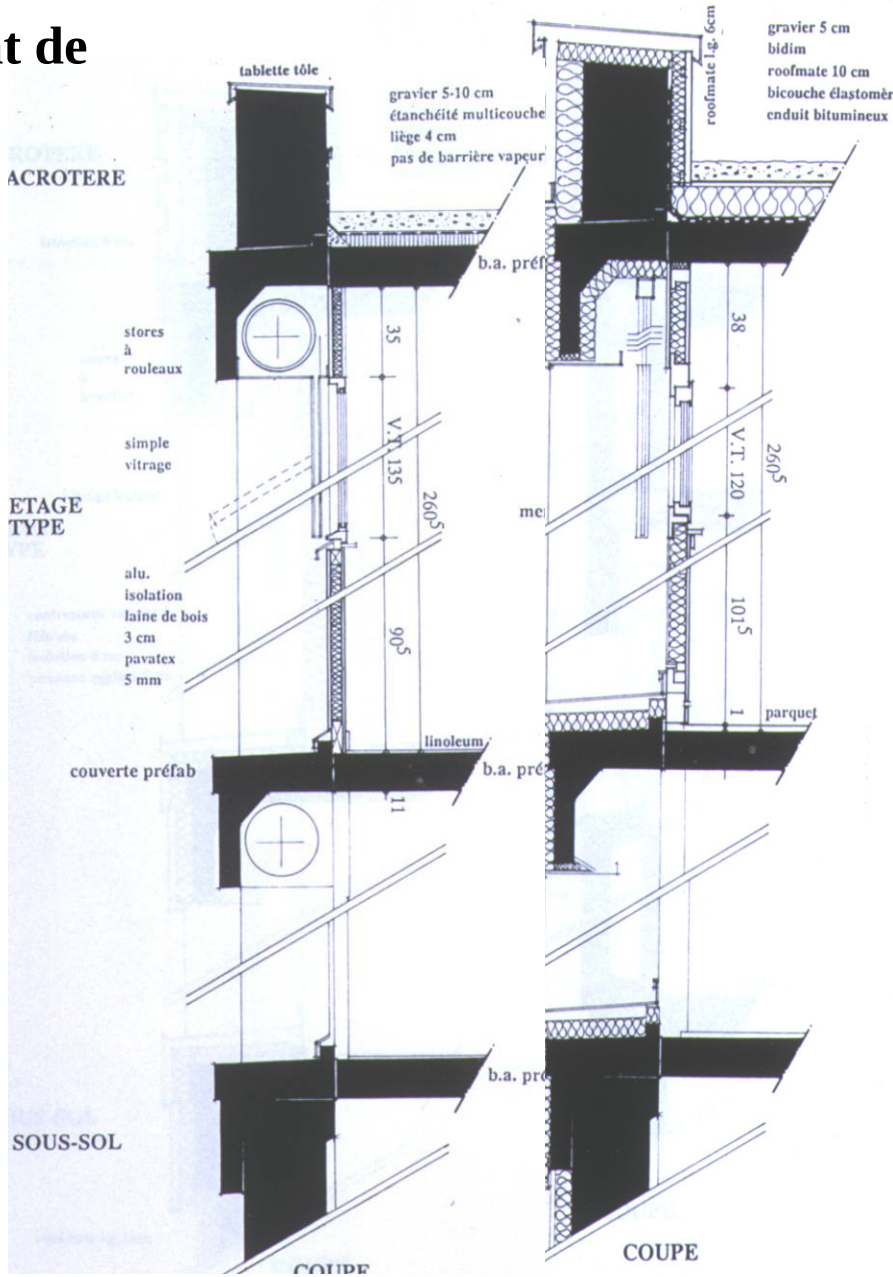


Rénovation d'un bâtiment de logements.

Construction 1961

Rénovation 1988

Comte-Géraud, Onex

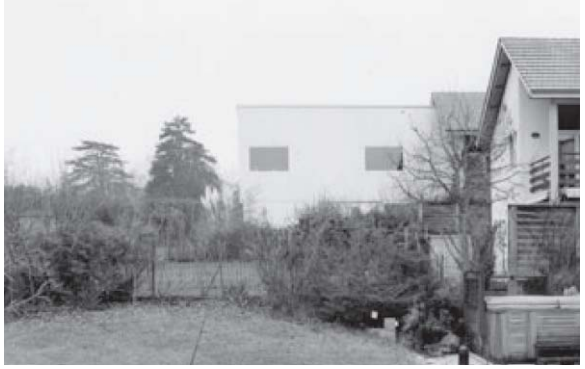


15n

sia

sections romandes - société suisse des ingénieurs et des architectes www.15n.ch
les bâtiments vous ouvrent leurs portes du 21 au 29 avril 2007

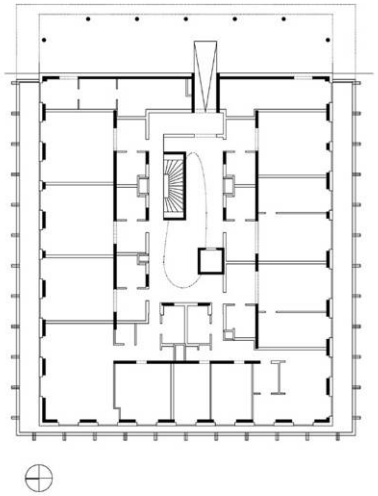
quinzaine de l'architecture contemporaine

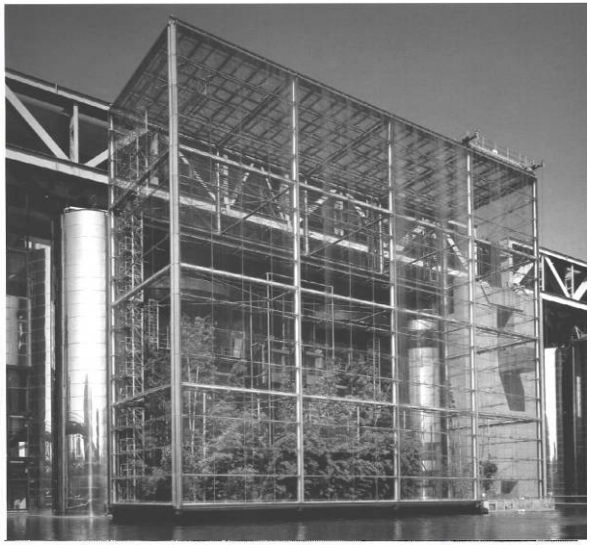


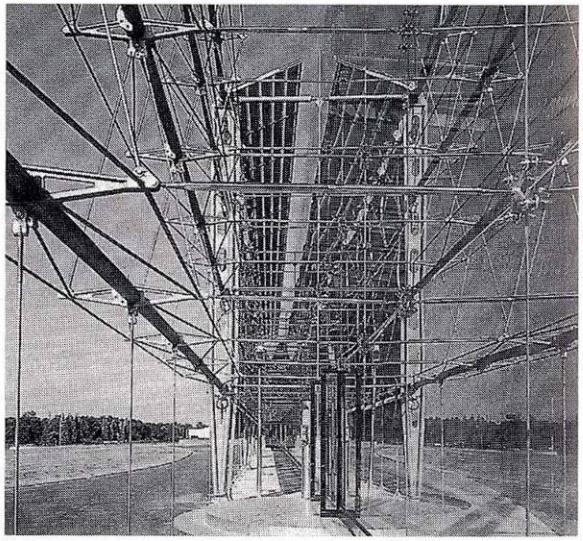
Niederhlzboden, Riehen, Metron architectes,

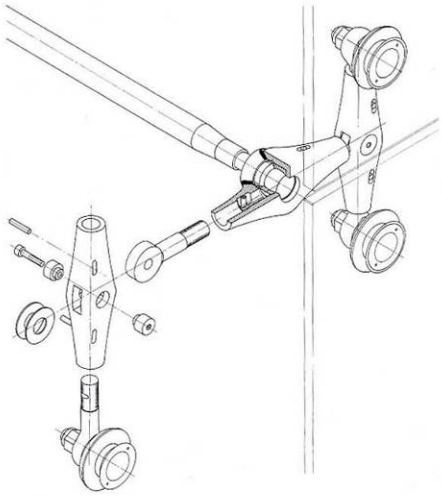
Waldburgweg, Zollikon, Metron architectes

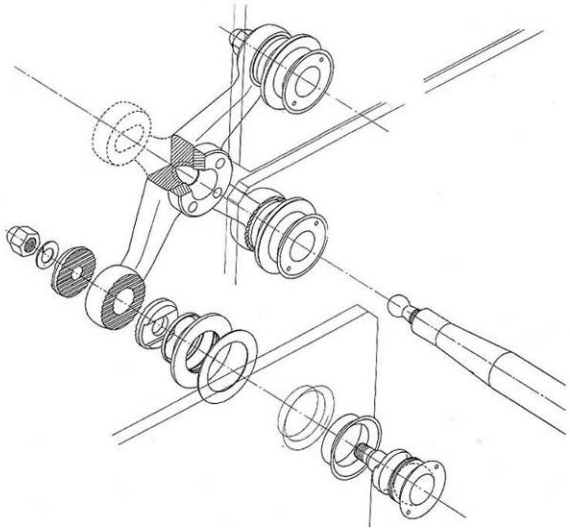
Apartment Buildings "Wohnen am Lohbach" |
Innsbruck (A) | Baumschlager & Eberle | 2000

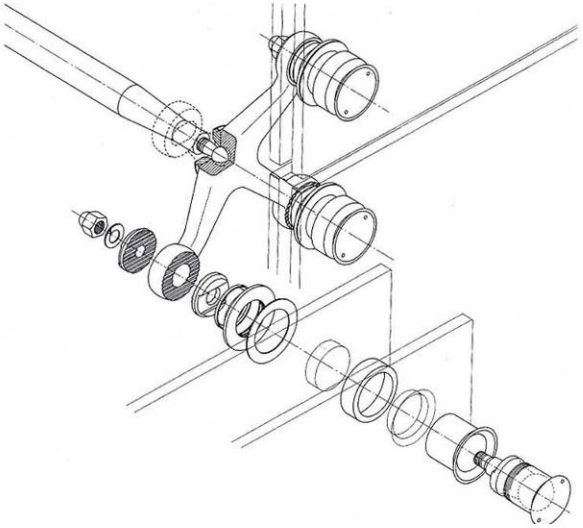












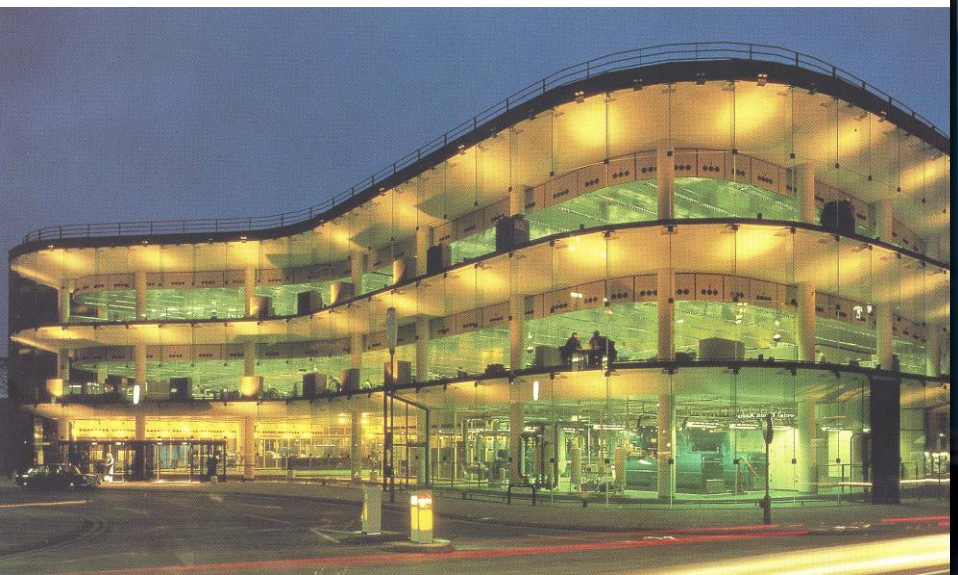
Serre à la Cité des Sciences et de l'Industrie, Paris, P. Rice et al. 1986

Bâtiment administratif, Paris
Vidal et P. Rice, 1993

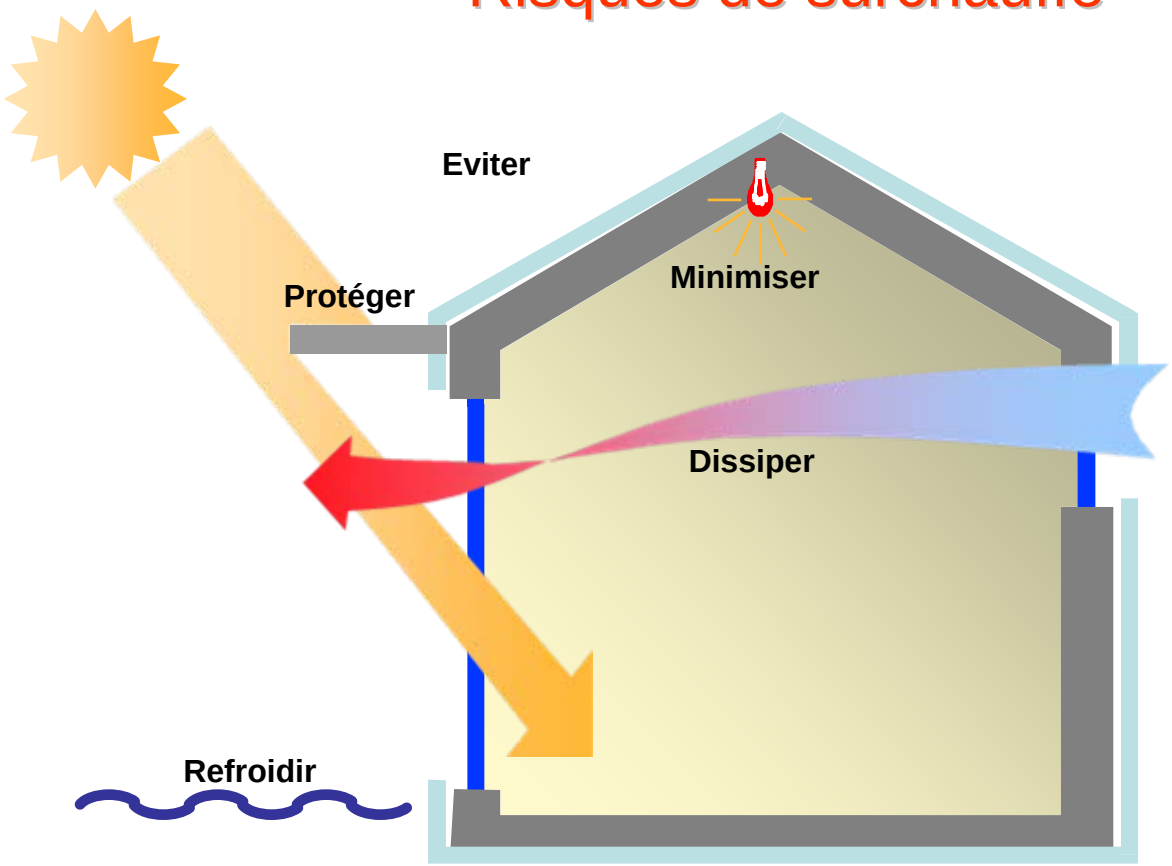
Banque populaire de l'Ouset de l'Armorique, Montgermont
P. Rice et al, 1990

Développement de l'architecture de verre
Mode architecturale

Transparence
Pureté
Durabilité?
Coût?
Entretien?



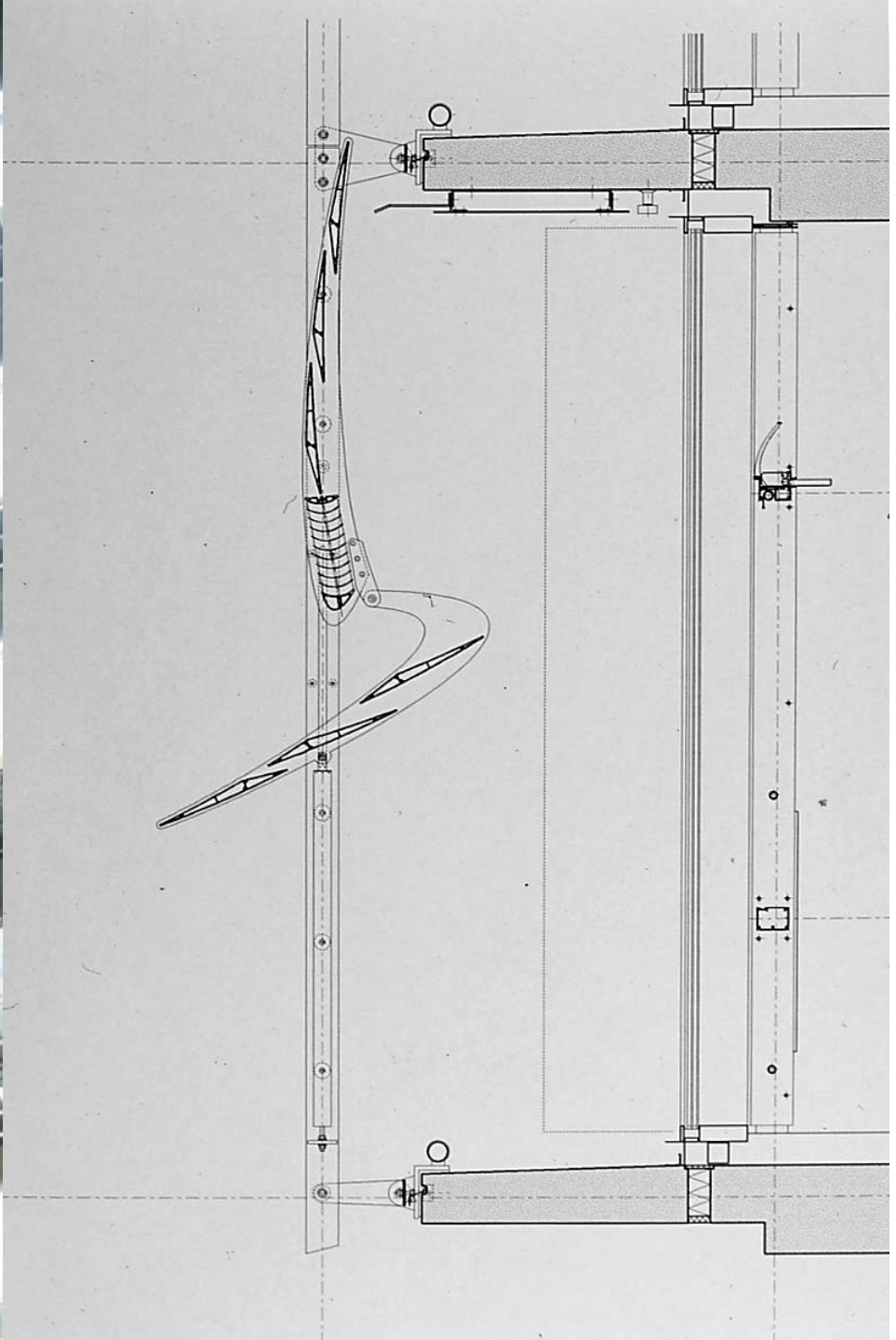
Risques de surchauffe



homas Herzog, architecte

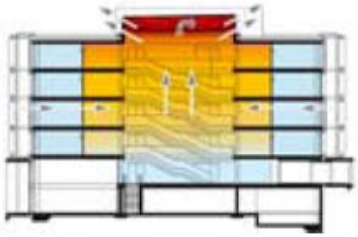
rotections solaires

Protections solaires

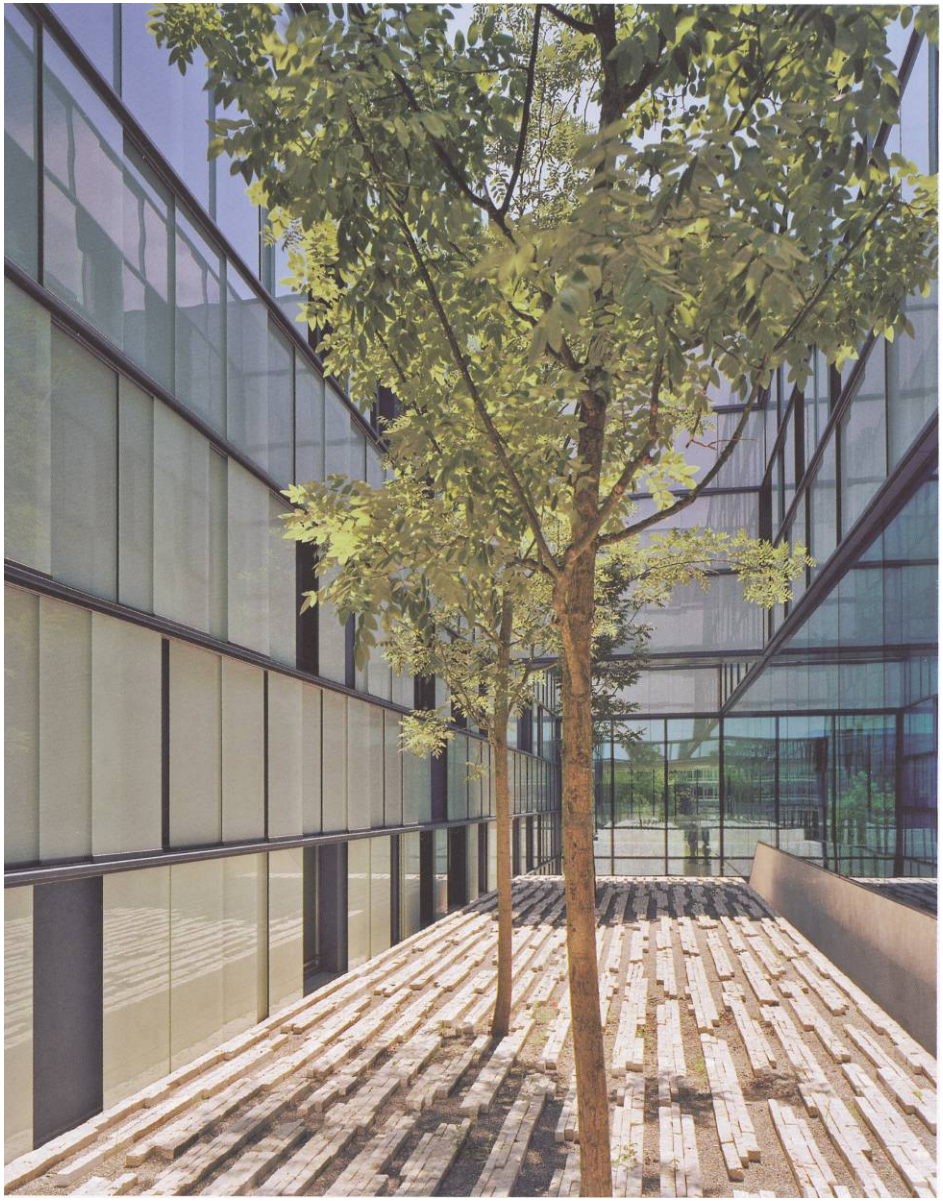


Protections solaires

EAWAG
Forum Chriesbach
Bob Gysin



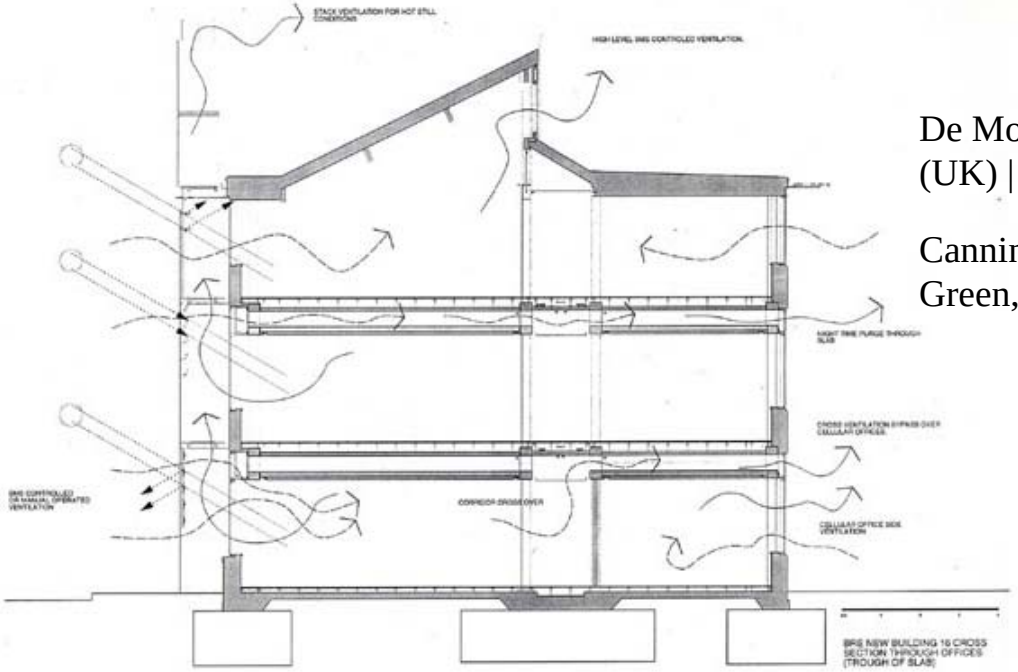
ONUSIDA, Baumschlager, Eberle



Ventilation

De Montfort University | Leicester (UK) | Short Ford

Canning Crescent Centre | Wood Green, London (GB) |



Ventilation

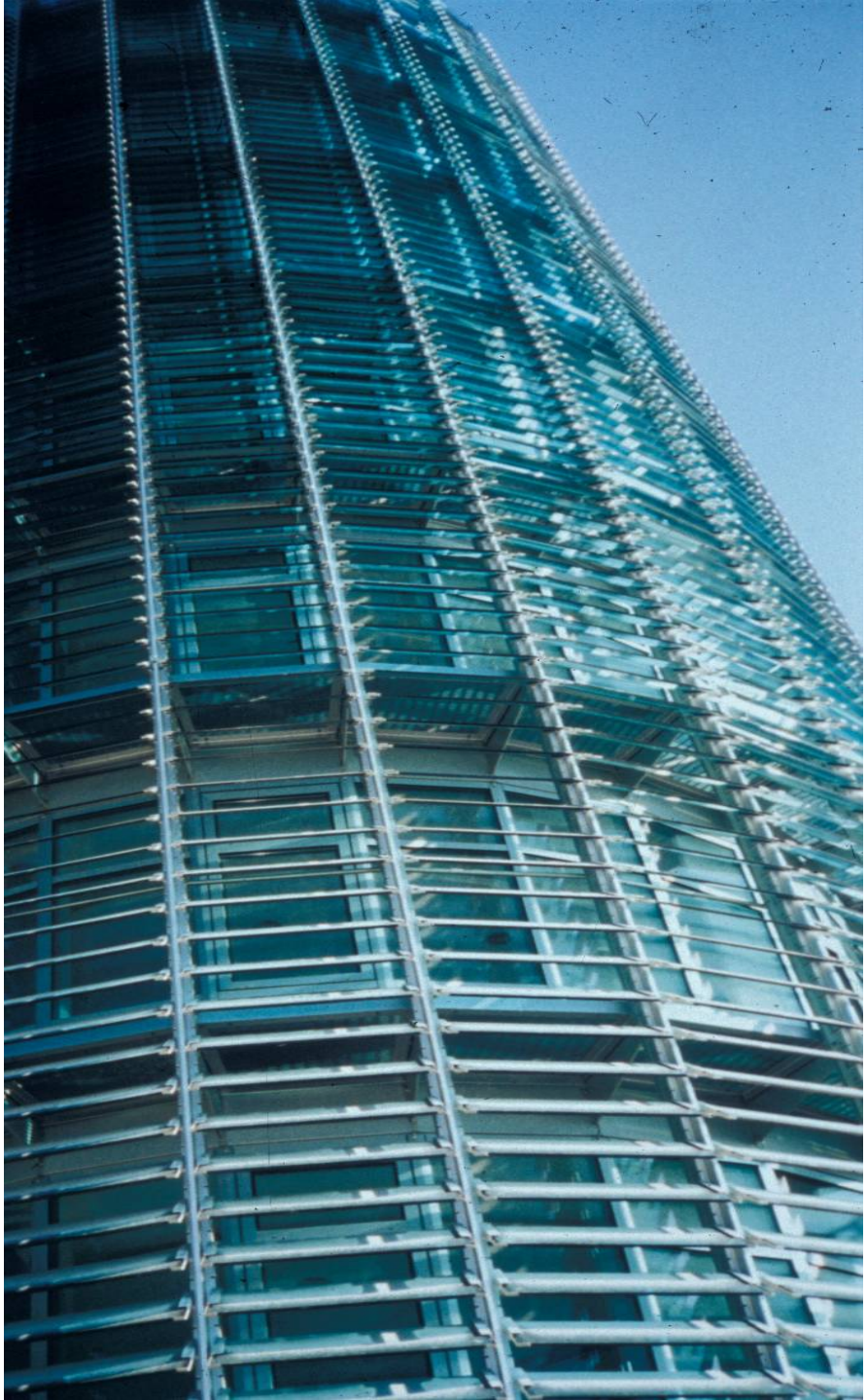
BedZED - Beddington Zero Energy Development | Hackbridge, south London (UK) | Bill Dunster Architects | 2002 |

Double peau

Nouvelle typologie de façade: la double peau

Office fédéral des statistiques

OMM, Brodbeck et Roulet architectes

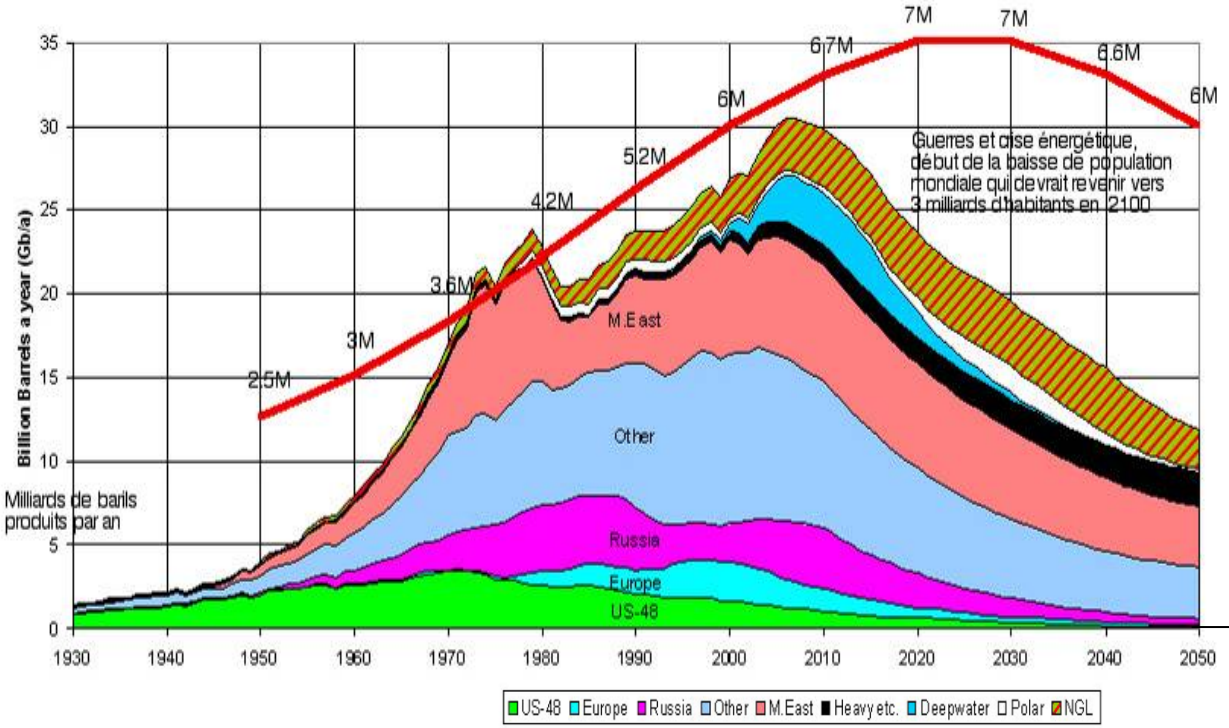


Conclusion

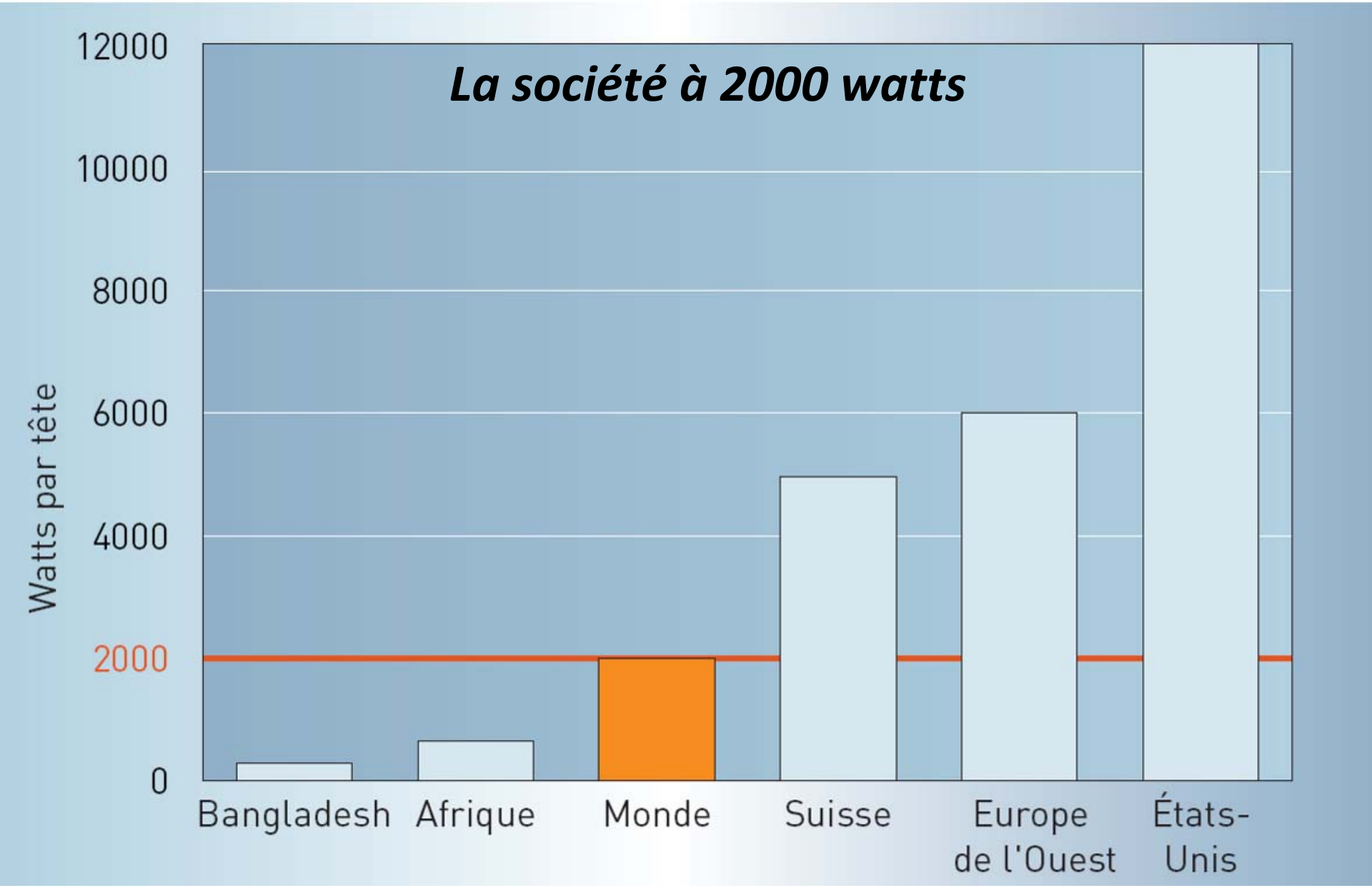
In recent years:
energy, efficient, solar, bioclimatic,
green sustainable etc etc

Durée de vie d'un bâtiment

2009 Durée de vie d'un bâtiment construit aujourd'hui 2109



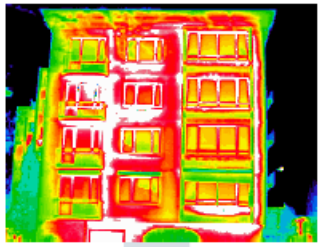
2109


La société à 2000 watts
Watts par tête
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
Bangladesh
Afrique
Monde
Suisse
Europe de l'Ouest
États-Unis

La société à 2000 watts, cela signifie…

Voitures personnelle
10 litres/100km essence,diesel

Immeuble
10 litres de fuel /m²



Sources d'énergie fossiles
Pétrole, gaz, charbon

Société des déchets
350 kg/an/personne

2005

Véhicules légers
3 litres/100km (gaz, H_2)

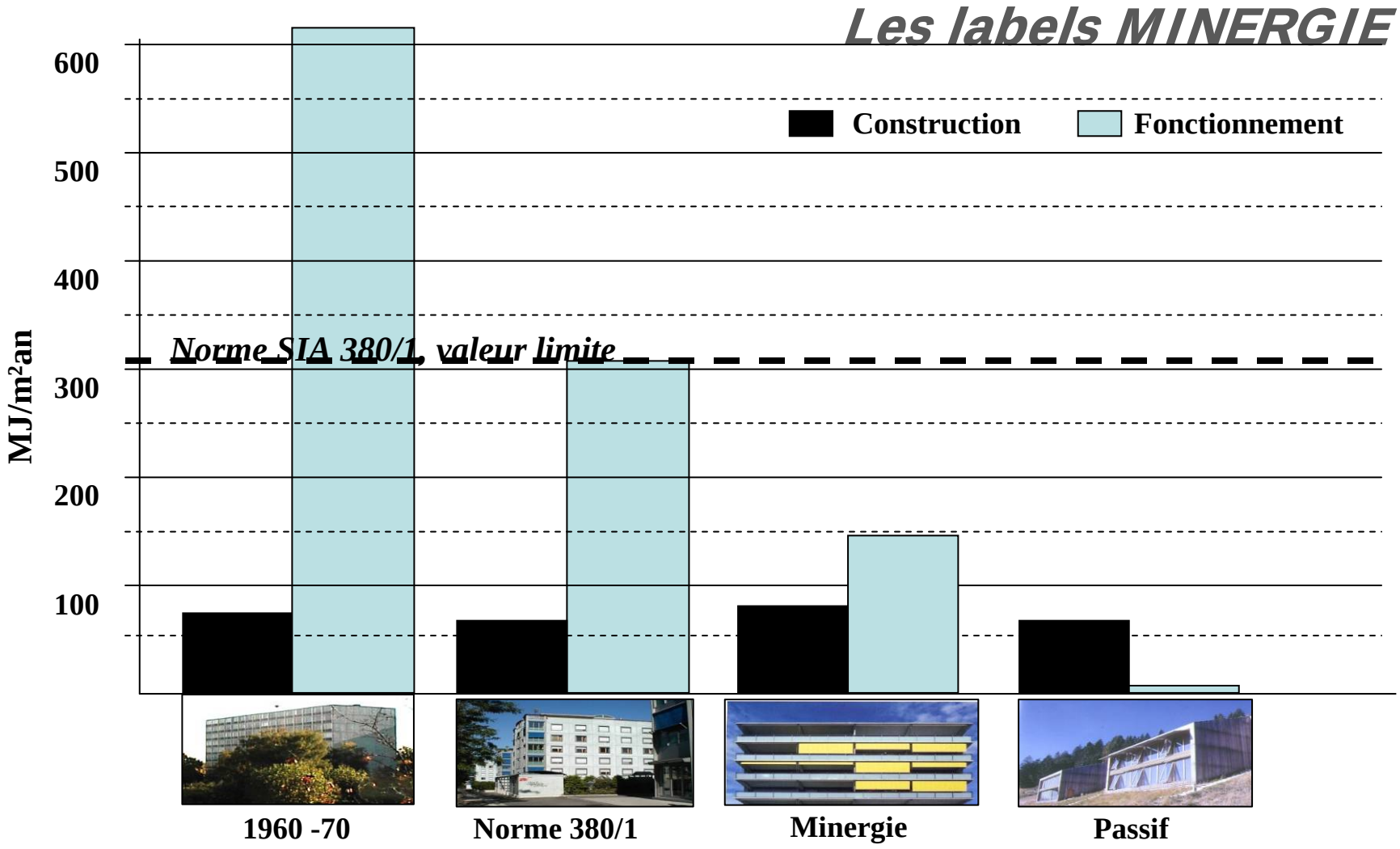
Minergie P
3 litres de fuel/m²

Sources d'énergie renouvelables
(sun fuels)

Matériaux en circuit fermé
150kg/ an/personne

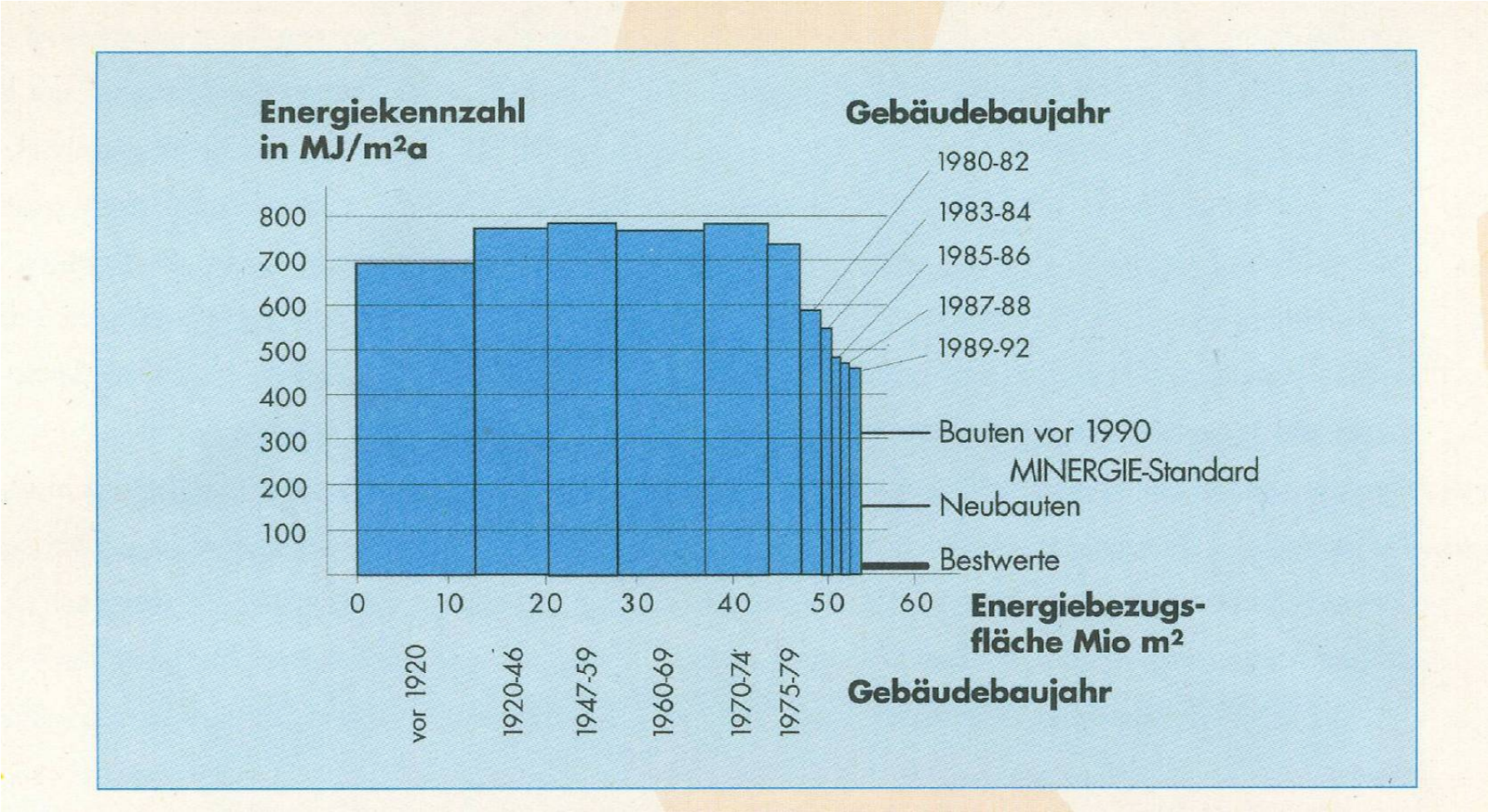
2050

Engagements de la ville de Genève



Inertie pour l'amélioration thermique du domaine bâti

Effets de l'application par les cantons de la norme 380/1, exemple Zurich

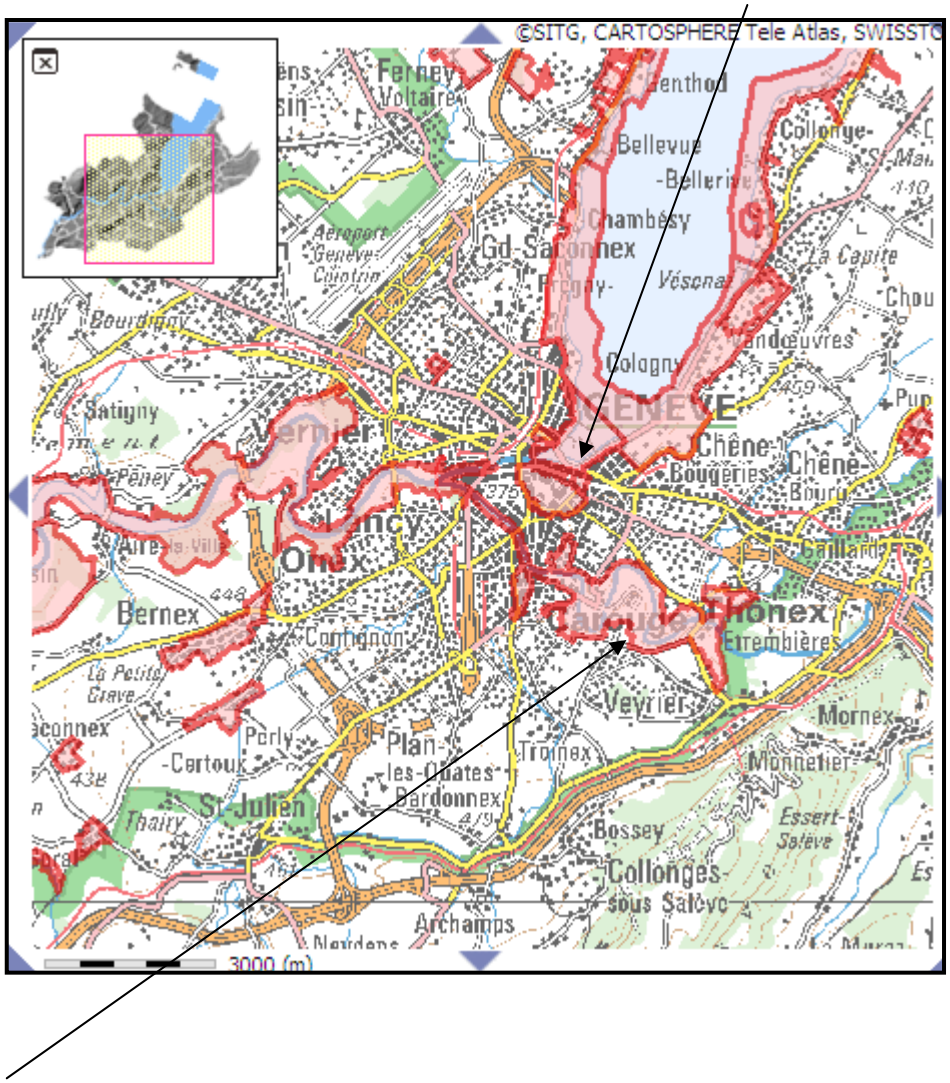


A partie des années 80, l'application par les cantons de normes concernant l'isolation, puis concernant les besoins de chauffage (norme SIA 3801) provoque une diminution importante de la consommation d'énergie des nouveaux bâtiments.

Inertie pour l'amélioration thermique du domaine bâti

Les bâtiments en zones protégées ou à l'inventaire représentent près de 30% des bâtiments à Genève

Genève



Carouge

Zones protégées

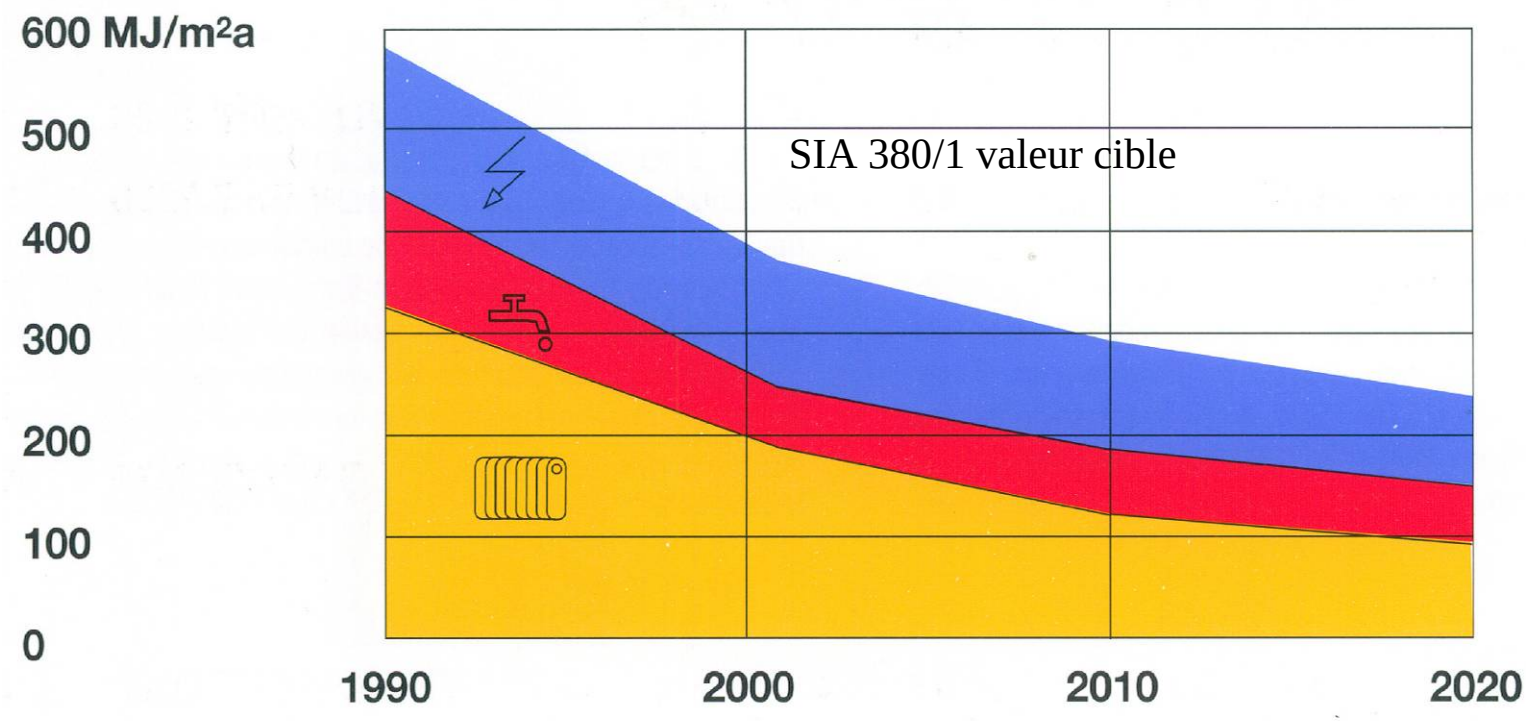
Les zones protégées sont définies aux articles 28 et 29 de la loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LaLAT).

Les zones protégées sont les suivantes:

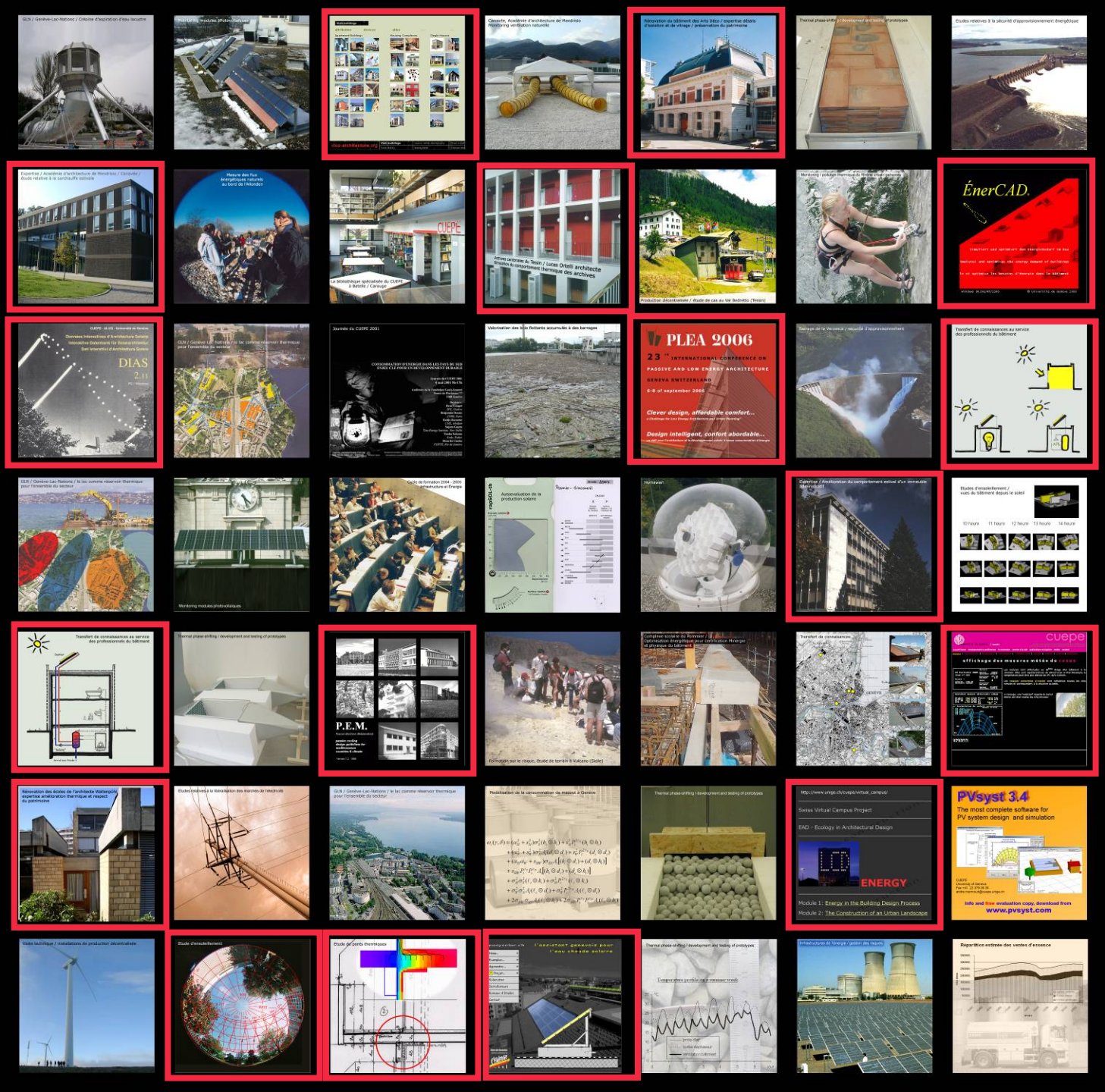
- la zone de la Vieille Ville et du secteur sud des anciennes fortifications
- la zone du Vieux Carouge
- les villages protégés
- les ensembles bâtis des XIXème et XXème siècles
- le site du Rhône, selon la loi sur la protection générale des rives du Rhône, du 27 janvier 1989
- les rives du lac, selon la loi sur la protection générale des rives du lac, du 4 décembre 1992
- les rives de l'Arve, selon la loi sur la protection générale et l'aménagement des rives de l'Arve, du 4 mai 1995.

Prévision de l'évolution des limites des besoins de chauffage (Suisse) en fonction de la technique et des entreprises

Prévision de l'évolution de la limite des besoins de chauffage et des indices énergétiques



En fonction de l'amélioration des matériaux, des installations techniques et de la formation des professionnels du bâtiment, un groupe de travail de la SIA a évalué l'évolution des consommations d'énergie dans le bâtiment pour le chauffage, l'eau chaude et l'utilisation de l'électricité.



Expertises

Mesures

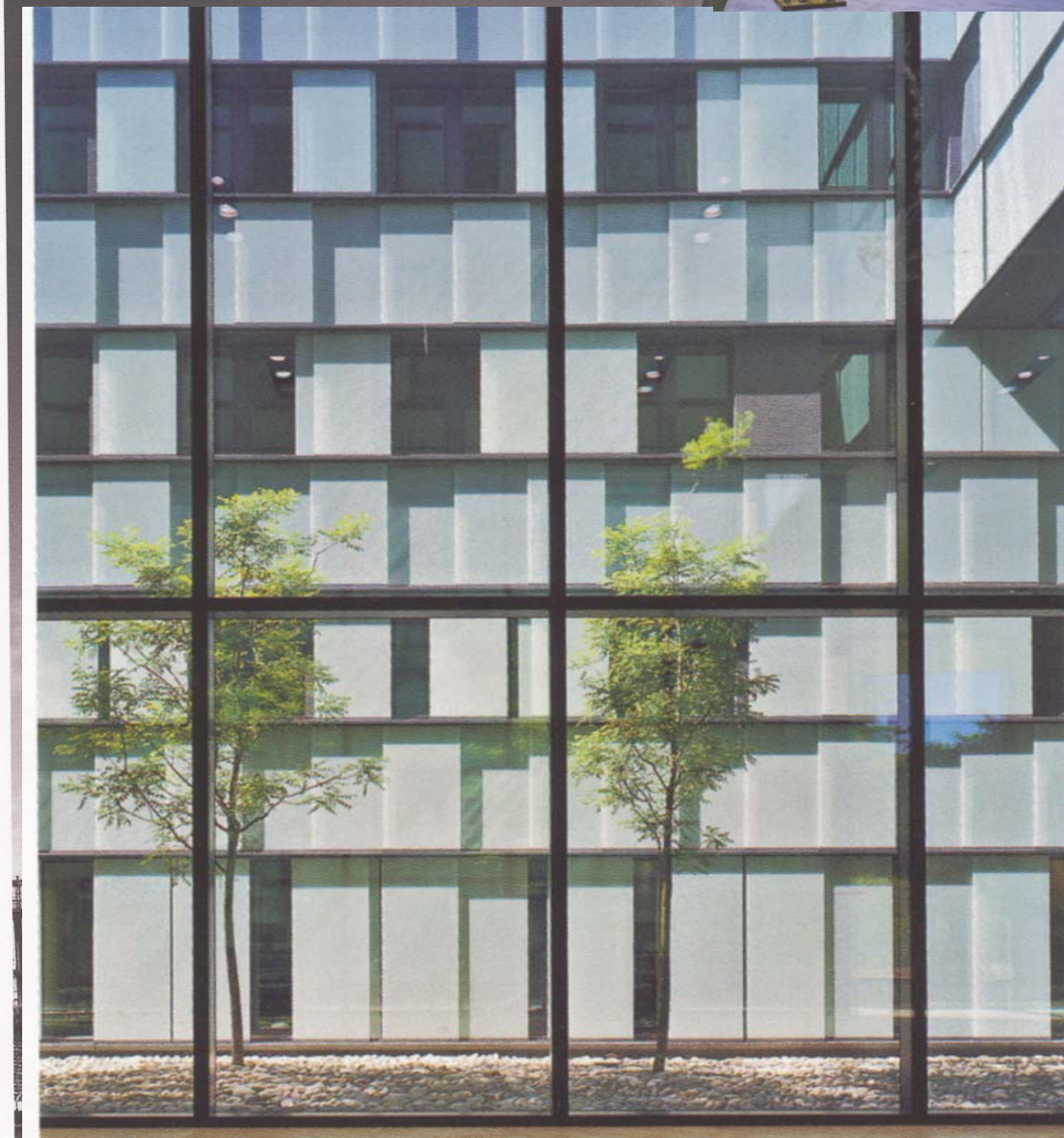
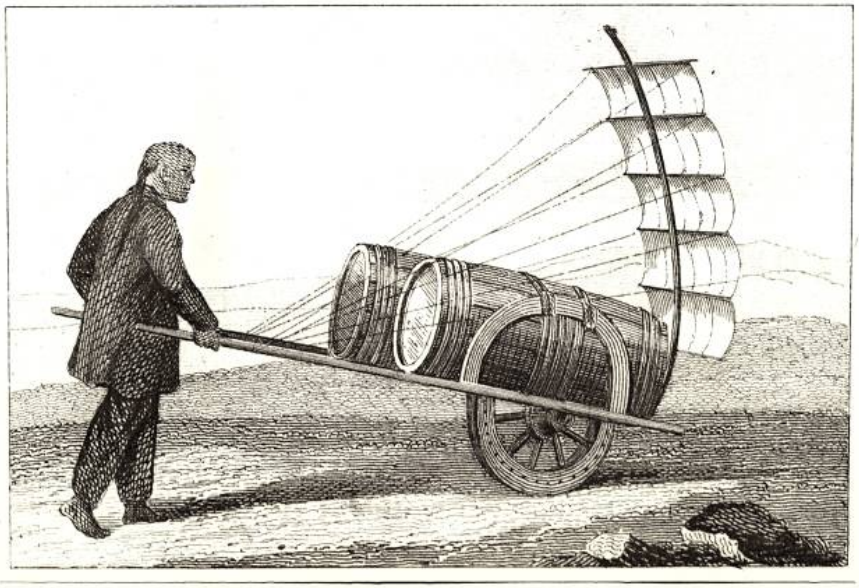
Retour d’expérience

Syndicats patronaux de Genève, 1964

François Maurice et Dom architectes

ONUSIDA

Baumschlager and Eberle



Merci pour votre attention