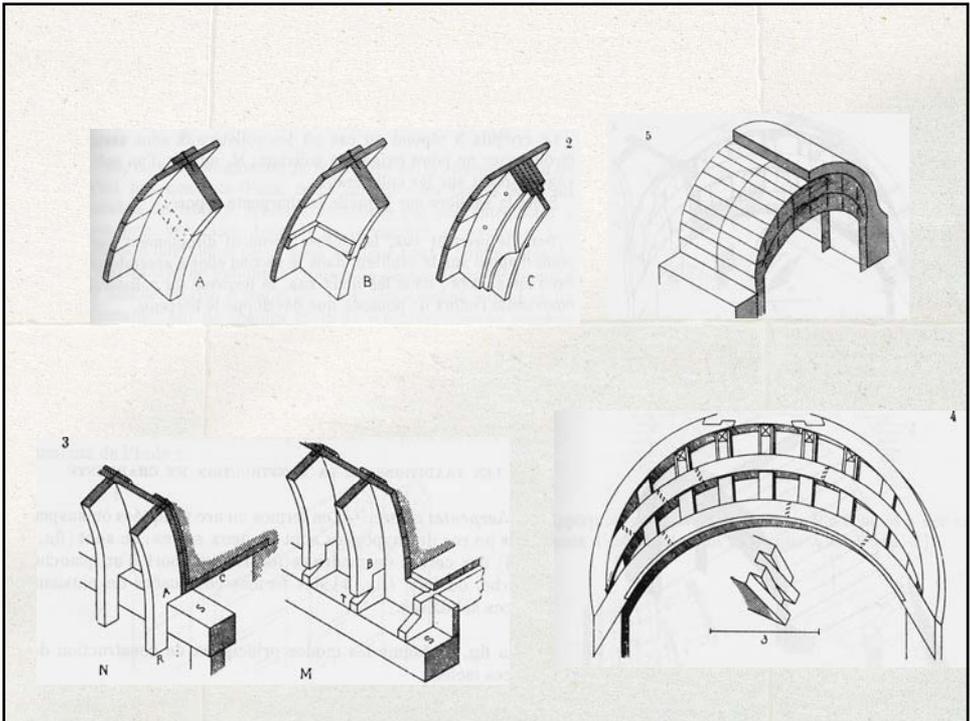
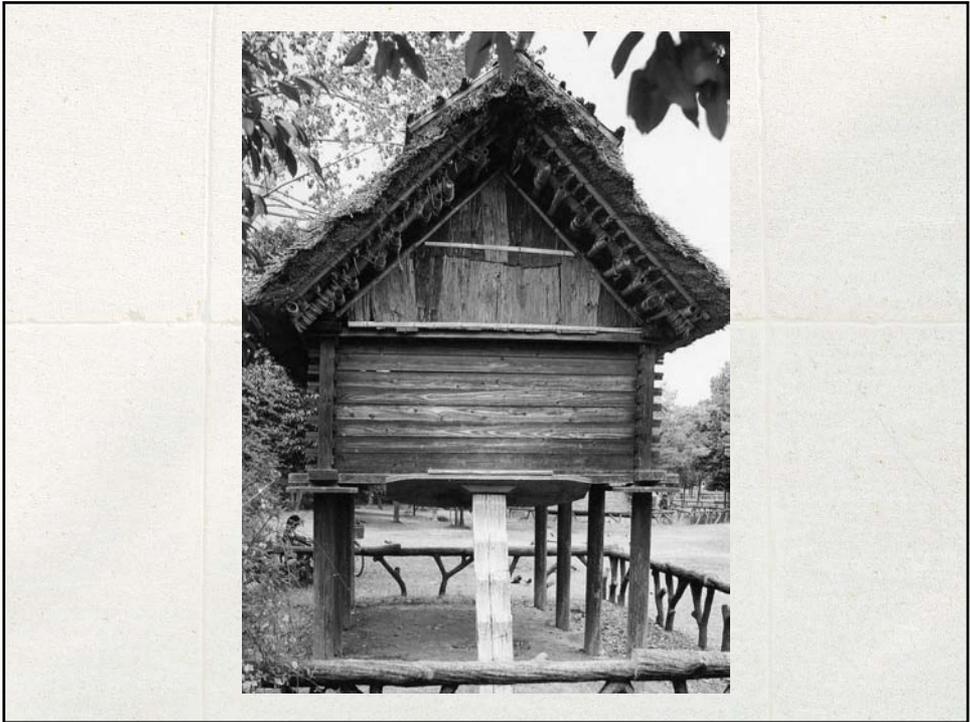
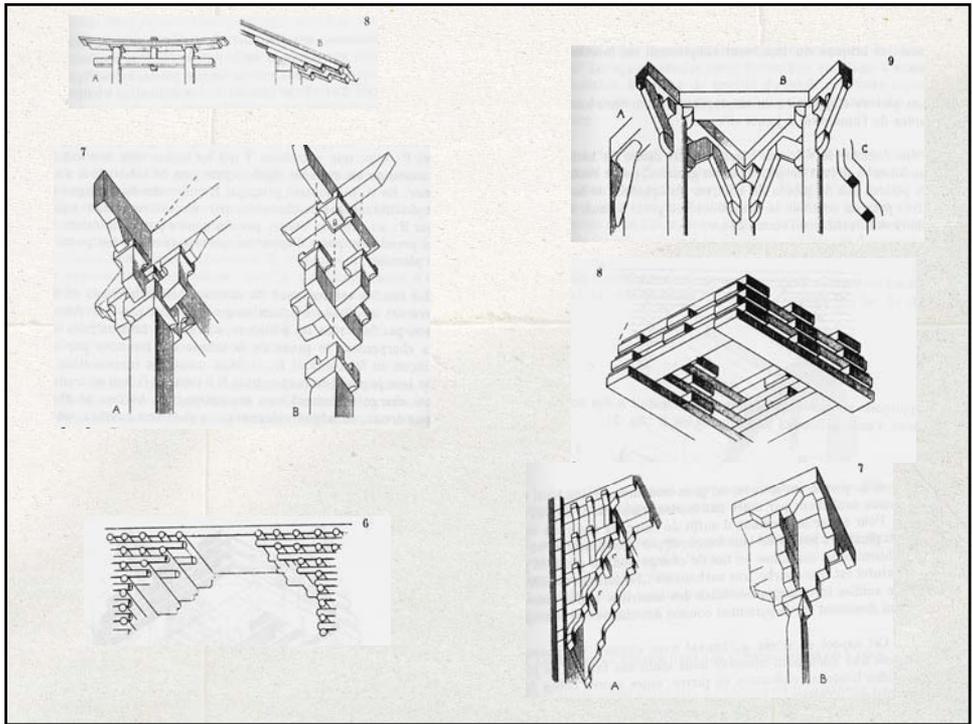


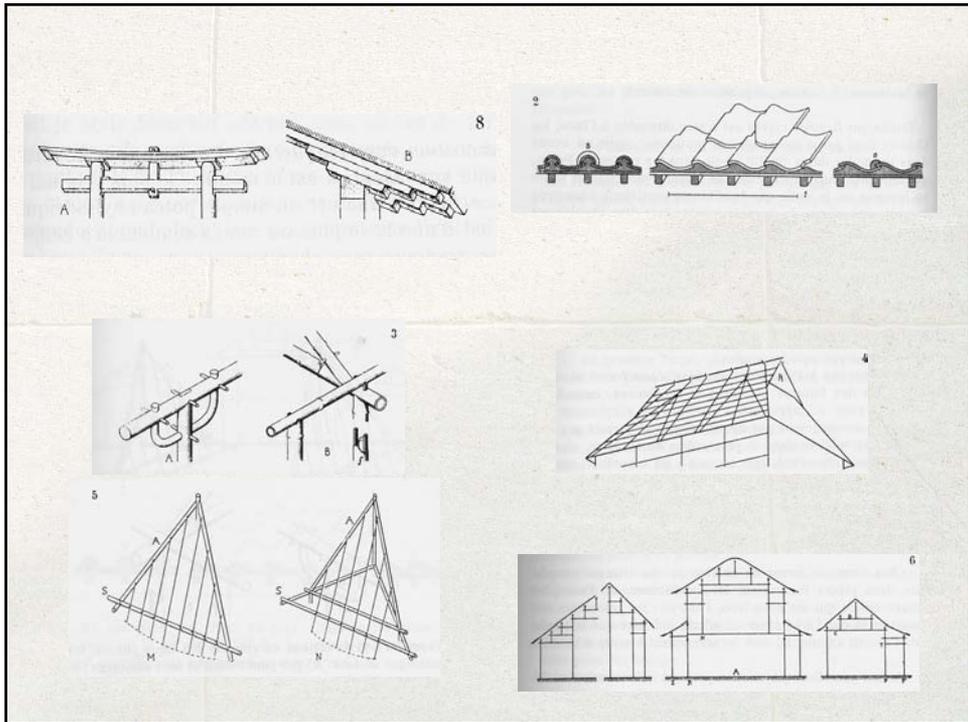
*Histoire des
techniques*

*TECHNIQUES
GRECQUES
ET ROMAINES
CHARPENTE*









Procèdes de construction

CHARPENTE ET TOITURE

Combles

La ferme se réduit à un **entrait** A soutenant par l'intermédiaire d'une fourrure B la charge du **faîtage** rien à voir avec la ferme moderne dont l'entrait est tendu

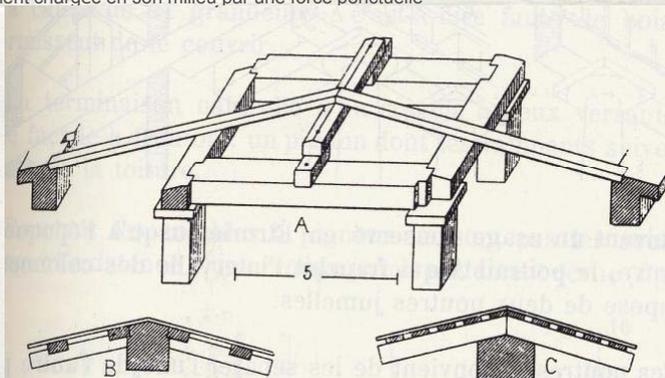
Ici l'entrait travaille uniquement en traction

Il y a compression ou flexion jamais de traction

Le principe qui dirige est l'empilage

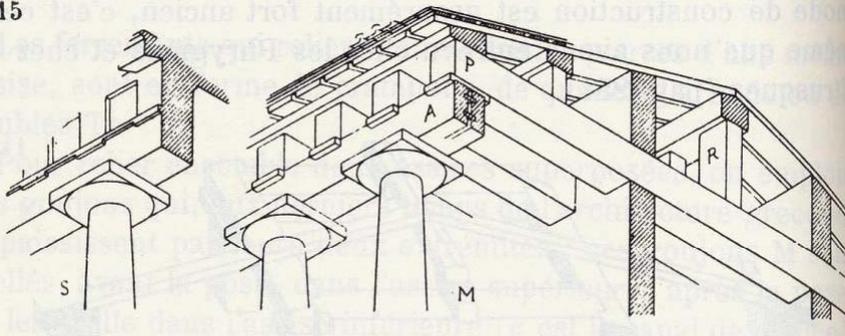
Les entrails très sollicités ont de fortes sections:

poutre lourdement chargée en son milieu par une force ponctuelle

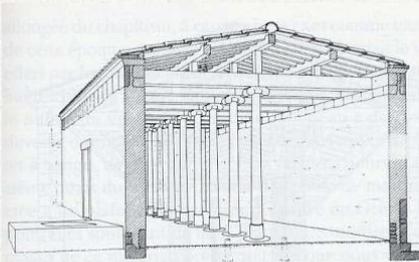


Procèdes de construction époque hellénique

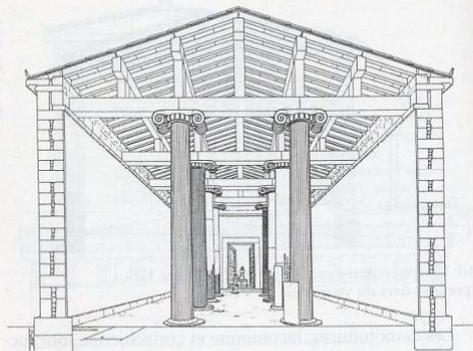
15



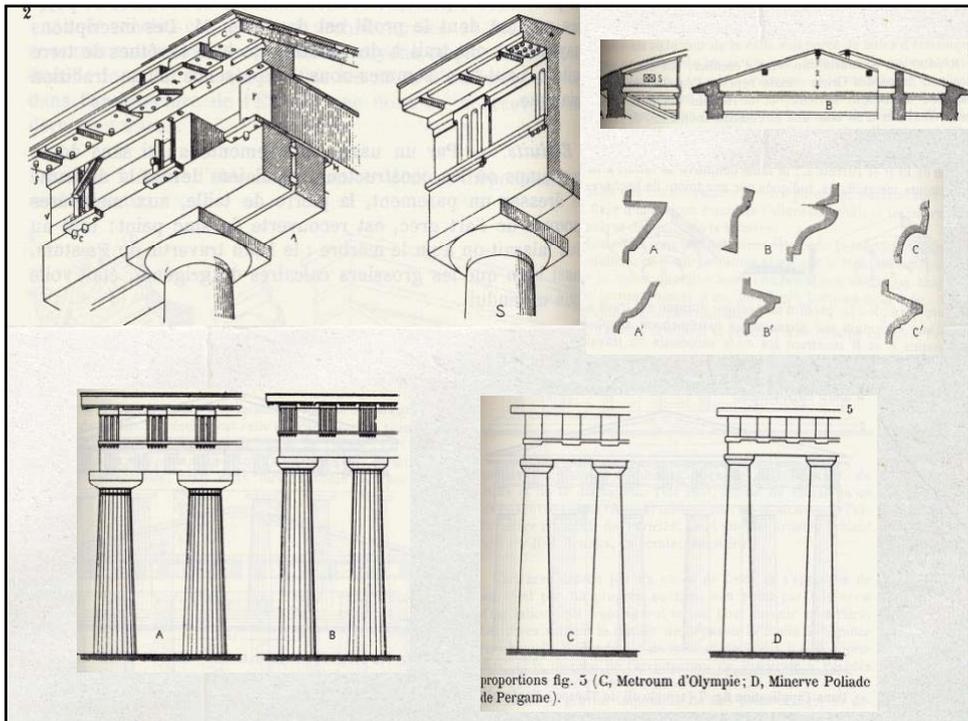
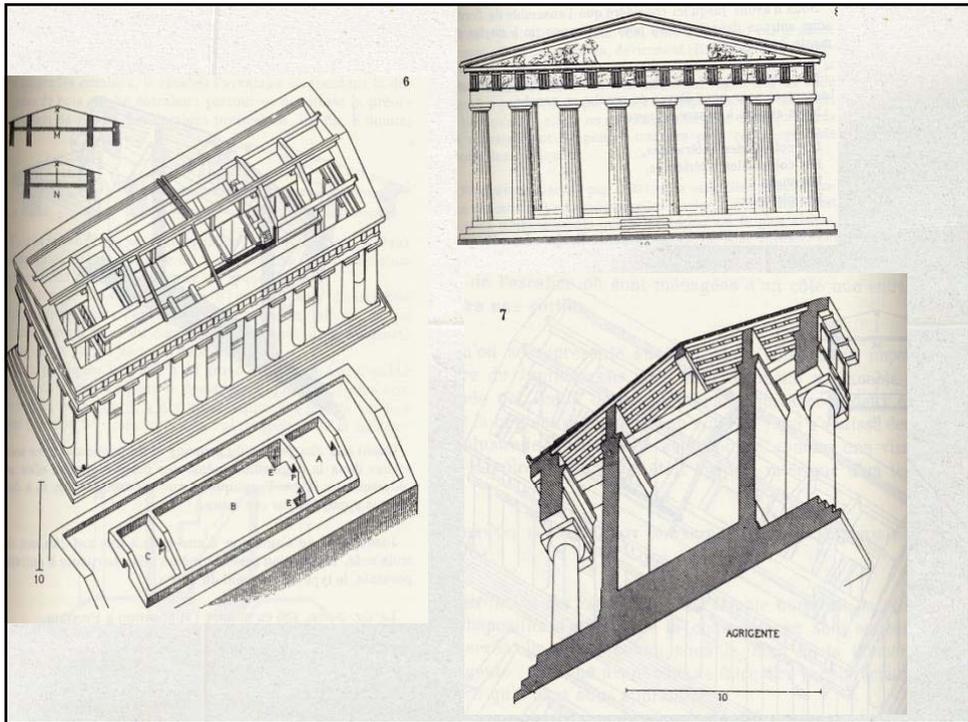
Procèdes de construction époque hellénique



40. Coupe restituée sur l'*Oikos* des Naxiens à Délos (premier tiers du VI^e siècle).



41. Coupe restituée sur le temple IV d'Iria à Naxos (deuxième quart du VI^e siècle).



Procèdes de construction

CHARPENTE ET TOITURE

ponctuelle

Plafond

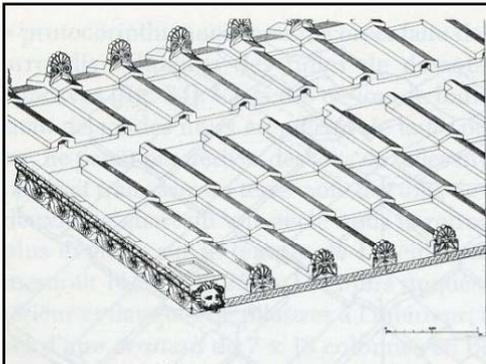
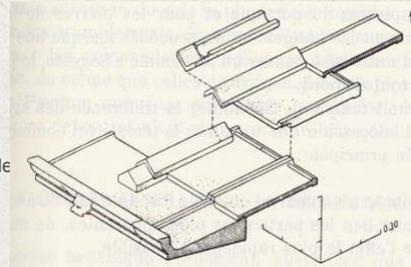
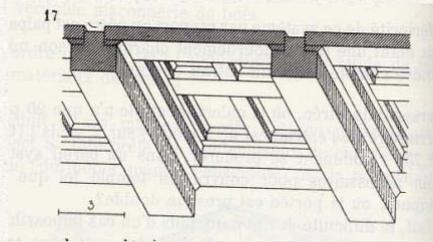
Composé de poutre supportant des caisson avec
panneau de remplissage en terre cuite

Couverture

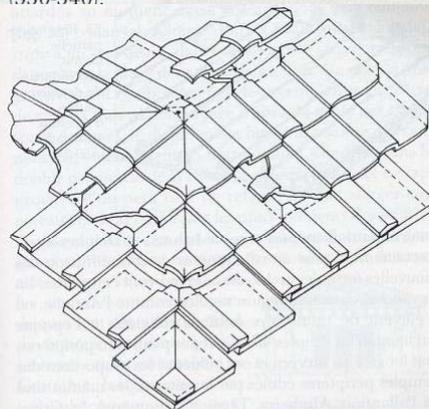
La toiture est en terre cuite ou en marbre
L'invention de la tuile remonte à 480 AJC
Cf tuile en marbre du temple de rhamus

Puis tuile de faitage , gouttière ou chéneau encastré

Les formes plus complexes (toit coniques sont revêtu de
tuiles plates)



35. Restitution
partielle
du toit
« corinthien »
du deuxième
temple
d'Apollon
à Corinthe
(550-540).



34. Restitution partielle du toit protocorinthien du premier
temple d'Apollon à Corinthe (675-665). Éch. 1:25.

Procèdes de construction époque Romaine

OUTILLAGE

« Le bois doit être abattu entre l'automne et le temps qui précède celui où souffle le vent favonius » Vitruve
avant la montée de la sève et l'apparition des feuilles
Il énumère les différents arbres disponibles dans la péninsule pour la construction en mettant en évidence :
un peuplier peut être coupé à 30ans
un sapin peut attendre 80 ans
et un chêne 200
ce qui explique aussi leur différence au niveau de leur densité

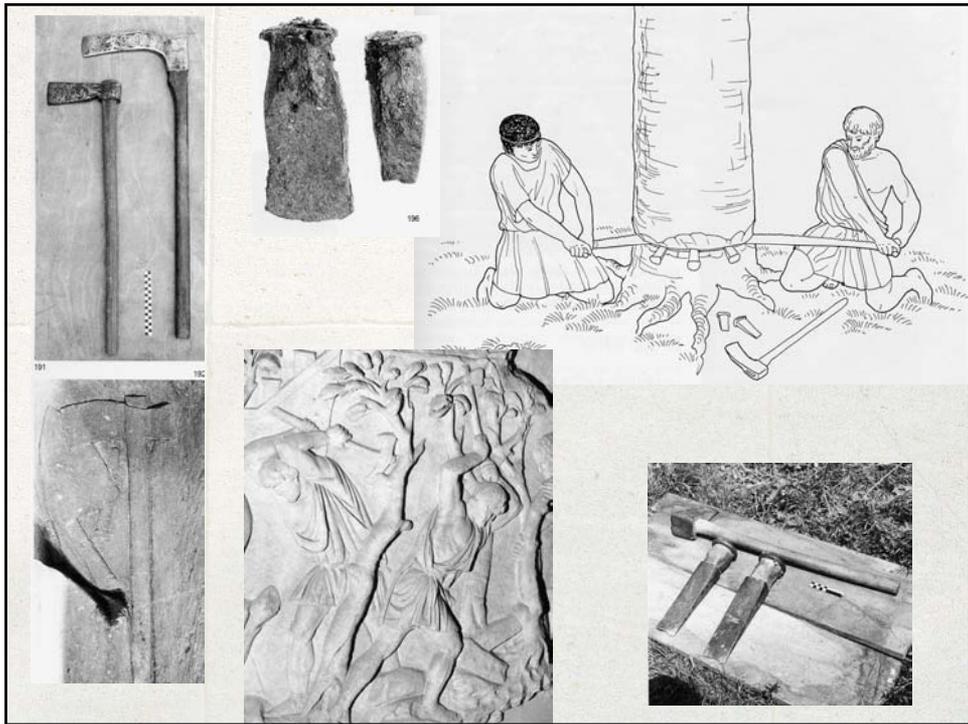
la plupart des essences dépasse 500 ans de conservation suivant leur contact avec l'eau et le sol
la conservation du bois totalement immergé dans l'eau douce n'a pas de limite

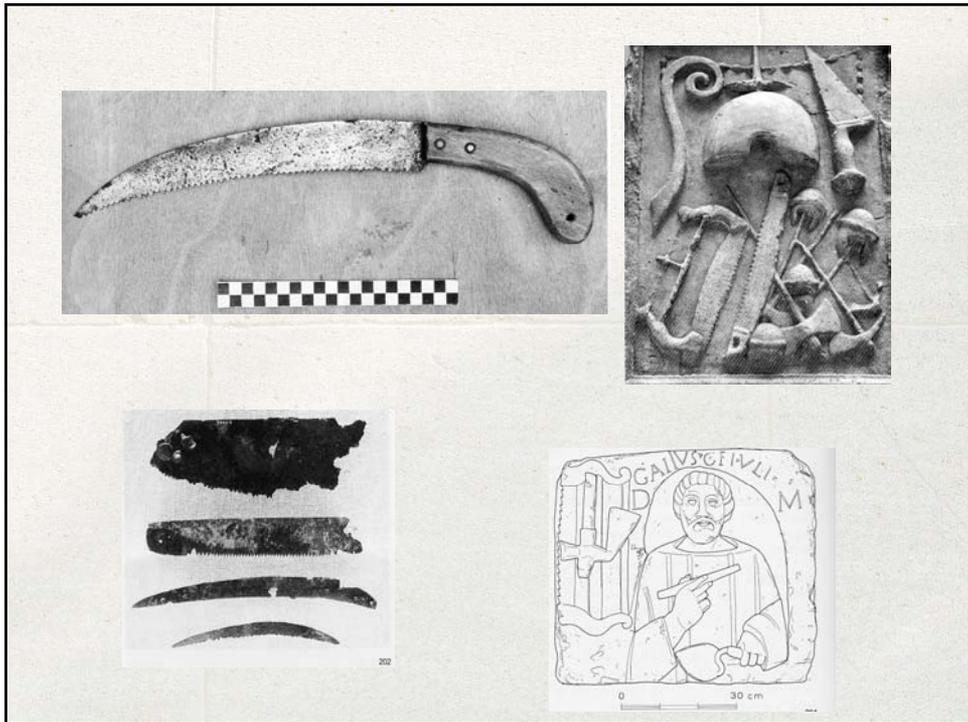
LES OUTILS DU BUCHERON

Ils se limitent à trois types d'outils
La hache
Les coins
et la scie (scie égoïne pour ébrancher

L'ABATTAGE

l'arbre abattu: le grume
chaque fois que le réseau fluvial le permet le tronc est transporté par flottage
On laisse sécher les grumes en plein air
le bois va sécher grâce à l'eau qui va dissoudre les sucs
le séchage peut durer plusieurs années





Procèdes de construction époque Romaine

L'ECORCAGE

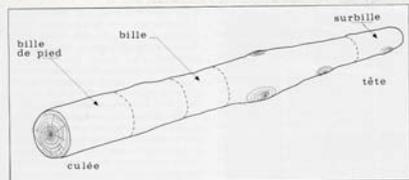
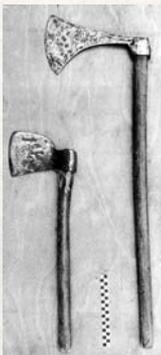
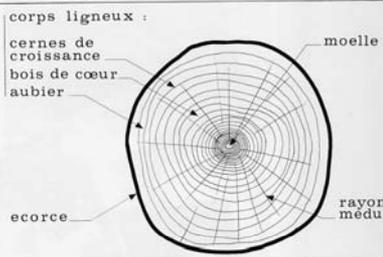
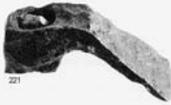
ou pelage avec la hache d'équarrissage ou l'écorcoir

Les grumes peuvent être utilisées dans leur section complète

L'EQUARRISSAGE

Transformera les grumes en parallélépipédiques avec la hache d'équarrissage différente de la hache de coupe

l'équarrissage se faisait souvent à la hache plutôt qu'à la scie

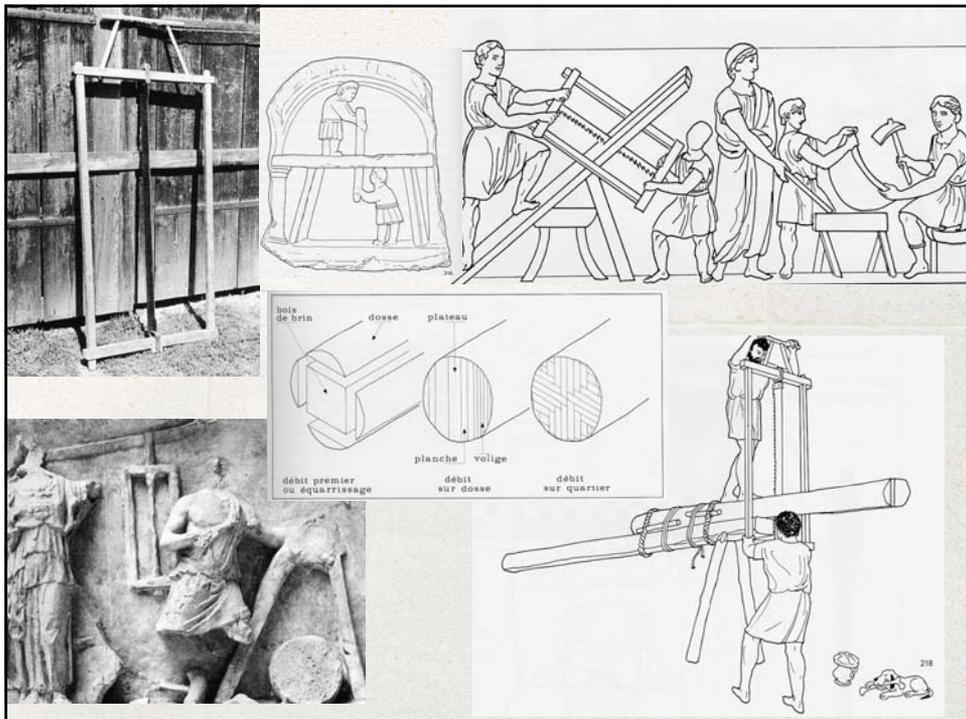


Procèdes de construction époque Romaine

LE SCIAGE DE LONG

Le sciage de long devient systématique lorsqu'il s'agit de débiter une pièce en madrier ou planches

ces opération restaient manuelles ce n'est qu'au moyen age que le sciage fut mécanisé à partir de la source hydraulique



Procèdes de construction époque Romaine

LA FINITION ET LES ASSEMBLAGES

LA finition demande un plus grand nombre d'outils

L'herminette permet la rectification de surface

Le rabot

le ciseau

La tarière à cuillère

(assez rare)

le foret à archet

outils de tracage : compas règle équerre

Pour l'assemblage de pièces

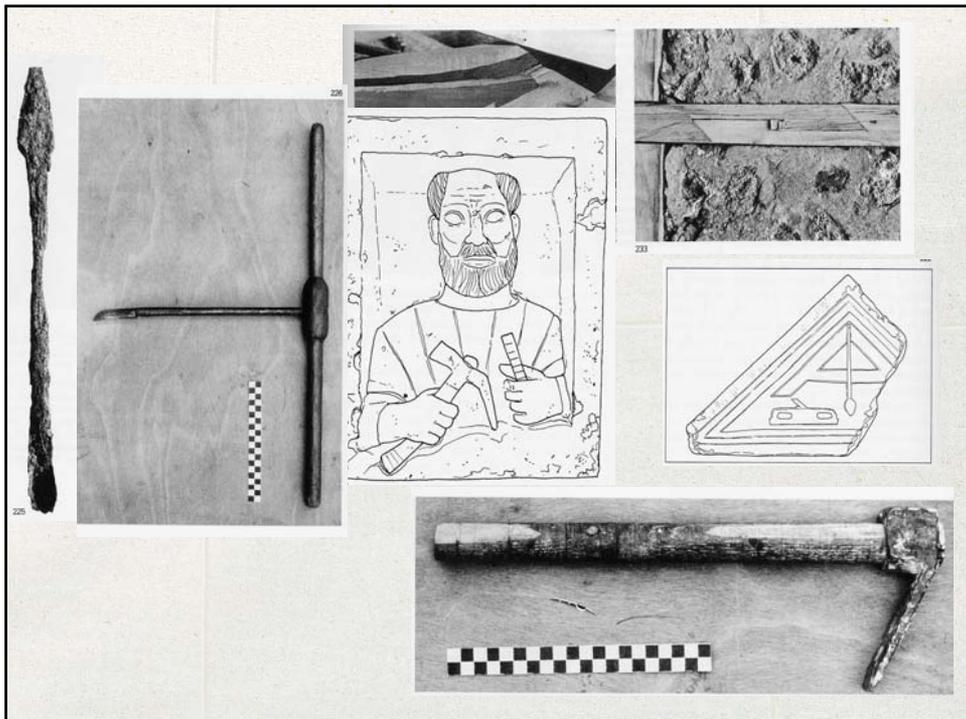
tenon et mortaise réalisés à la scie ,et au ciseau

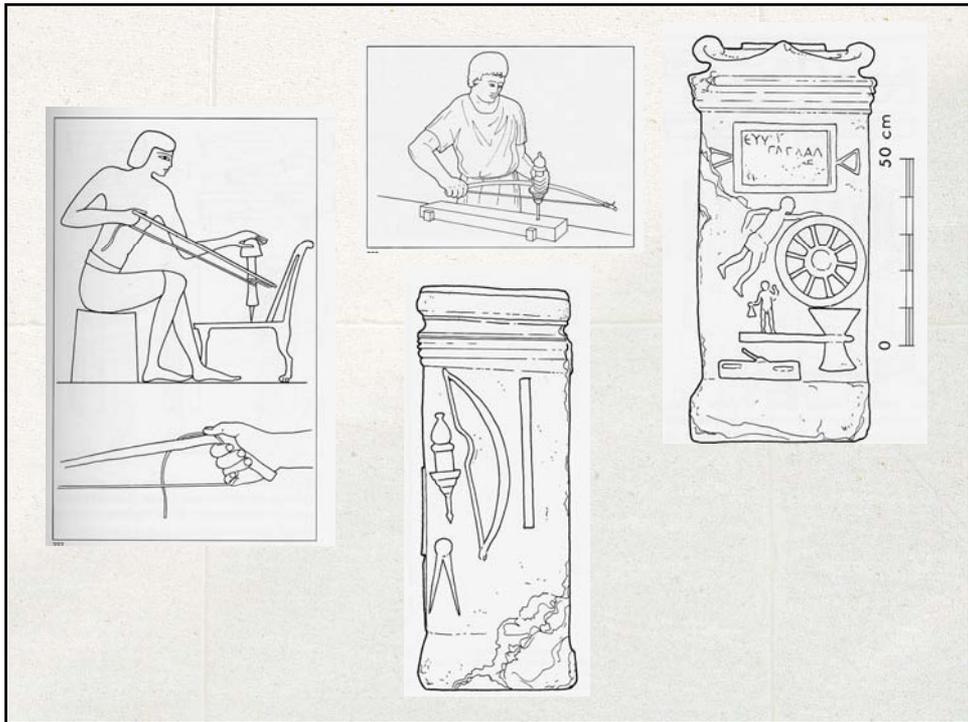
mise en place de chevilles

La compression est toujours recherchée . C'est elle qui permet l'assemblage le plus simple

Aboutage en traction par trait de jupiter

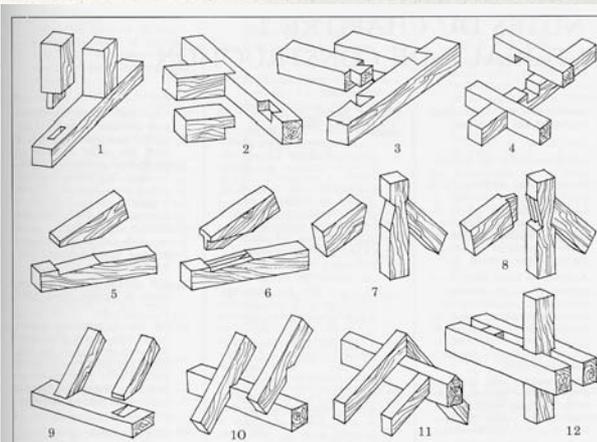
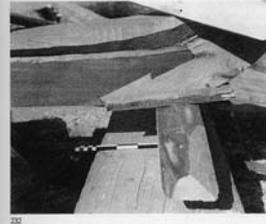
la plupart de liaison bois sont nées de l'art de la construction navale





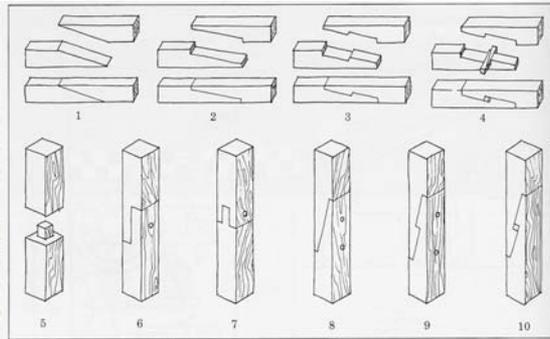
ASSEMBLAGE DE CHARPENTE

1. Assemblage à tenon et mortaise
2. Assemblage à paume carrée
3. Assemblage à queue d'aronde
4. Assemblage à mi bois
5. Embrèvement (pied d'arbalétrier)
6. Embrèvement avec tenon et mortaise (pied d'arbalétrier)
7. Embrèvement en about (Pied de chevron)
8. Embrèvement en about (Pied de chevron)
9. Appui de pied de chevron en queue de vache
10. Têtes de chevrons assemblés sur le faitage
11. Assemblage moisé, deux moises enserrant une pièce verticale (poinçon)





233



ASSEMBLAGE DE CHARPENTE

1. Assemblage en sifflet
2. Assemblage en sifflet désaboté(pannes et chevrons)
3. Trait de jupiter
4. Trait de jupiter à clef
5. Enture à tenon
6. Enture à mi bois
7. Enture à enfourchement
8. Enture en sifflet
9. Enture en trait de jupiter
10. Enture en trait de jupiter à clef



Mise en œuvre
BOIS

EPOQUE ROMAINE

Mise en œuvre : BOIS



Mise en œuvre
BOIS



Plancher bois :

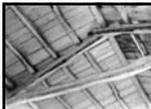
plancher sur sol

partie plus pauvre et riche en bois (gaule)

plancher sur sol : grosse planche directement sur le sol

plancher intermédiaire

ou traitement plus évolué sur le mur d'Hadrien en Angleterre
création d'un vide sanitaire sur plots



Mise en œuvre
BOIS

Plancher bois :

plancher d'étage

retrouvés à Pompéi ,Herculanum ces planchers sont plus connus (mais région peu forestière)

principe solives denses posées dans le mur en maçonnerie

Les orifices d'appui sur la maçonnerie sont préparés les solives étaient équarris ou laissées brute

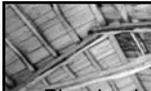
Mise en place de planche servant souvent de simple support

plancher cloue ou chevillé

Mise en place d'un plancher mortier épais de 15 à 30 cm recevant un revêtement de circulation *opus signinum* mortier à éclat de pierre et de céramique



largeur	hauteur	intervalle	localisation
14 cm	34 cm	28 cm	VI-1-8
15,5 cm	29 cm	29,5 cm	portique Ouest forum
17 cm	25 cm	28 cm	IX-6-1
14 à 18 cm (rondins)		25 cm	IX-6-1



Mise en œuvre
BOIS

Plancher bois :
plancher d'étage

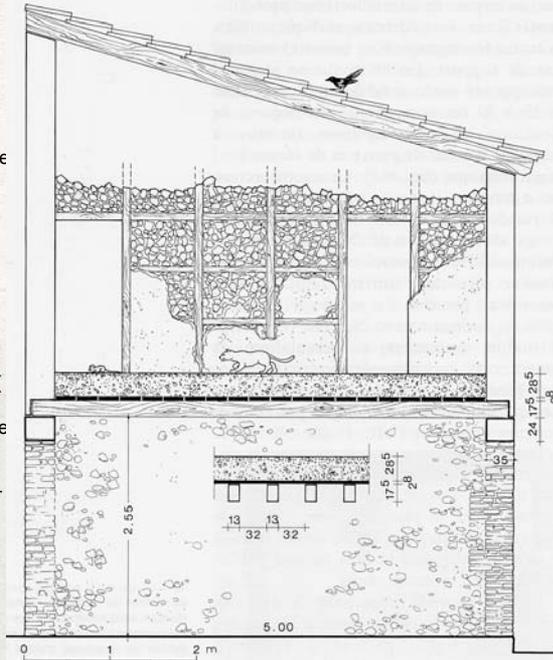
à titre d'exemple la maison Decumanus Maximus d'Herculanum possède un plancher qui se compose:

Solives 17,5*13 cm portée 5 m
espacement 32cm
Plancher e=2,8 cm
Chape et béton de tuileau de 28,5 cm

très grande densité des solives : plancher extrêmement pesant
mais grande stabilisation d'un plan chargé (chaînage naturel)
technique certainement généralisée puisque Vitruve en donne une description précise
Il préconisait d'étendre avant coulage un lit de paille ou de mortier pour que le plancher ne soit pas en contact avec la chaux

quelques sections retrouvées ci dessous

Largeur	Hauteur	Espacement	Relevé
14 cm	34 cm	28 cm	VI-1-8
15,5 cm	29 cm	29,5 cm	portique Ouest forum
17 cm	25 cm	28 cm	IX-6-1
14 à 18 cm (rondins)		25 cm	IX-6-1



Mise en œuvre
BOIS

Plancher bois :
plancher d'étage

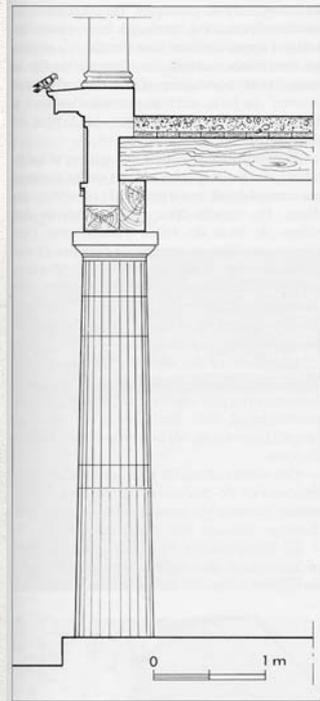
Au de la de 5 m les sections bois sont excessives et un appui intermédiaire est mis en place
Poutre ou poteau poutre les structures étaient cachées par des plafonds : projection de gobetis sur des cannes de roseaux
création de plafonds courbes

tombe Etrusque 500 avjc
organisation de structure primaire et secondaire ci dessous

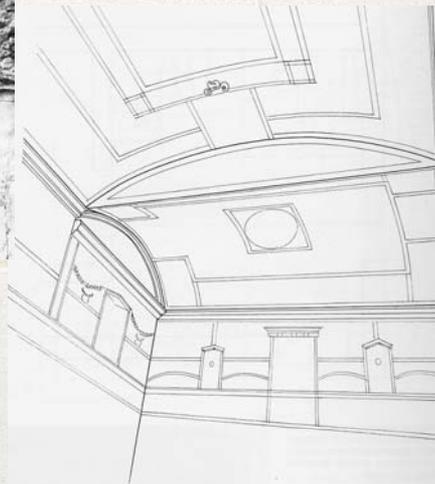




Mise en œuvre
BOIS



Mise en œuvre
BOIS

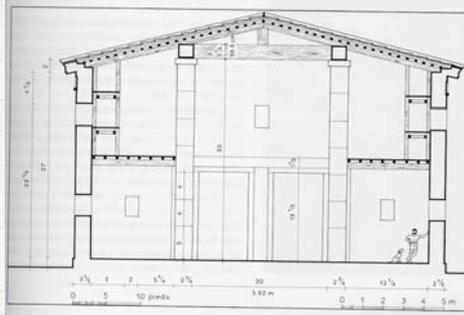


Plancher bois :
plancher d'étage

création de plafonds courbes
dans les maisons de Pompéi
incompréhensibles au niveau
structure



Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

Conservation très difficile
trace dans la maçonnerie
incendie
Vitruve décrit longuement les essences de bois mais moins les ouvrages de charpente
Il fait la différence entre les charpentes de grande portée *Majora spatia* (ferme triangulée) et les plus courante *commoda*
de façon générale peu de traces chez les romains
reconstitution d'après devis d'une maison d'une pirée 4^{eme} siècle avjc



Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

Les pannes portent de mur à mur
Constitution charpente
Chevron recevrons lattes ou volige
Les chevron prenant appui sur l'entablement ou la colonnade
Puis tuile

Mison d'herculanum restaurée





Mise en œuvre
BOIS

CHARPENTE ET COUVERTURE

LES FERMES TRIANGULEES

Les grecs utilisaient de grandes sections de bois mais n'avaient pas recours à la ferme triangulée

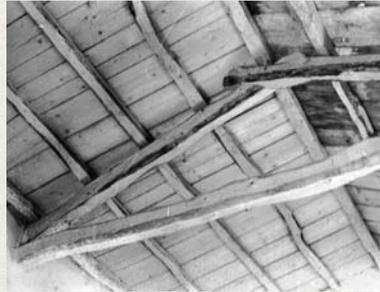
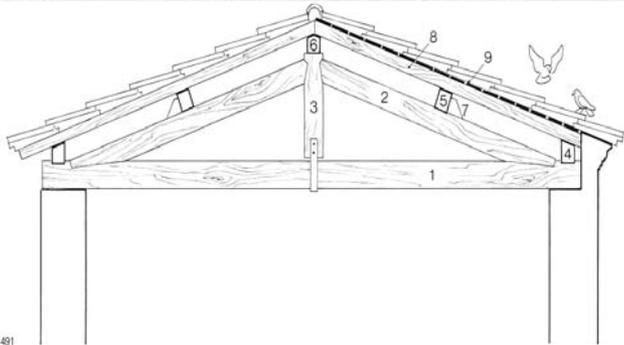
La ferme triangulée est un saut dans la typologie structurelle au même titre que l'arc clavé

certainement d'origine navale la découverte de la ferme triangulée (ferme) est de faire coopérer des pièces de bois dissociées au départ

décrit par Vitruve la ferme est composée de 2 Pièces rampantes les arbalétriers liaisonnées en pied à un entrait puis mise en place du poinçon

voir fonctionnement mécanique
réduction des sections ou augmentation des portées

assemblages
efforts horizontal dans les murs diminués



Mise en œuvre
BOIS

CHARPENTE ET COUVERTURE

LES FERMES TRIANGULEES

Les grecs utilisaient de grandes sections de bois mais n'avaient pas recours à la ferme triangulée

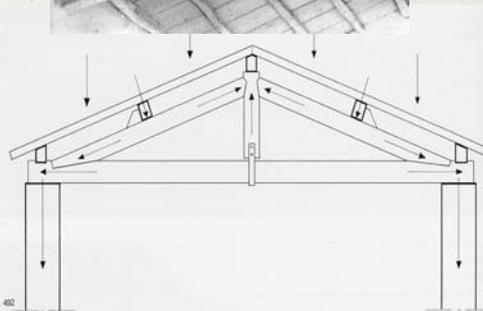
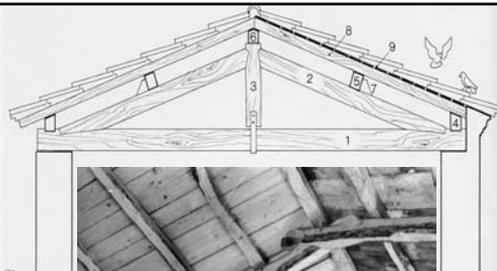
La ferme triangulée est un saut dans la typologie structurelle au même titre que l'arc clavé

certainement d'origine navale la découverte de la ferme triangulée (ferme) est de faire coopérer des pièces de bois dissociées au départ

décrit par Vitruve la ferme est composée de 2 Pièces rampantes les arbalétriers liaisonnées en pied à un entrait puis mise en place du poinçon

voir fonctionnement mécanique
réduction des sections ou augmentation des portées

assemblages
efforts horizontal dans les murs diminués





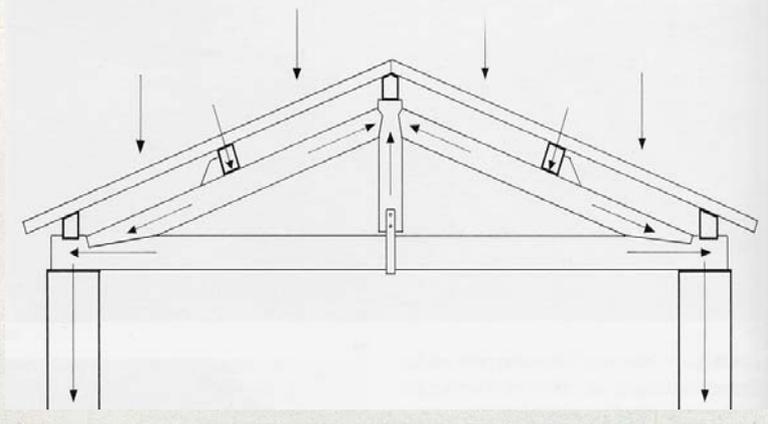
Mise en œuvre
BOIS

CHARPENTE ET COUVERTURE

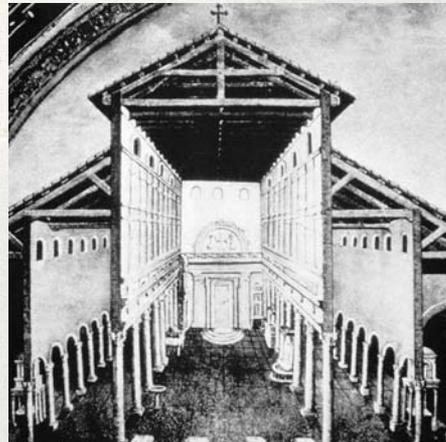
LES FERMES TRIANGULEES- FONCTIONNEMENT MECANIQUE

Néanmoins les romains utilisaient le lien oblique avec beaucoup de réserve .

« On sent que les romains restent sous l'influence des traditions grecques pour qui la charpente n'est qu'«une maçonnerie de bois» Choisy



Mise en œuvre
BOIS





Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

ST pierre de Rome basilique
romaine de 330 av jc reconstituée
d'après peinture

dimensions
Largeur totale 65m
portée centrale 24m

création d'un entrait bas et d'un
entrait haut dit entrait retroussé

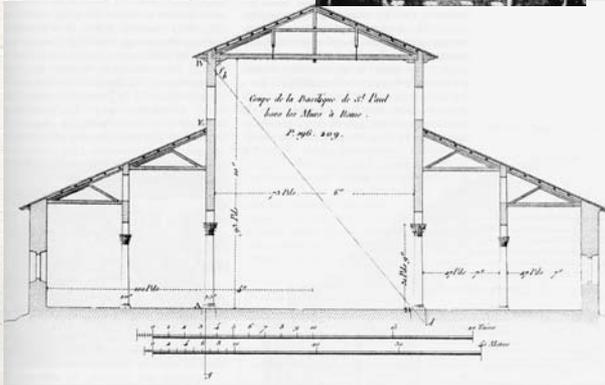
les pièces longues étaient formées
d'éléments aboutés
ou moisés

Pour les collatéraux création d'une
charpente d'appentis avec une demi
ferme
et contre fiche ou jambe de force

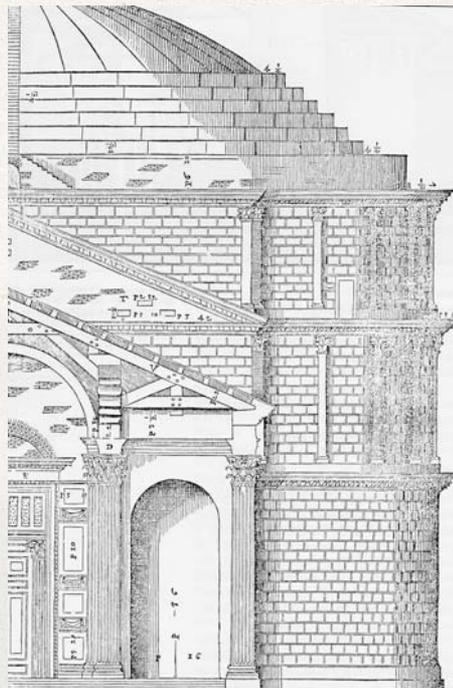
Prochain saut dans la typologie
structurale :

matériau lamellé collé (mais non
structurale)

la ferme treillis (collaboration de la
membrane haute et de la membrane
haute)



Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

Panthéon

Relevé de Palladio



Mise en œuvre
BOIS

CHARPENTE ET COUVERTURE

Charpente de Pont

*Les fermes du pont de Trajan étaient des fermes en arc .
3 arcs concentriques entretoisés par des moises pendantes .*

*Le pont sur le Danube ressemble en tout point aux fermes à trois arcs des monuments indiens.
Influence Asie*

Apollodore était de Damas (sur la route des indes)

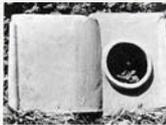


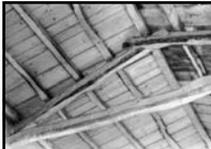
Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

Couvertures en tuiles





CHARPENTE ET COUVERTURE

couverture

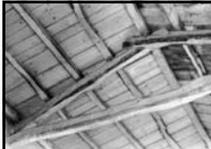
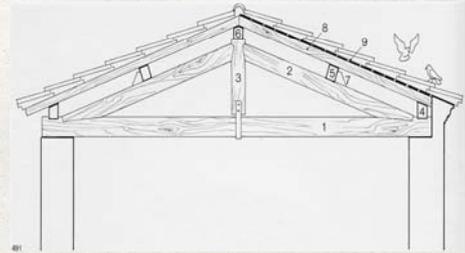
Mise en œuvre
BOIS

*Le bois était toujours un peu suspect à cause des incendie dans les bâtiments publics
C'est pourquoi les platelages destinés à recevoir la couverture pouvait être remplacé par un dallage
en grande brique et non de volige*

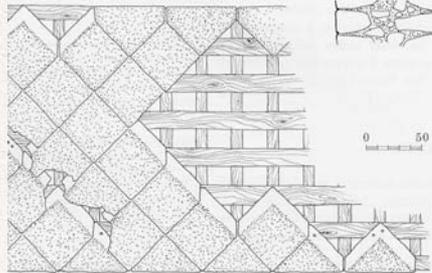
*Pour empêcher le feu de communiquer de versant à versant , les murs se prolongeaient au dessus
de la toiture .*

*Ces choix d'adaptation constructives avaient au final un effet sur la typologie architecturale finale de
l'organisation des toits et de la liaison toit mur.*

*Les romains ne doublaient jamais une voûte ou coupole par une charpente comme ce sera le cas
plus tard / par souci d'économie et d'efficacité .*

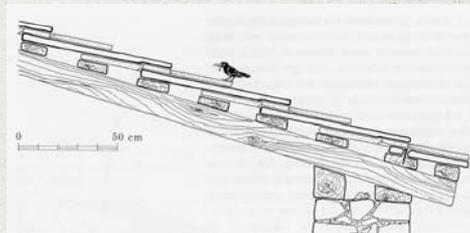


Mise en œuvre
BOIS



CHARPENTE ET COUVERTURE

Couvertures en pierre





Mise en œuvre
BOIS

CHARPENTE ET COUVERTURE

Couvertures en métal
panthéon tuile de bronze

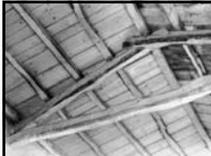
(mais aussi Basilique Ulpienne.)

)LE tracé de ces charpente est analogue au bois . Le métal n'a pas développé tout ses particularité . Nous sommes sur un simple transfert de matériau plus résistant.

*Les liaisons et les formes proviennent du bois
Seuls la forme des profils s'est adapter à la confection du bronze . Ce sont des profils en U fait de 3 feuilles de bronze reliés ensemble par des broches*

Thermes de Carracalla

*La grande salle de bain avait une toiture terrasse portée par des profilés en T .
Les romains avaient déjà rationalisés les profil sur le rapport poids - Inertie*



Mise en œuvre
BOIS

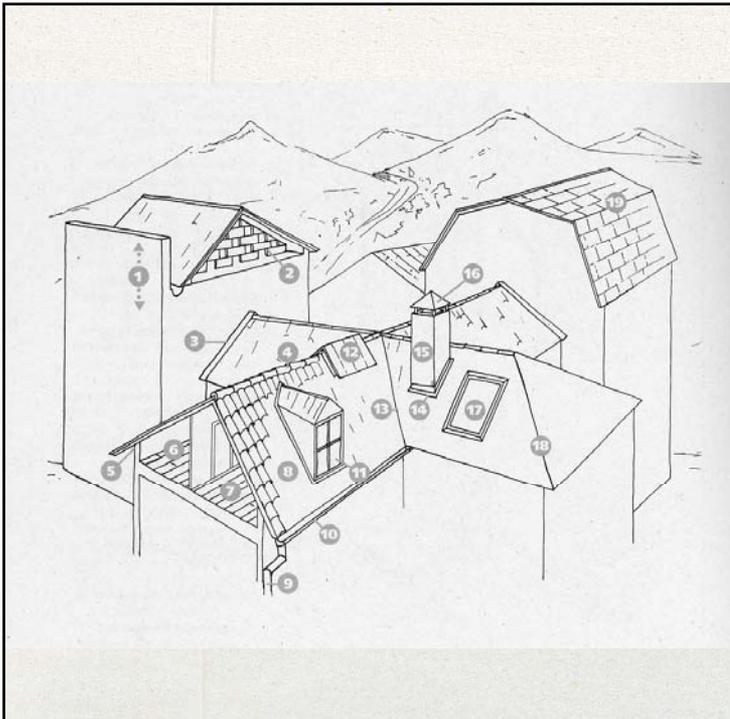
CHARPENTE ET COUVERTURE

Végétaux
couverture en chaume



Mise en œuvre
BOIS

VOCABULAIRE ET
TECHNIQUES ACTUELLES



CHARPENTES
COUVERTURES

Structures support de
couverture

1.

