

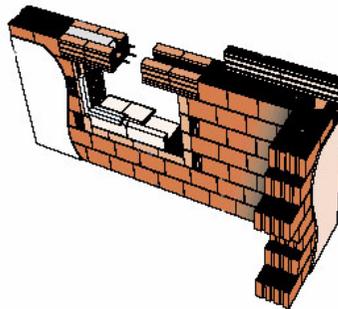


***Introduction aux technologies de
construction & à l'architecture***

Suzel Balez
(& Vincent Rigassi)
MOBAT
2007-2008

Systemes constructifs: Principes & objectif

Un bâtiment est un produit généralement **unique** (situation, contextes, usages, ...), qui n'est pas que la somme des parties mais avant tout un **assemblage** constituant des **systemes** cohérents ayant des **interactions** avec les systemes existants (naturels globaux et locaux, culturels, patrimoniaux, infrastructures type VRD, transports en commun, la composition (mixité) sociale, etc.).



Ces systemes répondent à diverses **fonctions du bâtiment** selon les interdépendances entre exigences attendues selon leurs natures, leurs échelles et leurs durées.

- diverses natures: essentielles (fondement même du bâti, rôle d'**abri**), selon les **usages** (aspects culturels, sociologiques, individuels), **contextuels** (données du lieu et du contexte)
- diverses échelles (impacts sur l'environnement **global** – planétaire, sur l'environnement **local**: site, contexte ou impacts sur l'environnement **intérieur**)
- durabilité ou longévité, quelle **durée de vie** du bâtiment, type et fréquences d'**entretien** et de maintenance.

Systemes constructifs: exigences & fonctions

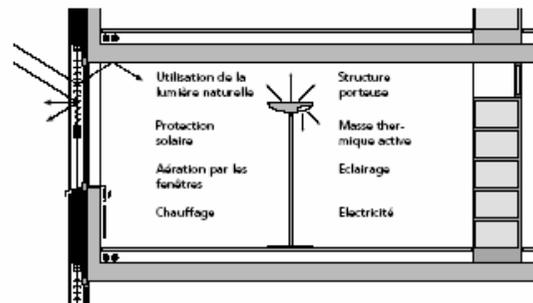
Exigences "essentiellles":

Assurer la **sécurité** (stabilité, feu et utilisation): résistances mécaniques et stabilité, sécurité incendie et sécurité d'utilisation (chutes, chocs, fluides)

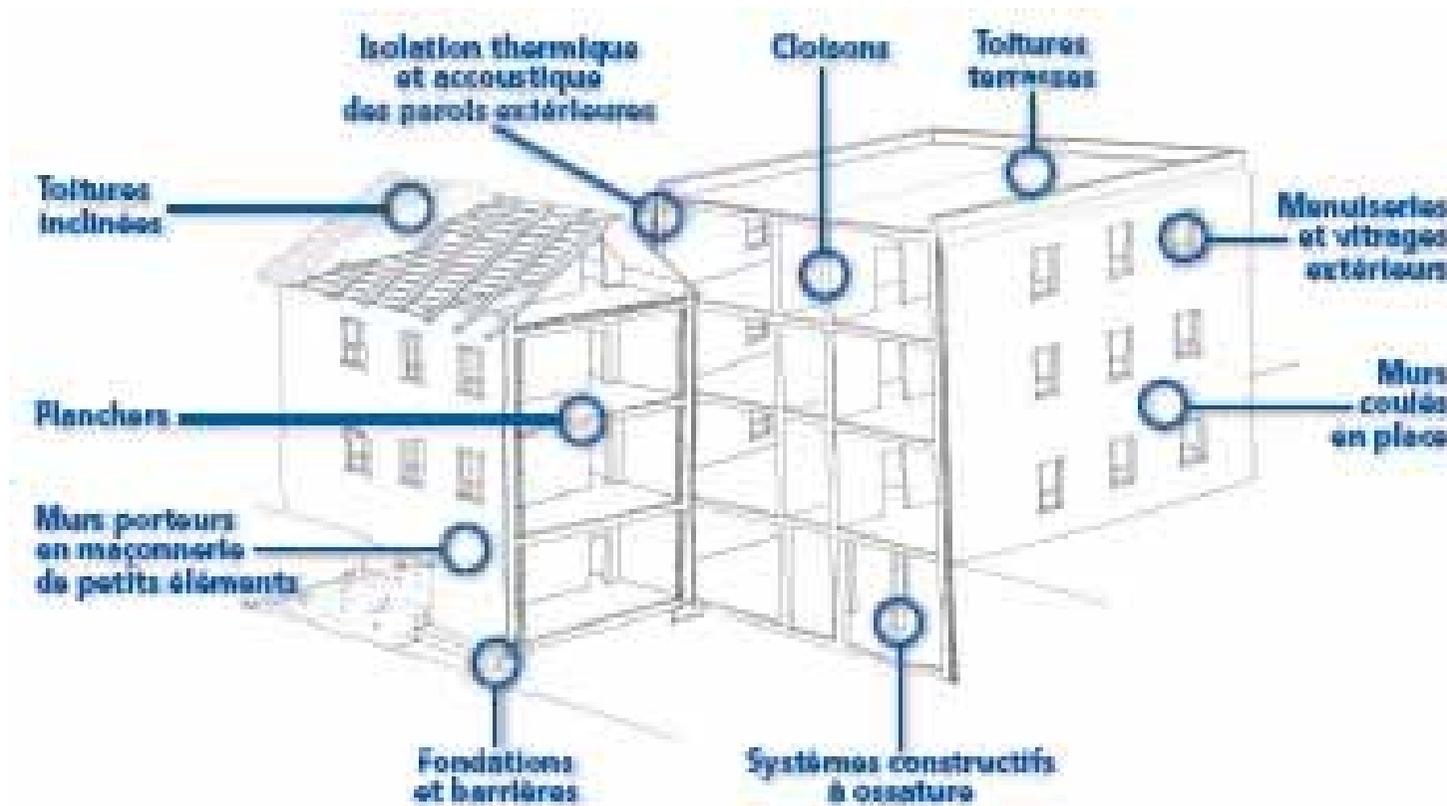
Préserver la **santé** et assurer le **confort**: "**environnement intérieur**" Aspects physiques et dynamiques: Hygiène – santé – confort (aspect hygrothermiques, olfactifs, visuels, acoustiques); concept énergétiques des installation (chaleur, éclairage, ventilation, sanitaire); variations selon les rythmes jour, saisons; la tenue dans le temps, etc.)

Préserver l'**environnement (extérieur)**: préserver les ressources (ressources énergétiques, épuisement de ressources solides, Eau), Réduire les pollutions (air, eau, déchets, pollutions, nuisances)

Assurer l'**usage**: commodités, utilisation, flexibilité locaux et équipements, sécurité, adaptabilité et flexibilité du bâtiment



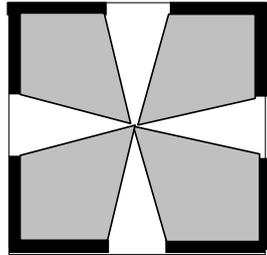
Systemes constructifs: exigences & fonctions



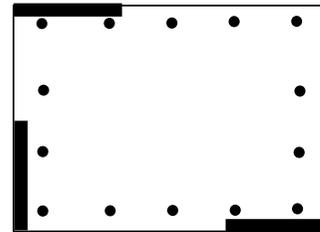
Systemes constructifs: Principes structurels

Comment porter la couverture ?

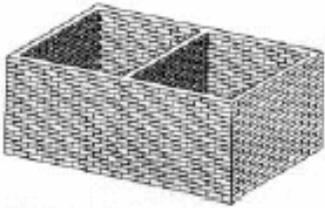
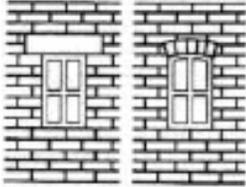
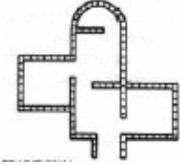
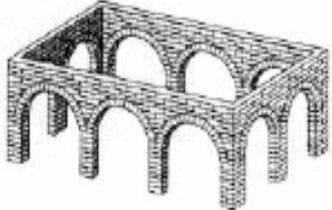
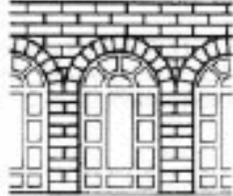
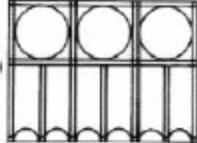
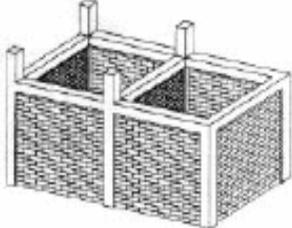
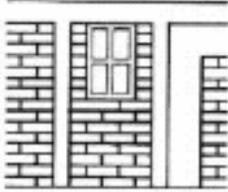
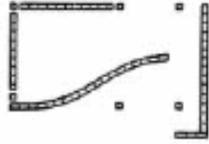
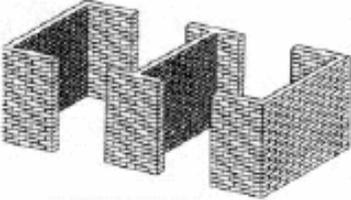
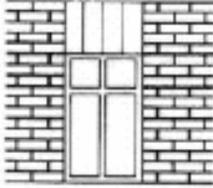
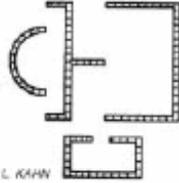
Ouvertures ... percements ?



Espace «traditionnel»



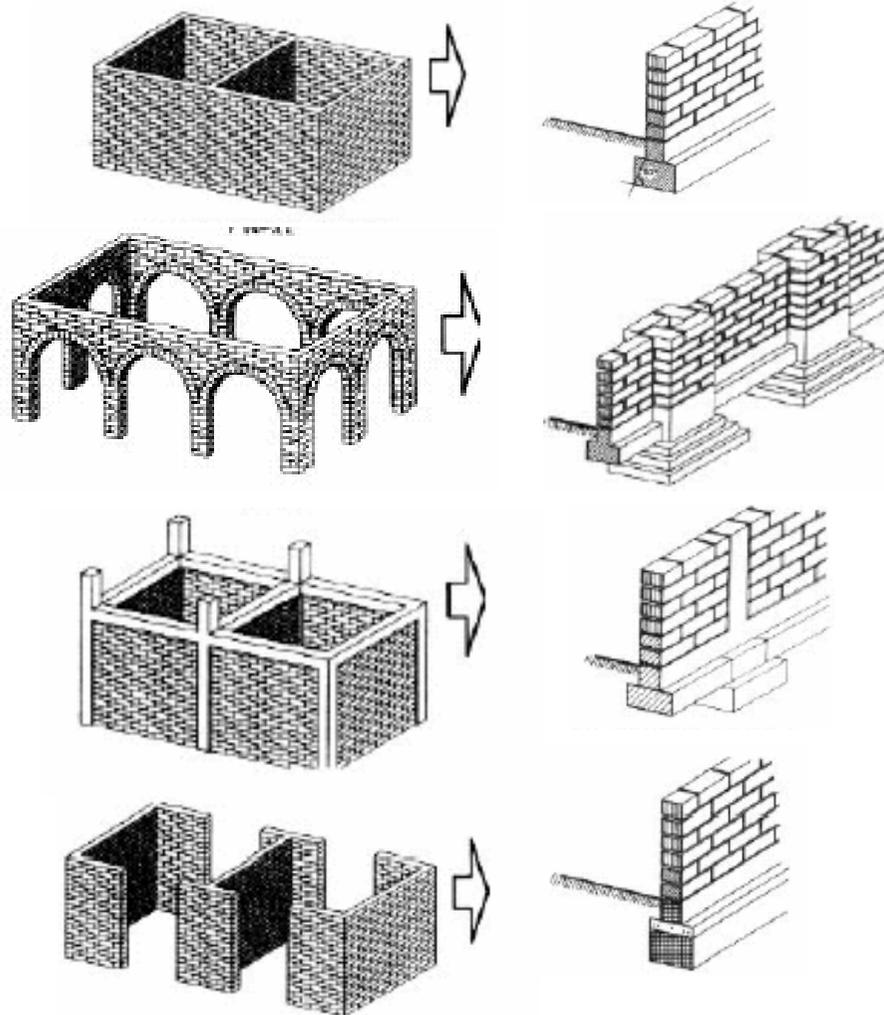
Espace «moderne»

	MURS	OUVERTURES	PLANS	
Enveloppe monolithique				Espace contenu, lumière ponctuelle, murs continus
Structure maçonnée + remplissage			 <small>HASSAN FATHY</small>	Espace tramé, lumière ponctuelle, murs épais symétriques
Ossature porteuse + remplissage			 <small>LE CORBUSIER</small>	Espace tramé, lumière uniforme, murs = cloisons
Blocs autosatbles			 <small>L. KAHN</small>	Espace cerné ou fluide, lumière uniforme ou ponctuelle, murs épais

Choix des systèmes constructifs:

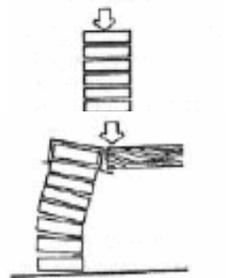
- Incidences spatiales

- Incidences constructives

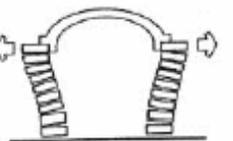


TYPES DE CONTRAINTES

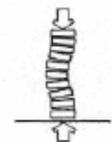
Ecrasement



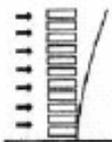
Charges excentriques verticales



Charges excentriques horizontales



Flambement



Charges horizontales:
Pression uniforme (vent)

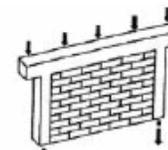


Pression concentrée
(séisme)

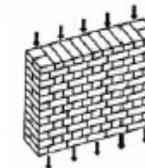


TYPES DE SOLUTIONS

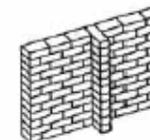
Murs non porteurs
Maçonnerie de remplissage



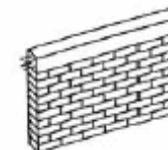
Murs porteurs
Murs épais



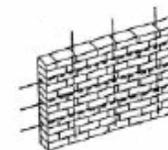
Murs minces avec
contreforts



Murs minces avec
chainages



Maçonnerie armée

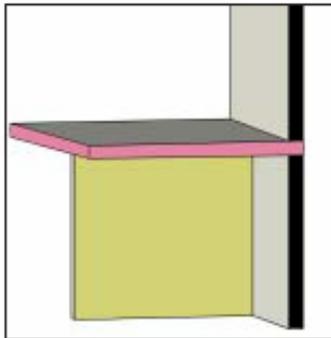


Systemes constructifs: stabilité - structures

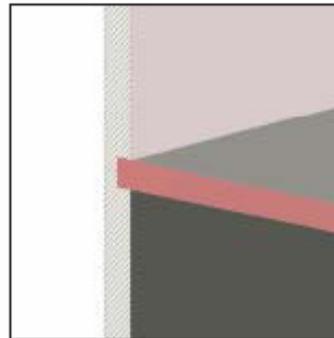
Parois associées						
Système constructif porteur	Murs			Planchers		
	Béton et maçonnerie	Bois	Acier	Béton et maçonnerie	Bois	Acier
	Poteaux / poutres	Maçonneries de remplissage Torchis ou béton de remplissage	Parois légères autoportantes	Acier et isolant, façade légère panneau façade rideau Bardage industrialisé	Poutres BA+ béton coulé, avec prédalle, ou précontraint Poutres BA+ hourdis sur poutrelles en béton ou acier	Poutres, solives et plancher bois Poutres bois et dalle collaborante bois/béton
Murs / planchers	Béton, Maçonneries porteuses	Murs de rondins Murs porteurs à ossature bois et panneaux bois	Murs porteurs à ossature acier contreventée	Béton coulé, avec prédalle, ou précontraint Hourdis sur poutrelles en béton ou acier	Solives et plancher bois Dalle collaborante bois/béton	bacs acier collaborants + dalle de compression béton

Systemes constructifs: stabilité - structures

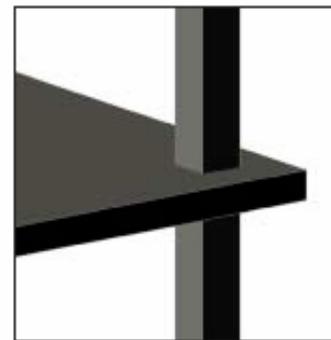
- Lorsque la structure porteuse verticale est constituée de murs, on aura tendance à répartir la charge des planchers sur tout le linéaire de murs, donc à ne pas concentrer les charges sur des appuis de poutres.
- Lorsque la structure porteuse verticale est ponctuelle (poteaux), il faut nécessairement ramener les charges des planchers en ces points, le plus souvent par des poutres.



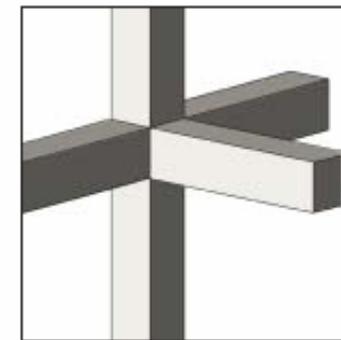
Refend porteur



Façade porteuse



Poteaux-dalles



Poteaux-poutres

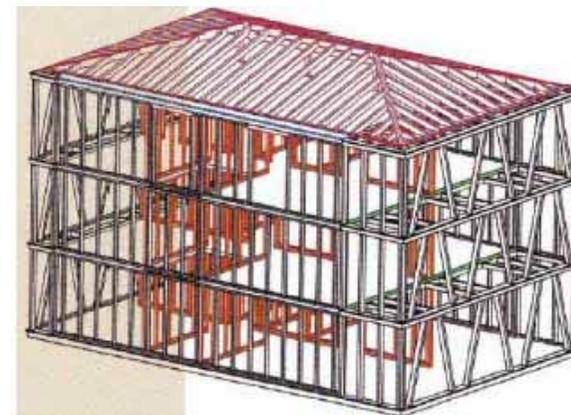
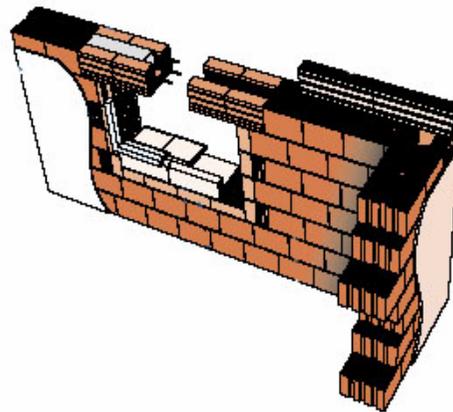


Schéma en écorché de maison à ossature bois.

10

Typologie Systèmes constructifs: Enveloppe monolithique



Typologie Systèmes constructifs: Enveloppe monolithique



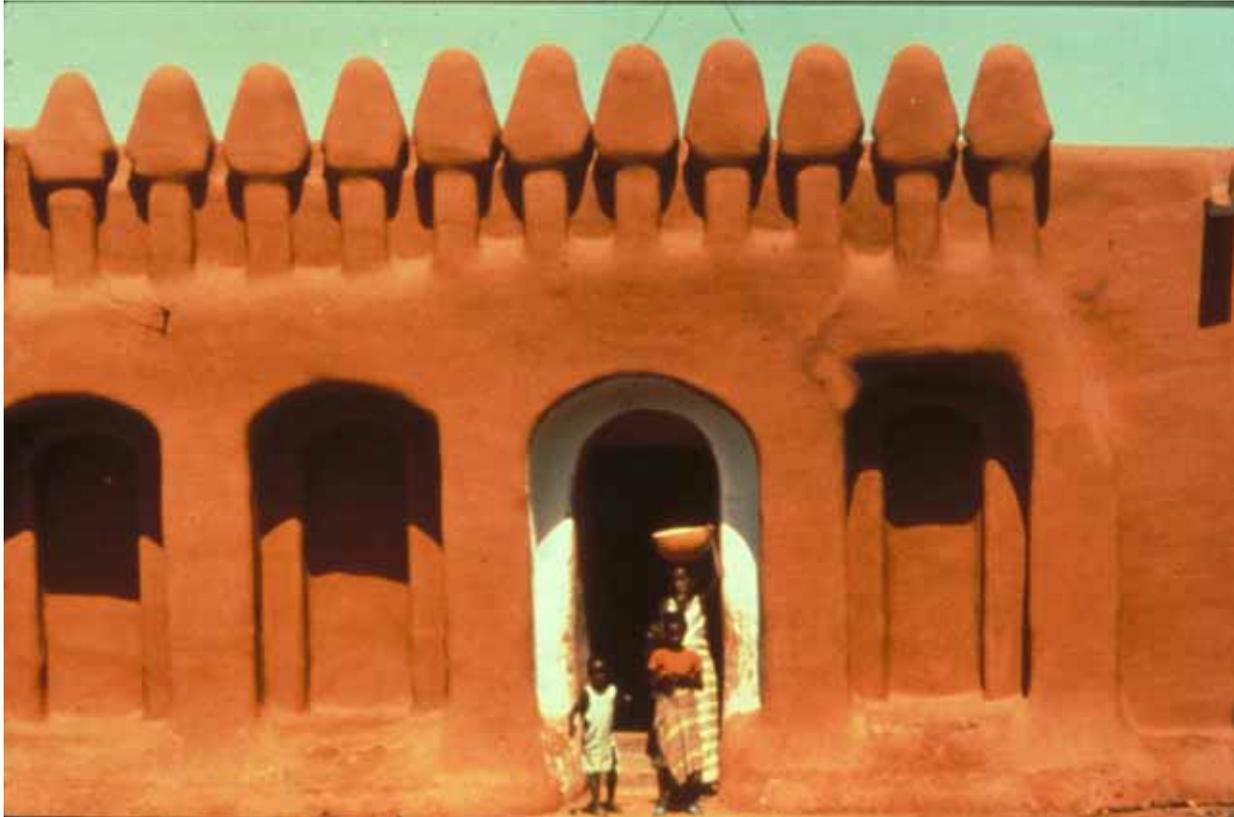
Typologie Systèmes constructifs: Enveloppe monolithique



Typologie Systèmes constructifs: Enveloppe monolithique



Typologie Systèmes constructifs: Enveloppe monolithique



Typologie Systèmes constructifs: Maçonnerie ponctuelle



Typologie Systèmes constructifs: Maçonnerie ponctuelle



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



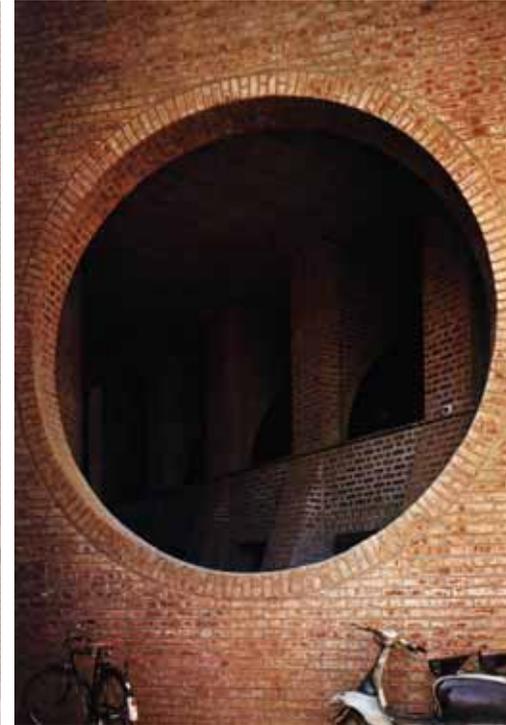
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



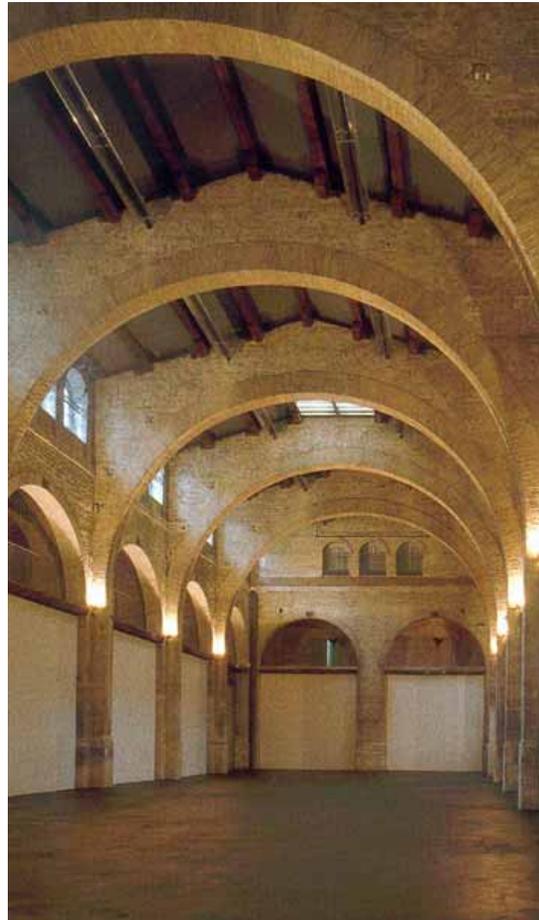
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



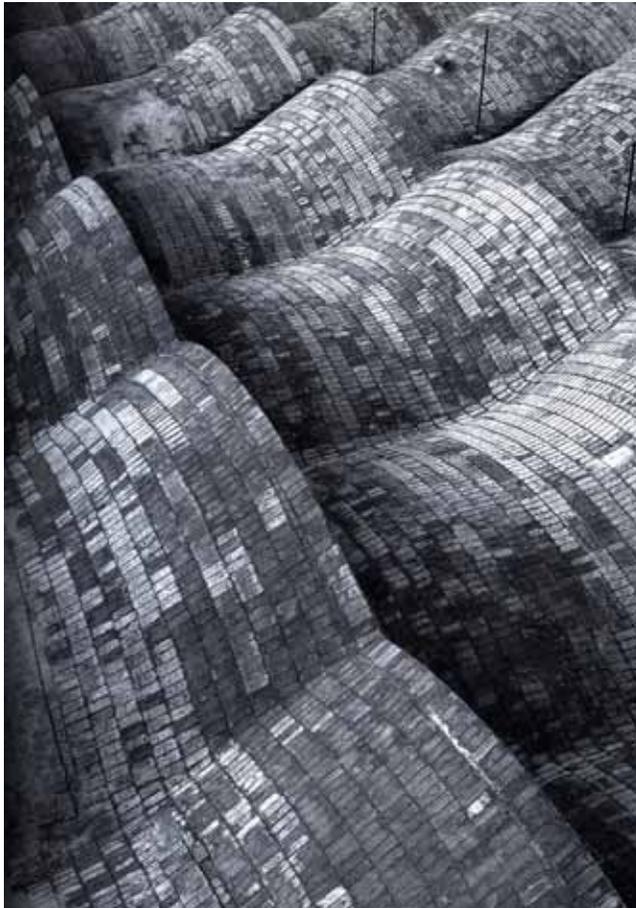
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



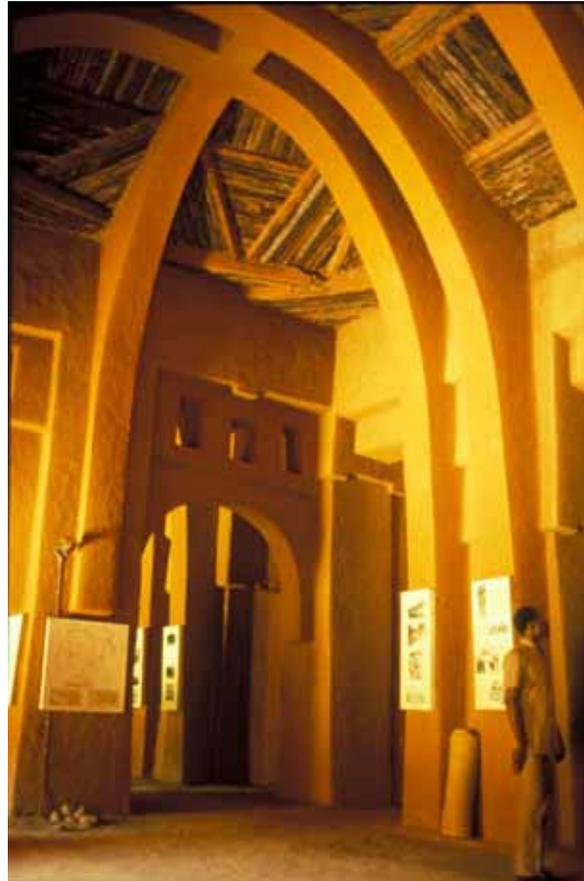
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



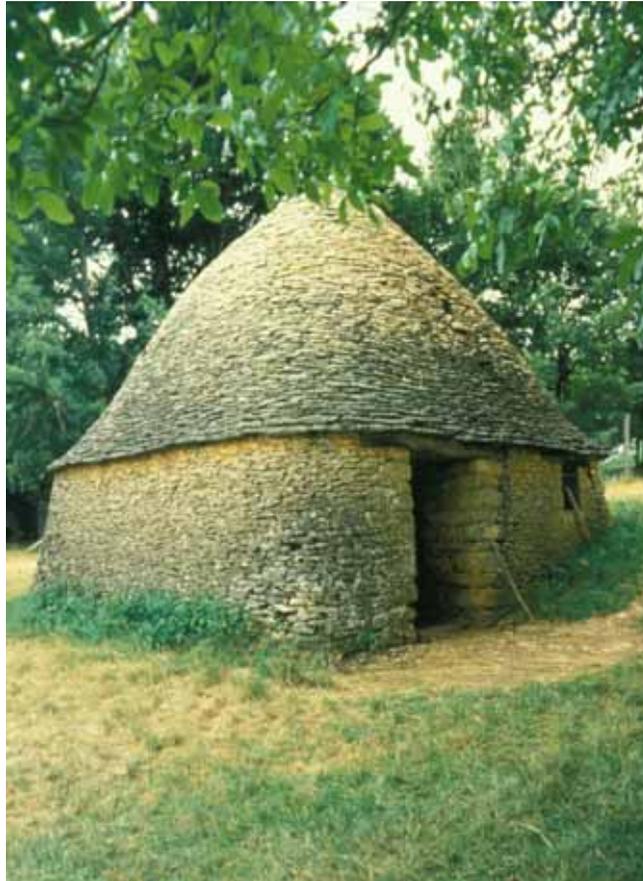
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



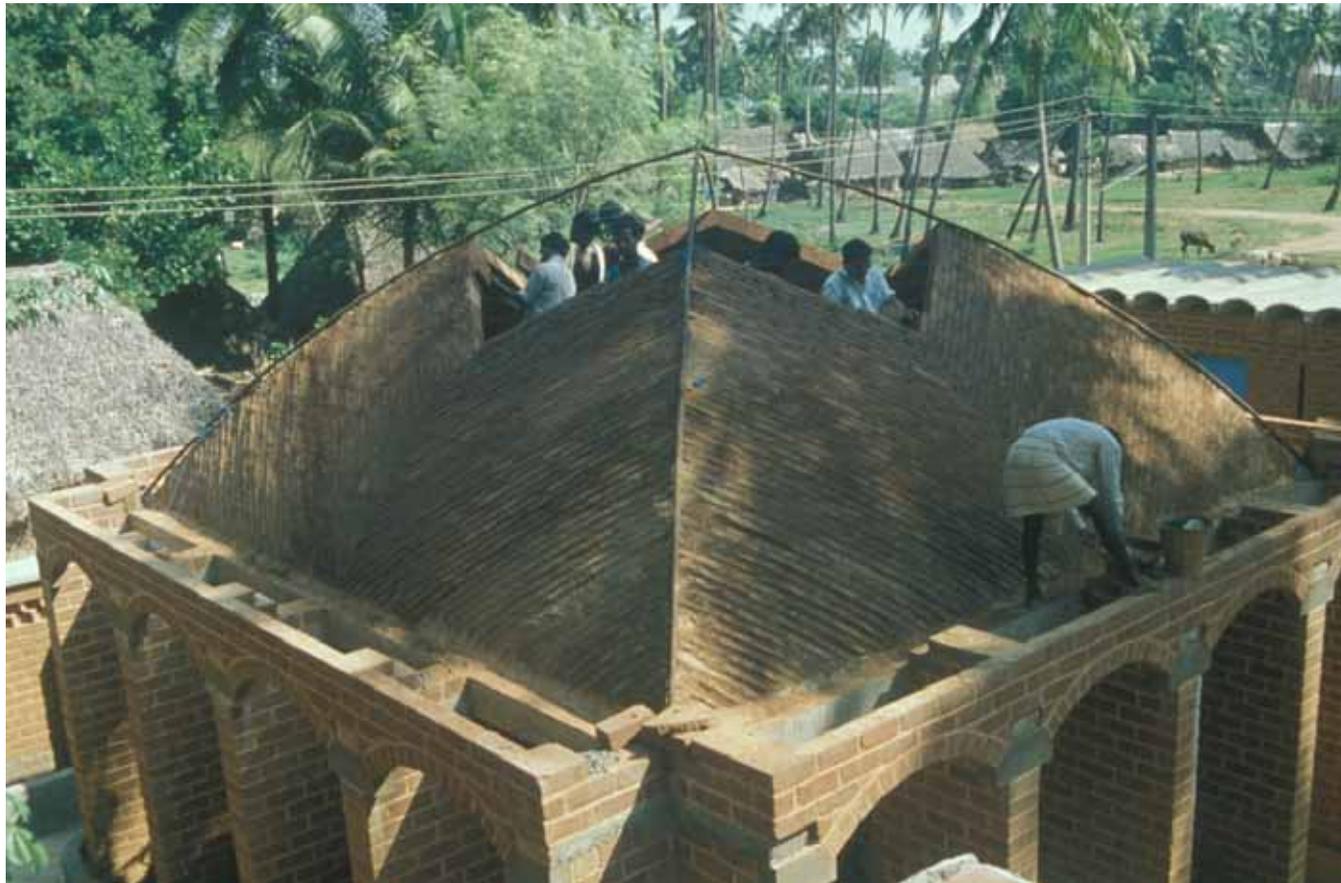
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



35

Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



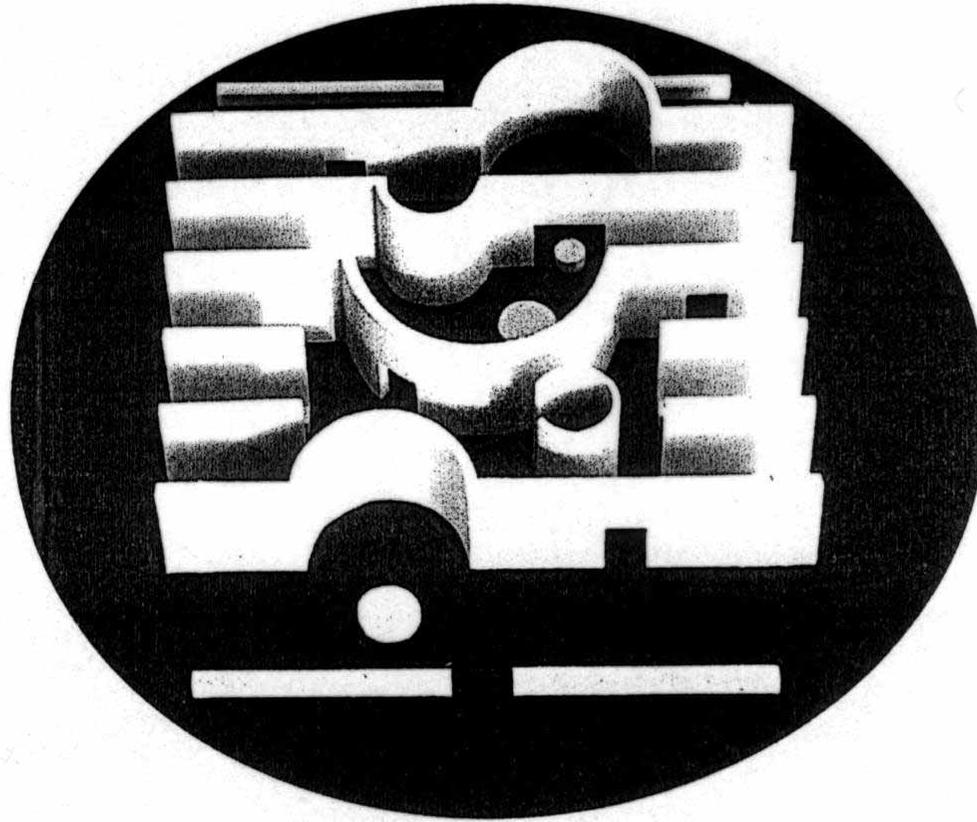
Typologie Systèmes constructifs: Franchissements, arcs, voûtes,...



Typologie Systèmes constructifs: Blocs autostables



Typologie systèmes constructifs: Blocs autostables

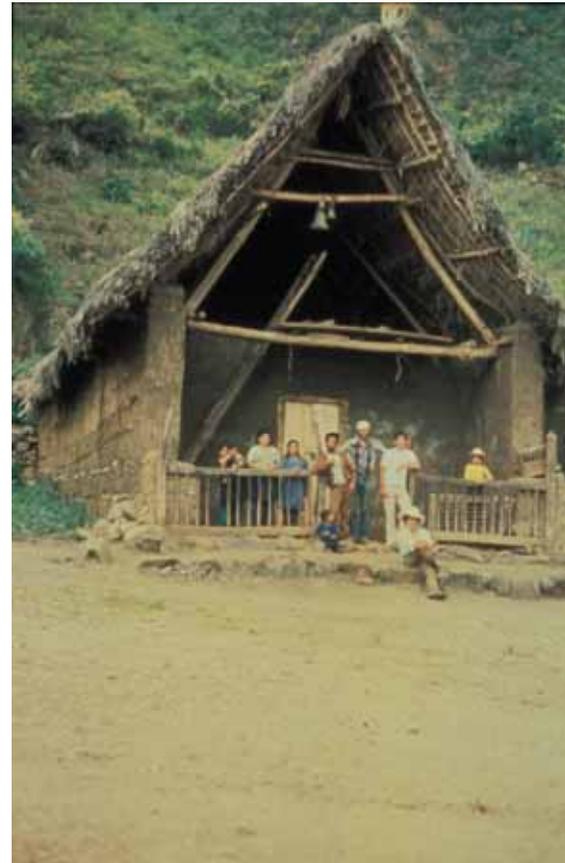


Typologie Systèmes constructifs: Blocs autostables



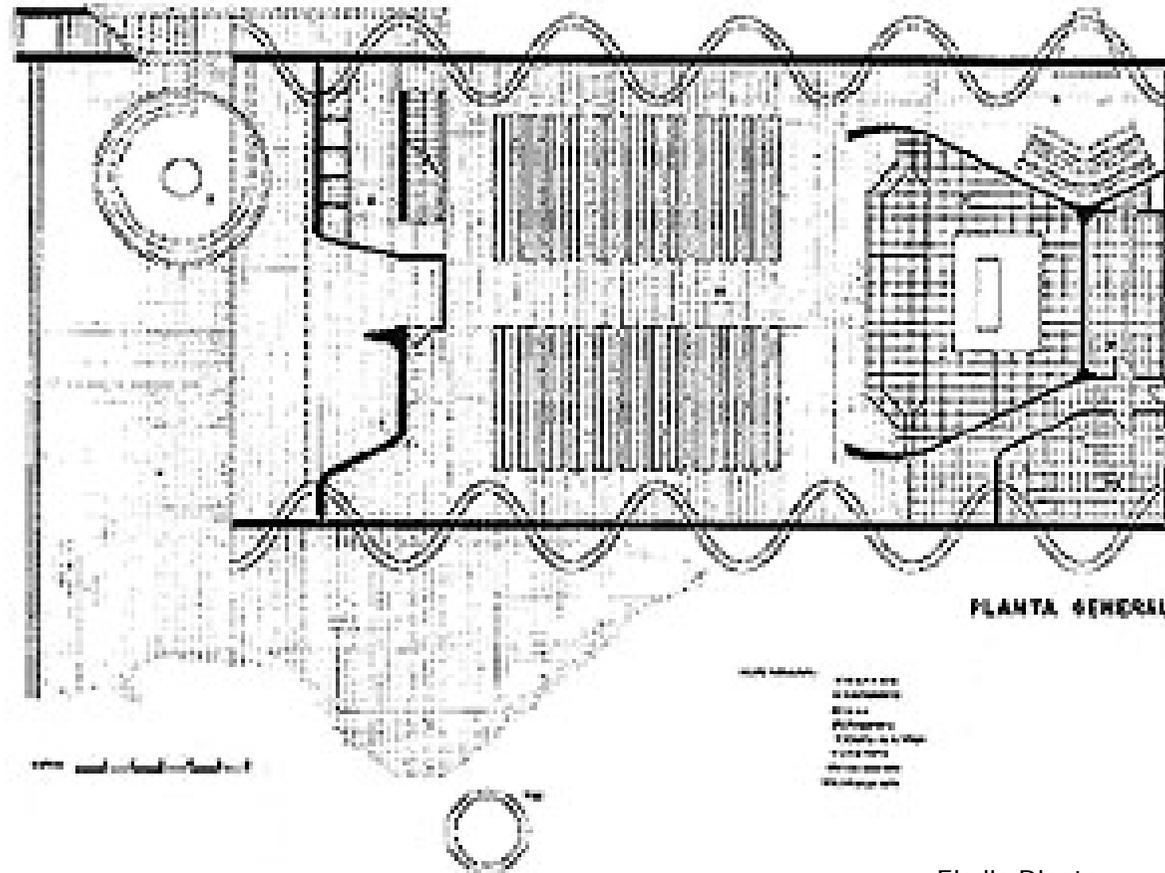
42

Typologie systèmes constructifs: Blocs autostables



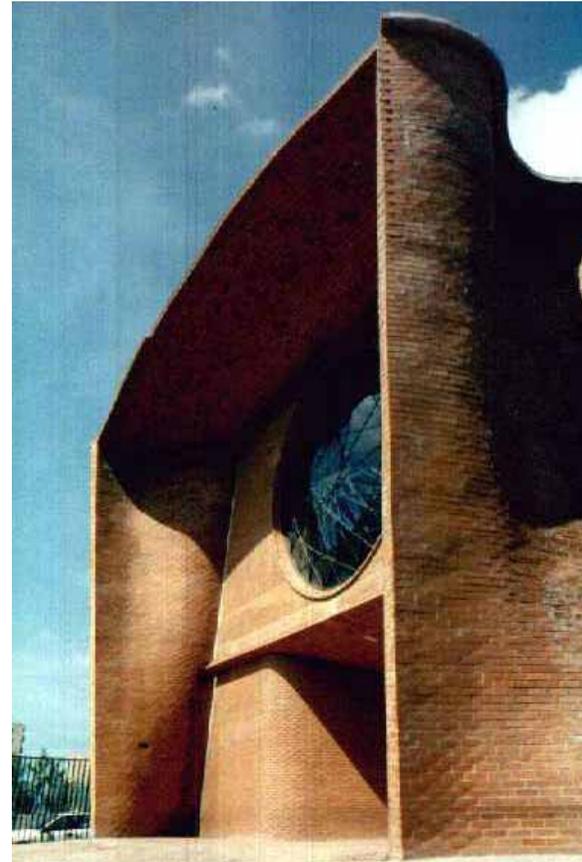
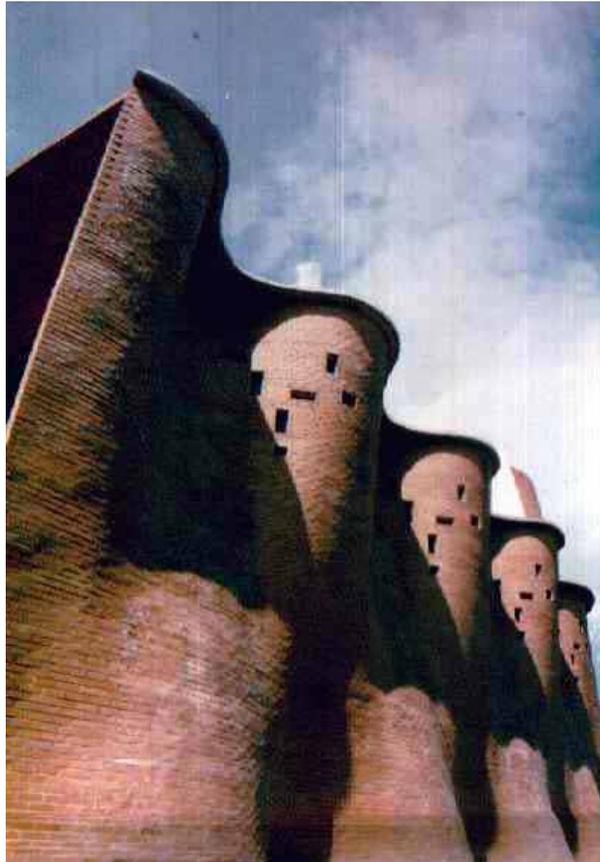
43

Typologie Systèmes constructifs: Blocs autostables



Eladio Dieste

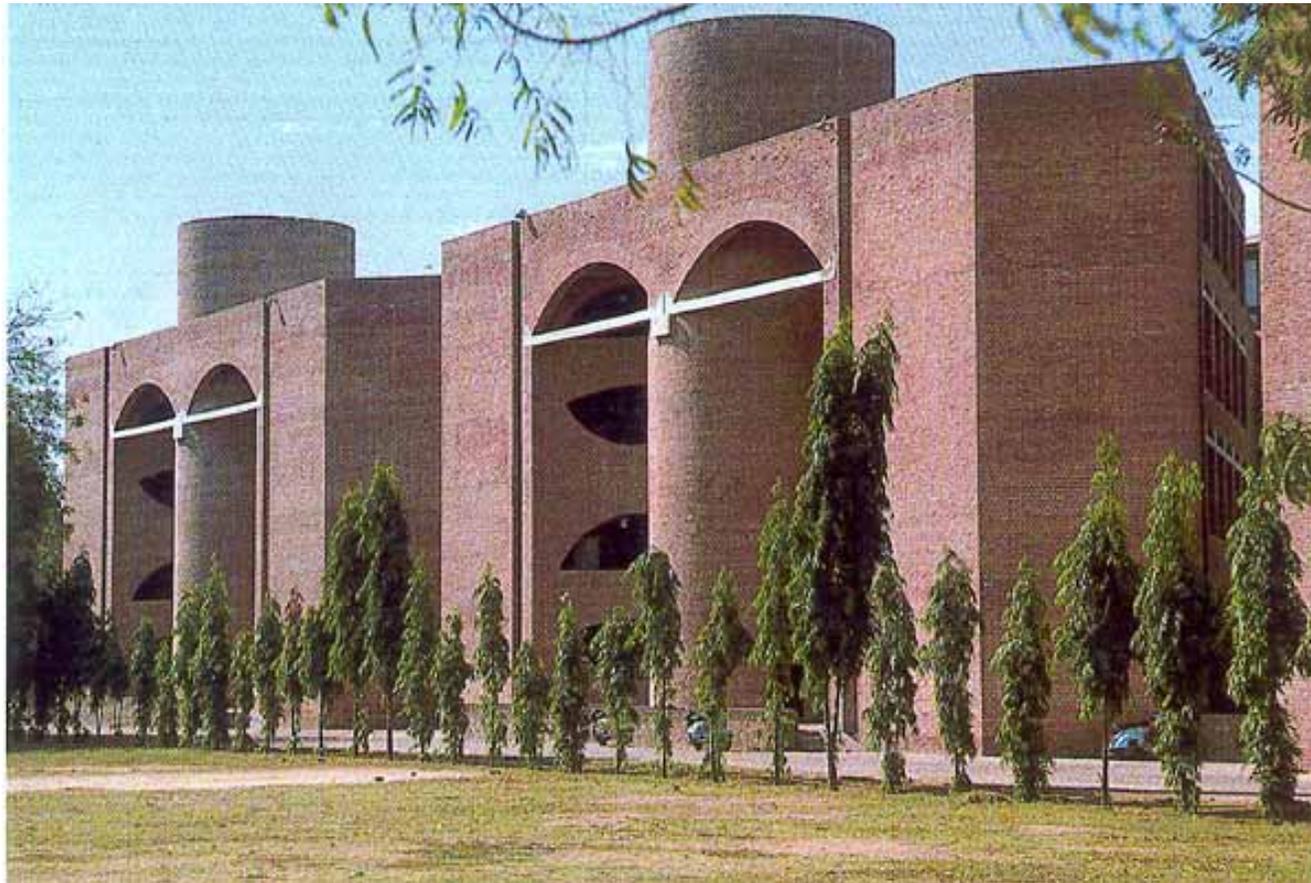
Typologie Systèmes constructifs: Blocs autostables



Eladio Dieste

45

Typologie Systèmes constructifs: Blocs autostables



Typologie systèmes constructifs: Blocs autostables

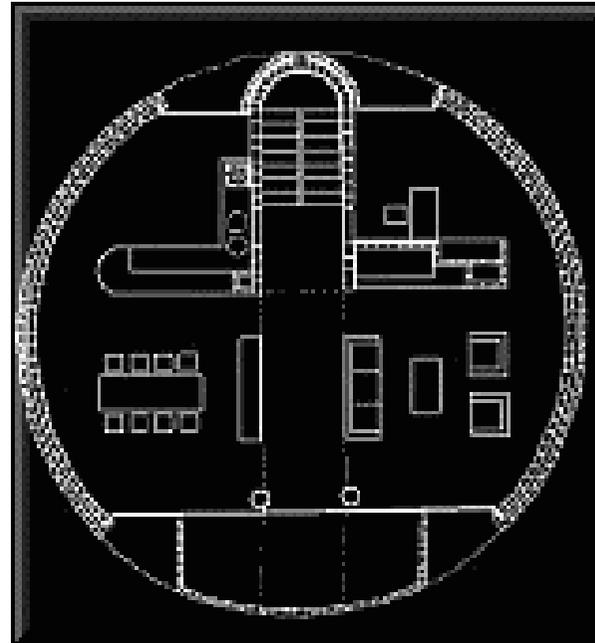


47

Typologie systèmes constructifs: Blocs autostables



Typologie systèmes constructifs: Blocs autostables



Systemes constructifs: Ossatures

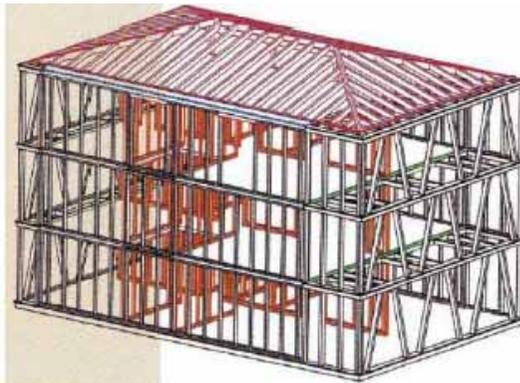


Schéma en écorché de maison à ossature bois.

Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage

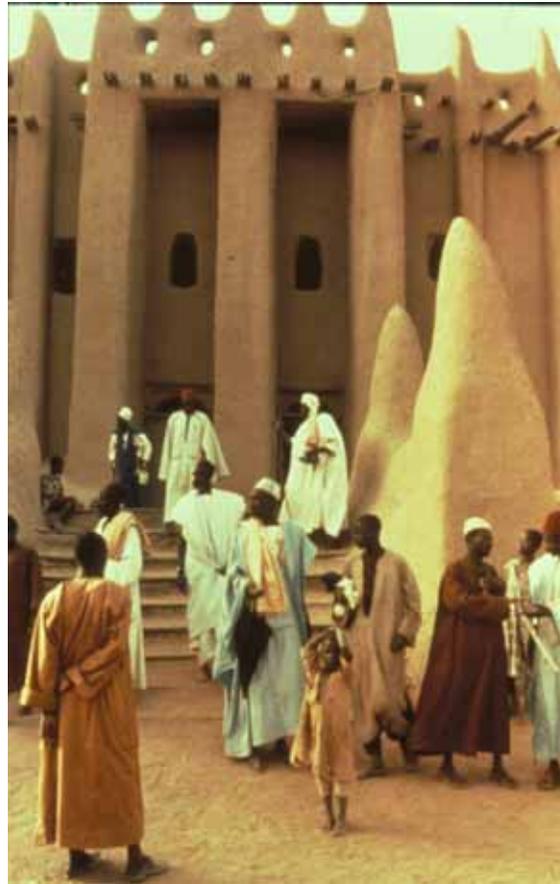


Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



53

Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



55

Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



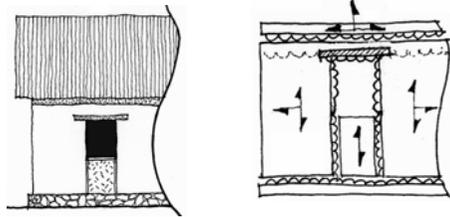
Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



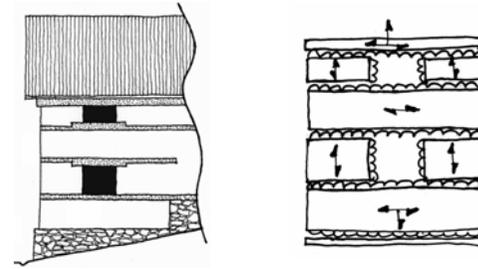
Typologie systèmes constructifs: Ossature - remplissage



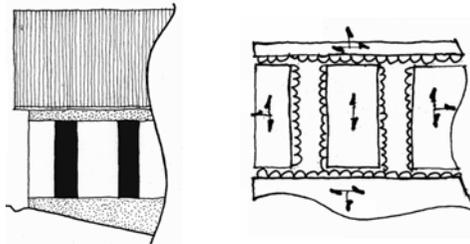
Dispositions constructives: charges & chaînages



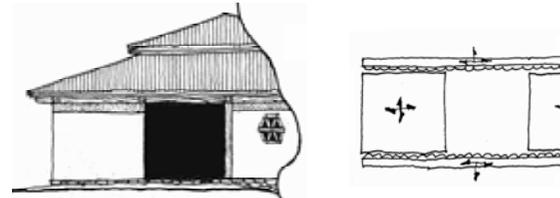
Allège indépendante – chaînage haut



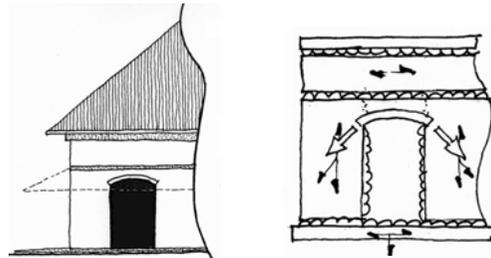
Chaînages périphériques continus ou partiels =
lindeau



Ouverture toute hauteur – chaînage lindeau

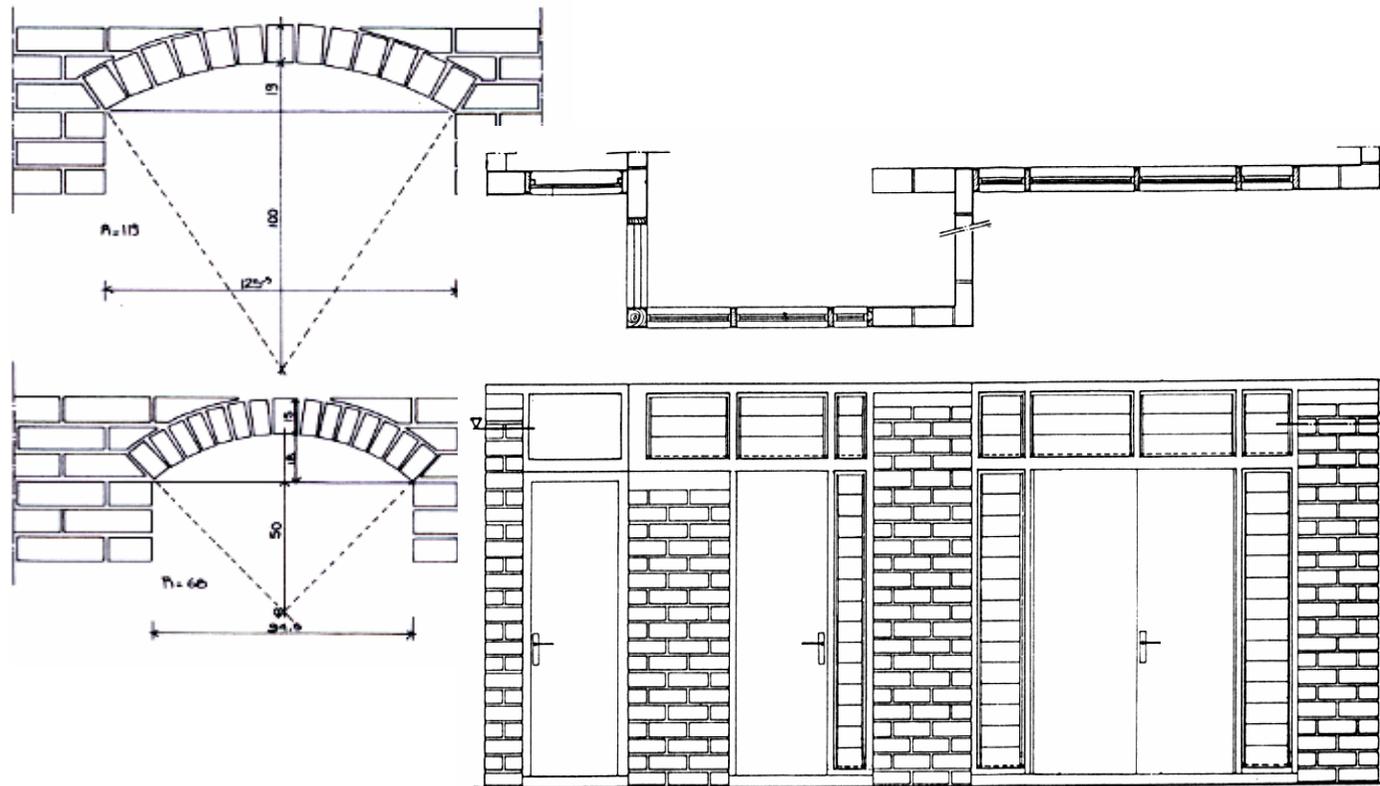


Ouverture entre blocs indépendants –
chaînage lindeau

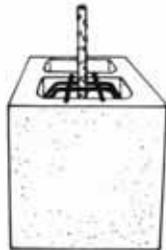


Arcs et double chaînage haut

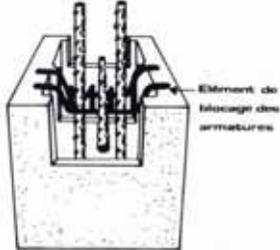
Maçonnerie: Calepinage



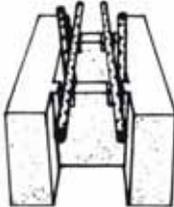
Dispositions constructives: armatures



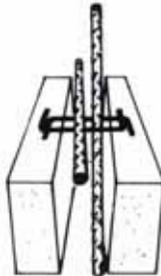
BLOC COURANT



BLOC CHAINAGE

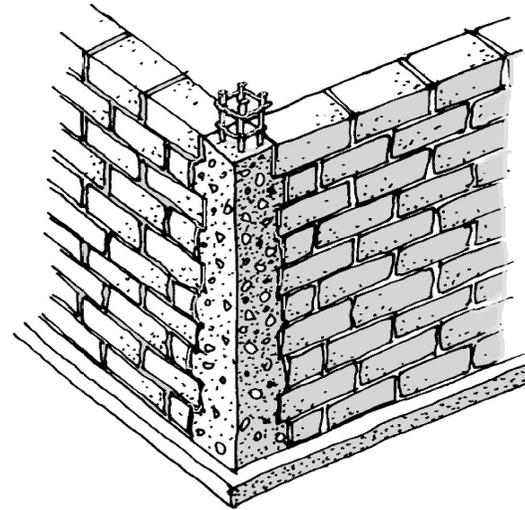
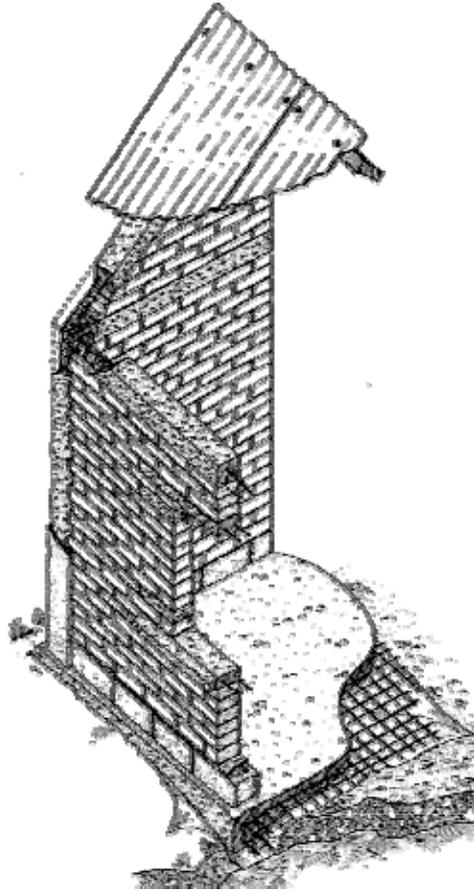


BLOC SPECIAL



MUR A DOUBLE PARI

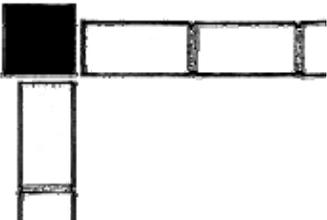
Dispositions constructives: ossatures & remplissages



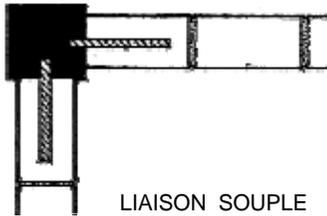
Dispositions constructives: ossatures & remplissages

PRINCIPES DE LIAISON

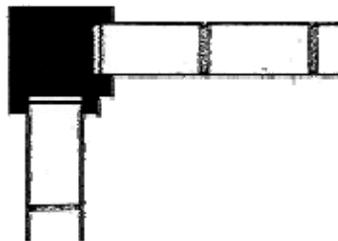
LIAISON "DISSOCIEE"



LIAISON ASSOCIEE



LIAISON SOUPLE



PRINCIPES D'ETANCHEITE

JOINT ELASTIQUE



COUVRE- JOINT



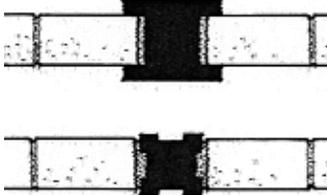
ENDUIT



CONTINUITE DE LA MACONNERIE

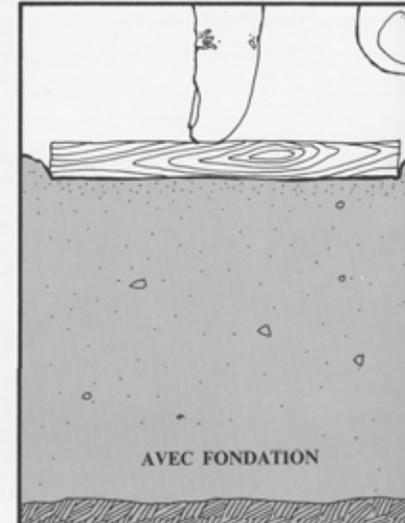
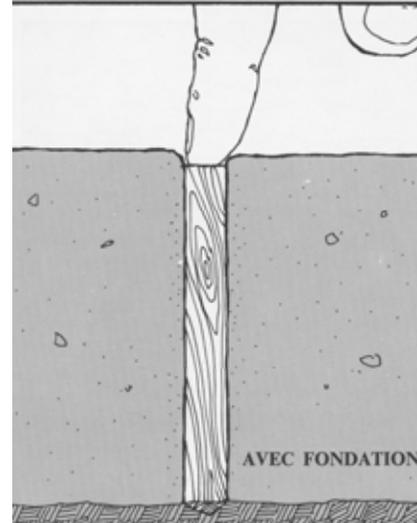
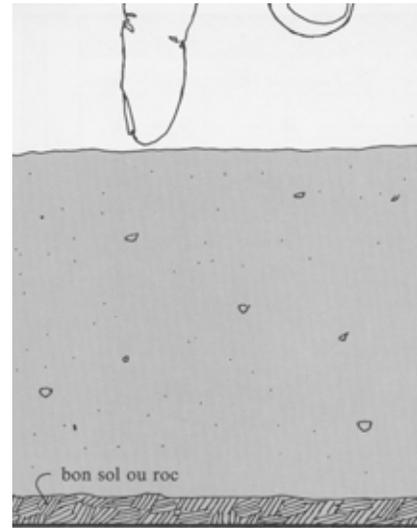


FORME ADAPTEE

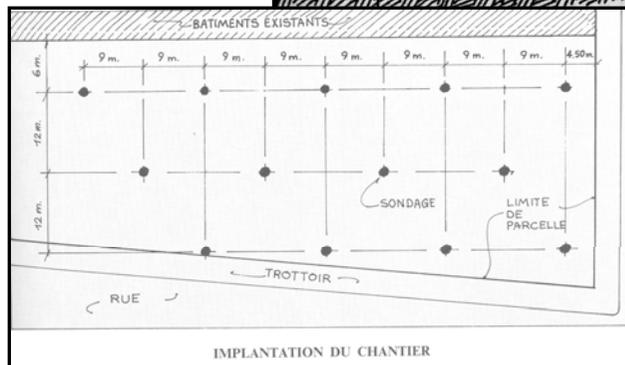
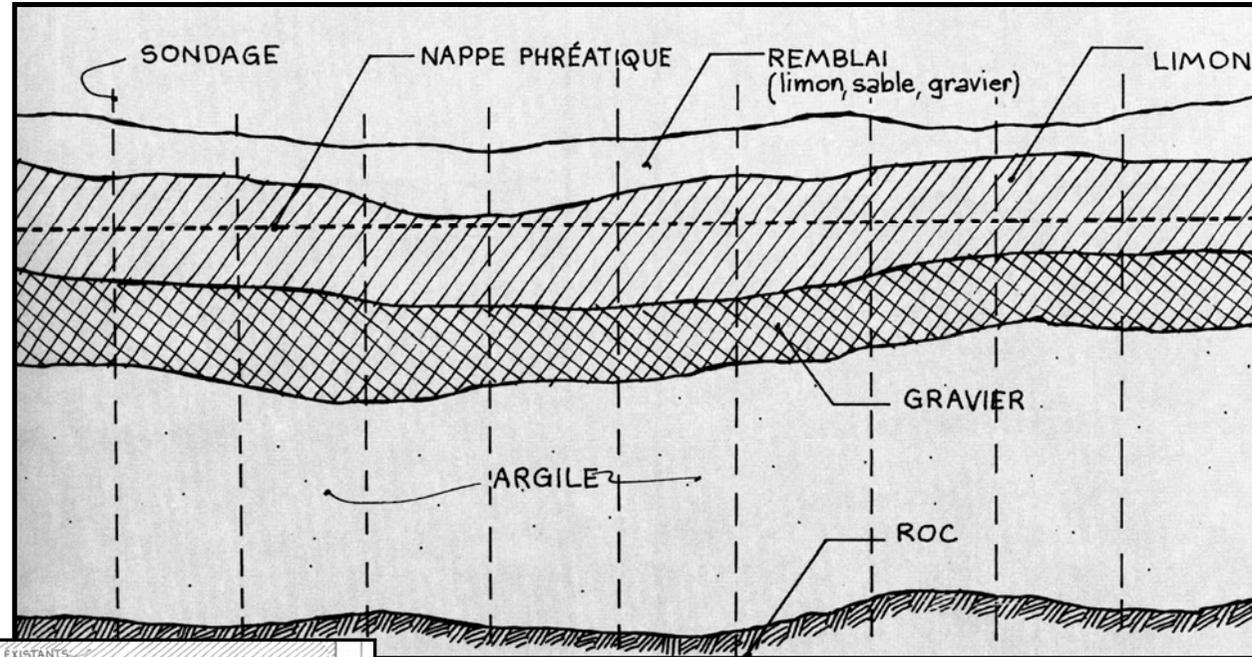


***Vocabulaire : des fondations aux
couvertures... en passant par les
équipements***

Le terrain

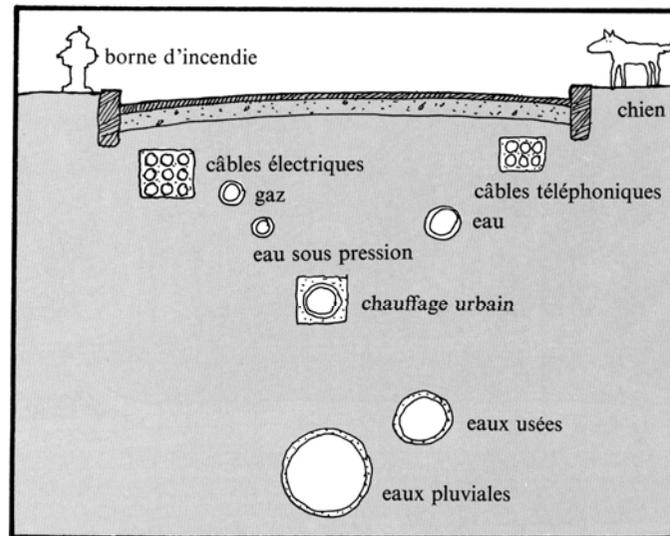


Sol

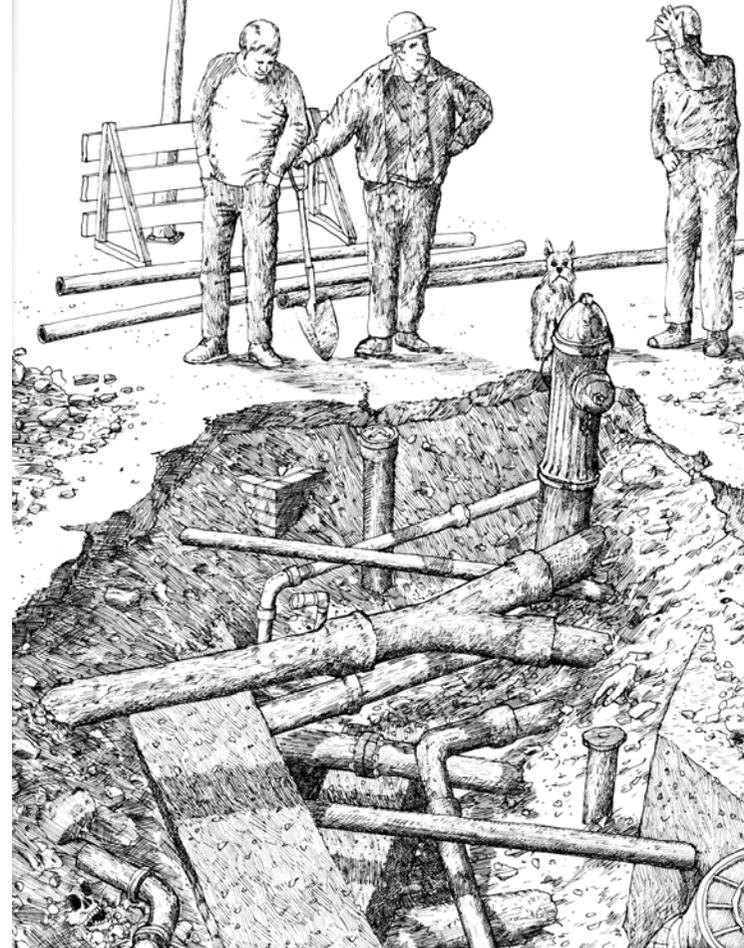


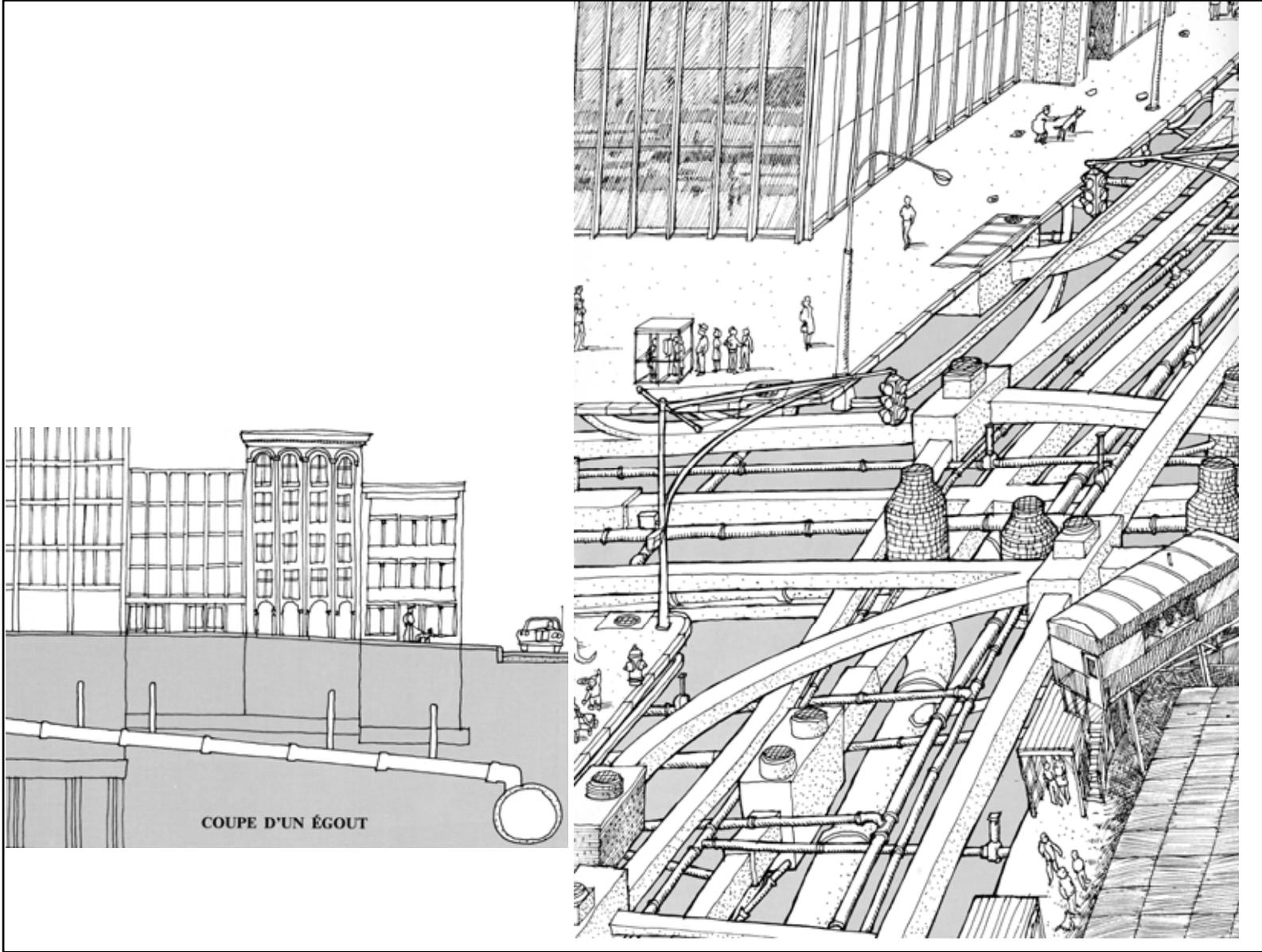
Coupe

Voies et réseaux divers (VRD)

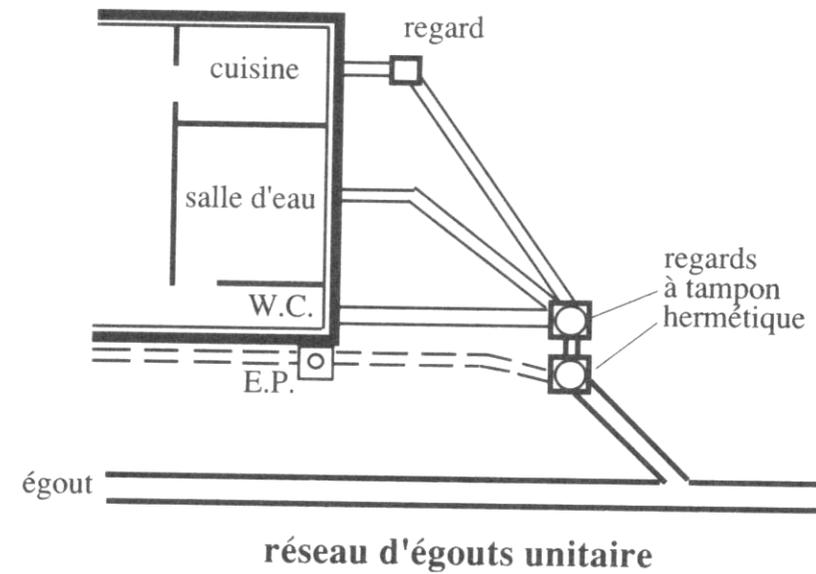
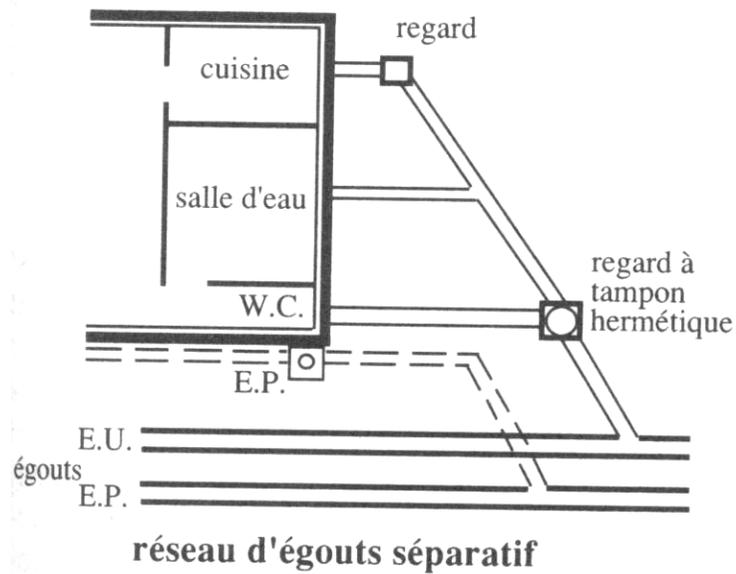


DISPOSITION THÉORIQUE

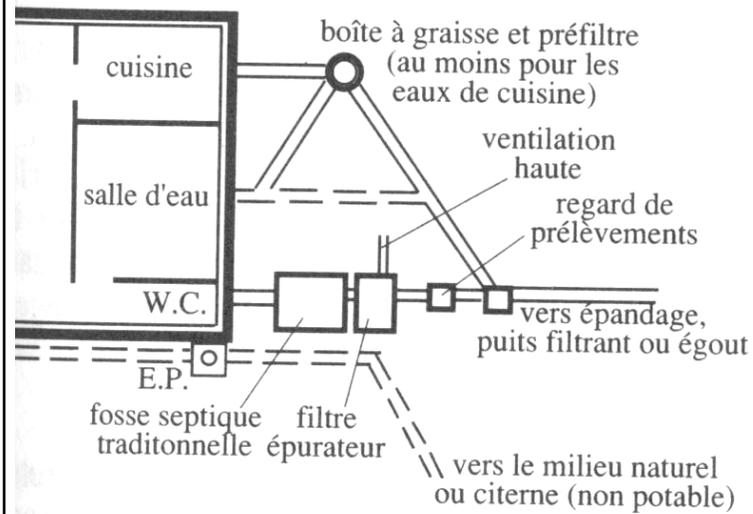




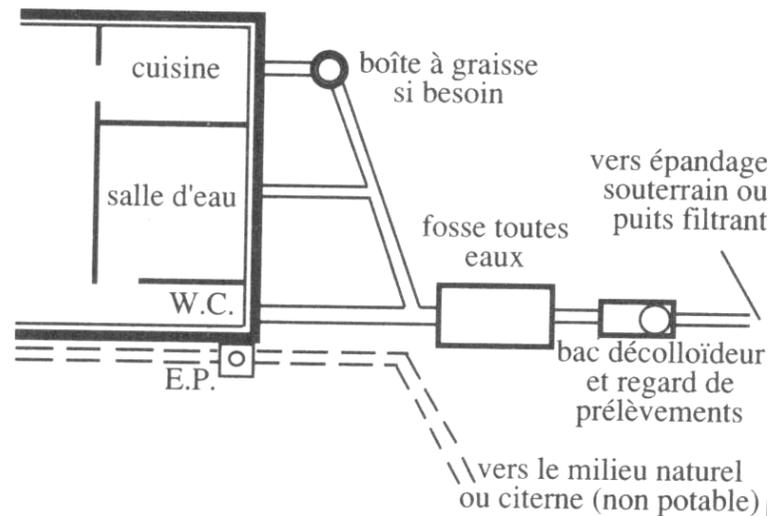
Assainissement collectif



Assainissement autonome

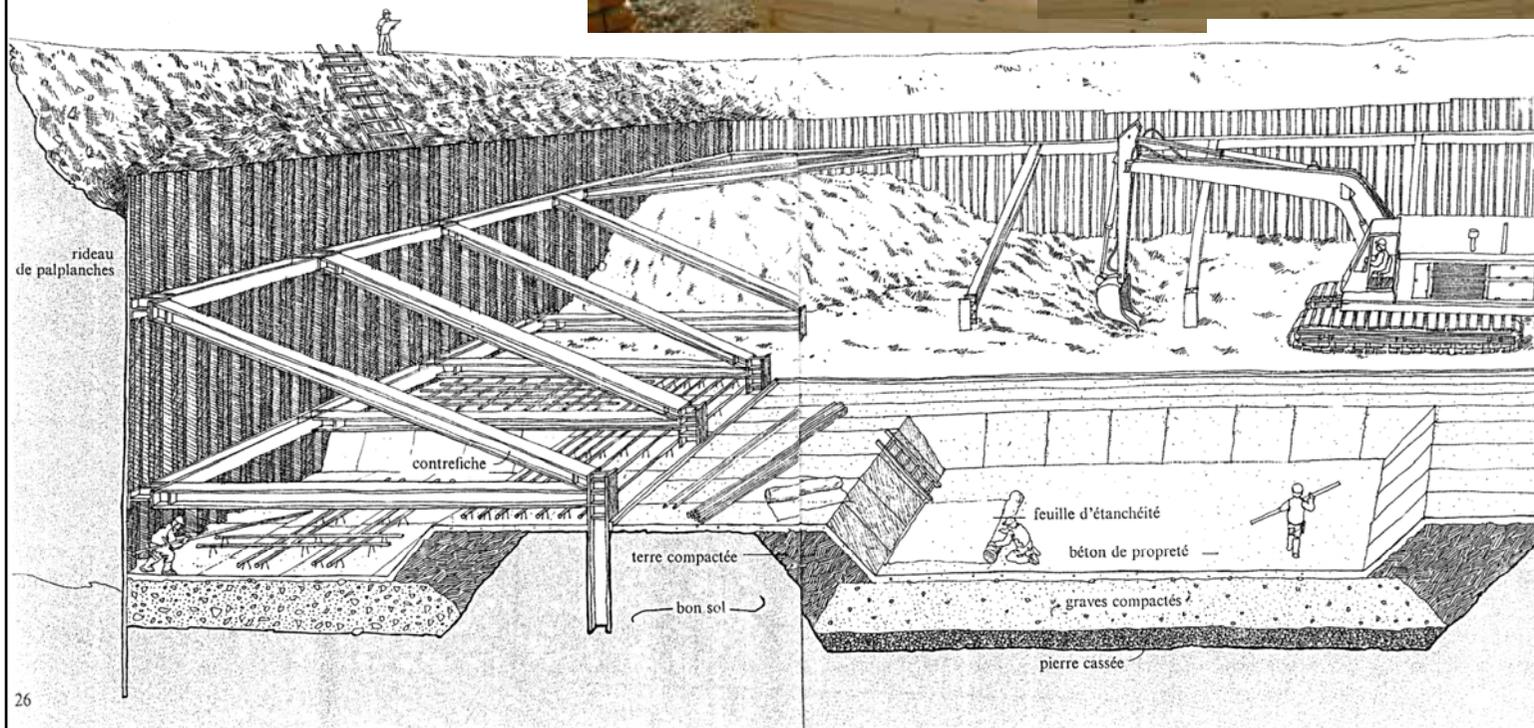


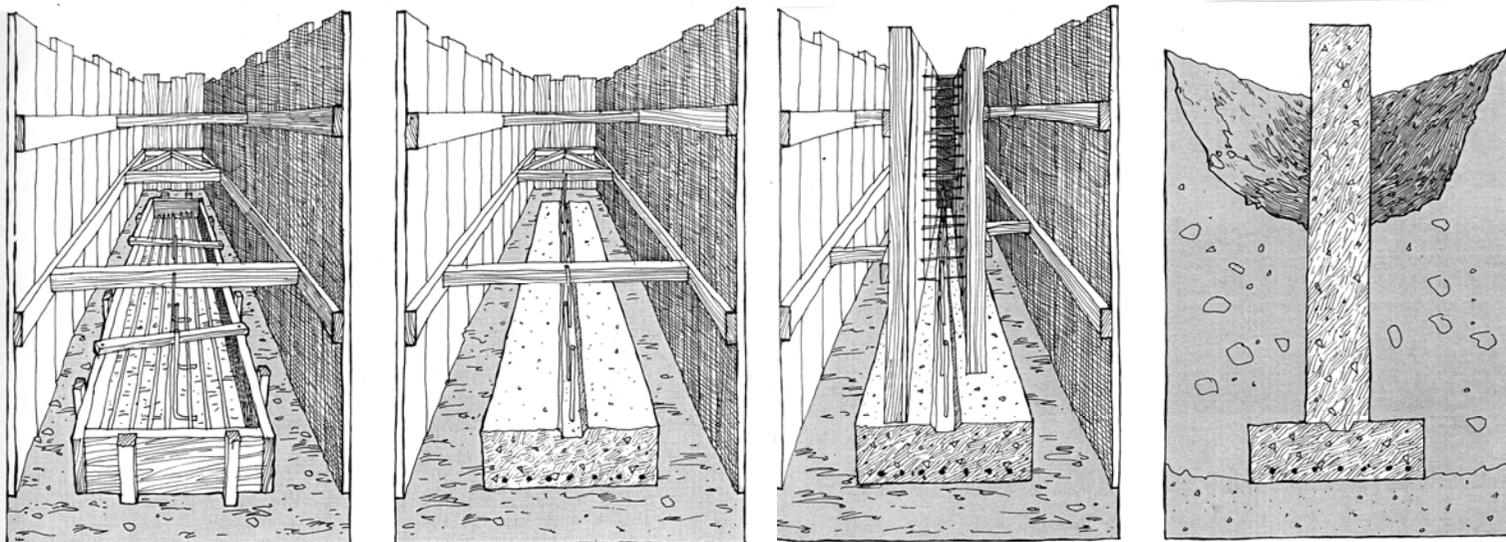
ancien système à fosse septique traditionnelle



système actuel à fosse toutes eaux

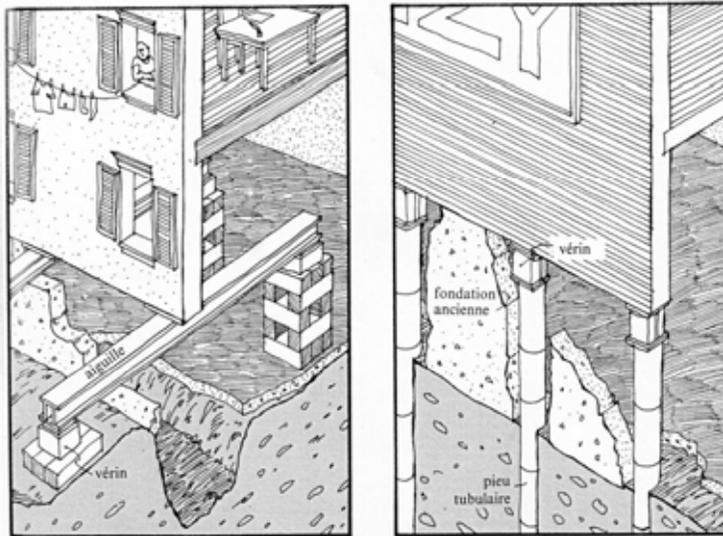
Terrassements





Terrassement pour création de fondation simple (semelle filante)

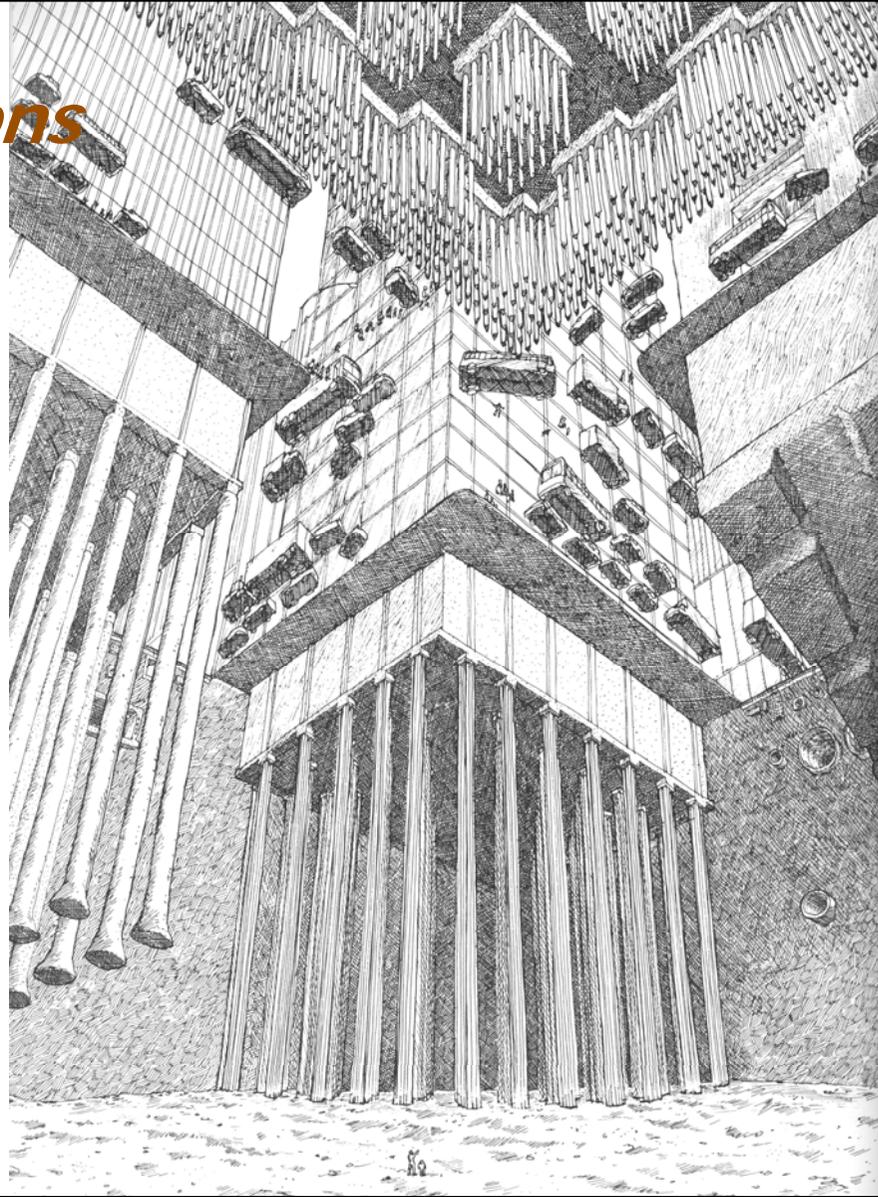
Maçonnerie



Reprise en sous œuvre
d'une fondation existante

Fondations

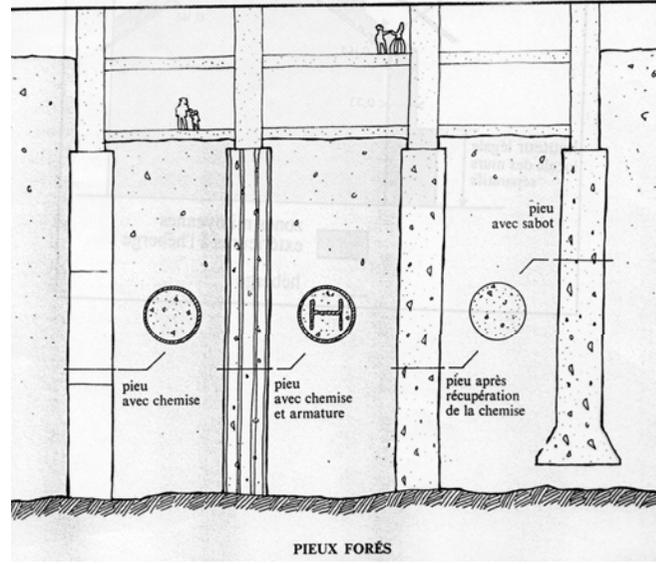
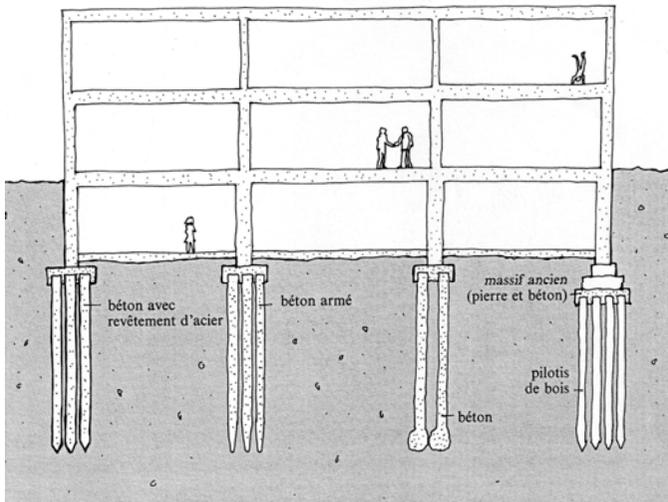
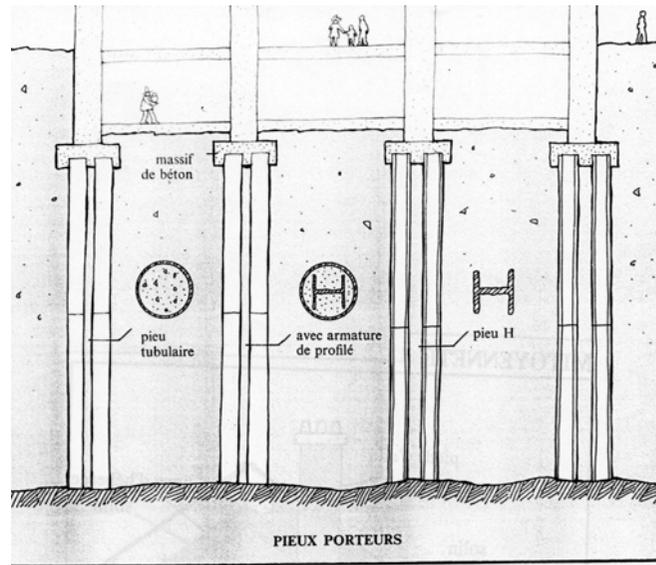
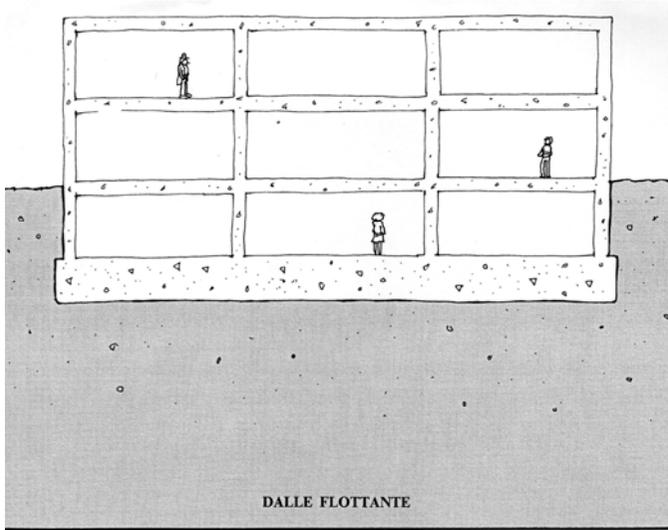
Pieux forés
(flottants
béton)



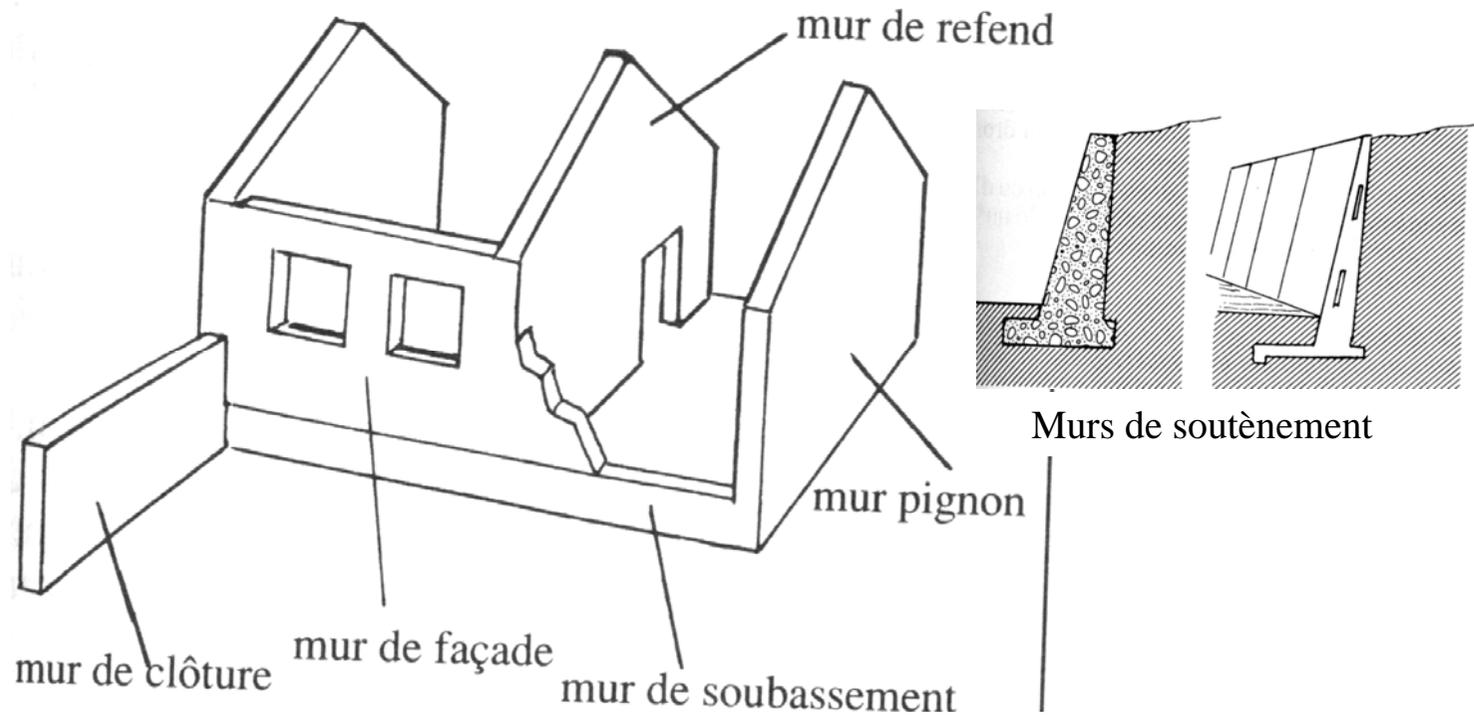
Pieux
flottants
(bois)

Dalle
flottante

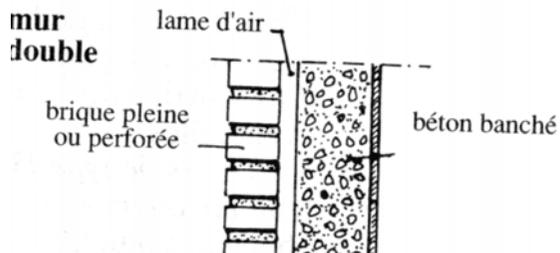
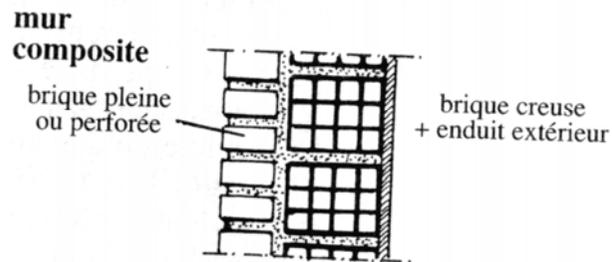
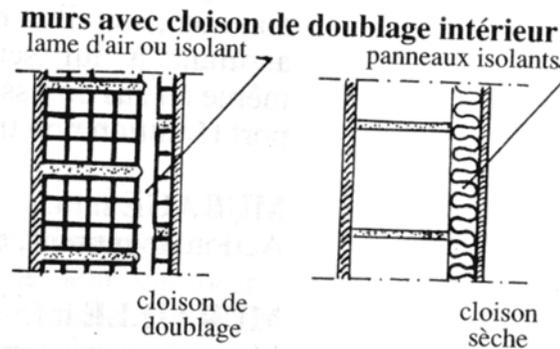
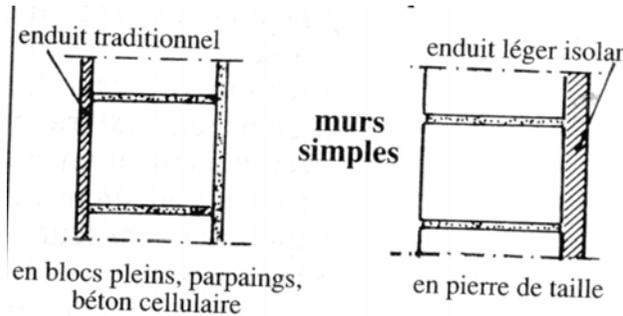
Pieux
porteurs



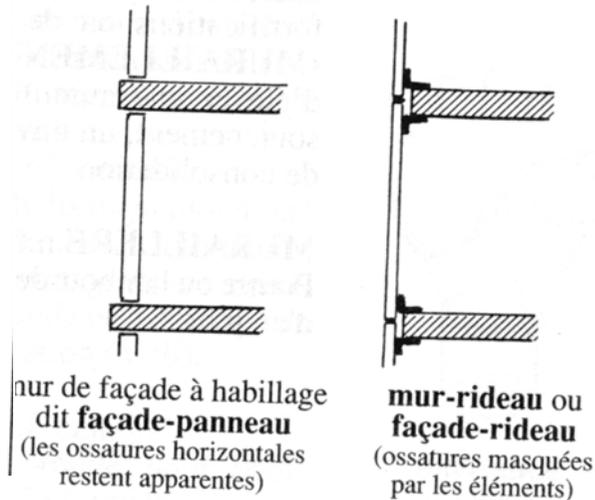
Murs



Enveloppe : Composition de murs



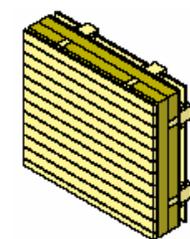
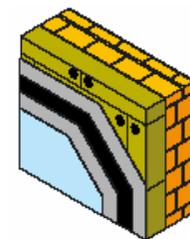
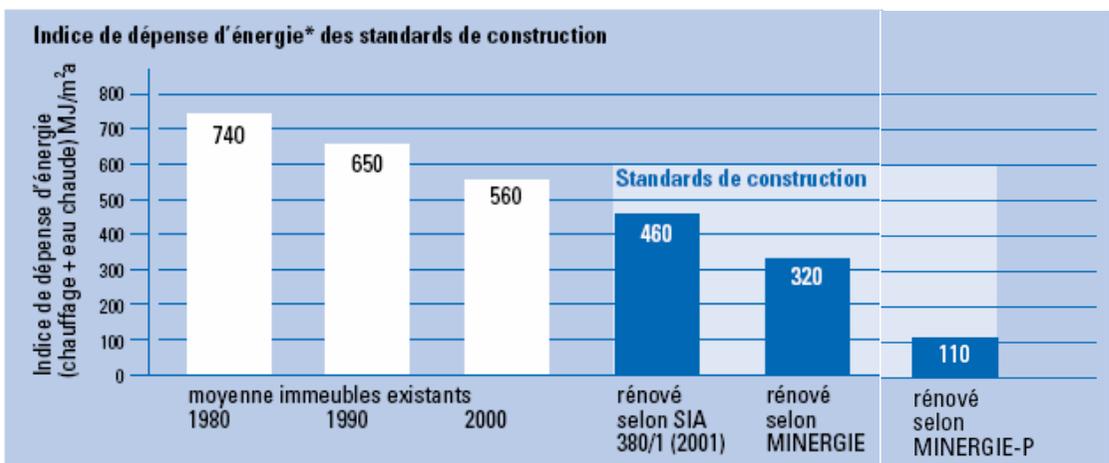
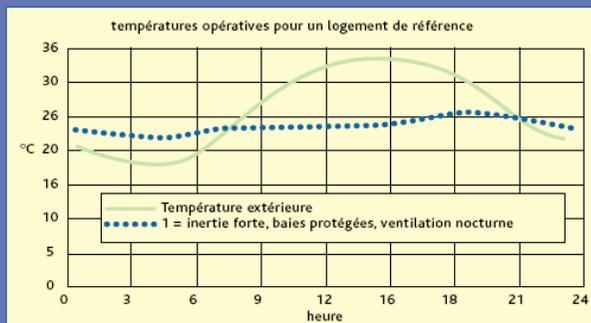
murs-panneaux et murs-rideaux



Enveloppe



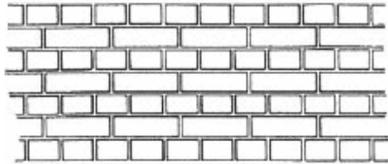
Confort d'été et inertie



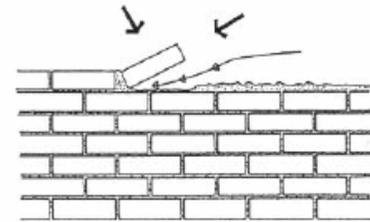
La Maçonnerie: Principes



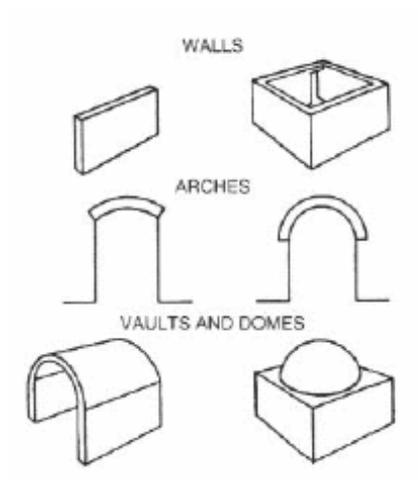
La Maçonnerie: Principes



Un système organisé de petits éléments empilés

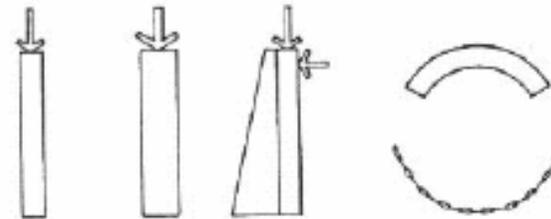


La cohésion entre éléments est assurée par le mortier



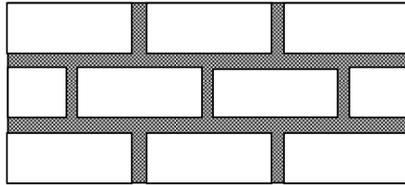
Des systèmes constructifs performants aux efforts en compression

The shape must suit the masonry structure.

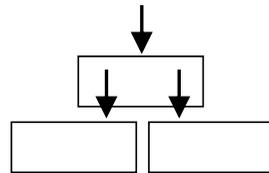


La maçonnerie nécessite des formes adaptées

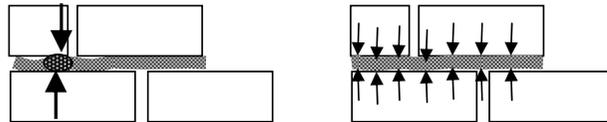
La Maçonnerie: Le Mortier



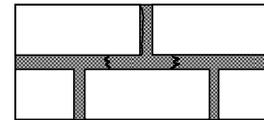
Assurer la cohésion de tous les éléments entre eux



Transmettre les efforts entre les éléments

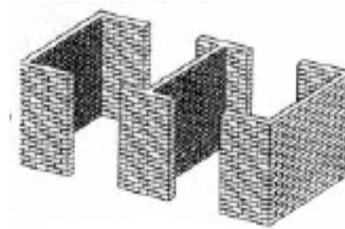


Distribuer les efforts sur toute la surface



Le retrait: mauvaise transmission des efforts et hétérogénéité.

Retrait vertical + horizontal

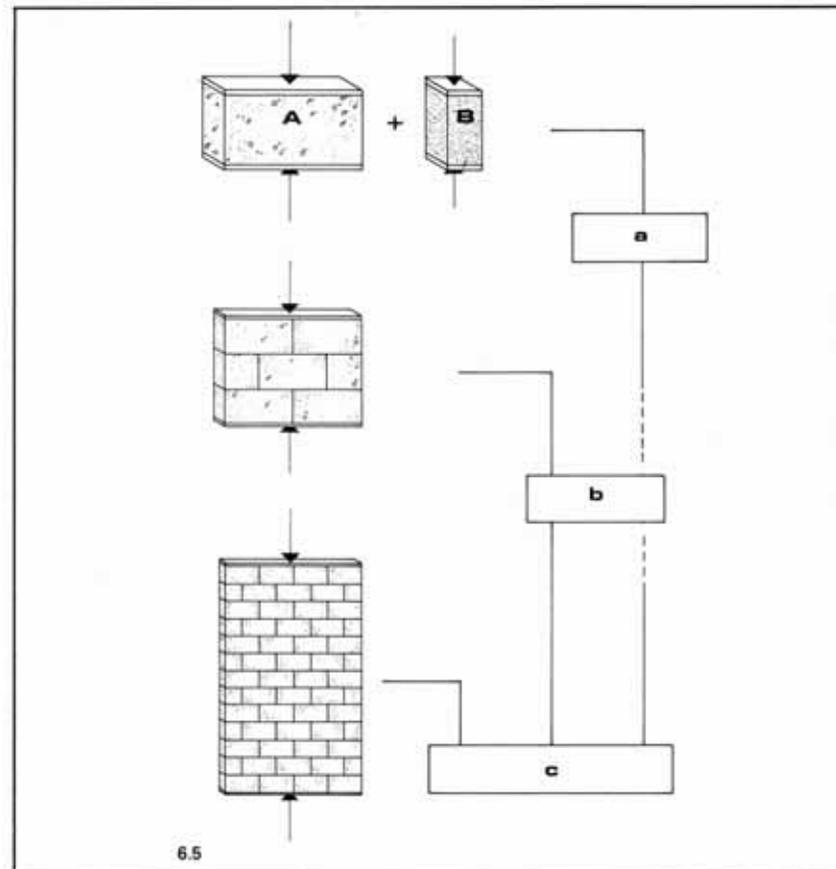


Prendre en compte le retrait durant la conception et durant la construction

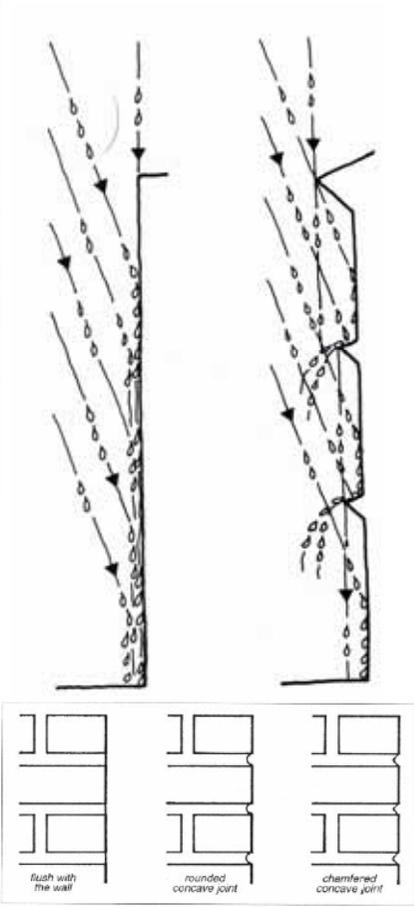
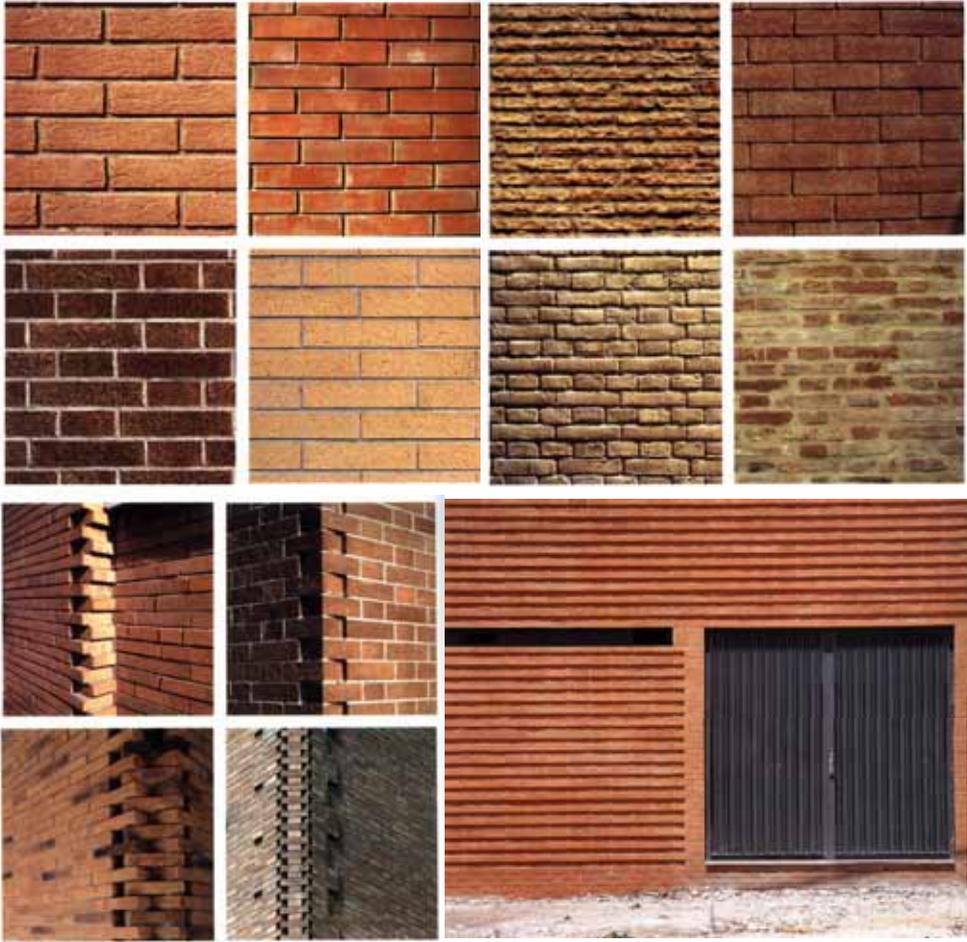
La maçonnerie: Constituants



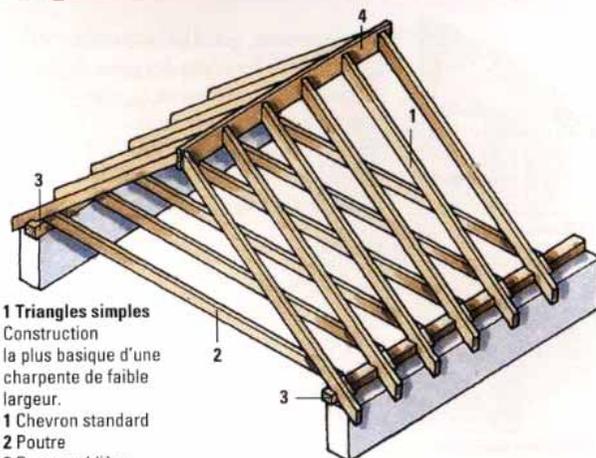
La maçonnerie: Constituants



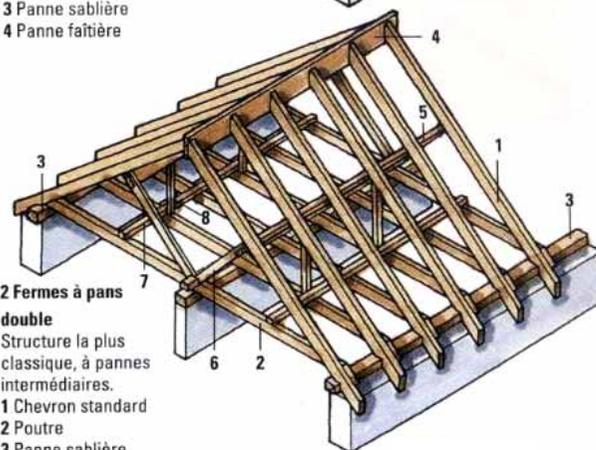
La maçonnerie: Surfaces et jointoiements



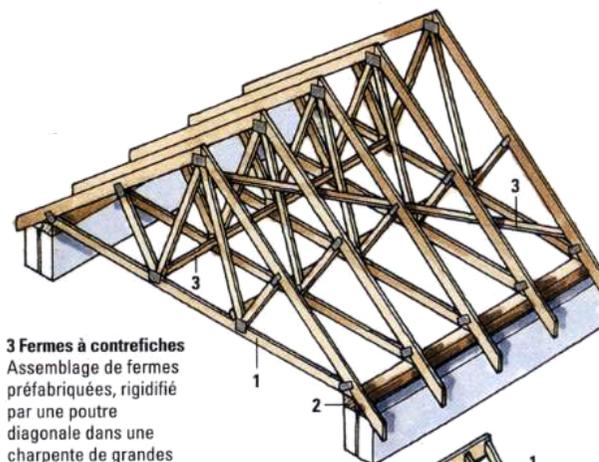
Charpentes



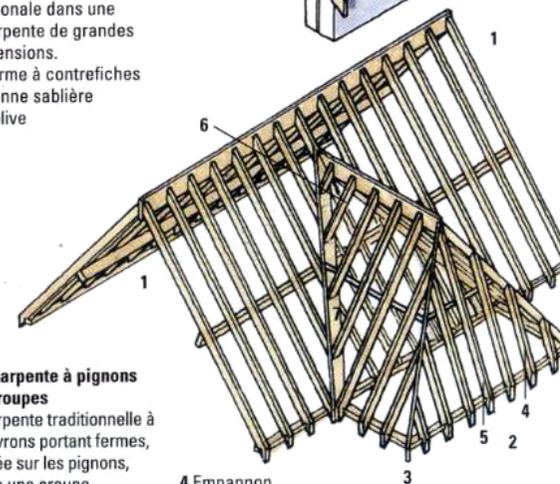
1 Triangles simples
Construction la plus basique d'une charpente de faible largeur.
1 Chevron standard
2 Poutre
3 Panne sablière
4 Panne faîtière



2 Fermes à pans double
Structure la plus classique, à pannes intermédiaires.
1 Chevron standard
2 Poutre
3 Panne sablière
4 Panne faîtière
5 Panne intermédiaire
6 Contrefiche
7 Solive
8 Poinçon



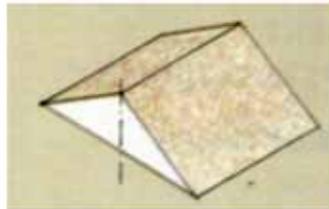
3 Fermes à contrefiches
Assemblage de fermes préfabriquées, rigidifié par une poutre diagonale dans une charpente de grandes dimensions.
1 Ferme à contrefiches
2 Panne sablière
3 Solive



4 Charpente à pignons et croupes
Charpente traditionnelle à chevrons portant fermes, posée sur les pignons, avec une croupe.
1 Pignon
2 Croupe
3 Arêtier de croupe
4 Empannon
5 Chevron central
6 Faux chevron
7 Chevron de noue

Charpentes

Les toits à pentes planes



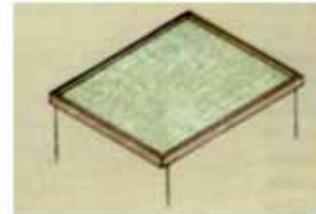
- Fermes triangulées



- Fermes sans entrain



Les toitures terrasses



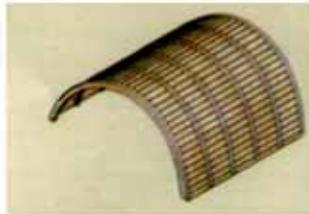
- Structures unidirectionnelles



- Structures bidirectionnelles et tridimensionnelles



Les arcs et les dômes



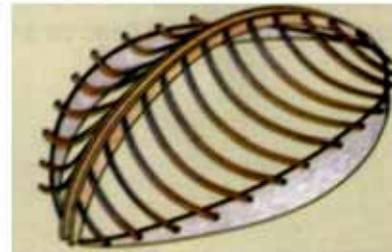
- Arcs à 2 ou 3 articulations en voûte nervurée ou non



- Dômes nervurés ou non



Les poutres suspendues



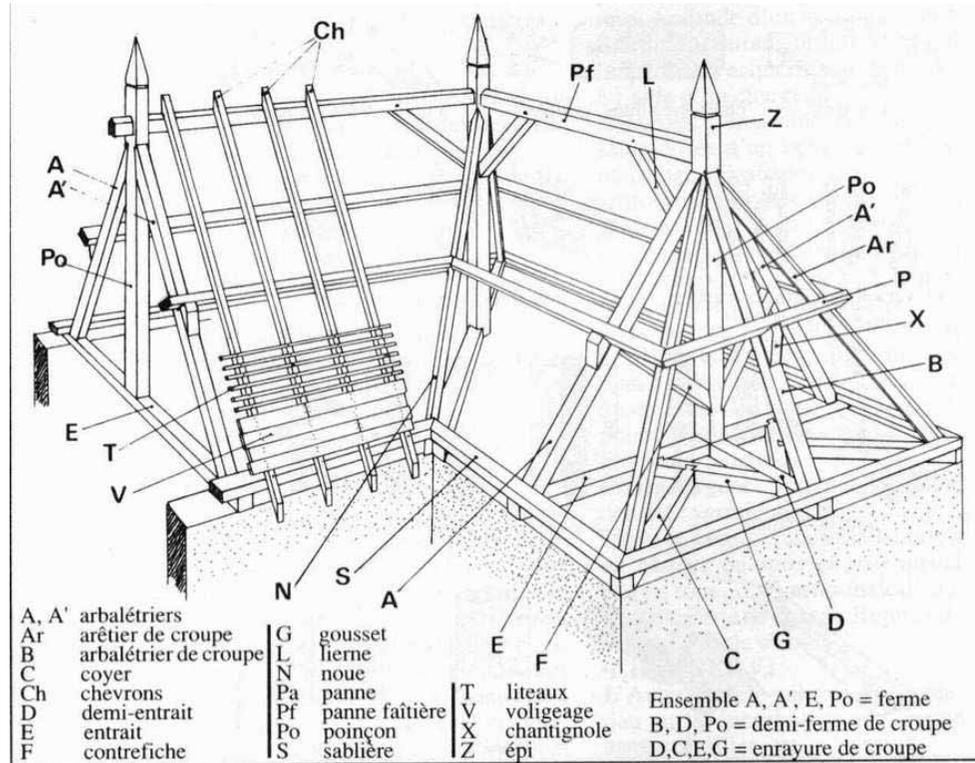
- Suspension sur une faîtière



- Sur un point central

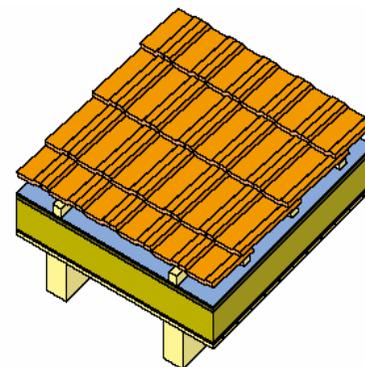


Charpentes



Toitures

SYSTÈMES DE TOITURE INCLINÉE COURANTS	
Support de couverture	Couverture
Fermes, pannes, chevrons, fermettes, liteaux	Petits éléments
Fermes et pannes ou fermettes, voliges ou panneaux de particules	Petits éléments sur liteaux, feuilles métalliques ou caissons chevrons
Pannes sur refends, chevrons, volige ou panneaux de particules	Petits éléments sur liteaux, feuilles métalliques ou caissons chevrons
Fermes, pannes, chevrons	Plaques autoportantes, Sandwiches métal - isolant - métal Verre ou matériaux organiques
Isolant et membrane, voliges ou panneaux de particules	Membrane ou panneaux et feuilles métallique Chaume
Poutrelles & entrevous + dalle béton	Petits éléments sur liteaux

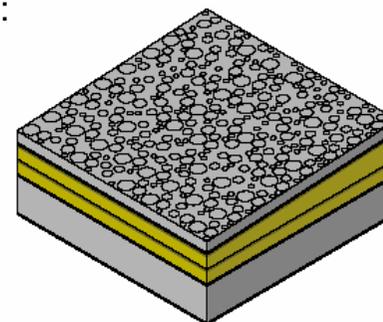


Toiture terrasse

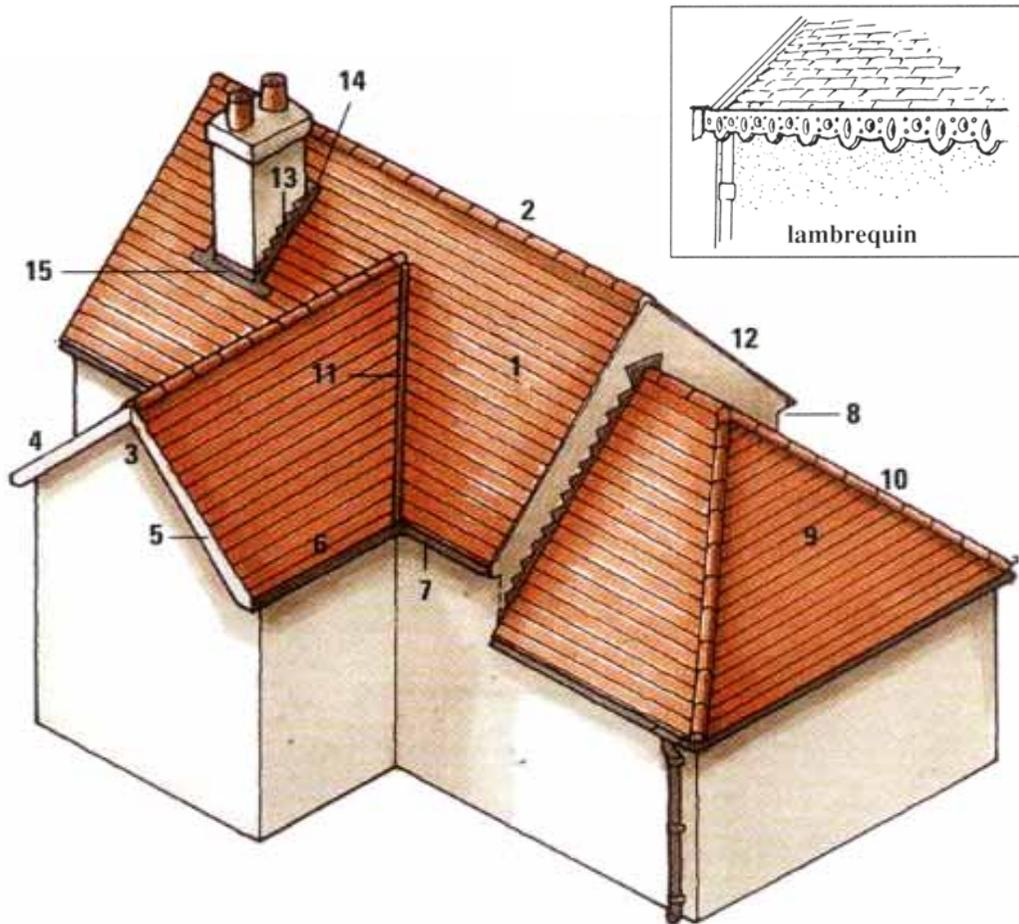


Une toiture-terrasse est constituée, de l'intérieur vers l'extérieur :

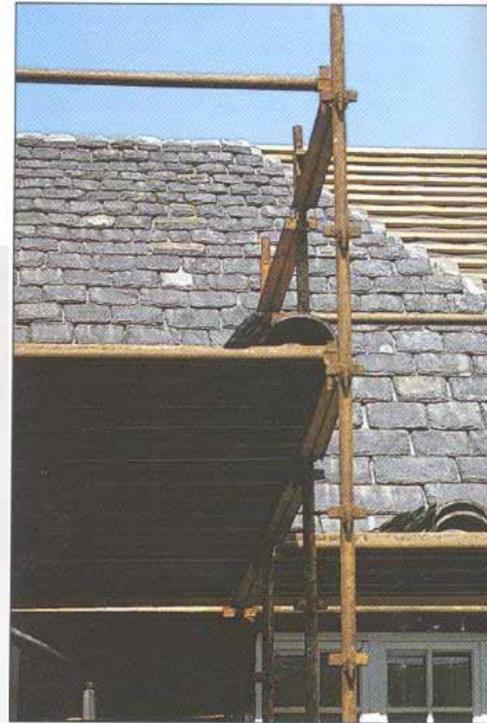
- d'un élément porteur
- d'un écran pare-vapeur
- d'une isolation thermique
- d'un revêtement d'étanchéité
- d'une protection de ce revêtement
- de dispositifs accessoires et complémentaires (acrotères, souches, etc.)



Couverture



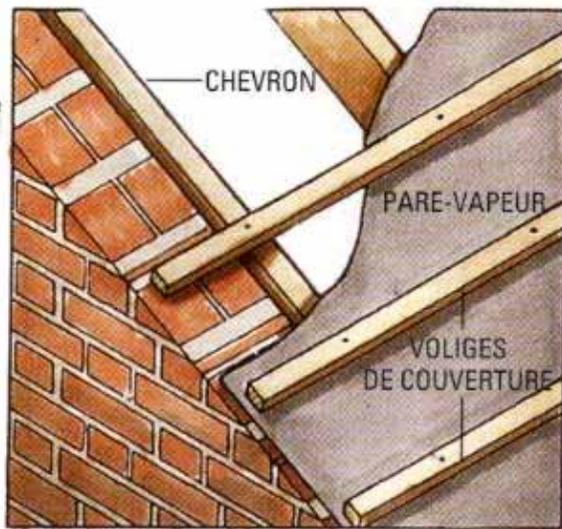
1. Tuiles
2. Faîtage
3. Pointe de pignon
4. Débord
5. Rive
6. Égout
7. Lambrequin
8. Passe de toit (soffite)
9. Croupe
10. Arêtier de croupe
11. Noe
12. Rive affleurante
13. Bavette de noe
14. Égout de solin
15. Bavette inférieure



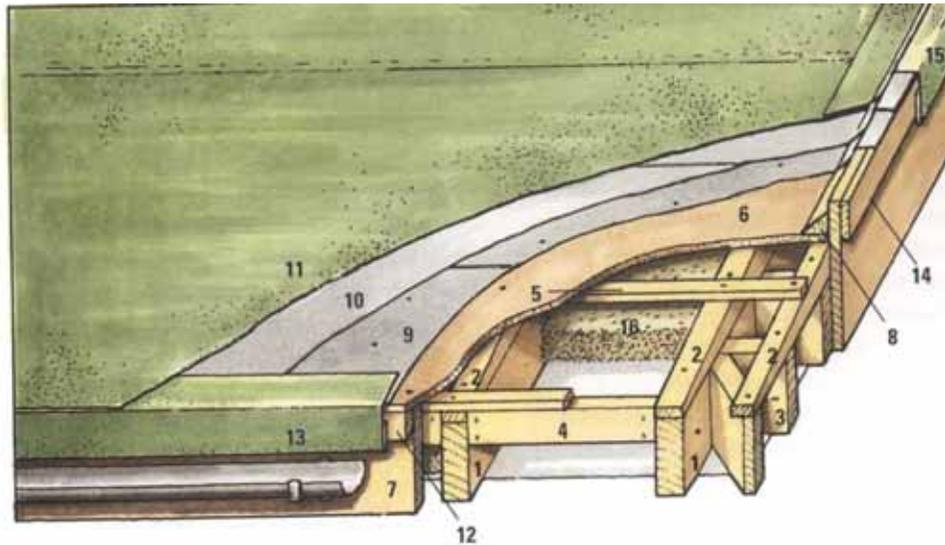
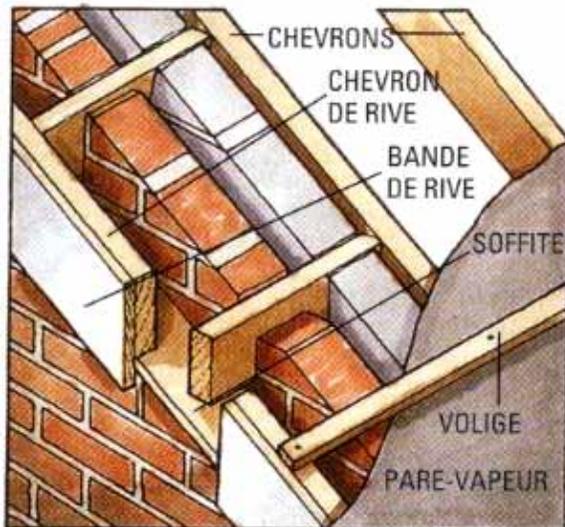
Matériaux de couverture usuels

- 1 Ardoise naturelle
- 2 Ardoise industrielle
- 3 Tuile plate en terre
- 4 Tuile plate en béton
- 5 Tuile mécanique en terre
- 6 Tuile à emboîtement en béton





4 Rive affleurante

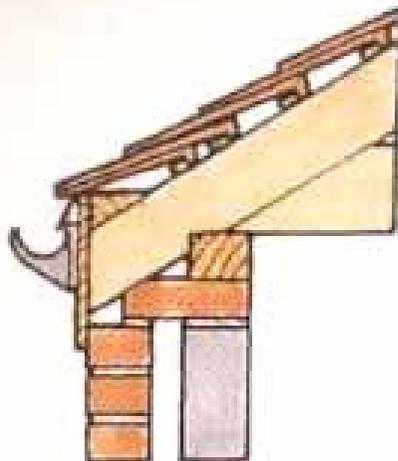
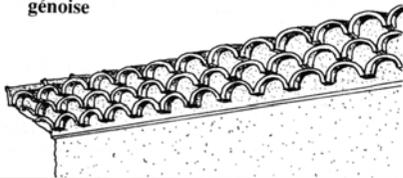


**Composants
d'une toiture plane**

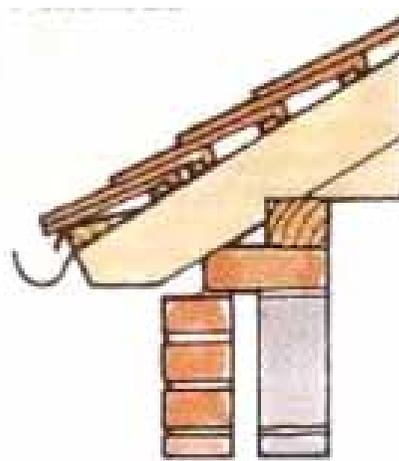
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Poutres | 9 Pare-vapeur |
| 2 Fourrures | 10 Feuille intermédiaire |
| 3 Entretoise | 11 Feuille d'étanchéité |
| 4 Chevron | 12 Volige d'égout |
| 5 Liteau | 13 Revêtement d'égout |
| 6 Dalle de couverture | 14 Volige de rive |
| 7 Lambrequin | 15 Revêtement de rive |
| 8 Latte périphérique | 16 Isolation sous toiture |

Zinguerie

génoise



1 Chéneau



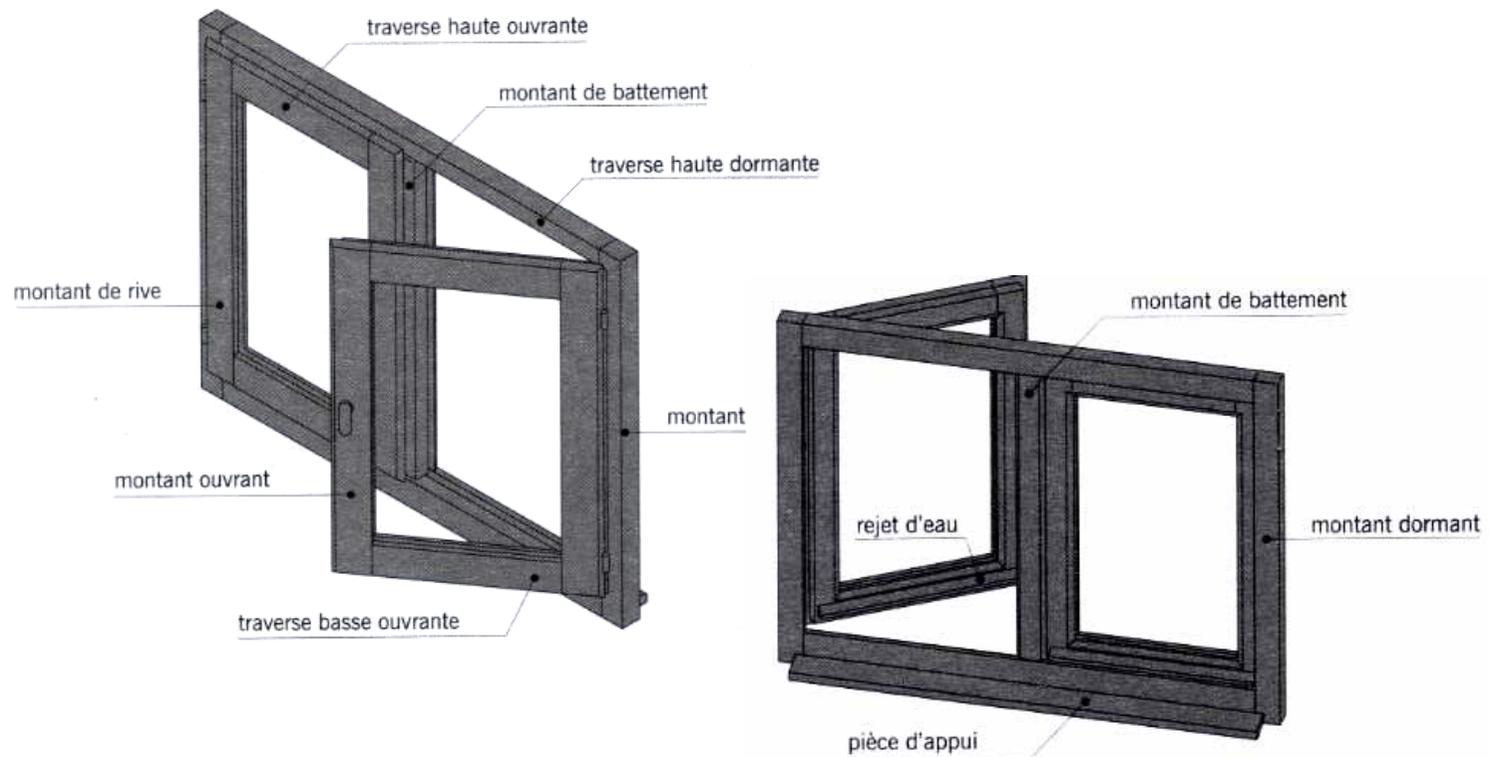
2 Gouttière suspendue

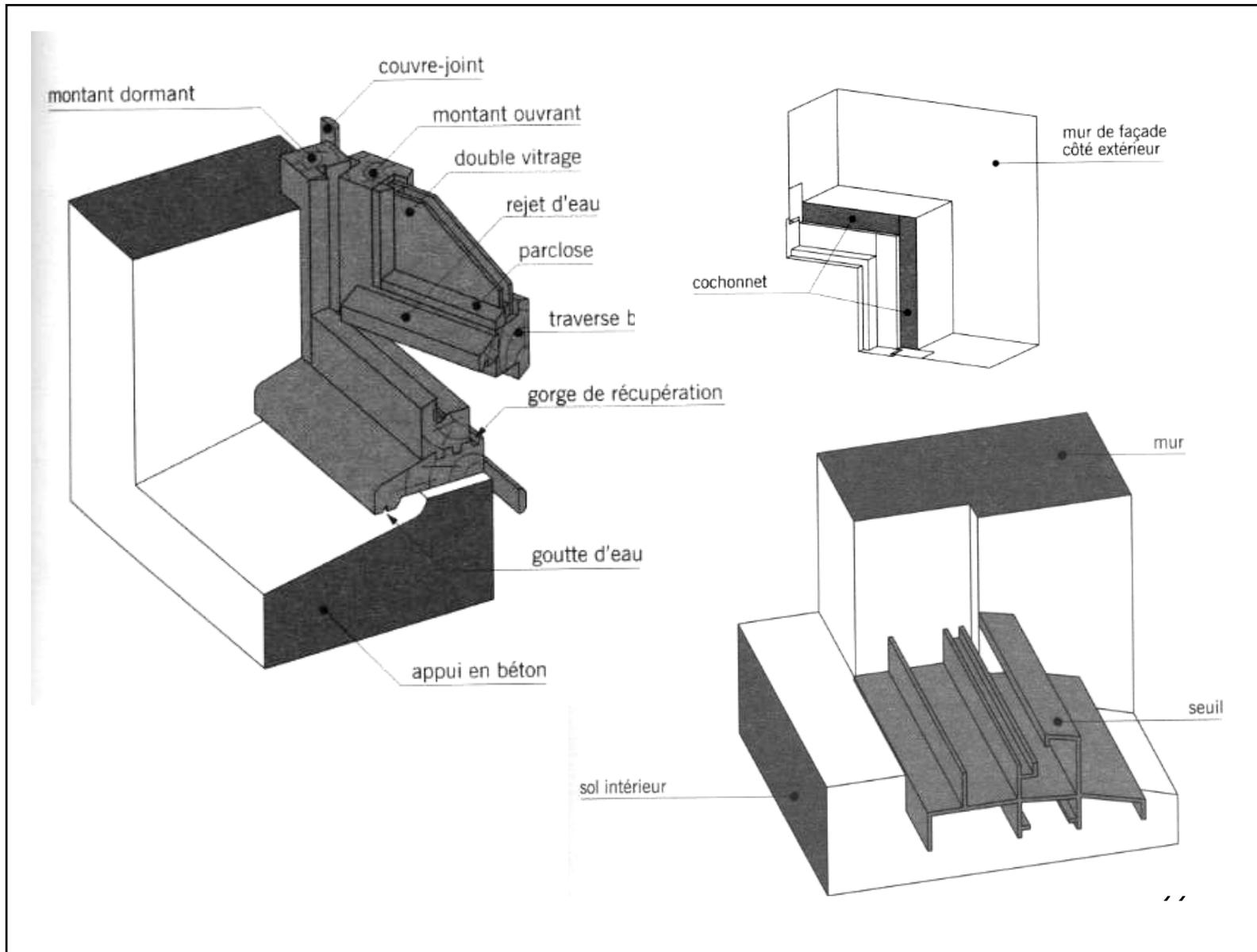


3 Chéneau à l'anglaise

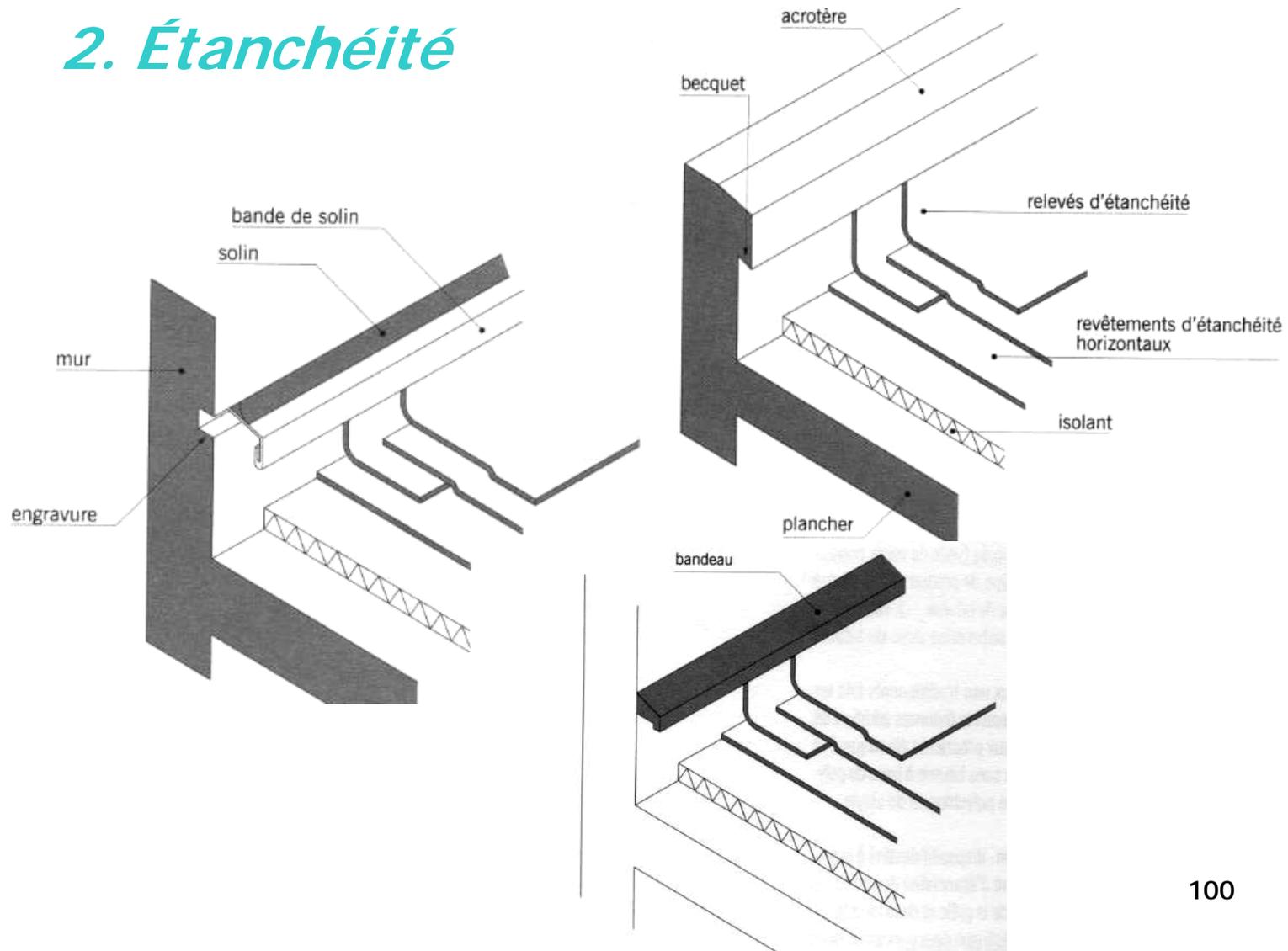
Second œuvre

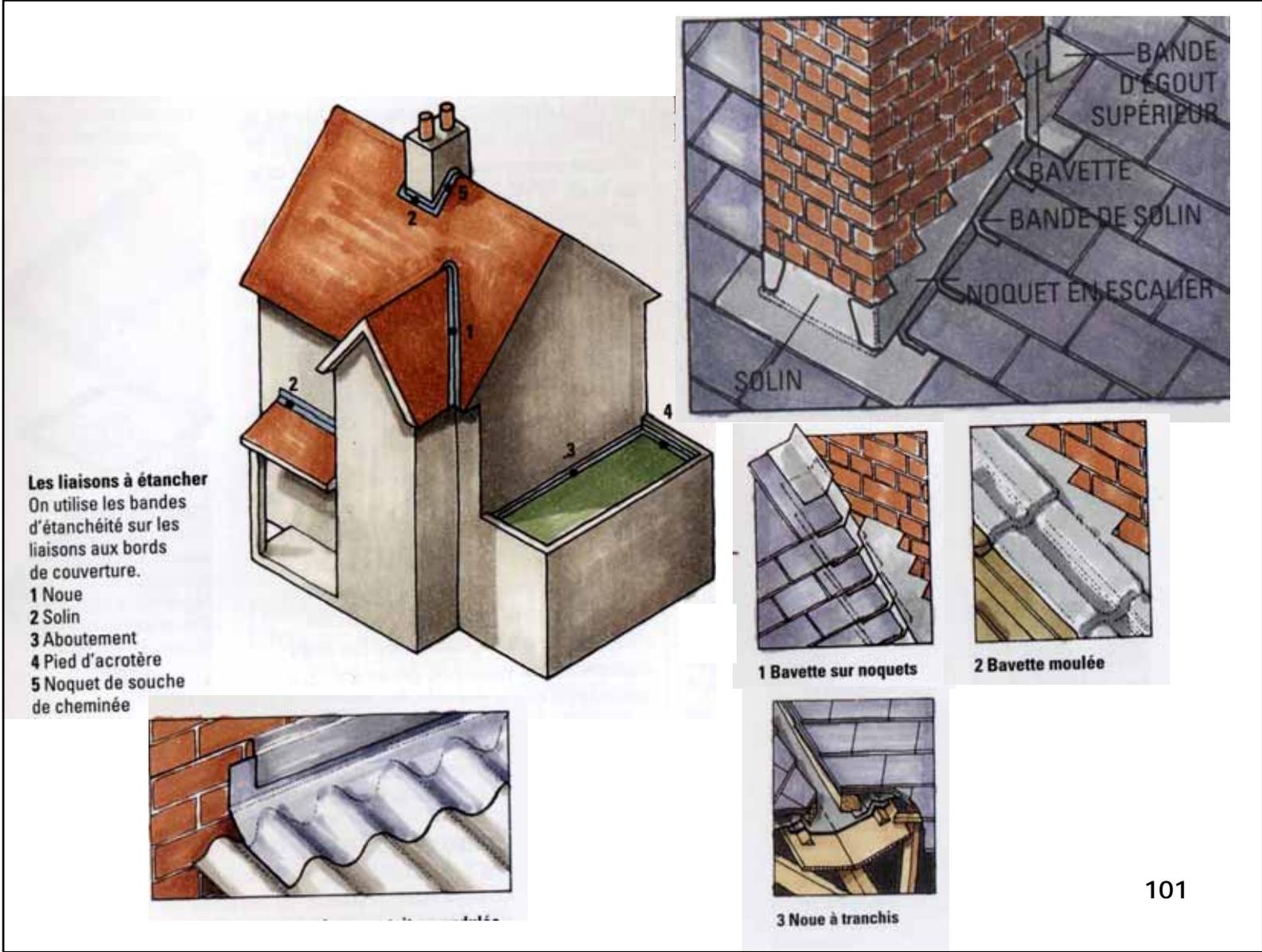
Menuiserie, vitrerie





2. Étanchéité

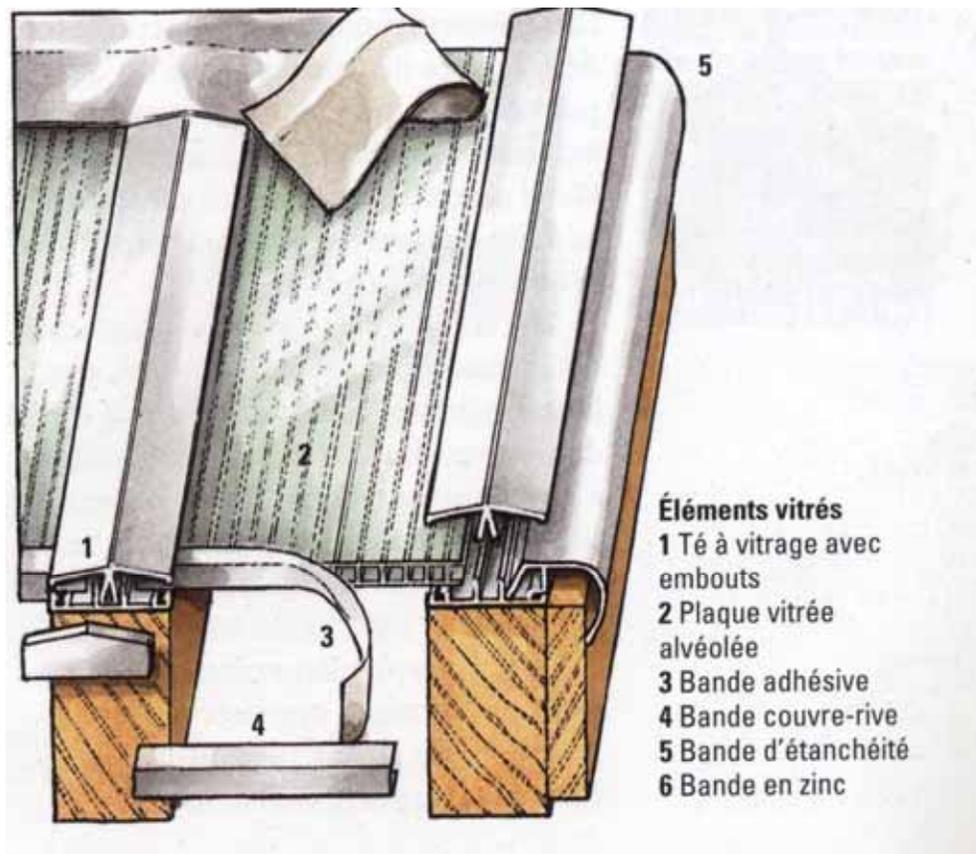




Les liaisons à étancher

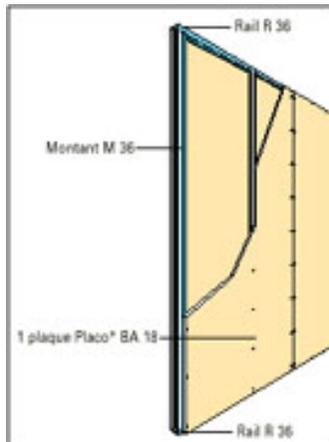
On utilise les bandes d'étanchéité sur les liaisons aux bords de couverture.

- 1 Noe
- 2 Solin
- 3 Aboutement
- 4 Pied d'acrotère
- 5 Noquet de souche de cheminée



- Éléments vitrés**
- 1 Té à vitrage avec embouts
 - 2 Plaque vitrée alvéolée
 - 3 Bande adhésive
 - 4 Bande couvre-rive
 - 5 Bande d'étanchéité
 - 6 Bande en zinc

Cloisons et parois



Carreaux de plâtre



Plâtrerie

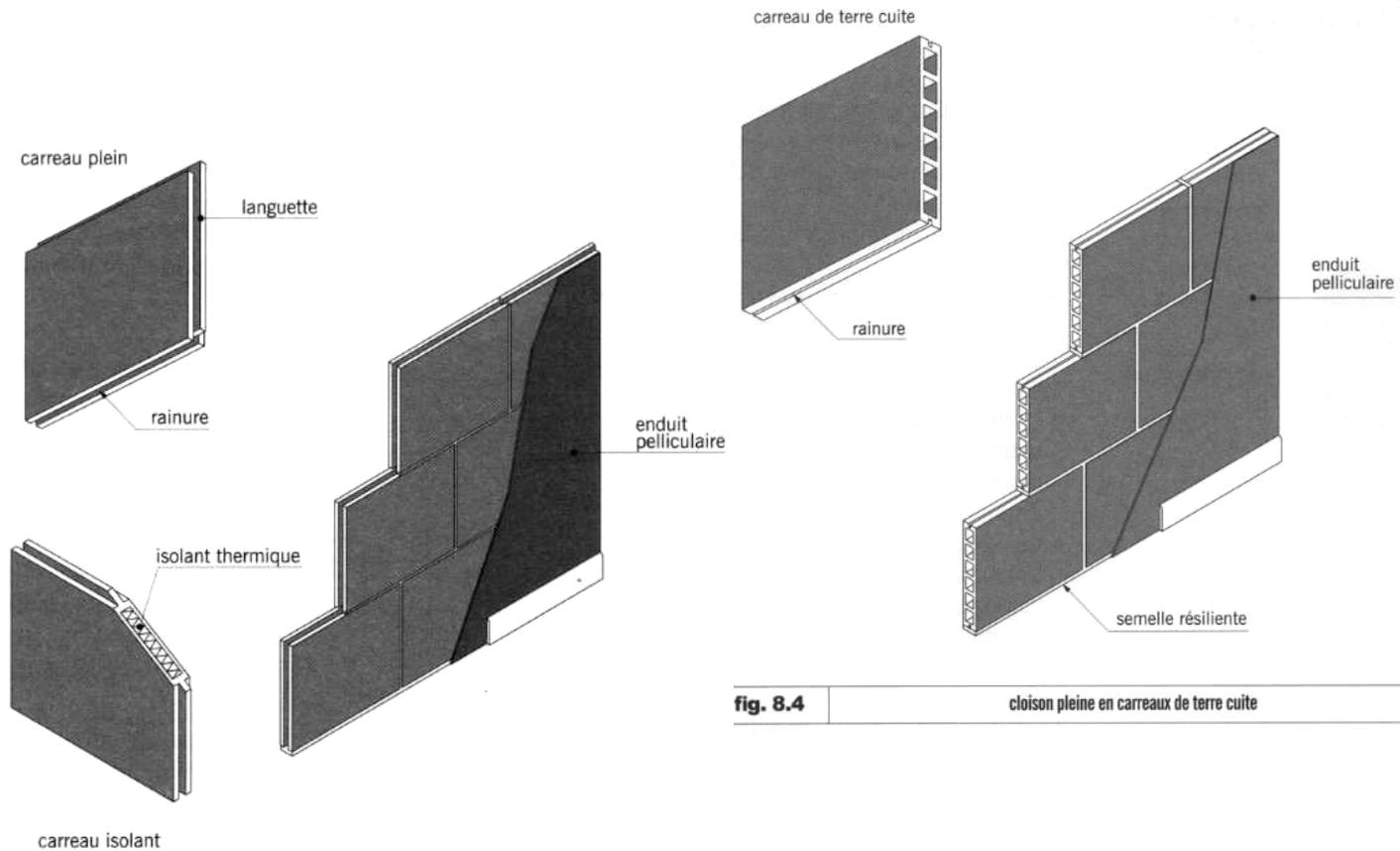


fig. 8.5 cloison pleine en carreaux de plâtre

fig. 8.4 cloison pleine en carreaux de terre cuite

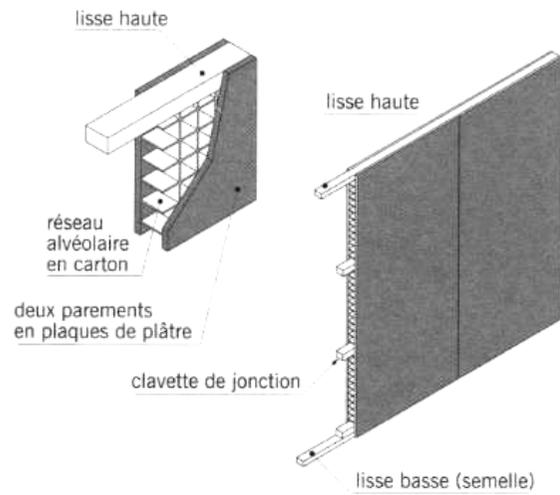


fig. 8.6 cloison sèche en panneaux à âme alvéolaire

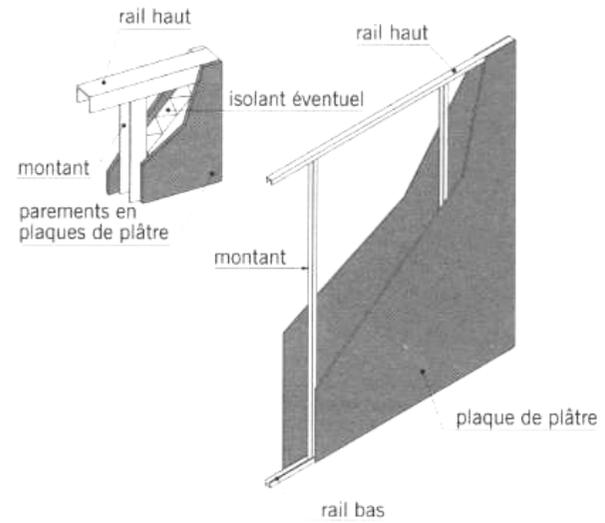


fig. 8.7 cloison sèche sur ossature métallique

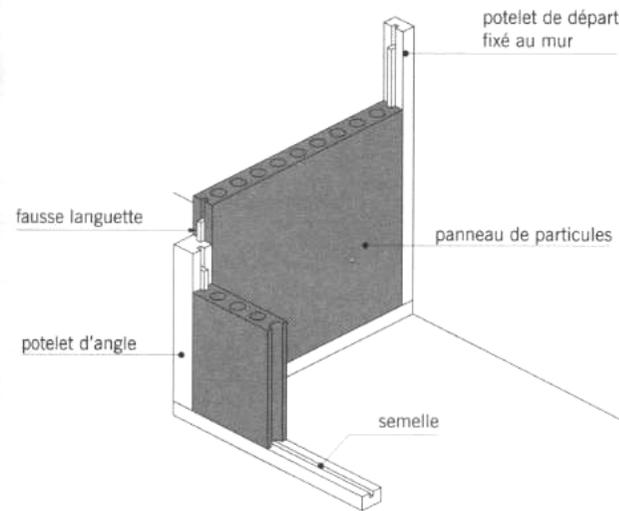


fig. 8.8 cloison sèche en panneaux de particules alvéolés

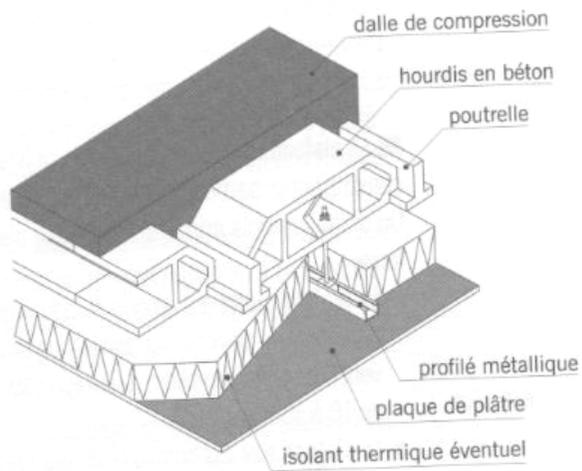


fig. 9.5 | plafond suspendu sous plancher béton

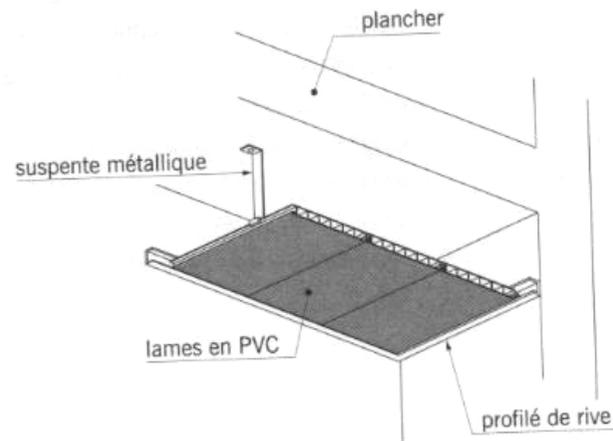


fig. 9.9 | plafond suspendu en PVC

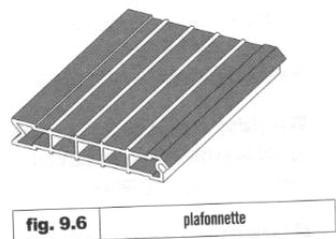


fig. 9.6 | plafonnette

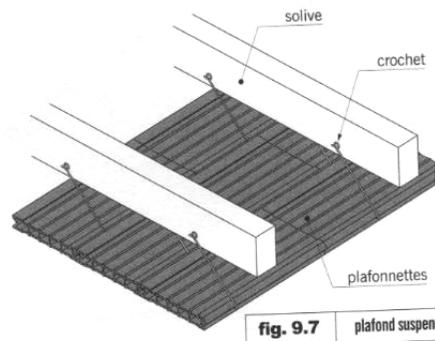


fig. 9.7 | plafond suspen

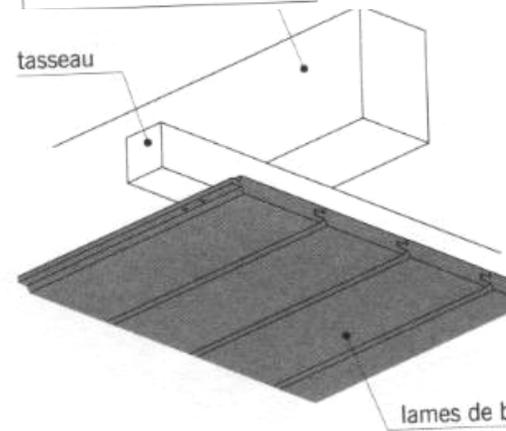


fig. 9.10 | plafond en lames de bois

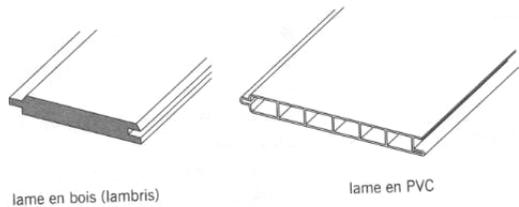


fig. 9.8 | lames pour plafond

Chauffage et ventilation



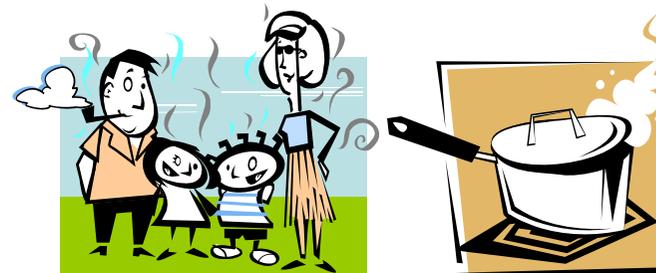
Les besoin d'aération des logements est fonction de :

La production de vapeur

La température de chauffage

Les caractéristiques de l'air extérieur

La présence d'appareils de combustion



Les différents modes d'aération

L'aération naturelle

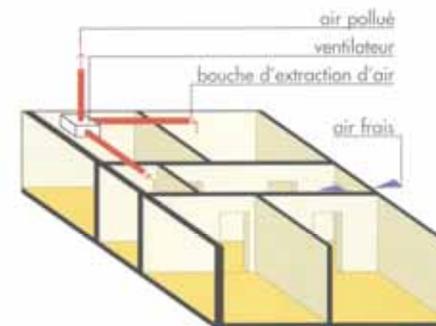
- Ouverture des fenêtres
- Orifices hauts et bas dans la façade d'une pièce
- Conduits d'aération

La ventilation mécanique

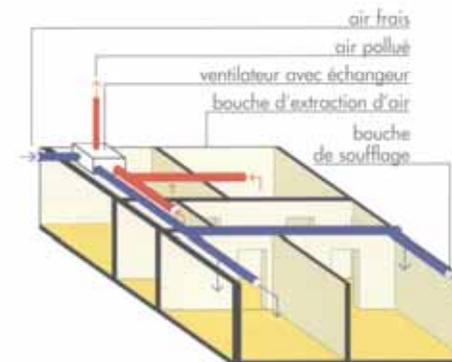
- VMC simple flux
- VMC double flux
- VMC gaz
- Hotte de cuisine



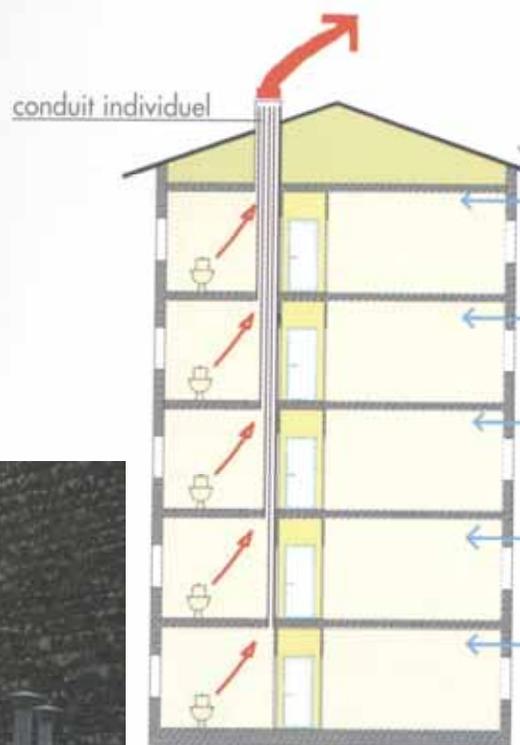
VMC Ventilation simple flux



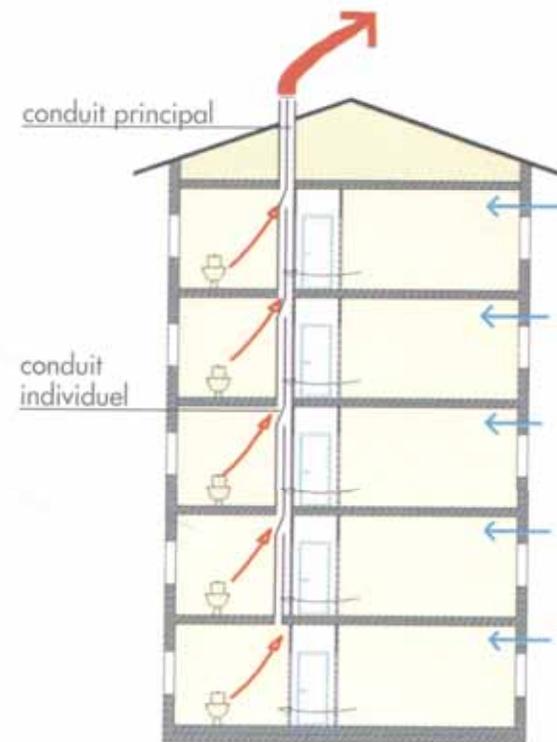
VMC Ventilation double flux



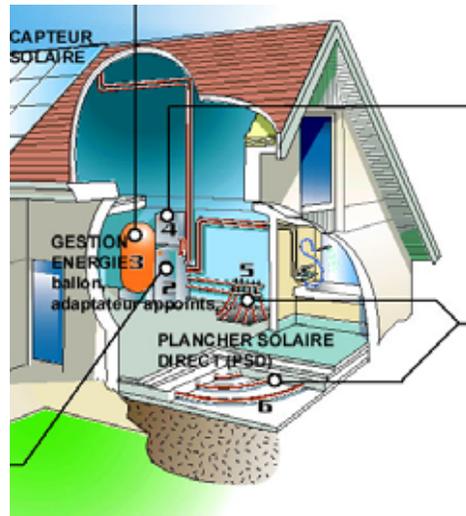
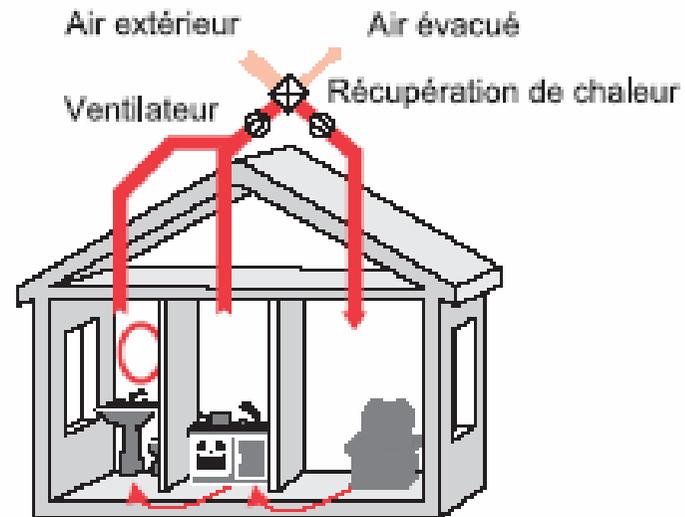
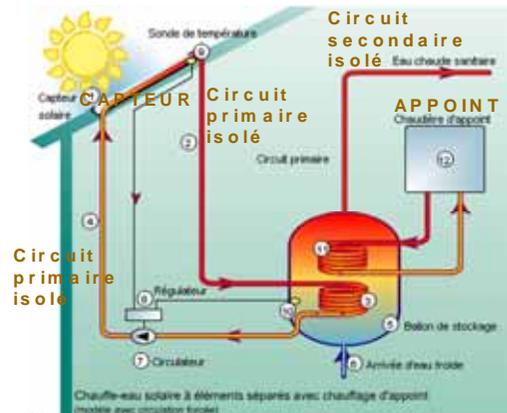
Principe de la ventilation naturelle



Shunt



Équipements



Planchers

Fonctions: stabilité, isolation thermique & acoustique



Poutrelles et entrevous.

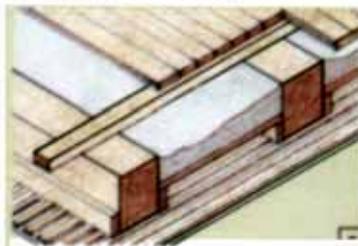


Hourdis de terre cuite.



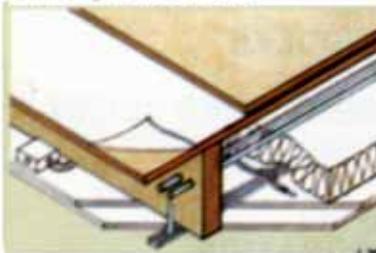
Coffrage de dalle en béton au moyen de systèmes modulaires.

Plancher traditionnel

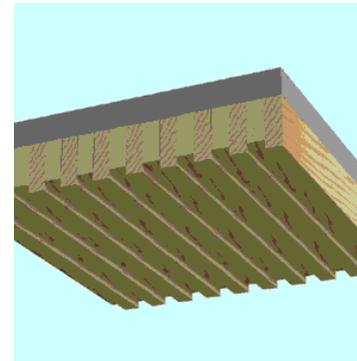


- Solives en bois massif.
- Plafonds en plâtre sur lattis.
- Hourdage en plâtras.
- Parquets sur lambourdes.

Plancher courant en structure bois cachée



- Solives en bois massif ou non.
- Panneaux ou platelage.
- Faux-plafonds.
- Eventuellement plancher flottant.



Bois massif , év + béton



