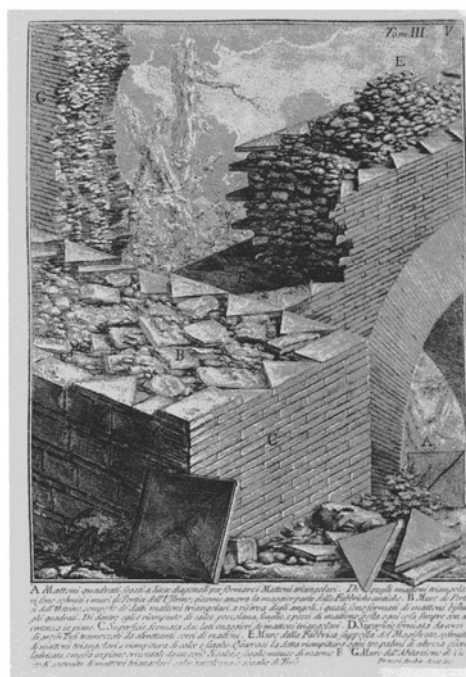


PETIT CATALOGUE DES TECHNIQUES DE LA CONSTRUCTION ROMAINE



PAR HÉLÈNE DESSALES

ECOLE NORMALE SUPÉRIEURE

SOMMAIRE

Principales techniques de construction employées à Ostie	2
1. Les appareils	2
1. 1. Le grand appareil	2
1. 2. <i>L'opus caementicium</i>	2
1. 3. le petit appareil	3
1. 3.1. Matériaux minéraux	3
1. 3.2. Matériaux en terre cuite	3
1. 3.3. Appareils hétérogènes	4
2. Les matériaux de construction	5
2. 1. La pierre	5
2. 2. La brique cuite	7
2. 3. Le mortier	8
3. La mise en œuvre	10
3. 1. Structure du mur	10
3. 2. Les fondations	11
3. 3. Les échafaudages	12
3. 3.1. Les différents éléments	12
3. 3.2. Les types d'échafaudages	13
3. 3.4. Les formes de voûtes	
Orientations bibliographiques	16
Ostie antique	16
L'archéologie de la construction romaine	17
Plan d'Ostie	20

Page de garde : relevé d'un mur en opus testaceum par Piranèse, « Mattoni quadrati, segati a linee diagonlai per formare i mattoni triangolari », *Le Antichità romane*, III

PRINCIPALES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION EMPLOYEES A OSTIE

1. LES APPAREILS

1. 1. LE GRAND APPAREIL

Appareil : disposition donnée aux pierres de taille ou à la maçonnerie dans la construction d'un édifice

Appareil rectangulaire (appareil orthogonal)

Appareil formé de blocs taillés en forme de parallélépipèdes rectangles et disposés en assises horizontales, sans mortier (utilisation de joints au plâtre parfois, comme dans l'enceinte hellénistique de Doura Europos, pour une meilleure répartition des pressions).

It. : opera quadrata, opera a blocchi squadrati

Lat. : opus quadratum



*Le castrum d'Ostie**

1. 2. L'OPUS CAEMENTICIUM

L'opus caementicium est un mélange de fragments de pierre ou d'éléments en terre cuite (appelés caementa, les agrégats) et de mortier pour liant.

L'*opus caementicium* est utilisé comme noyau interne d'un mur parementé ou seul, moulé dans un coffrage de bois ou coulé dans une tranchée.

Cette technique, qui s'est développée vers la fin du III^e siècle av. J.-C. dans le Latium et en Campanie, constitue un tournant fondamental pour l'architecture romaine ; elle a permis, par exemple, d'obtenir des couvertures voûtées de proportions bien supérieures à celles possibles avec la pierre.

Très économique et facile à réaliser, l'*opus caementicium* s'est rapidement diffusé dans tout le monde romain.

Fr. : blocage (voir infra)

It. : opera cementizia



Détail du blocage de murs à parements de briques (château d'eau)

* Sauf avis contraire, toutes les photographies ont été prises à Ostie antique.

1. 3. LE PETIT APPAREIL

1. 3. 1. Matériaux minéraux

Appareil incertain ou fruste

Appareil mettant en œuvre des cailloux et /ou des moellons de forme irrégulière, sans qu'on puisse y distinguer des assises bien différenciées.

Lat. : opus incertum, structura incerta, opus antiquum

It. : opera incerta



Opus incertum

Appareil réticulé

Appareil fait de moellons travaillés en forme de petites pyramides tronquées, dont la disposition, à 45 ° de l'horizontale, dessine sur le mur comme un filet.

It. : opera reticulata

Lat. : opus reticulatum

Cas particuliers : appareil réticulé polychrome, appareil réticulé à dessins.

On évitera le terme d'*opus quasi reticulatum* (voir Coarelli, 1977).



Opus reticulatum bicolore

Appareil à moellons quadrangulaires

Appareil utilisant des moellons travaillés parallélépipédiques et disposés en assises horizontales, avec une volonté évidente de faire alterner les joints. Dans cet appareil, les assises peuvent être de hauteur égale ou inégale et on peut trouver des hauteurs décroissantes du bas vers le haut.

A Rome, l'*opus vittatum* est principalement constitué de petits blocs de tuf, dits « tufelli », de dimensions variables (entre 29 x 16 et 22 x 10 cm).

It. : opera listata

Lat. opus vittatum (l'expression rend compte de l'apparence en « bandes » de l'appareil).



Opus vittatum

1. 3. 2. Matériaux en terre cuite

Opus testaceum

Appareil utilisant seulement des briques cuites (à ne pas confondre avec l'*opus latericium*, appareil utilisant seulement des briques crues).

It. : opera testacea, struttura testacea, opera/struttura laterizia in mattone cotto

Appareil à bordures de tuiles

Appareil utilisant des fragments de tuiles plates dont la bordure est présentée en façade, ce qui donne l'impression de briques épaisses

It. : opera a margine di tegole

Appareil à files d'amphores

Appareil utilisant des files d'amphores



Opus testaceum

remplies de terre et disposés horizontalement en assises superposées.

1. 3. 3. Appareils hétérogènes

Opus mixtum à panneaux

Appareil combinant des surfaces de moellons formant des panneaux et des parties réalisées en briques cuites qui les encadrent. Il se diffuse particulièrement à Ostie à l'époque hadrianéenne.

It. : opera mista a specchi, opera mista a riquadri

Lat. : opus mixtum



Opus mixtum à panneaux

Opus mixtum à bandes

Appareil alternant une ou plusieurs assises de moellons avec une ou plusieurs assises de briques. Il se diffuse particulièrement à Ostie à partir de la fin du IIIe s.

It. : opera mista a fasce, opera listata mista

Lat. : opus listatum, opus vittatum mixtum



Opus mixtum à une bande alternée de moellons et de briques

Appareils particuliers

Appareil en épis (en arête de poisson, en feuille de fougère)

L'appareil utilise de petites briques cuites, des cailloux, assez plats ou des moellons allongés, disposés dans chaque assise, en oblique par rapport à l'horizontale. Les obliques des deux assises superposées étant de sens alterné.

It. : opera a spiga, opera a spina di pesce, opera a lista di pesce

Lat. : opus spicatum

Appareil en hériss

Appareil dont les éléments, des cailloux, généralement assez plats et allongés, sont disposés de champ, selon une oblique plus ou moins marquée.

It. : struttura a spina



Opus spicatum (Isola sacra)



Chaîne d'angle avec briques de différentes couleurs

Chaîne d'angle

Appareil longeant un angle et se distinguant de l'ensemble de la construction par les dimensions et/ou la catégorie de matériau et/ou la forme des éléments qu'il met en jeu.



Chaîne d'angle en opus vittatum / opus reticulatum

2. LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

2. 1. LA PIERRE

2. 1. 1. Les blocs

Bloc

Élément rocheux taillé, de dimensions trop importantes pour pouvoir être porté par un seul homme.

It. : blocco, masso, concio

Lat. : lapis, gl(a)eba, moles

Bloc brut

Bloc sous la forme dans laquelle il a été extrait de la carrière.

It. : masso, blocco grezzo

Pierre de taille

Bloc travaillé sur toutes les faces, sauf éventuellement la face postérieure.



Blocs de tuf : à gauche, négatif d'une double queue d'aronde rendant solidaire 2 blocs ; à droite, trou d'une tenon de levage



Chaîne d'angle en blocs chanfreinés (magasins républicains)

Description d'un bloc

- **Face** : surface limitant le volume du bloc ou du moellon.

It. : faccia

- **Arête (d)** : ligne de rencontre entre deux faces. Par convention, dans le cas d'un parallélépipède rectangle, on distingue l'arête 1, celle dont la longueur est la plus grande, l'arête 2, la longueur suivante et l'arête 3, la plus courte.

It. : canto, spigolo

- **Joue (a)** : la face du bloc limitée par les arêtes 1 et 2, dans le cas d'un parallélépipède rectangle. Par extension, dans le cas d'un bloc polygonal, par exemple, la joue sera la face dont la surface est la plus grande.

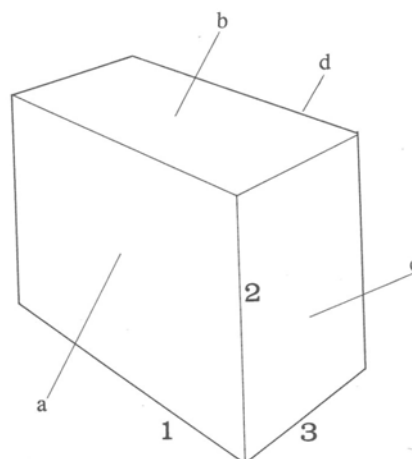
It. : lista, primo verso

- **Champ/chant (b)** : la face du bloc limitée par les arêtes 1 et 3, dans le cas du parallélépipède rectangle. Autrement, la face représentant le plus grand rapport entre longueur et largeur.

It. : taglio, secondo verso

- **Bout (c)** : la face du bloc limitée par les arêtes 2 et 3, dans le cas du parallélépipède rectangle.

It. : testa



Pierre de taille : description

Caractéristique des faces

- **Face de parement (c)** : celle qui est visible en surface du mur

It. : contro, testa

- **Face de joints** : celle qui est en contact avec un autre élément

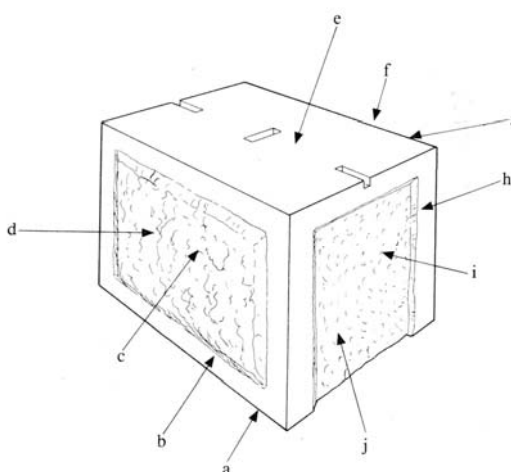
It. : faccia di contatto

- **Lit d'attente (e)** : surface par laquelle l'élément supporte le (ou les) élément(s) placés dessus.

It. : letto di attesa

- **Lit de pose (a)** : surface par laquelle l'élément repose sur le (ou les) éléments inférieurs.

It. : letto di posa



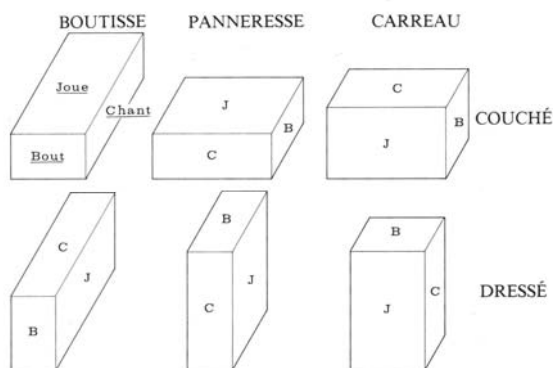
b : ciselure périmétrale ; **d** : bossage ; **f** : face arrière ; **g** : arête ; **h** : anathyrose en pi ; **j** : surface démaigrée

Disposition des blocs (ou briques rectangulaires)

- **En boutisse** : bloc posé de telle sorte que sa face de parements soit l'un de ses bouts (arêtes 2 et 3 visibles)

- **En carreau** : bloc posé de telle sorte que sa face de parement soit l'une de ses joues (arêtes 1 et 2 visibles)

- **En panneresse** : bloc posé de telle sorte que sa face de parement soit l'un de ses chants (arêtes 1 et 3 visibles)



2. 1. 2. Les moellons

Moellon

Élément rocheux taillé, de dimensions assez faibles pour pouvoir être porté par un seul homme

It. : concio

Lat. : lapis, caementum

Moellon brut

Moellon sous la forme dans laquelle il a été extrait de la carrière, c'est-à-dire avec des faces non dressées, irrégulières

It. : concio grezzo

Moellon à face de parement travaillé

Moellon dont les autres faces sont seulement équerries

It. : concio lavorato su una faccia

Moellon travaillé sur plusieurs faces

Moellon présentant aussi des arêtes vives.

Appelé aussi « moellon d'appareil ».

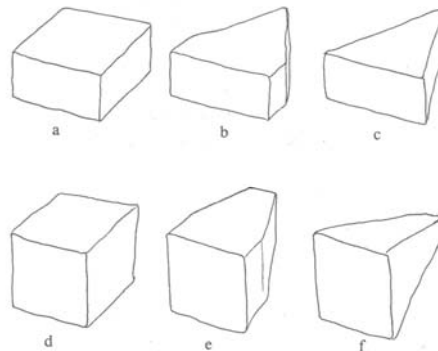
It. : tufello, quadrello, blocchetto, scapolo

Description des faces de joint

a- en retour d'équerre ; **b-** en retour d'équerre et démaigrie ; **c-** démaigrie ; **d-** en retour d'équerre ; **e-** en retour d'équerre et démaigrie avec queue abattue ; **f-** pyramidante avec queue abattue



Moellon pour opus reticulatum



2. 2. LA BRIQUE CUITE

Forme des briques

rectangulaire, carrée, triangulaire, trapézoïdale, circulaire, en quart de rond, autre.

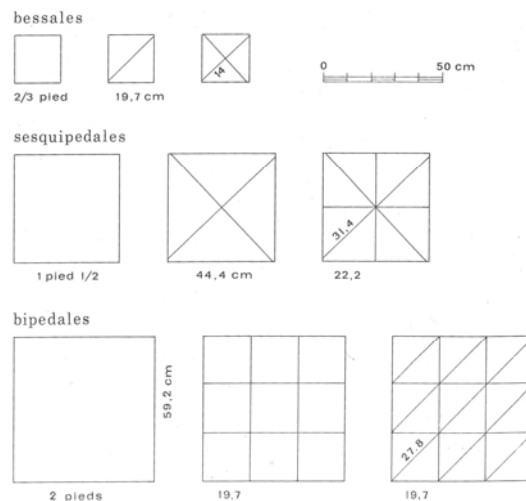
En Italie, les briques triangulaires sont obtenues par fractionnement de *bipedales*, *sesquipedales* ou *bessales*, ce qui explique en partie les variations de modules.

Les briques sont fractionnées après cuisson. Les tranches coupées, rugueuses, permettaient aussi une meilleure adhérence au mortier.

Bipedales 2 pieds (59,2 cm), permet de réaliser 9 briques carrées de 19,7 cm de côté (*bessales*), ou 18 briques triangulaires de 19,7 cm x 19,7 cm x 27,8 cm

Sesquipedales 1 pied et demi (44,4 cm), permet la réalisation de 4 briques triangulaires de 44,4 cm X 31,4 cm et 8 de 22,2 x 22,2 x 31,4 cm

Bessales 2/3 de pied (19,7 cm), 2 briques triangulaires de 19,7 x 19,7 x 27,8 ou 4 de 19,7 x 14 x 14 cm



Formes de briques, d'après JP Adam



Brique triangulaire

2. 3. LE MORTIER

Mortier

Mélange d'un liant et d'un granulat.

It. : *malta*

Lat. *materia, materies, (h)arenatum*

On trouve à Ostie des **mortiers de chaux**, composés de chaux, de sable et d'eau.

mortier de tuileau : mortier fait d'un mélange de chaux, de sable et de poudre de tuileaux. Très utilisé pour ses qualités imperméables dans les constructions hydrauliques.

It. : *cocciopesto*

Lat. : *opus signinum*

Le traitement des joints

Joint

Espace entre deux éléments, généralement rempli de mortier ou de plâtre. On distingue le **joint de lit (A)**, qui sépare deux assises, du **joint montant (B)**, qui sépare deux blocs d'une même assise.

Le joint est dit gras quand l'interstice est large (supérieur à 2 cm), maigre quand il est inférieur à 1 cm.

Joint plein ou beurré

Joint où le matériau de liaison affleure au niveau du parement

It. : *giunto pieno*

Joint lissé ou tiré à la pointe

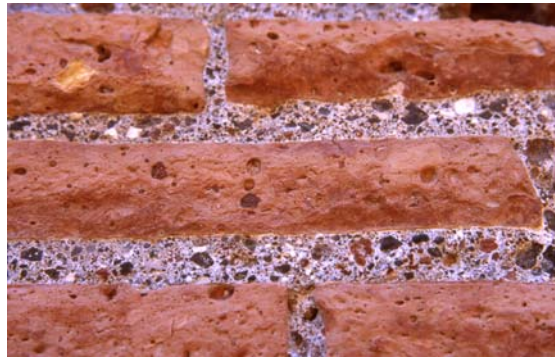
Joint où le matériau de liaison a été lissé et tassé par le maçon, à l'aide d'un stylet. Selon la largeur de l'outil, cette opération est réalisée en une seule fois (laissant deux bourrelets débordants en haut et en bas du joint) ou en deux fois, à mi-hauteur du joint (laissant un bourrelet central débordant).

It. : *stilatura*

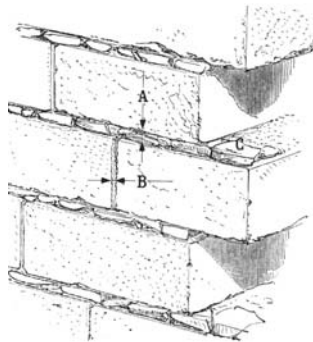
Joint retracé

Joint sur lequel le maçon dessine, le plus souvent avec la pointe de sa truelle, un ou plusieurs traits horizontaux sur le mortier.

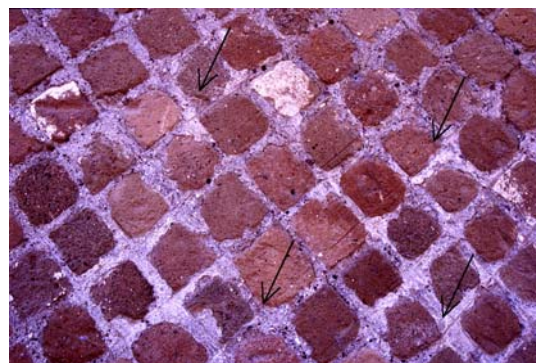
On observe les lignes sur le mortier qui ont parfois dévié et entaillé les moellons de tuf tendre.



Mortier sableux, avec nodules argilo-sableux et grumeaux de chaux (joint plein)



Joint lissé, à bourrelet central



Joint retracé (*opus reticulatum* du théâtre)

Joint regarni

Joint laissé d'abord creux puis garni d'un mortier de meilleure qualité que celui qui fait la liaison dans le cœur de la construction.

A Ostie, caractéristique des constructions dites sévériennes.

It. : *lisciatura*

Joint creux

Joint où le matériau de liaison est en retrait par rapport au parement

It. : *giunto cavo*

Type non indentifié à ce jour à Ostie.

Joint creux en canal

Joint creux dont la section est concave

It. : *giunto cavo a canale, giunto a lisciatura concave*

Type non indentifié à ce jour à Ostie.

Joint creux en chanfrein ou biseauté

Joint creux dont la section est oblique :

- inférieur (*giunto a lisciatura a scivolo*) : laisse visible le bord supérieur des briques
- supérieur (*giunto a lisciatura a sottosquadro*) : laisse visible le bord inférieur des briques

Type non indentifié à ce jour à Ostie.

Joint mal conservé

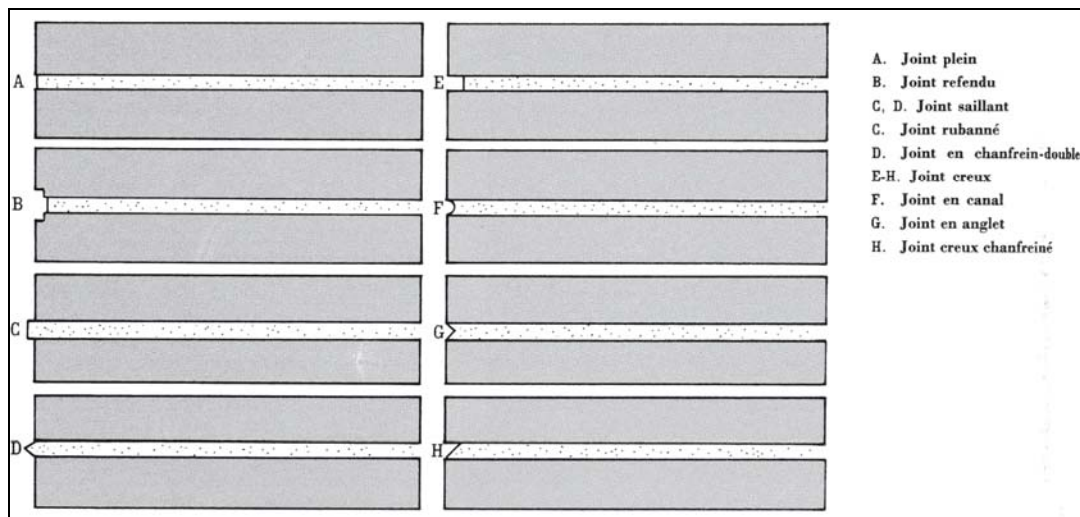
Joint dont l'éventuelle finition n'est plus observable



Joint regarni (aqueduc sévérien)



Joint mal conservé



Typologie des joints, d'après J.-M. Pérouse de Montclos

3. LA MISE EN OEUVRE

3. 1. Structure du mur

Le parement

On appelle parement la face apparente d'une construction

It. : paramento

Le blocage

Mélange d'un agrégat (cailloux, éclats de pierre, de terre cuite) et de mortier, constituant le noyau du mur.

It. : struttura cementizia

Gr. : emplecton

Lat. : opus caementicium

Utilisé entre deux parements, ou dans une tranchée, ou dans un coffrage provisoire (on parle dans ce cas de **blocage banché**, *opera a sacco entro cassaforma*, *paries formaceus*).

On parle de **blocage damé**, lorsque le mélange a été battu, afin que le portier pénètre bien entre les éléments solides.

It. : opera a sacco battuta

Lat. : structura calcata

Banchées

Assises dont la hauteur est donnée par la largeur des **banches** (planches maintenant la construction). Par extension, selon une technique identique au travail du pisé, strates délimitées par les arrêts de travail successifs (**limites de banchée**) et les phases de séchage, lors du montage régulier du blocage (entre les parements et/ou des banches,).

Limites de banchées, *It. : piani di orizzontamento*

Assise

Rangée de pierres horizontales ou de briques mises en œuvre

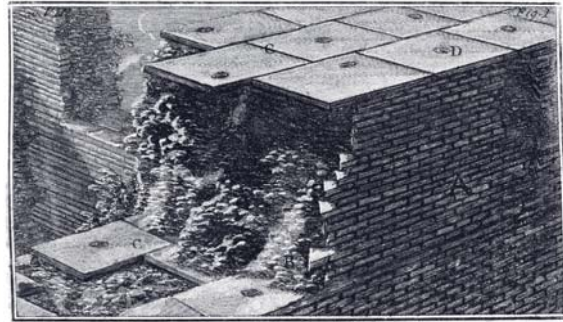
Arase

Assise constituée par des éléments différents de ceux que met en œuvre l'ensemble de l'appareil, destinée à régulariser le plan supérieur, provisoire avant la poursuite de la construction, et éventuellement à en relier les parements.

Exemple : lit de *bipediales*

Fruit

inclinaison par rapport à la verticale, vers l'intérieur du mur ; vers l'extérieur, on parlera de **faux-aplomb** ou **contrefruit**.



A. Tavoletta triangolare murata nelle mura d'Aureliano, B. Opera incerta d'ogni sorta di scaglie C. Tavola quadrata legata e cotta della tavoletta, ed opera incerta D. Merco del Mastro della fornace. Disegni di Piranesi.

Relevé des murailles d'Aurélien, à Rome, par Piranèse (Antichità romane, I) : A - parement en opus testaceum ; blocage au centre ; C - lit de bipediales, portant chacune un timbre central anépigraphé (D)



Muraille d'Ostie : les retraites correspondent probablement aux limites de banchée



Capitole : lits de bipediales (de couleur claire) et arcs de décharge

3. 2. Les fondations

Fondation

Construction enterrée, située sous l'élément architectural ou sous l'édifice qu'elle est appelée à supporter en répartissant les charges et en palliant les défauts du sol d'implantation.

It. fondazioni

Lat. foundationes, fundamentum

- **Charges** : forces qui s'exercent de haut en bas, dans le sens vertical
- **Poussée** : la force s'exerce horizontalement ou obliquement
- **Fondations immédiates** : lorsqu'elles s'appuient sur des terrains à moins de 4 m
- **Fondations profondes** : pénétration du terrain à plus de 4 m.

- **Fondations ponctuelles** : lorsqu'elles sont limitées à de simples piles (cas des aqueducs) = pilier de fondations

- **Fondations continues** : lorsqu'elles reproduisent exactement le schéma planimétrique de l'édifice

Fondations coffrées

Construites généralement en *opus caementicium* dans un coffrage provisoire, avec un système de planches longitudinales (ou **banches**) superposées maintenues par des poteaux verticaux

It. : fondazioni con opera a sacco entro cassaforma.



Fondations coffrées (Schola du Trajan)

Fondations non coffrées

(préciser dans ce cas le type d'appareil, voir *supra* ; cas particulier des fondations en hérissons, qui disposent les moellons verticalement ou obliquement).

Fondations sur pilotis

Renforcement du terrain sous les fondations par des pilotis, ensemble de pieux enfoncés (généralement pour un terrain de faible capacité portante).

Fondations armées

Cette technique peut utiliser, par exemple, une barre de fer ou de bois, encastrée dans le lit d'attente d'une assise

It. : fondazioni armate



Fondations non coffrées en *opus caementicium* (castrum)

Tranchée de fondations

Tranchée creusée dans le sol, selon le plan que prendront les murs de fondations

It. : trincea (o fossa) di fondazioni

Lat. : foundationes, fossa

Radier de fondations

Couche réalisée par du cailloutis, jouant le rôle d'isolant et de drain dans les terrains humides

It. : platea di ghiaia

Semelle de fondations

Partie élargie à la base d'un mur de fondation, qui sépare les fondations de l'élévation

It. : soletta

La fondation forme un **empattement** lorsqu'elle est plus large que l'élément qu'elle supporte

It. : risega



Fondations parementées (opus testaceum) avec empattement

Règle de non traction

$h = 2 e$, h est la hauteur des fondations, e l'empattement.

Elancement géométrique

$e/h = 1/12$, pour l'époque moderne (e est la largeur du mur, h sa hauteur)

Arc de décharge

Arc noyé dans le parement de la construction pour dégager le linteau d'une ouverture ou pour mieux distribuer les forces de poussée verticales



Capitole, arc de décharge

3. 3. Les échafaudages

3. 3. 1. Les différents éléments

Echafaudage

Assemblage provisoire, normalement en bois dans l'Antiquité classique, permettant d'accéder aux différents niveaux d'un édifice pour sa construction ou sa réparation.

It. : impalcatura, ponteggio

Lat. : machina

Boulin (a)

Pièce horizontale disposée entre deux perches, perpendiculairement à la construction, au même niveau que les tendières, pour supporter le plan de travail.

It. : travicello

Perches, ou écoperges ou pointiers (c)

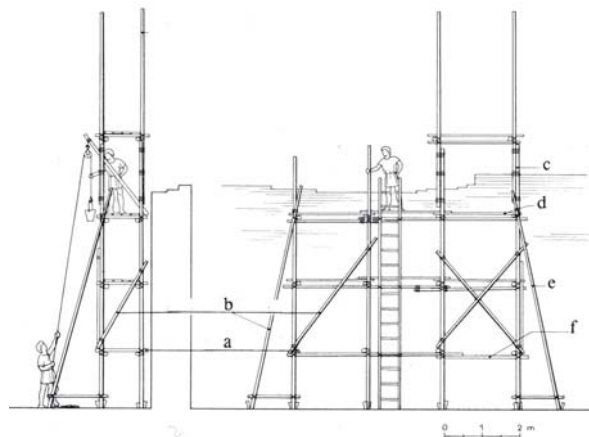
Pièces verticales plantées deux à deux, une proche de la construction, l'autre sur la même perpendiculaire à la face du mur mais à une certaine distance, de manière à ménager entre elles la largeur du plan de travail.

It. : attestato

Tendière, ou lisse, ou traverse (f)

Pièce longitudinale, courant parallèlement à la construction pour relier les perches.

It. : corrente



Echafaudage indépendant, d'après JP Adam

Etais (e)

Pièces disposées en oblique entre une perche et le sol.

It. : *puntello*

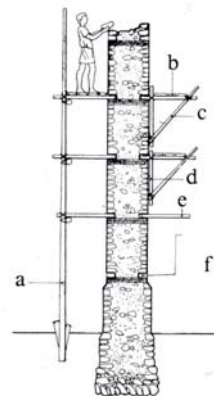
3. 3. 2. Les types d'échafaudages

On distingue les **échafaudages** mobiles ou **indépendants**, pouvant être déplacés le long de la construction et **les échafaudages encastrés**, dont témoignent les trous de boulins.

Parmi les échafaudages encastrés, on distingue :

- **échafaudage encastré à un rang de perches** : dans ce cas il n'y a qu'une seule rangée de perches, disposée à une certaine distance de la construction, et les boulins, au lieu de se rattacher à l'arrière aux perches d'un second rang, s'enfoncent dans la maçonnerie

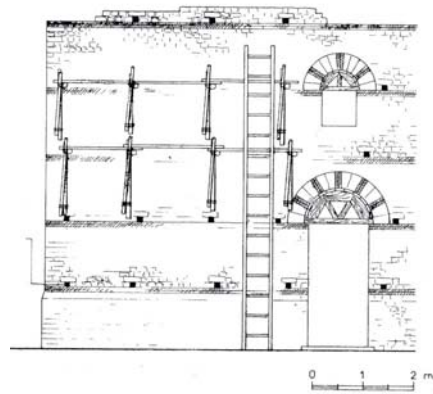
It. : *impalcatura incastrata in una fila di dritti*



Echafaudage encastré à un rang de perches

- **échafaudage encastré en bascule**, aucune rangée de perches : les boulins sont enfoncés par une extrémité dans la maçonnerie et fixés, à l'autre extrémité, à une pièce de bois oblique (**lien**), qui à la base s'appuie à la construction.

It. : *impalcatura a sbalzo*



Echafaudage encastré en bascule

- **échafaudage encastré à boulins traversants** : les boulins traversent totalement le mur et soutiennent symétriquement le plancher placé de l'autre côté.

It. : *impalcatura a fori trasversali*



Echafaudage encastré à boulins traversants

Formes des **trous de boulins** (cavités laissés dans la maçonnerie après dépose des boulins, *It. : foro per pontaggio*): quadrangulaires, triangulaires, ronds.



Trou de boudin rond



Trous de boulins triangulaires

3. 4. Les formes de voûtes

Voûte

Construction autoportante normalement lancée entre deux murs, surplombant un espace vide, et répondant à l'une au moins des deux conditions suivantes :

- a) être appareillée de telle manière que la construction travaille à la compression
- b) présenter une concavité tournée vers le bas au soffite

It. : volta

Lat. : confornicatio, camara, camera, concamaratio, concameratio

Voûte en berceau

Quand la section de la voûte est en arc de cercle :



Voûte en plein cintre (Horrea, Portus)

Surbaissée

Quand la section est inférieure au demi-cercle

En plein cintre

Quand sa section est un demi-cercle

Surhaussée

quand la section est supérieure au demi-cercle

Voûte d'arête

Voûte formée par la pénétration de deux berceaux de même hauteur se coupant en angle droit



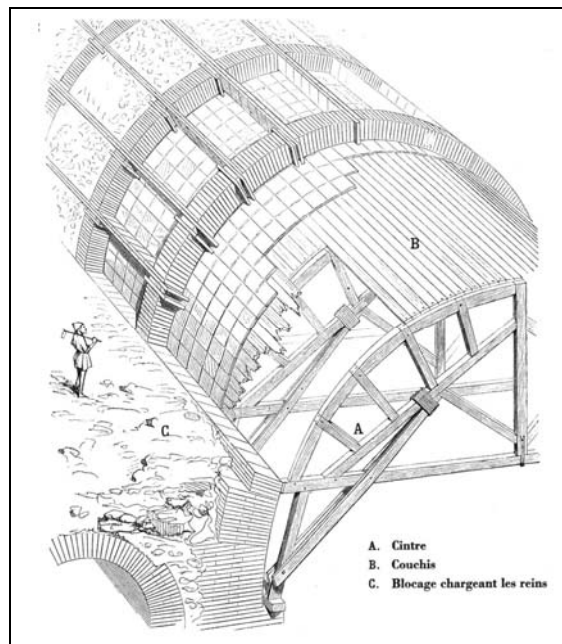
*Voûte d'arête (via di Diana).
On observe les rangées de trous de boulins*

Voûte rampante

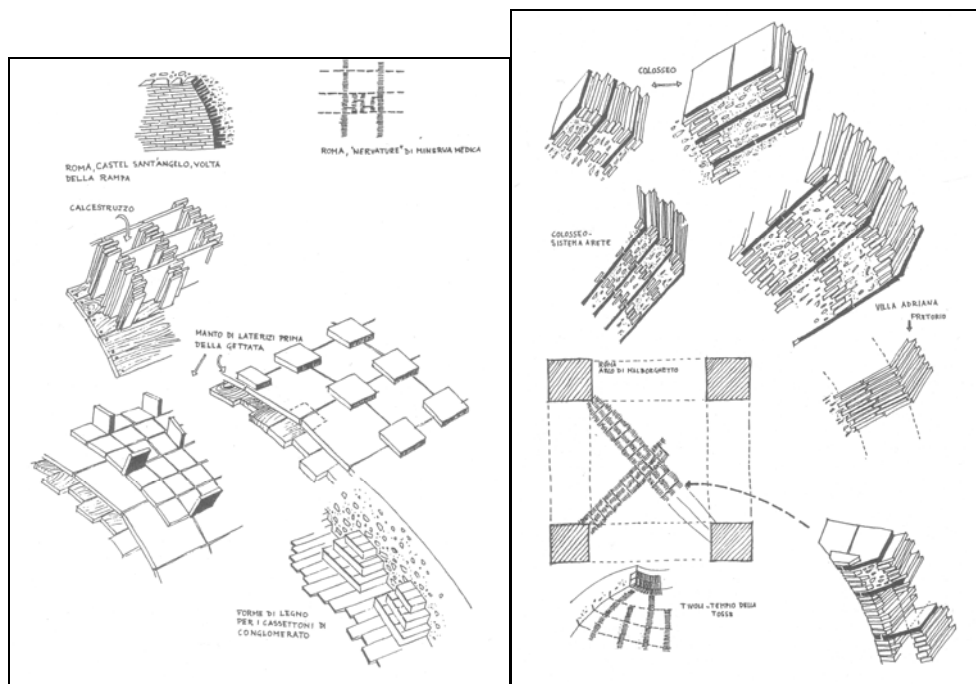
lorsque sa section est un arc rampant (arc dont les naissances ne sont pas au même niveau)



Voûte rampante d'escalier



Montage d'une voûte, d'après J.M. Pérouse de Montclos



Montage de l'intrados et nervures, d'après C. F. Giuliani

ORIENTATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

OSTIE ANTIQUE

Guides

G. Calza – G. Becatti, *Ostie*, Istituto poligrafico dello Stato, Rome, 1960, 4ème éd.

* C. Pavolini, *Ostia*, Roma, Bari, 1989 (Guide archeologiche Laterza).

Principales références

* R. Meiggs, *Roman Ostia*, Oxford, 1973.

C. Pavolini, *La vita quotidiana a Ostia*, Bari, 1991.

R. Chevallier, *Ostie antique, ville et port*, Paris, 1986.

J. Chamay, *Ostia, port de la Rome antique*, Genève, 2001.

J. Le Gall, *Le Tibre, fleuve de Rome dans l'antiquité*, Paris, 1953.

* J.P. Descoeudres, ed., *Ostia port et porte de la Rome antique*, Genève, 2001 (Catalogue d'exposition, Genève, Musée Rath, 23 février-22 juillet 2001)

Revues et articles

Roman Ostia revisited : Archaeological and Historical Papers in Memory of Russell Meiggs, London, 1996.

Voir le volume spécial des *Medelingen van het Nederlands Instituut te Rome*. *Antiquity*, 63, 2000, consacré à l'habitat d'Ostie.

* A.G. Zevi et C. Bruun, *Ostia e Portus nelle loro relazioni con Roma*, *Acta Instituti Romani Finlandiae*, 27, Rome, 2002

Ostie, port de Rome, Archeologia S.A, Dijon, 1983.

* Voir le volume spécial des *Mélanges de l'Ecole française de Rome*, 113, 2001

L'ARCHEOLOGIE DE LA CONSTRUCTION ROMAINE

Dictionnaires

GINOUVES, R. et MARTIN, R., *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, I : matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor*, Collection de l'Ecole française de Rome, 84/1, Rome, 1985

GINOUVES, R. et MARTIN, R., *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, II : éléments constructifs : supports, couvertures, aménagements intérieurs*, Collection de l'Ecole française de Rome, 84/2, Rome, 1992

GINOUVES, R. et MARTIN, R., *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine, III : éléments espaces architecturaux, bâtiments et ensembles*, Collection de l'Ecole française de Rome, 84/3, Rome, 1998

PEROUSE DE MONTCLOS, *Architecture : méthode et vocabulaire, principes d'analyse scientifiques*, t. 1-2, Inventaire générale des monuments et richesses artistiques de la France, Paris, 1972

Méthodologies

BROGIOLO, G.P., *Archeologia dell'edilizia storica*, New Press, Come, 1988

CABALLERO ZOREDÁ, L. et ESCIBANO VELASCO, C., eds., *Arqueología de la arquitectura : el método arqueológico aplicado al proceso de estudio y de intervención en edificios históricos*, Burgos, 1996, Salamanque, 1996

* CAGNANA, A., *Archeologia dei materiali di costruzione*, Manuali per l'archeologia, 1, Mantoue, 2000

DOGLIONI, F., *Stratigrafia e restauro : tra conoscenza e conservazione dell'architettura*, Trieste, 1997

* *La construction en pierre*, Paris, Errance, 1999 (article de JOURNOT, F., « Archéologie du bâti », pp. 133-162)

LEROI-GOURHAN, A., *Evolution et techniques : l'homme et la matière*, Paris, A. Michel, 1943

MANNONI, T., *Archeologia delle tecniche produttive*, Gênes, 1994

* MANNONI, T., *Caratteri costruttivi dell'edilizia storica*, Gênes, 1996

PARENTI, R., "Stratigraphic contexts in standing building : fifteen years experience in Italy", dans GRENVILLE, J., éd., *Stratigraphic approaches to the study of standing buildings. IFA Building Special Interest Group Stratigraphy Conference, Cork, 16th february 1996*, à paraître

QUIRO'S CASTILLO, J.A., *Archeologia dell'architettura*, Pisa, 1990

* Voir numéro spécial des *Nouvelles de l'archéologie*, n°53-54, 1993 (article de ARLAUD, C. et BURNOUF, J., « L'archéologie du bâti médiéval urbain », pp. 5-69)

* Egalement, la revue annuelle spécialisée : *Archeologia dell'architettura*, 1996-

Analyse de la construction romaine

ADAM, J.-P., *Dégradation et restauration de l'architecture pompéienne*, Paris, CNRS, 1983

* ADAM, J.-P., *La construction romaine : matériaux et techniques*, Paris, Picard, 1984

CECCHELLI, M., *Materiali e tecniche dell'edilizia paleocristiana a Roma*, Materiali della cultura artistica, 4, Rome, 2001

* GIULIANI, C.F., *L'edilizia nell'antichità*, Rome, 1990

LUGLI, G., *La tecnica edilizia dei Romani*, Rome, Bardi, 1957

MARINO, L., PIETRAMELLARA, *Tecniche edili tradizionali*, Florence, 1999

MARTA, R., *Tecnica costruttiva romana*, Rome, 1991

RIVOIRA, G.T., *Architettura romana : costruzione e statica nell'età imperiale con appendice sullo svoglimento delle cupole fino al XVII secolo*, Milan, 1921

SALIOU (C.), *Les lois des bâtiments : voisinage et habitat urbain dans l'Empire romain : recherches sur les rapports entre le droit et la construction privée du siècle d'Auguste au siècle de Justinien*, Bibliothèque archéologique et historique, 116, Beyrouth, 1994.

SAPIN, C., éd., *Enduits et mortiers : archéologie médiévale et moderne*, Dossier de documentation archéologique, 15, Paris, Ed. CNRS, Paris, 1991

L'architecture de la pierre

BEDON, R., *Les carrières et les carriers de la Gaule Romaine*, Paris, Picard, 1984

* BESSAC, J.-Cl., *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l'Antiquité à nos jours*, Revue archéologique de Narbonnaise, suppl. 14, Paris, 1986

BLAGG, T.F.C., « Tools and techniques of the Roman Stonemason in Britain », *Britannia*, 7, 1976, pp. 152-172

BRODRIBB, G., *Roman brick and tile*, Gloucester, Alan Sutto Pub., 1987

DWORAKOWSKA, A., *Quarries in Roman Provinces*, Bibliotheca antiqua, XVI, Wrastislava, 1983

L'architecture de la brique

* *La brique antique et médiévale : production et commerce d'un matériau : actes du colloque international organisé par le Centre d'histoire urbaine de l'Ecole normale supérieure de Fontenay/Saint Cloud et l'Ecole française de Rome, Saint-Cloud, 16-18 novembre, 1995* (CEFR, 272), Rome, Ecole française de Rome, 2000

LE NY, F., *Les fours de tuiliers gallo-romains : méthodologie : étude technologique, typologique et statistique : chronologie*, (Documents d'Archéologie française, 12), Paris, 1998

MCWHIRR, A., éd., *Roman Brick and Tile : studies in manufacture, distribution and use in the Western Empire*, B.A.R. international series, 68, Oxford, 1979

RICO, C., BENDALA GALAN, M., *El ladrillo y sus derivados en la época romana*, (Monografías de arquitectura romana, 4), Madrid, 1999.

STEINBY, M., "I senatori e l'industria laterizia urbana", dans *Epigrafia e ordine senatorio*, I, Rome, 1982, pp. 227-237

STEINBY, M., "La cronologia delle figlinae doliari urbane dalla fine dell'età repubblicana fino all'inizio del III sec.", *BullCom*, 84, 1973-1974, pp. 7-131

STEINBY, M., « L'industria laterizia di Roma nel tardo impero », dans GIARDINA, A., éd., *Società romana e impero tardoantico*, II, Rome, Bari, pp. 99-164

VARENE, P., *Sur la taille de la pierre antique, médiévale et moderne*, Dijon, 3^e éd., 1982

ZACCARIA, C., éd., *I laterizi di età romana nell'area nordadriatica*, Rome, 1993

Quelques cas particuliers :

* DELAINE, J., *The baths of Caracalla : a study in the design, construction, and economics of large-scale building projects in imperial Rome*, Journal of Roman archaeology, suppl. 25, Portsmouth, 1997

ETIENNE, R. et MAYET, F., « Briques de Bélo : relations entre la Maurétanie Tingitane et la Bétique au Bas-Empire », *Mélanges de la Casa de Velazquez*, 7, 1971, pp. 59-69

ROLDAN GOMEZ, L., *Técnicas constructivas romanas en Itálica (Santiponce, Sevilla)*, (Monografías de arquitectura romana, 2), Madrid, 1993

WALLAT., « Opus testaceum in Pompeji », *RM*, 100, 1993, pp. 353-382, pl. 76-81

Etudes consacrées à Ostie

BUKOWIECKI, E., DESSALES, H. et DUBOULOZ, J., « Ostie : l'avant-corps de la *schola* du Trajan (IV, 5, 15) », *MEFRA*, 115, 2003, pp. 521-530.

COARELLI, F., "Public building in Rome between the second punic war and Sulla", *BSR*, 55, 1977, pp. 1-19 (critique de la notion d'*opus quasi reticulatum*)

HERES, T. L., "Alcune osservazioni sulla storia edilizia del quartiere I 14 ad Ostia", *MededRom Antiquity*, 50, 1991, pp. 281-300,

HERES, T.L., "The building history of the Caseggiato dei Molini (I, 3, 1) : a preliminary study", *MededRom*, 48, 1988, pp. 37-74

HERES, T.L., *Paries : a proposal for a dating system of late-antique masonry structures in Rome and Ostia (AD 235-600)*, Studies in classical antiquity, Amsterdam, 1985

VAN DALEN, J.H., "The late use of *opus reticulatum* in Ostia", *MededRom* 50, 1991, pp. 236-280

Techniques de relevé

DI GRAZIA, V., *Rilievo e disegno nell'archeologia dell'architettura : tecniche, opinioni e teorie*, Rome, 1991

DOCCI, M. et MAESTRI, D., *Il rilevamento architettonico : storia, metodi e disegno*, Rome-Bari, Laterza, 1984

* MEDRI, M., *Manuale di rilievo archeologico*, Rome-Bari, Laterza, 2003

* SAINT AUBIN, J.-P., *Le relevé et la représentation de l'architecture*, Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France, Documents et méthodes, 2, Paris, 1992

Conservation et restauration en archéologie : orientations générales

AMENDOLEA, B., éd., *I siti archeologici : un problema di musealizzazione all'aperto : Secondo seminario di studi, Roma, gennaio 1994*, Rome, Gruppo editoriale internazionale, 1995

BERDUCOU, M.-C., éd., *La conservation en archéologie : méthodes et pratiques de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*, Paris, Masson, 1990

Conserver ou détruire les sites archéologiques. La carte archéologique. L'archéologie dans l'aménagement du territoire : actes des 4^e et 5^e rencontres nationales de l'archéologie, Documents d'archéologie, d'histoire et d'architecture, 3, Atelier du patrimoine de la ville de Marseille, Paris, De Boccard, 1993

CHOAY, F., *L'allégorie du patrimoine*, Paris, Seuil, 1999, réed. 1992

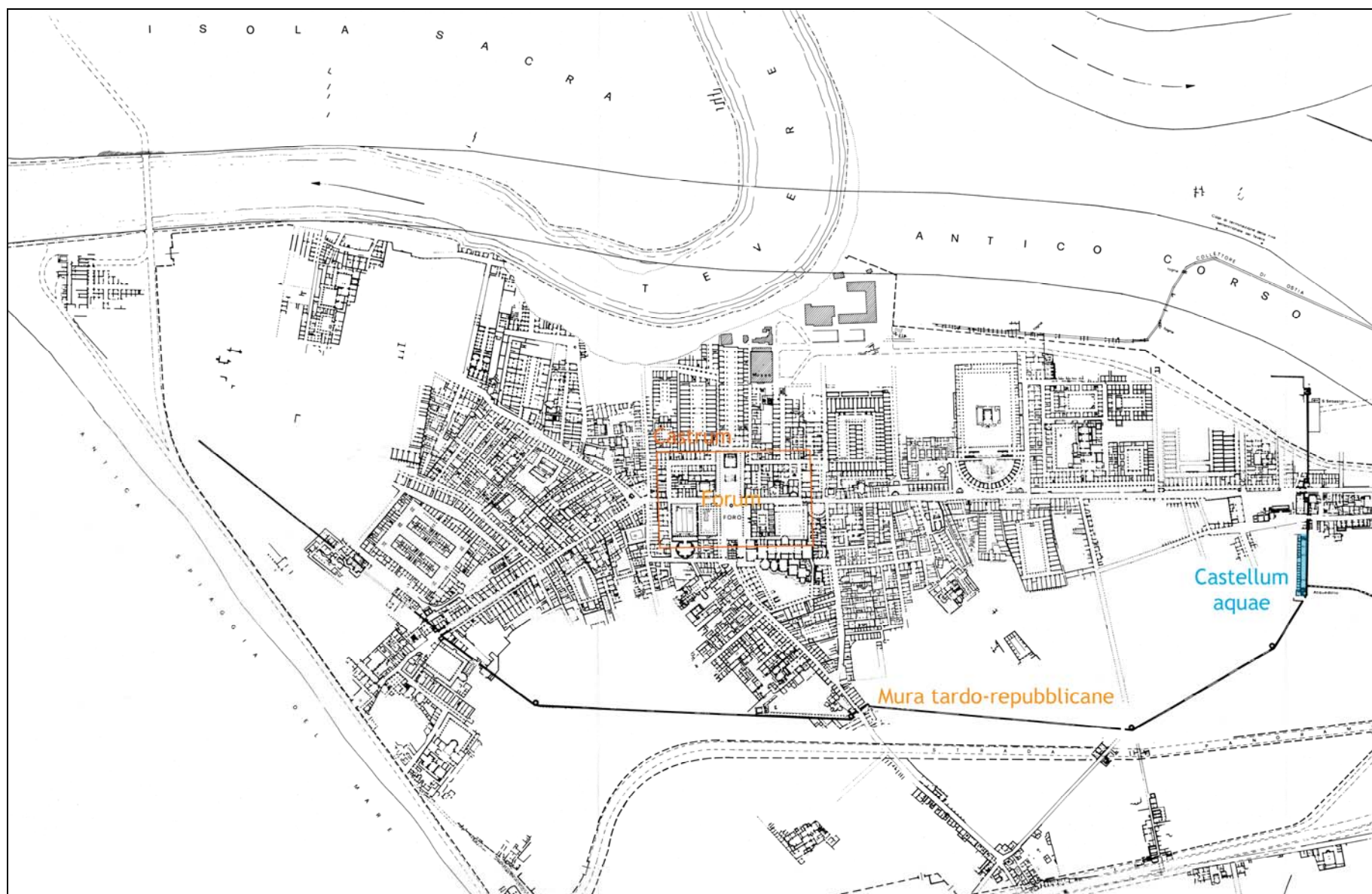
Faut-il restaurer les ruines ? Colloque organisé par la Direction du Patrimoine, Paris, Direction du Patrimoine, 1990

* JOKILEHTO, J., *History of Architectural Conservation*, Butterworth-Heinemann, réed. 1999

MOLINA MONTES, A., *La restauración arquitectónica de edificios arqueológicos*, Colección científica del INAH, 21, Mexico, INAH, 1975

PHILIPPON, J., et alii, *La conservation de la pierre monumentale en France*, Paris, CNRS, 1992

Bilan sur un projet international récent : *La reprise des monuments : pratique de la réutilisation sur 40 sites en Europe aujourd'hui*, Paris, Editions le Moniteur, 2003



Plan général d'Ostie