

Auteur ou collectivité : La Faye, Polycarpe de

Auteur : La Faye, Polycarpe de (17..-....)

Titre : Mémoire pour servir de suite aux recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux dont ils se servoient pour leurs constructions, et sur la composition et l'emploi de leurs mortiers

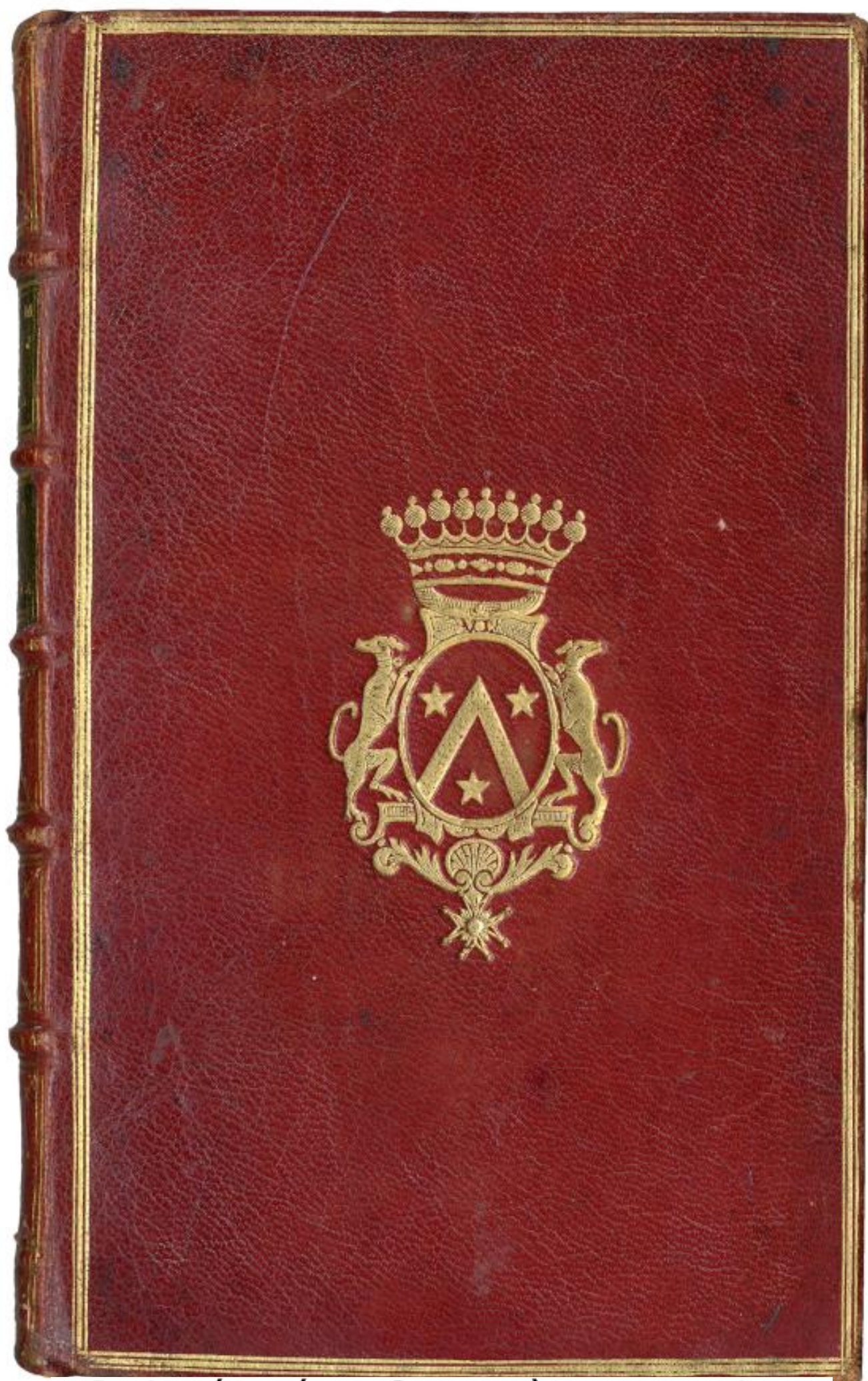
Adresse : Paris : Imprimerie royale, 1778

Collation : 1 vol. (VIII-110-XVIII-[2] p.) ; in-8

Cote : CNAM-BIB 8 Ko 7 (2) Res

Sujet(s) : Chaux -- Utilisation -- Ouvrages avant 1800 ; Mortier -- Utilisation -- Ouvrages avant 1800 ; Archéologie du bâti -- Ouvrages avant 1800 ; Construction -- Matériaux -- Ouvrages avant 1800

URL permanente : http://cnum.cnam.fr/redir?8KO7_2



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

MÉMOIRE
POUR SERVIR DE SUITE
AUX
RECHERCHES
SUR
LA PRÉPARATION
QUE LES ROMAINS
DONNOIENT
À LA CHAUX

Dont ils se servoient pour leurs constructions, & sur la composition & l'emploi de leurs Mortiers.

*Par M. DE LA FAYE, Trésorier général des
Gratifications des Troupes.*



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCC LXXVIII.

*Quæ omnia jacerent in tenebris ,
nisi litterarum lux accederet.*

Cicero , pro Archia Poëta.

AVERTISSEMENT.

L'ACCUEIL favorable que le Public a bien voulu faire à mes Recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la Chaux , & sur la composition de leurs Mortiers , m'a engagé à consulter une seconde fois les Auteurs anciens : les éclaircissémens qu'ils m'ont procurés , m'ont mis en état d'étendre mes découvertes , & de répandre un nouveau jour sur les objets intéressans dont j'ai traité dans ce premier Mémoire.

J'ai entrepris dans celui-ci de faire connoître la manière de bâtir qui étoit en usage chez les Anciens , & les motifs qui ont déterminé les derniers Romains à abandonner ce procédé , qu'ils tenoient de leurs ancêtres , & ceux-ci des Babyloniens , des Égyptiens , &

a ij

particulièrement des Grecs , qui l'avoient préféré aux autres genres de construction. Il me fera facile de prouver que , si nous ignorons ce procédé , c'est sans doute la faute des anciens Artistes , qui étoient trop peu instruits pour puiser dans les sources ; ou des Commentateurs qui , n'étant point guidés par les lumières que donne l'Art de bâtir , ont souvent trompé les Artistes , pour n'avoir point entendu le sens des phrases qu'ils traduisoient.

J'ose me flatter qu'en continuant , dans ce nouveau Mémoire , de rendre aux termes leur véritable signification , je mettrai mes Lecteurs en état de juger combien l'abus des mots , celui des phrases mal traduites , & des textes défigurés par les additions même qu'on a cru nécessaires pour y donner plus de clarté ; combien , dis-je , cet abus a

dû nuire au progrès des Sciences & des Arts.

Je traiterai des pierres factices ou briques crues, dont on s'est servi pour bâtir pendant au moins quatre mille ans : ce genre de construction m'engagera à parler des chemins militaires & des terrasses romaines, qui, revêtus seulement en cailloutages & en mortier, ne laissoient pas de résister aux injures de l'air, de même que les terrasses & les chemins dont la superficie étoit construite en pierres dures *. J'indiquerai les moyens de procurer aux différens mortiers dont j'ai donné la composition, la même dureté qu'on remarque dans

* Tibulle écrivant à Messala, Commissaire des grands chemins, désigne ainsi ces deux procédés :

*Nec taceant monumenta viæ quæ Tuscula tellus,
Candidaque antiquo destinet Alba lare ;
Namque opibus congesta tuis, hîc glarea dura
Sternitur, hîc aptâ jungitur arte flex.*

ceux des Anciens. Je ne parlerai du plâtre que pour faire connoître combien l'emploi de cette matière feroit dangereux dans les bâtimens , si des plâtriers mêloient dans leurs fours de la pierre calcaire avec le gypse. Je produirai quelques observations sur les avantages particuliers qu'on peut tirer de la chaux , & sur le dépérissement des bois qu'on emploie dans les constructions. J'expliquerai comment avec des concrétions calcaires , & réduites en chaux , on pourra faire un granit qui deviendra pour le moins aussi dur que de la pierre , ou bien des enduits parfaitement blancs & susceptibles du plus beau poli. Je ferai connoître pourquoi il faut , pour éteindre la chaux & pour préparer les mortiers , préférer l'eau de rivière aux eaux crues ou minérales. Je donnerai la manière de composer des mortiers qui acquerront

en fort peu de temps la consistance de la pierre , & deviendront très-promptement impénétrables à l'eau. Enfin , je ferai voir que , si la façon de bâtir des Anciens s'est conservée en Afrique , comme le témoigne M. l'abbé de Marfi dans son Histoire moderne , les Indiens Malabares observent encore les mêmes procédés qui sont indiqués par Vitruve.

Ce qui reste en France des constructions faites par les Romains , prouve trop combien ils l'emportoient sur nous dans l'art de bâtir , pour que nous cédions à un autre siècle l'honneur de découvrir un procédé si intéressant. Les progrès rapides que font les Sciences & les Arts , sous un règne où les exemples multipliés de bienfaisance nous portent à concourir avec plus de zèle , à l'utilité publique , ne me permettent point de douter que les

Artistes qui feront valoir mes découvertes, ne trouvent le secret de bâtir aussi solidement que les Grecs & les Romains. Si dans les climats où le Trône est fondé sur l'ignorance, les Arts languissent dans la servitude; si les Sciences y portent ombrage à l'autorité, les loix qui nous gouvernent en assurent le triomphe, en ouvrant un champ libre à l'industrie & à l'émulation; & grâces aux découvertes intéressantes pour l'humanité, & aux connoissances en tout genre que nous acquérons journellement, nous pouvons espérer que ce sera des François dont parleront nos derniers neveux, quand on citera le siècle d'*Auguste*.



MÉMOIRE



M É M O I R E

*POUR servir de suite aux Recherches
sur la préparation que les Romains
donnoient à la Chaux, & sur la
composition de leurs Mortiers.*

Des Pierres factices, ou Briques crues.

LES pays arrosés par le Nil & l'Euphrate, semblent avoir été le berceau de l'industrie des hommes. Entre tant de monumens qui ont embelli ces contrées, ceux que le temps a respectés causent notre surprise & notre admiration; & ceux qui ont été détruits nous offrent encore dans leurs ruines des vestiges

A

dignes de notre curiosité. Ces vastes cités dont il est parlé dans l'Histoire sacrée & profane, les temples & les palais qu'elles renfermoient, les hautes & fortes murailles flanquées de tours qui formoient leur enceinte, tout étoit construit en briques, composées soit avec de l'argille, soit avec du sable mâle ou de la poudre de pierres; & ce genre de construction, qui étoit extrêmement solide, fut en usage pendant bien des siècles, avant qu'on eût inventé l'Art de bâtir en pierres de taille. Ce qui existe aujourd'hui de ces anciens monumens qui, pour la plupart, ont été détruits par les fléaux de la guerre, nous donne lieu de douter que des pierres naturelles eussent opposé à tant de siècles la même résistance. En effet, à travers les débris de la fameuse tour de Bélus, que le plus grand nombre des Historiens nomment la *tour de Babel*, & qui a été entièrement bâtie de briques & de bitume, on voit encore la base de cet orgueilleux édifice parfaitement conservée.

D'après l'opinion des habitans du pays, & d'après la tradition nationale, dit M. le président de Brosses, dans un savant Mémoire

sur la monarchie de Ninive (a), « les Voya-
geurs ont jugé qu'une ruine, à neuf milles «
vers l'ouest de Bagdad, étoit les débris des «
premiers étages de cette tour : elle étoit bâtie «
de briques cuites au Soleil, dont chacune a «
un pied en quarré & six pouces d'épaisseur : «
on trouve une couche composée de roseaux «
mis en pièces, mêlés avec de la paille de «
froment, & semés de l'épaisseur d'un pouce «
& demi ; quelques - uns les nomment des «
nattes faites de roseaux & de feuilles de «
palmiers ; d'autres disent que c'est seulement «
de la paille de l'épaisseur de trois pouces, «
qui paroît aussi jaune & aussi fraîche que «

(a) Ce Mémoire, inséré dans le *XXVII.* volume de l'Académie royale des Inscriptions & Belles-Lettres, fait voir que les Voyageurs ne s'accordent point sur l'emplacement de la tour de Babel ; les uns le fixent à vingt lieues au Sud - ouest de Bagdad près Felujia, où l'on trouve une masse de ruines qui a environ une demi-lieue de diamètre ; & d'autres prétendent que cette tour est la même que celle de Bélus. Quoi qu'il en soit, elle a été bâtie en briques crues, & l'Auteur sacré (*Gen. chap. XI*) en parle comme d'une invention qui pouvoit être connue avant le déluge.

A ij

» si elle venoit seulement d'être mise : sur
 » cette couche sont sept rangs de briques ,
 » ensuite vient une autre couche de roseaux
 » & six rangs de briques : ces briques sont mises
 » dans une espèce de mortier bitumineux ,
 » composé de poix & de terre , de l'épaisseur
 » à peu-près d'un pouce, ce qui est la manière
 » dont on bâtit à présent à Bagdad, y ayant
 dans le voisinage un grand lac de poix (b). »

En rapprochant de ce détail intéressant tout ce qui se trouve y avoir le plus de rapport dans l'histoire , je crois qu'on pourroit connoître le procédé de construction des Anciens, de même que les matières dont ils composoient leurs briques crues ou cuites au Soleil. L'utilité qui résulteroit de cette découverte, particulièrement pour les pays où le sol ne fournit point de pierres de taille, m'engage à soumettre

(b) Les Historiens disent seulement que la poix ou bitume liquide surnage sur ce lac; & quant au mortier composé de poix & de terre, il paroît que ce n'est que de la *maltha*, qui, suivant plusieurs Auteurs, étoit préparée avec de la poix fondue mêlée avec de la chaux, & dont les Siamois font encore des statues & des mausolées. Voyez à la page 18 de mon premier Mémoire.

mes réflexions au sentiment de ceux qui prendront la peine de traiter cette matière plus à fond (c).

Le cinquième chapitre de l'Exode ne parle que des briques que Pharaon exigeoit jour par

(c) Vitruve observe qu'on ne peut faire des briques crues en été, parce que le Soleil qui les saisit trop vite, les fait fendre; & Thévenot, dans la troisième partie de ses Voyages, observe que la chaleur est si grande dans l'Inde, que la maçonnerie y sèche sans se consolider, & se crevasse, ce qui oblige les maçons à couvrir leurs ouvrages avec de la toile mouillée. Ces observations, qui contrarient le sentiment des Historiens qui ont dit que ces briques étoient cuites ou séchées au Soleil, nous autorisent à croire qu'elles étoient séchées à l'ombre, & dans des briqueteries, telles que celles dont parle Pline, & qui furent établies par Euryalus & son frère Hyperbius, qui bâtirent en briques crues les premières maisons dans la Grèce, où les hommes n'avoient encore habité que les antres de la terre. *Laterarias ac domos constituerunt primi Euryalus & Hyperbius fratres Athenis : antea specus erant pro domibus.* Lib. VII, cap. LVI. Je prouverai ci-après que par *lateres*, *lateritia structura*, les Anciens indiquoient les briques crues, de même que par *testa*, *testacea structura*, ils désignoient celles qui étoient cuites au four; & que s'ils se servent du mot *later*, en parlant des différentes briques, ils en distinguent alors l'espèce par les adjectifs *coctus*, *crudus*.

A iij

jour de chaque Israélite. Ce Prince mécontent de la demande que lui firent Moyse & Aaron, de permettre aux Israélites d'aller sacrifier à leur Dieu, résolut de les en empêcher, en augmentant leurs travaux : il fit venir les Intendans de ses bâtimens, & leur ordonna de cesser de fournir de la paille aux Israélites pour faire leurs briques, de les obliger à en aller chercher eux-mêmes, & néanmoins d'exiger d'eux, chaque jour, la quantité de briques qu'ils fournissoient auparavant. Cet ordre de Pharaon ne permet pas de douter que ces briques ne fussent crues, parce qu'il eût été impossible aux Israélites, qui se répandirent dans le pays pour se procurer de la paille, de continuer de fournir, jour par jour, la même quantité de briques cuites qui, indépendamment de la fabrication, exigent pour leur dessiccation un temps considérable, avant d'être mises au four. Au surplus, je ferai voir, d'après Pline & Vitruve, que la paille entroit dans la composition des briques crues, de même qu'on l'incorporoit anciennement dans les mortiers de construction, comme on le remarque dans celui qui existe à la base des

(7)

anciens monumens. Ce procédé est encore confirmé par Ézéchiél, *chap. XIII*, lorsqu'il prédit les malheurs qui arriveront aux faux prophètes, qu'il compare à de mauvais ouvriers qui enduisent les murs de mortier sans y mêler de la paille (*d*).

Le lit de roseaux & de paille de froment, qu'on aperçoit à la base de la tour de Bélus, & que plusieurs Voyageurs représentent sous la forme d'une grosse natte, ressemble si parfaitement au tissu qui couvre le socle de la petite pyramide de Ninus, dont j'ai parlé dans mon premier Mémoire, qu'il y a lieu de croire que les constructeurs de cette tour, & ceux qui ont bâti cette pyramide, ont observé les mêmes procédés; & que conséquemment il y avoit, entre ces deux monumens, beaucoup de conformité dans la construction, l'un ayant été fait en briques crues qui devoient être garanties des humidités de la terre, & l'autre en mortier répandu par couches, &

(*d*) J'expliquerai ci-après, pourquoi je rends ici *terra* par du mortier : j'observe seulement que de la paille hâchée & mêlée avec de la terre, n'auroit pu se conserver parfaitement.

A iv

composé de poudre de pierres, de sable & de chaux, qui exigeoit la même précaution. Il devroit y avoir sous la base de cette tour des cavités ou souterrains propres à y maintenir la sécheresse, comme on en trouve sous les pyramides ; mais la barbarie qui règne dans ces contrées, semble avoir confié la garde de ces anciennes ruines à des animaux féroces & venimeux qui en écartent les Voyageurs, & leur ôtent le moyen d'étendre leurs découvertes pour éclairer l'humanité (*e*).

Ces Voyageurs ont remarqué que les roseaux & la paille qu'on découvre à la base de la tour de Bélus, ont conservé leur couleur & leur fraîcheur. Les réflexions qui naissent de cette observation, peuvent nous conduire à connoître la nature des matières dont ont été composées les briques uniformes qui ont été employées à la construction de

(*e*) Les caveaux des pyramides d'Égypte se communiquoient par des galeries qu'Ammien Marcellin nomme *syringes*. Prosper Alpin assure que de son temps (1585) un homme descendit dans l'une de ces galeries souterraines avec une boussole, & reconnut qu'elle se partageoit en deux branches, l'une allant au sud & l'autre vers le rhombe de l'est.

cette tour : en effet, les roseaux, les cannes & la paille que décompose l'acide qui est répandu dans l'air, de même que les acides contenus dans les matières terreuses ou argilleuses, se conservent sans altération dans le mortier de sable & de chaux, qui cependant brûle le bois & le détruit. C'est par cette raison qu'à Rome, comme en Grèce, on employoit ces végétaux pour garantir les bois de la chaux, ainsi que le prouve Vitruve (*lib. VII, cap. 1*), lorsque parlant de la construction des terrasses, il dit qu'avant de maçonner, il faut former sur les voliges qu'on aura croisées par-dessus la charpente, un lit de fougère ou de paille, pour préserver les bois du tort que la chaux leur feroit : *Coaxationibus factis, si erit, filix, si non, palea substernatur, uti materies ab calcis vitiis deffendatur*. Et dans le troisième chapitre du même Livre, il recommande de croiser des roseaux aux voûtes des appartemens, ainsi que sur les pans de bois ou cloisons, en les fixant avec des clous, avant d'y appliquer les enduits de chaux & de sable. Il paroît donc certain que ces végétaux, qui se détruisent par les acides, se

conservent dans le mortier de chaux ; car autrement les enduits des voûtes & des pans de bois se feroient détachés & auroient occasionné bien des accidens , ce qui eût fait abandonner ce procédé , à en juger par toutes les précautions que prenoient les Grecs & les Romains pour la solidité & la fûreté de leurs bâtimens. On peut donc inférer de ce qui vient d'être dit , que le tissu qui couvre le socle de la petite pyramide de Ninus , & la natte de roseaux & de paille de froment qu'on remarque à la base de la tour de Bélus , ne se sont parfaitement conservés , que parce qu'ils ont été enveloppés d'une matière factice & composée , suivant toute apparence , avec de la chaux , du sable & de la poudre de pierres , dont cette pyramide & les briques de la même tour semblent avoir été formées.

Suivant le rapport des Voyageurs, le mortier qui lie les briques de cette tour, est composé de bitume & de terre. J'ai observé à la *page 60* de mon premier Mémoire , en parlant de la pyramide de Ninus , que la chaux qu'on fait avec les pierres du pays , est de couleur grisâtre : il pourroit donc se faire que,

trompés par la couleur , les Voyageurs aient cru que les Babyloniens avoient mêlé de la terre avec le bitume liquide pour lui donner de la consistance ; mais leur sentiment est contredit par l'usage que les Siamois ont conservé de mêler la chaux en poudre avec la résine , & je crois que c'est du mélange de cette matière avec le bitume que Pline entend parler quand il dit : (*lib. XXXV, cap. XV*) *Calcis quoque usum præbuit bitumen, ita ferruminatis Babylonis muris.* Au surplus , comme plusieurs Auteurs parlent d'un mortier qu'ils nomment *maltha* , & qui étoit fait avec de la poix ou de la résine mêlée avec de la chaux en poudre, il y a lieu de croire que ce n'étoit point de la terre que les Babyloniens mêloient avec le bitume liquide, mais de la chaux, ainsi que je l'ai expliqué d'après les mêmes Auteurs, à la *page 18* de mon premier Mémoire ; & que si les roseaux & la paille ont conservé leur couleur & leur fraîcheur à la base de cette tour , ce n'est , sans doute , que parce qu'il entroit encore de la chaux dans la composition des briques dont elle a été bâtie, puisque ces végétaux se seroient infailliblement

détruits, s'ils eussent été comprimés par toute autre matière.

Les murailles en pierres factices , que du temps de Pline on construisoit en Afrique par encaissement , peuvent d'autant mieux nous éclairer sur la nature des matières qui entroient dans la composition des briques crues , que le même procédé est encore pratiqué dans la Barbarie. En effet , M. l'abbé de Marfi , dans son Histoire moderne , après avoir observé que l'ancienne manière de bâtir s'est conservée dans ce pays comme dans le Levant , dit : (*tome X, page 440*) que le mortier qu'il nomme *ciment* , a la même dureté & paroît être de la même matière que celui dont les Anciens se servoient , & qu'il se fait en mêlant ensemble trois parties de chaux en poudre , deux parties de cendres ordinaires & une de sable fin : on bat ces matières sans interruption pendant trois jours & trois nuits , y jetant alternativement de l'eau & de l'huile jusqu'à ce qu'elles aient pris une certaine consistance. Il dit que dans l'empire de Maroc , les murailles sont construites avec de la terre ordinaire , de la terre glaise , du sable & du

ciment ; qu'on se sert de gros pilons pour battre ces matières dans des coffres sans fond qu'on fortifie avec des barres de fer , & qui ont communément trois pieds de largeur sur six à sept de longueur. Il ajoute cependant que les bonnes murailles ne se construisent que de sable & de ciment , & que l'un des Écrivains qu'il cite, assure que cette maçonnerie est plus solide que la pierre (*f*).

Il paroît donc certain qu'on fait encore en Barbarie des murailles en pierres factices, telles que celles qu'on y faisoit du temps de Pline , & que conséquemment le mortier dont elles sont composées , doit avoir beaucoup de rapport avec celui que les Anciens employoient pour la fabrication de leurs briques crues , qui n'étoient véritablement que des pierres factices. Si ce procédé des Anciens s'est conservé en Afrique , comme le dit M. l'abbé de Marfi , je ferai voir à la suite de

(*f*) Voyez dans l'Auteur , la manière dont on construit ces murailles sans échaffauds , en fabriquant les pierres factices les unes sur les autres ; & comment , en les massivant , on les rend promptement solides.

ce Mémoire, que l'emploi de la chaux & la composition des mortiers dont j'ai traité dans mes recherches sur la manière de bâtir des Anciens, se sont de même conservés chez les Indiens Malabares.

Le rapport que fait M. l'abbé de Marfi, d'après les Écrivains qu'il cite, mérite cependant quelques observations : il dit que dans l'empire de Maroc on construit des murailles en pierres factices avec un mortier composé de terre ordinaire, de terre glaise, de sable fin & de ciment. 1.^o Ce ciment, comme il le dit lui-même, est un mortier dans lequel il entre moitié de chaux : 2.^o la terre ordinaire & la terre glaise, qu'il dit entrer dans la composition de ce mortier, contrarient le sentiment des Auteurs anciens qui excluent des différens mortiers les matières argilleuses qui se détrempe à la pluie (*g*). Pline à la vérité (*lib. XXXV, cap. XIV*) dit qu'en Afrique, comme en Espagne, on faisoit par

(*g*) Après bien des essais je suis parvenu à faire entrer de la glaise dans la composition du mortier, en le rendant impénétrable à l'eau. J'en donnerai le procédé à la fin de ce Mémoire.

encaissement avec de la terre des murailles capables de résister aux pluies , aux vents & au feu , & plus solides que la pierre même : *Quid non in Africâ , Hispaniâque ex terrâ parietes quos appellant formaceos , quoniam in formâ , circumdatis utrinque duabus tabulis , inferriuntur veriùs quàm instruuntur , ævis durant incorrupti , imbris , ventis , ignibus , omnique cæmento firmiores.* Mais cet Historien nous explique en même temps la nature de cette terre employée à la fabrication des briques crues , & la nomme *terre crayeuse* , blanche ou rouge : *Lateres non sunt e sabuloso , neque arenoso , multòque minùs calculoso ducendi solo , sed e cretoso & albicante aut ex rubricâ : vel si jam ex sabuloso , e masculo certè.* Et Vitruve , (*lib. II , cap. III*) dit : *Faciendi autem sunt ex terrâ albidâ cretosâ , sive de rubricâ , aut etiam masculo sabulone.* Ce rapport uniforme prouve donc que les pierres factices , de même que les briques crues , étoient également faites avec un mortier composé , soit avec une matière véritablement calcaire , soit avec du sable mâle ; & comme le sable seul ne peut jamais faire un corps solide , non plus que la poudre

de craie ou de pierre dure , ainsi que le dit affirmativement Vitruve (*lib. II, cap. V**) , on ne peut révoquer en doute que ces matières calcaires ou vitrifiables , ne fussent liées par un mortier préparé avec de la chaux , semblable ou équivalent à celui que M. l'abbé de Marli appelle *ciment* (*h*) . Or , en adoptant ce sentiment , on peut croire qu'après avoir fait le mortier , on le saupoudroit dans des moules avec l'une ou l'autre de ces matières tamisées , tant qu'il fléchissoit sous les pilons , de même qu'il se pratique encore en Barbarie.

** Itaque ex his saxa , si antequam coquantur confusa minutè , mixtaque arenæ , conjiciantur in structuram , nec solidescunt , nec eam poterunt continere.*

(*h*) J'ai observé à la page 59 de mon premier Mémoire , que dans les éclats détachés de la petite pyramide de Ninus , on retire avec une pointe des grains de chaux qui , n'ayant point été divisés , tombent en poudre , & ont la couleur de la chaux qu'on fait avec les pierres du pays. Thévenot , dans le deuxième Livre de son voyage de Levant , dit , qu'en Perse on bâtit des maisons avec une espèce de brique composée d'une terre particulière qu'on pétrit avec de la paille hachée & qu'on fait cuire au Soleil , mais il ajoute que la pluie détruit ces bâtimens.

Au

Au surplus Vitruve, ainsi que Pline, exclut de ce genre d'ouvrage toutes terres aréneuses, sableuses ou graveleuses, & la raison qu'il en donne est que les briques qui en proviennent sont trop pesantes, que les pluies peuvent les dissoudre, & que les pailles qui entrent dans leur composition, ne peuvent se lier ni faire corps avec des matières si brutes : *Non enim de arenoso, neque sabuloso luto sunt ducendi, quod ex his generibus cum sint ducti, primum fiunt graves, deinde cum ab imbribus in parietibus asperguntur, dilabuntur & dissolvuntur; paleæque quæ in his ponuntur, non cohærescunt propter asperitatem* (Lib. II, cap. III). On voit ici bien évidemment le rapport que les briques romaines avoient avec celles que Pharaon exigeoit jour par jour de chaque Israélite, puisqu'il entroit également de la paille dans la composition des unes & des autres. Il paroît donc certain que, sous le règne de ce Prince, on faisoit un grand usage des briques crues ou pierres factices dans les constructions égyptiennes, puisque tous les Israélites devoient en fournir journellement.

B

Je crois avoir suffisamment démontré que la chaux devoit faire la liaison des matières employées à la fabrication des briques crues, ou pierres factices, dont les anciens monumens ont été construits ; & que le mortier qu'on aperçoit à la tour de Bélus, ne pouvant être que de la *maltha* composée de bitume & de chaux, comme le disent les Auteurs, il en résulte que la chaux étoit en usage dans les constructions du temps même des Babylonniens.

Je vais actuellement faire connoître les différentes proportions des briques crues que les Anciens employoient pour bâtir, & combien il falloit de temps pour les durcir avant d'en faire usage.

On ne peut disconvenir premièrement que ces briques ne fussent crues, lorsque Vitruve, au troisième chapitre de son second Livre, dit, que si l'on met en œuvre des briques fraîchement faites, le mortier qui les lie ensemble venant à se durcir plus promptement, parce qu'il est moins volumineux, elles s'en détachent ensuite en se resserrant, & par la retraite qu'elles font sur elles-mêmes, se

disjoignent & font fendre les murailles (i), que c'est la raison pour laquelle les habitans d'Utique n'emploient leurs briques qu'au bout de cinq ans de fabrication. Cette observation prouve que celles qu'on faisoit à Utique étoient d'un volume plus considérable que celles qu'on fabriquoit en Grèce & à Rome, puisqu'on les y employoit plus promptement. Au surplus, Vitruve fait voir que de son temps on se servoit des briques crues & des briques cuites pour bâtir, quand à la fin du cinquième chapitre de son premier Livre il dit : *Ubi sunt saxa quadrata, sive flix, sive cæmentum, aut coctus later, sive crudus, his erit utendum.*

Il y avoit trois espèces de ces briques : celles que les Grecs nommoient *didoron*, & dont on faisoit usage à Rome, étoient moulées deux ans avant de s'en servir, & portoient un pied en quarré sur un demi-pied de largeur (k).

(i) Les briques cuites au four n'ont jamais de retraite.

(k) Vitruve détermine le temps qu'il faut à ces briques pour sécher, quand il dit (*lib. II, cap. III*) : *Maximè autem utiliores erunt, si antè biennium fuerint*

Les deux autres espèces, dit Vitruve (*lib. II, cap. III*) ne servoient qu'en Grèce; l'une étoit nommée *pēntadoron*, c'est-à-dire, ayant cinq palmes de tous côtés, ce qui revient à près de quarante pouces; & l'autre *tetradoron*, ou ayant quatre palmes, revenant environ à trente-deux pouces. La première espèce servoit dans les édifices publics, & la seconde dans les constructions ordinaires. Ainsi ces briques avoient le volume des pierres de taille que nous employons communément dans nos bâtimens.

On en faisoit en même temps, dit Vitruve, qui étoient de moitié plus petites, & dont on plaçoit toujours une rangée entre deux rangs des grandes, ce qui donnoit plus de solidité aux murailles, & les rendoit plus agréables à la vue.

Pline & Vitruve parlent encore d'une autre qualité de briques crues, dont on bâtissoit à Calente en Espagne, à Marseille en Gaule,

ducti; namque non antè possunt penitus siccescere. Pline contredit Vitruve, en donnant à cette première espèce de brique un pied & demi de longueur sur un pied de largeur.

& à Pitane en Asie : elles étoient faites avec une matière de la nature de la pierre-ponce, qu'ils nomment *terra pumicosa* ; elles flottoient sur l'eau sans en être pénétrées, & comme elles étoient extrêmement légères, on en faisoit un grand usage dans les bâtimens (1).

Pour ne laisser aucun doute sur la nature de ces briques, je vais analyser les matières qui entroient dans leur composition, & je ferai connoître ensuite le différent emploi que faisoient les Grecs & les Romains des briques crues & de celles qui étoient cuites, en rendant seulement aux expressions dont se sont servis les Auteurs, la signification qu'ils ont voulu leur donner.

(1) Si Vitruve recommande de mouler ces briques deux ans avant de s'en servir, il exige également que les pierres, de même que les moëlons, qu'on doit tirer en été des carrières près de Rome, soient exposées pendant deux ans à l'air avant de les employer ; & qu'alors celles qui se trouveront endommagées soient réservées pour les fondemens, & celles qui ne le seront pas pour l'élévation. Il dit que les pierres tendres ne peuvent résister aux pluies ni aux gelées, non plus qu'aux flots ni à l'air de la mer. (Vitr. lib. II, cap. VII).

Les matières dont étoient composées les différentes espèces de briques crues qu'on mouloit du temps de Pline , sont nommées par les Auteurs, *terra cretosa* , *terra pumicosa*, *fabulo masculus*. On a vu dans mon premier Mémoire, que les Romains faisoient des enduits lustrés; & que Vitruve, qui dit qu'on s'y miroit, n'en indique souvent la matière que par le mot *creta*. Tacite, parlant des mœurs des Germains, observe que quoique leurs bâtimens fussent épars & grossièrement construits, néanmoins on remarquoit dans les endroits de leurs maisons qui étoient appropriés, des enduits qui avoient infiniment d'éclat, & il n'en indique la matière que par les mots *terra pura*, qui étoit vraisemblablement de la craie, que les Italiens nomment *terra tenace*. Comme ce passage ne me paroît point avoir été rendu par les Traducteurs, je vais essayer de l'expliquer : *Quædam loca diligentius illinunt terrâ ita purâ & splendente, ut picturam ac lineamenta colorum imitetur*. « Cependant on voit, » dans certains endroits de leurs maisons, des » enduits soigneusement faits avec une matière » qui est si pure & si luisante que, comme un

miroir, elle rend distinctement les objets, ainsi « que les couleurs (*m*). » Les Anciens entendoient par le mot *terra*, une matière broyée : *Terra dicta ab Hesiodo* (Varron, lib. IV, de ling. lat.) *ut Ælius Gallus scribit, quòd teritur; itaque terra in augurum libris scripta cum R. uno; & l'Église emploie le mot pulvis pour rap-* peler à l'homme qu'il n'a été formé que de terre. Je crois donc qu'on doit rendre ici *terra cretosa*, *terra pumicosa* par de la craie & de la pierre-ponce broyées, ou bien par de la poudre de craie & de pierre-ponce; & que comme Vitruve indique par le mot *creta* la chaux de craie dont on faisoit les enduits qu'il nomme *albaria opera*, il distingue ici par *terra cretosa*, *terra pumicosa*, la poudre de craie & de pierre-ponce qu'on mêloit avec un tiers de chaux, puisque, comme il l'observe (*lib. II, cap. V*), aucune poudre de

(*m*) Vitruve (*lib. VII, cap. III*) dit : *Tectoria cum sunt politionibus crebris subacta, non modo fiunt nitentia, sed etiam imagines expressas aspicientibus, ex eo opere remittunt.*

B iv

Pierre dont on feroit du mortier , ne prendroit consistance (n).

Quant au sable dont on faisoit encore des briques , les mêmes Auteurs nous en indiquent la qualité par l'adjectif *masculus*. C'étoit un sable de terre fin & rude au toucher : *Quæ arena in manu confricata fecerit stridorem , erit optima* , dit Vitruve (*lib. II , cap IV*) , en parlant des sables qu'on tire de la terre. Or un pareil sable qu'on pétriroit sans chaux , ne formeroit jamais un corps solide. Il en est donc ici de *terra cretosa* , *terra pumicosa* , *sabulo masculus* , comme de *marmoratum* , *arenatum* , qui étoient des mortiers composés avec de la chaux : *Tectorium , nisi ter arenato & bis marmorato inductum est , non satis splendoris habet*. (Plinè , *lib. XXXVI , cap. XXIII*).

La différence que je remarque d'après les Historiens & les Voyageurs , entre les pierres factices ou briques crues que fabriquoient les Babyloniens , les Égyptiens & les Grecs , & celles que faisoient les Romains , est que la

(n) Il n'est point de poudre de pierre mouillée qui puisse moins se consolider que celle de pierre-ponce , parce qu'elle est sèche & qu'elle ne s'humecte pas.

matière qui composoit les premières, étoit un mélange égal de menu sable, de poudre de pierre dure & de chaux; & que la matière qui composoit les autres, étoit de la poudre de craie ou de pierre-ponce, ou bien du sable de terre fin avec de la chaux & de la paille hachée, ce qui rendoit ces briques plus légères. Il faut que ce sable soit maigre & sec, car celui qui seroit gras & qu'on broieroit avec de la chaux mêlée de paille, ne pourroit sécher sans se gercer : *Quod pinguitudini ejus calx, palea commixta, non potest sine rimis inarescere, &c.* (Vitruve, lib. II, cap. IV. (o))

Palladio & les autres Commentateurs de Vitruve ne me paroissent point avoir compris ce procédé, quand ils disent qu'en pétrissant longtemps de la craie, après l'avoir bien purifiée, & en y mêlant de la paille hachée, on peut faire au mois de Mai des briques crues, comme les Anciens. Je crois que la manière de purifier la craie & de la pétrir avec de la paille, est

(o) Vitruve dit ici que le mortier de chaux & de sable gras, mêlé avec de la paille, se gerce en enduit; ce qui prouve que le *sabulo masculus*, dont on faisoit les briques, devoit être maigre & rude au toucher.

une opération dont Pline & Vitruve auroient sans doute parlé , & que si Palladio eût réellement découvert ce procédé , on eût fabriqué des briques crues , & on en feroit usage dans les bâtimens. Mais j'ai reconnu , par les essais que j'en ai faits , que la poudre de craie seule ne peut , étant pétrie , résister aux pluies ; qu'au contraire , en y ajoutant un tiers de la chaux dont j'ai indiqué la préparation , ou bien en mêlant par tiers de la poudre de pierre dure , du sable de terre non glaiseux & de la chaux , ou enfin en confondant ensemble deux tiers de sable avec un tiers de chaux , on peut faire , comme les Anciens , des briques aussi dures que la pierre , en corroyant ces matières parfaitement , & en les laissant sécher & durcir pendant deux ans à l'abri des injures de l'air ; & qu'en y mêlant de la paille , elle s'y conserve & les rend plus légères.

Un moyen de connoître les matières que les Anciens employoient à la fabrication des pierres factices ou briques crues , est d'en exposer des fragmens à l'épreuve d'un feu ardent pendant cinq ou six heures. Si , après avoir retiré du feu un de ces fragmens &

l'avoir laissé refroidir , il le broie sous les doigts & y dépose des parties de sable brillantes ; & si , étant pétri avec de l'eau , il reprend consistance & forme un volume à peu de chose près égal à celui qu'il avoit avant d'être mis au feu , on aura la preuve que c'est un composé de sable & de chaux (*p*). Si au contraire ce fragment ne le broie point , & qu'après avoir été trempé dans l'eau il tombe en poudre comme feroit une pierre de chaux , alors en mouillant & broyant cette poudre , si elle forme un volume du double plus considérable , on aura la certitude que cette pierre faïence n'étoit seulement composée que d'une substance crayeuse ou pierreuse qui n'avoit point été cuite , comme le disent Palladio & les Commentateurs , parce que l'effet de la pierre que l'on convertit en chaux est de doubler son volume lorsqu'elle est trempée dans l'eau. Enfin si ce même fragment se trouve , après la cuisson , aussi solide qu'auparavant , & qu'étant mouillé

(*p*) Cette opération ne réussiroit pas s'il étoit entré de la glaise dans la composition du mortier.

il ne se décompose pas , on jugera alors que c'est de la terre cuite qui n'a point été altérée par le feu dont elle tient sa consistance , & que ce n'est conséquemment que de la brique ordinaire.

Je vais à présent expliquer ce que les Anciens entendoient par *lateritia structura* , *testacea structura* , & je ferai voir le différent usage qu'ils faisoient de ces deux genres de construction.

Par le seul mot *later*, les Auteurs désignent la brique crue ; quelquefois cependant ils s'en servent pour indiquer également celles qui étoient cuites & celles qui étoient crues ; mais alors ils en distinguent l'espèce par les adjectifs *coctus* ou *crudus*. *Illini quidem parietes luto , & lateribus crudis extrui , quis ignorat* , dit Pline (*lib. XXXV, cap. XIV*) ! Térence dit : *laterem cruaum lavare* ; & Vitruve (*lib. I, cap. V*) dit : *aut coctus later , sive crudus*. Mais dans le huitième chapitre de son second Livre , où il traite des différens genres de construction qui étoient en usage de son temps , il a grand soin d'indiquer celles qu'on faisoit en briques crues , par *lateres* , *lateritii parietes* ,

lateritiis struere , lateritia structura, & de distinguer celles qui étoient faites en briques cuites au four , par *testa , structura testacea*. En effet , il dit que les murailles construites en briques crues , *lateritii parietes* , ne pourroient supporter plus d'un étage , si on ne leur donnoit qu'un pied & demi d'épaisseur , ainsi qu'il est ordonné par les loix publiques ; & que comme la multiplication des habitans a exigé qu'on donnât aux maisons jusqu'à trois & quatre étages , il a fallu nécessairement , pour se conformer aux loix , changer la manière de bâtir , & construire des murailles avec des moëlons , en les renforçant avec des chaînes de pierres dures , *pilis lapideis*, ou faites avec des briques cuites , *structuris testaceis* ; il ajoute , que la nécessité d'empêcher qu'on ne rétrécît la voie publique , est la raison qui a fait défendre dans Rome les constructions en briques crues , *lateritios parietes* ; mais qu'on peut , hors de la ville , en bâtir des maisons bonnes & durables , en formant le couronnement des murs avec des briques cuites , *structurâ testaceâ* , & en observant de donner à ce couronnement un pied & demi de

hauteur , avec la saillie qui est nécessaire pour garantir les murs faits en briques crues , de la pluie & de l'égout des toits : *Lorica testacea non patietur lædi laterem , sed projectura coronarum rejiciet extra perpendiculum stillas , & eâ ratione servaverit integras lateritiorum parietum structuras* (q). Il faut donc convenir que Vitruve explique ici bien clairement le différent usage qu'on devoit faire des briques crues & des briques cuites ; & que ce que les Auteurs anciens ont entendu par *lateres , lateritii parietes , lateritia structura* , ne doit se rapporter qu'aux briques crues dont les Babyloniens , les Égyptiens , les Grecs & les Romains ont fait successivement le plus grand usage pour leurs bâtimens , & non point aux

(q) Indépendamment de ce couronnement , les murs construits en briques crues , avoient sans doute une base en pierres dures , pour les garantir des éclaboussures des eaux qui pouvoient tomber des gouttières & des toits. Dans la nouvelle traduction de l'expédition de Cyrus dont M. Larcher vient d'enrichir la Littérature , tom. I , pag. 218 , lors de l'arrivée des Grecs à Larisse , il est dit que le mur d'enceinte , qui avoit vingt-cinq pieds de largeur sur cent de hauteur , étoit de briques , mais que le bas étoit de pierres jusqu'à vingt pieds de hauteur.

briques cuites qu'ils ont indiquées par *testa* ou *structura testacea*. C'est de cette dernière espèce que parle Pline, neveu du Naturaliste, quand il dit : *Aliqua pars, ut mihi videtur, testacea opere agenda erit* (1).

Vitruve donne à entendre que les briques cuites étoient trop coûteuses pour qu'on en fît des bâtimens entiers, quand il dit qu'on s'en servoit pour faire le couronnement des murs bâtis en briques crues, ou pour élever des chaînes ou contre-forts dans ceux qui étoient construits en moëlons. Pietro della Valle, excellent voyageur, qui, étant à Bagdad en 1616, alla visiter les ruines de la tour de Bélus, dit : « Que dans les endroits seulement où devoient être les plus forts soutiens, on « trouve des briques cuites au four, mais « que le surplus de ladite tour a été bâti en « briques séchées au Soleil. (*Viaggi, lett. 17*). »

Pline recommande que le mortier dont on fait ces briques, soit parfaitement macéré

(1) Epist. 254. *Ad Trajanum de aqueductu Nicomedenfium*. Le canal de l'aqueduc que les Romains ont construit à deux lieues de Metz, est fait en briques cuites au four.

avant d'être mis au moule : *Quin & intritam ipsam eorum, priusquam fingantur, macerari oportet.* Et de même que Vitruve, il observe que le Soleil en été les feroit fendre. J'ai indiqué à la page 48 de mon premier Mémoire, la manière de faire ces briques qui m'a paru la plus commode (f). J'ajouterai seulement qu'il faut poser ces briques sur des paillassons, afin que l'eau qu'elles rejettent, en se resserrant, s'évapore plus facilement.

Il seroit difficile de justifier le motif qui a fait abandonner par les Grecs & les Romains ce procédé simple & peu coûteux, quand on lit dans Pline (*lib. XXXV, cap. XIV*), que par-tout où les Grecs pouvoient bâtir en pierres dures, ils préféroient de le faire en briques crues, qui, à la vérité, ne se détruisent jamais quand elles conservent leur

(f) Isidore (*lib. XV, orig. cap. VIII*) fait dériver *later* à *latitudine*, lorsqu'il indique la manière de faire les briques, *quod lati formentur circumactis undique quatuor tabulis*. Il nomme la tuile plate, *tegula*, *quod ædes tegat*, & celle qui est courbe, *imbrex*, *quod accipiat imbres*.

aplomb :

aplomb : « *Græci, præterquam ubi e silice fieri « poterat structura, parietes lateritios prætulere ; « sunt enim æterni, si ad perpendiculum fiant.* » Et Vitruve (*lib. II, cap. VIII*) observe que lorsqu'on vendoit à Rome une maison bâtie en moëllons, qui ne peut solidement durer que quatre-vingts ans, on rabattoit du prix qu'elle avoit coûté à bâtir, une quatre-vingtième partie autant de fois qu'il y avoit d'années qu'elle existoit ; qu'au contraire, si la maison étoit construite en briques crues, qui fussent à leur aplomb, on la payoit sans aucune déduction ce qu'anciennement elle avoit coûté à bâtir : « *De lateritiis verò, « dummodò ad perpendiculum sint stantes, nihil « deducitur ; sed quanti fuerint olim facti, tanti « esse semper æstimantur (t).* »

(t) Dans les îles du Levant, de même qu'en Égypte, en Perse & dans l'Indoustan, les païsans bâtissent quelquefois leurs maisons avec des briques composées de terre & de paille hachée ; mais les Voyageurs conviennent que cette construction ne peut durer long-temps, parce que la pluie dissout ces briques insensiblement. Si dans le Lyonnois, ainsi que chez les Indiens Malabares, on construit avec une terre particulière des maisons qui résistent aux pluies, c'est que l'on a soin

C

L'accroissement de la population dans Rome, dit Vitruve , ayant obligé de donner aux maisons jusqu'à trois & quatre étages , & les loix publiques assujettissant les Constructeurs à ne bâtir des murs que d'un pied & demi de

d'enduire les murs extérieurs avec un mortier de chaux & de sable. Pline & Vitruve prouvent également que les briques crues , ou pierres factices , n'avoient pas besoin d'un enduit pour être garanties des injures de l'air , puisqu'ils observent que les murailles étoient plus agréables à la vue lorsqu'on plaçoit une rangée de ces petites briques entre deux rangées de grandes , & qu'il suffisoit qu'elles fussent à leur aplomb pour résister à tous les temps : *sunt enim æterni , si ad perpendicularum sint stantes*. Il paroît donc certain que les briques crues , ou pierres factices , que faisoient les Égyptiens , les Babyloniens , les Grecs & les Romains , & qu'ils ne revêtoient point avec des enduits , étoient composées , non pas avec de la terre , mais avec des matières où il entroit de la chaux , & que les pluies ne pouvoient dissoudre , puisqu'il en existe encore des vestiges ; & que si en Égypte , comme en Asie , on fait actuellement des briques de terre qui ne peuvent résister aux injures de l'air , c'est que l'on suit les procédés indiqués par les Traducteurs ou Commentateurs de l'Histoire sacrée & profane , qui n'ont point fait attention que par *erets , terra* , les Hébreux & les Latins indiquoient , non-seulement la terre , mais encore une matière broyée. *Dicta terra , quod teritur*.

diamètre , on cessa de construire en briques crues, parce qu'il auroit fallu donner aux murailles une surépaisseur qui eût rétréci la voie publique. Cette raison que donne Vitruve, architecte d'Auguste, me paroît plus politique que satisfaisante, puisqu'il devoit être libre à chaque particulier qui bâtissoit, de reprendre en retraite sur lui-même, la surépaisseur qu'exigeoit ce genre de construction. Je crois donc que la véritable cause de ce changement provint de l'excès auquel le luxe étoit porté dans Rome, depuis qu'à l'exemple des Chevaliers Romains, les particuliers voulurent imiter le faste & la magnificence des Empereurs, qui mettoient leur gloire à élever des monumens que le transport & la taille des pierres rendoient extrêmement dispendieux, lesquels conséquemment flattoient beaucoup plus leur vanité que n'auroit fait une construction ordinaire & peu coûteuse. Pétrone, dans son Poëme de la guerre civile, dépeint fortement l'excès auquel les Romains portoient le luxe des bâtimens, quand il dit qu'ils élèvent jusque dans les airs des palais dorés, qu'ils donnent des limites à la mer ou en étendent les rives à leur gré,

qu'ils bouleversent toute la Nature, & qu'en creusant dans les entrailles de la terre pour en arracher les pierres, dont on a trouvé le moyen de faire usage pour ces fortes de travaux, ils feront percer le jour jusque dans les Enfers :

*Et dum varios lapis invenit usus,
Inferni manes cælum sperare jubentur.*

Vitruve (*lib. II, cap. VIII*) convient que les Rois les plus puissans, de même que les anciennes Républiques, n'avoient précédemment fait élever des monumens, ou construire leurs palais, qu'en briques crues, quoique leurs revenus, augmentés par leurs conquêtes, les missent en état de bâtir non-seulement en pierres, mais même en marbre. Ces différens rapports prouvent donc que ce ne fut en effet que le luxe qui fit abandonner ce genre de construction, sur-tout depuis que Rome, enrichie des dépouilles de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique, eut rassemblé, comme dit Properce, dans son enceinte, tout ce qu'il y avoit de plus rare dans l'Univers :

*Omnia Romanæ cedant miracula terræ,
Natura hîc posuit quidquid ubique fuit.*

Je crois avoir suffisamment fait connoître la nature & les propriétés des pierres factices, ou briques crues, qui ont servi pour bâtir pendant au moins quatre mille ans, & dont il reste encore des vestiges dans les débris des monumens de la plus haute antiquité; mais comme on pourroit douter de la réussite de ce genre de construction dans un climat sujet aux gelées, quoique dans le Lyonnais, l'art du Maçon piseur soit établi avec succès (*u*), je vais parler des chemins militaires que les Romains ont faits en France, & dont la superficie (*pavimentum*) (*x*), n'étant composée que de cailloutages mêlés dans un mortier de chaux & de sable, n'a pas laissé de subsister pendant bien des siècles, quoique cette construction horizontale fût infiniment plus exposée aux

(*u*) Le maçon piseur bâtit avec une terre particulière, comme font les Indiens Malabares avec le *caliment*, qui est une espèce de terre grasse; mais ces bâtimens ne résistent à la pluie que parce qu'on les en garantit avec un enduit de chaux & de sable.

(*x*) J'ai expliqué dans mon premier Mémoire, que par le mot *pavimentum* qui dérive de *pavire*, les Anciens désignaient la superficie des chemins, faite en cailloutage & mortier battus & massifs.

C iij

pluies & aux gelées, que ne l'étoient des murailles perpendiculaires, bâties en briques crues.

Chemins militaires faits par les Romains.

SI les monumens de la ville de Rome ont excité l'admiration du Monde entier, avec combien plus d'étonnement a-t-on vu les Empereurs Romains porter à leur perfection les chemins militaires, qui, comme autant de rayons de leur grandeur, prenoient naissance dans le centre de leur Capitale, & s'étendoient dans toutes les parties & jusqu'aux extrémités de leur Empire (y) !

Observons encore que sur ces chemins, il y avoit des maisons de poste établies à des distances égales, où les Empereurs entretenoient un certain nombre de chevaux pour leur service, où les Légions trouvoient leur subsistance, & où d'une marche à l'autre les

(y) Pline (*lib. XXXVI, cap. xv*) parlant de la magnificence des édifices de Rome, les compare à des merveilles.

Généraux avoient leurs vivres & leur gîte préparés (z).

Si nous consultons les Auteurs Grecs & Romains (a), ils nous disent que l'empire de Rome n'avoit d'autre limites que celles du Monde connu , & que sa puissance ne s'est accrue qu'à la faveur des chemins militaires, qui , ayant été construits sous l'apparence de l'utilité publique, procurèrent aux Romains la facilité de maintenir sous leur domination l'Europe, l'Asie & l'Afrique (b).

Nous aurions de la peine à concevoir

(z) Cicéron appelle les maisons de poste, *stationes vel positiones* , & les courriers *statores*. Il y avoit communément quarante chevaux à chaque poste , dit Procope. Elles furent établies en France sous Charlemagne , dit Julien Tabouet , & c'est Louis XI qui les a rétablies.

(a) Voyez Polybe, Aristide, Denys d'Halicarnasse, Isidore, Pétronie, Florus , & même S.^t Luc dans son Évangile , où il dit , qu'Auguste ordonna le dénombrement du Monde entier.

(b) Voyez la Carte dite *charta Peutingeriana* , qu'on croit avoir été faite sur l'Itinéraire d'Antonin. Surita parlant de ces chemins, dit , *totius penè orbis provincialium opus*.

aujourd'hui comment ils ont pu entreprendre & exécuter des constructions aussi énormes , si les mêmes Auteurs nous eussent laissé ignorer que les Légions , composées de Citoyens romains , & qui étoient entretenues par les Empereurs dans les différens pays qu'ils avoient soumis , furent employées à la construction de ces chemins. (c).

Les Romains avoient pour principe , que les travaux qui fortifient le corps le mettent en état de supporter les changemens de climats & de saisons , & que les grands ouvrages sont le seul remède qui puisse arrêter tous les desordres que l'oisiveté fait naître dans les camps ; c'est pourquoi Tacite dit : « *discordiâ laboratum est , cùm assuetus expeditionibus miles otio lasciviret.* » Le même Annaliste parlant des deux armées , composées chacune de quatre légions , qu'Auguste entretenoit sur le Rhin , dit que les Légionnaires se révoltèrent contre leurs chefs , en leur représentant

(c) Ce fut sans doute à l'exemple des Romains que Louis XIV employa ses troupes , non-seulement aux travaux publics , mais encore aux réparations & fortifications des Places.

l'énormité des travaux qu'on exigeoit d'eux :
*« Duritiem operum , vallum , fossas , pabuli , «
 materiæ , lignorum adgestus , & si quæ alia «
 ex necessitate , aut adversus otium castrorum «
 quæruntur. »* Enfin , les Vétérans disoient
 à leurs chefs , donnez - nous des hommes à
 combattre , & non pas des fleuves rapides , des
 forêts impénétrables , des montagnes hérissées
 de rochers & des marais inépuisables ; nous
 ne sommes pas venus ici pour vaincre la
 Nature & l'obliger , contre son gré , d'obéir
 à l'Empereur & à ses Lieutenans.

Ce fut Adrien , au rapport de Spartien ,
 & Septime Sévère , suivant Tacite * , qui
 firent construire par leurs Légions les grands
 chemins qui traversoient l'Angleterre , ainsi
 que cette fameuse muraille qui , dans l'étendue
 de quatre-vingts milles , séparoit ce Royaume
 de l'Écosse. On peut juger par la harangue
 que Galgacus , prince Écossois , fit à ses soldats
 pour les engager à combattre les Légions com-
 mandées par Julius Agricola , qu'à mesure

* *Spartianus in Adriano.*

Tacite , in vitâ Julii Agricolæ.

que les Romains étendoient leur domination , ils employoient aux travaux , non-seulement leurs Légions , mais encore les peuples des pays conquis. En effet, Galgacus représenta à ses Soldats la manière dont les Romains traitoient les Anglois qui leur étoient déjà soumis : *Quorum bona , fortunasque in tributum Romani egerant , corpora ipsa , ac manus , sylvis ac paludibus emuniendis , verbera inter ac contumelias conterebant.*

Les chemins publics étoient alors considérés comme des travaux nobles ; ils étoient consacrés à la postérité sous les noms des Empereurs : c'est pourquoi les Citoyens de tout ordre & de toute condition , de même que leurs maisons & héritages , contribuoient à l'établissement & à l'entretien des chemins publics , ainsi qu'on en peut juger par cette loi des empereurs Honorius & Théodose.

*« Absit ut nos instructionem viæ publicæ &
 » pontium , stratarumque operum , titulis magnorum principum dedicatam , inter sordida munera
 » numeremus. Igitur ad institutiones , reparationesque itinerum , pontiumque , nullum genus
 » hominum , nulliusque dignitatis ac venerationis*

meritis cessare oportet. Domos etiam divinas, & ac venerandas ecclesias, tam laudabili titulo & libenter adscribimus : quam legem cunctarum & provinciarum iudicibus intimari conveniet, ut & noverint, quæ viis publicis antiquitas tribuenda & decrevit, sine ullius vel reverentiæ, vel dignitatis & exceptione præstandâ. »

Il est dit dans nos Capitulaires : *possessiones ad religiosa loca pertinentes nullam descriptionem agnoscant, nisi ad institutionem viarum & pontium. (Capitul. 6.)*

Ulpien Secrétaire & Ministre de l'empereur Sévère, dit que, quoiqu'on eût accordé de grands privilèges aux Légionnaires vétérans, néanmoins ils n'étoient point exempts de la réparation des grands chemins, ni des contributions pour raison de leurs héritages ; & que même on pouvoit prendre de force leurs vaisseaux, quand le bien public l'exigeoit. *« Imò ut eorum naves angariari posse rescriptum est, id est, ad usum Reipublicæ capi & compelli invito domino. »*

C'étoit, disent les Historiens, sous les ordres des Proconsuls, des Préteurs, des

Légats, de même que sous la conduite & direction des Ingénieurs & Architectes, que les Légionnaires étoient employés pendant la paix, non-seulement aux travaux des chemins militaires, mais encore aux ouvrages particuliers qui intéressoient l'amusement & l'utilité du public.

Les chemins étoient composés de quatre couches différentes de maçonnerie, & se faisoient par encaissement, c'est-à-dire qu'on creusoit le sol à environ quatre pieds de bas : on égalisoit le fond du terrain, & on le massivoit avec des battes ou pilons ferrés : on établissoit ensuite la première couche de maçonnerie qui formoit la base du chemin, nommée *statumen*, & qui étoit faite avec des pierres larges & plates, posées horizontalement, & croisées les unes sur les autres, en les garnissant de mortier, jusqu'à l'épaisseur d'environ un pied. Cette première couche étoit massivée avec des pilons ferrés, de même que les autres couches, comme le dit particulièrement Stace (*Sylv. lib. IV*) ; la seconde couche, nommée *rudus*, étoit composée avec de gros cailloux & du mortier ; la troisième

couche , nommée *nucleus* , n'étoit formée qu'avec des cailloutages ou du gravier & du mortier ; enfin , la quatrième & dernière couche étoit nommée *summa crusta* (*d*) *vel summum dorsum* , lorsqu'elle étoit faite en dalles de pierres dures ; mais lorsqu'elle étoit formée avec du mortier & du gros gravier ou des cailloux brisés , on la nommoit *pavimentum* , parce qu'elle étoit battue & massivée pendant plusieurs jours (*e*).

Je n'entrerai point dans un plus grand détail sur les chemins que les Romains ont faits en France , parce qu'on peut consulter l'excellent Ouvrage de M. Bergier , qui ne laisse rien à desirer sur cet objet. Je me contenterai d'observer que dans tout ce qui reste de ces chemins , le mortier qui lie les pierres & les cailloux a résisté depuis environ

(*d*) Les Anciens désignoient encore par *crusta* , chaque lit de pierres qui se trouve dans les carrières. Pétrone parlant des marbres qu'on tiroit de Numidie , les indique seulement par *Numidæ crustas*.

(*e*) La prompte solidité que les Romains donnoient à leurs chemins , prouve que toute maçonnerie battue & massivée acquerra plus promptement la dureté qui est nécessaire pour résister aux injures de l'air.

dix-huit siècles aux pluies & aux gelées; & que conséquemment des briques crues, telles que celles que faisoient les Anciens, & qu'ils employoient d'aplomb dans leurs bâtimens, pourroient, étant moins exposées que ne l'est une construction horizontale, nous procurer, comme dit Vitruve, des bâtimens indestructibles (f).

(f) J'ai observé dans mon premier Mémoire, que sur les briques Romaines on lit, soit en creux, soit en relief, le nom de la Légion qui les a fabriquées. Si, de même que les Anciens, on eût établi précédemment, dans les pays où l'on manque de pierres de taille, des briqueteries pour la fabrication des briques crues, elles n'auroient été à charge que pendant les deux premières années de leur établissement, parce que le débit qu'on en eût fait ensuite, eût produit bien au-delà de ce qu'auroit coûté leur entretien; & pour épargner la dépense, on auroit pu y faire travailler les déserteurs qui, étant d'une constitution plus nerveuse que ne sont des manœuvres ordinaires, eussent été employés à battre ou piler les matières pour les réduire en poudre. C'étoit peut-être ce genre d'ouvrage que redoutoient les habitans d'Héracléopolis, qui dégradoient, de concert avec le temps, les colonnes factices qui ornoient le péristyle du labyrinthe d'Égypte, que les siècles même n'avoient pu dissoudre : « *Quas ne sæcula quidem possint*

Comme les terrasses que les Romains faisoient construire sur leurs maisons, n'étoient guère moins exposées que leurs chemins aux injures de l'air, je vais en donner le procédé tel qu'il est indiqué par les Auteurs, & tel qu'il est encore pratiqué dans l'Inde.

Terrasses Romaines qui couvroient les bâtimens , & qui étoient composées , comme les Chemins , de quatre couches différentes de maçonnerie.

APRÈS avoir croisé, dit Vitruve (*lib. VII, cap. 1*), des voliges de chêne sur les poutres & solives qui doivent soutenir une terrasse, on croisera de nouvelles voliges sur les premières, & l'on répandra dessus, un lit de fougère ou de paille, pour garantir les bois

dissolvere , adjuvantibus Heracleopolitis , qui id opus « invisum mire infestavere. » Plin (*lib. XXXVI, cap. XIII.*) Il est dit au quatorzième verset du premier chapitre de l'Exode, que Pharaon employoit les Israélites à des travaux pénibles de mortier & de briques, & à toutes sortes d'ouvrages de terre; ce qui prouve que la préparation du mortier & la fabrication des briques, qui n'avoient point de rapport aux ouvrages de terre, exigeoient une opération pénible.

de l'humeur corrosive de la chaux. On formera ensuite la première couche de maçonnerie, *statumen*, avec des cailloux ou fragmens de pierres dures, dont les moindres rempliroient la paume de la main, & qui seront arrangés de manière que la paille ou la fougère en soit couverte : on étendra par-dessus un mortier composé de cinq parties de briques, tuiles, cailloux ou pierres dures, qu'on aura fait piler & réduire en sable (*g*), & de deux parties de chaux nouvellement cuite, & qu'on mêlera avec ces matières au moment qu'elle tombera en poudre, après avoir été trempée dans l'eau. Lorsque cette première maçonnerie aura été fortement massivée avec des pilons ferrés, en y ajoutant, s'il est nécessaire, des cailloutages pour remplir les vides, on formera une seconde couche, *rudus*, avec le même mortier, dans lequel on confondra, dans la proportion d'environ deux fois son volume, des cailloux, tuiles ou pierres dures,

(*g*) Les briques que les Romains faisoient cuire étoient infiniment plus dures que celles dont nous nous servons communément.

seulement

seulement concassés (*h*) ; cette couche de maçonnerie également massivée, doit avoir, avec la première dont j'ai parlé, huit à neuf pouces d'épaisseur : ensuite on établira une nouvelle couche, *nucleus*, qui sera peu épaisse, & composée seulement de trois parties de tuiles neuves, ou cailloux pilés, & de deux parties de chaux ; sur laquelle couche on formera la superficie de la terrasse, *summa crusta* ou *summum dorsum*, soit avec des dalles de pierres dures, soit avec des carreaux de terre cuite, qui auront deux doigts d'épaisseur, & dont on remplira exactement les joints avec de la chaux en poudre, pétrie avec de l'huile, *ex calce oleo subacta* : & si vous voulez mieux faire, dit Vitruve, vous étendrez alternativement sur les cailloux, ou pierres dures, qui couvriront le lit de fougère ou de paille que vous aurez formé sur vos voliges, un mortier composé de trois parties de tuiles neuves pulvérisées, avec deux parties de chaux,

(*h*) Dans l'Inde, cette couche de maçonnerie, qu'on nomme *chalit*, est faite avec des fragmens de briques & de tuiles, dont les plus gros n'excèdent point le volume d'une petite noix : on mêle ces fragmens dans le mortier avant de l'employer.

D

& des cailloutages ou fragmens de pierres dures, en faifant piler & massiver ces matières, fucceffivement répandues jusqu'à la hauteur d'environ un pied, & vous poserez par-dessus des carreaux de pierre ou de terre cuite. C'étoit cette dernière couche de maçonnerie qui suppléoit à ces mêmes carreaux, lorsque, pour la terminer, on répandoit dessus, comme pour la superficie des chemins, des cailloutages ou fragmens de pierres dures, réduits en sable, tant que le mortier fléchissoit sous les battes ou pilons, continuant de battre cette maçonnerie pendant trois jours, s'il étoit nécessaire (i).

Telle étoit la manière de faire les terrasses, dont parlent les Auteurs anciens, & dont le

(i) Léon-Baptiste Albert, que j'ai cité dans mon précédent Mémoire, dit : *verberatu crebriore & in dies iterato acquirere spiffitudinem & duritiem prope ut superent lapidem.*

Il faut donner aux terrasses une certaine épaisseur ; car une simple couche de trois ou quatre pouces, quelque battue qu'elle soit, sera fendue par les gelées, sur-tout si la maçonnerie qui lui sert de base, n'ayant point été massivée, est pénétrée par l'humidité & se gonfle par la gelée, comme je l'ai éprouvé.

procédé s'est conservé dans l'Inde. Je dois cependant observer que, comme il étoit d'usage à Rome de prendre l'air sur ces terrasses, on les couronnoit, pour l'ordinaire, avec des toits soutenus par des piliers qui avoient environ dix pieds de hauteur, comme il se pratique encore à Naples, ce qui garantissoit du soleil & de la pluie. Enfin Vitruve dit, que tous les ans, & durant l'automne, on faisoit frotter les terrasses avec du marc d'olives, *fracibus quotannis ante hiemen saturetur*, & que lorsqu'elles en étoient parfaitement imbibées, elles étoient moins sujettes à se détruire. J'ai fait faire plusieurs balcons (en forme de terrasses) de huit pieds de longueur, sur quatre de largeur, avec des fragmens de pierres dures & un mortier composé seulement de sable, de poudre de pierre & de chaux par tiers; ils ont été fortement massivés, & n'ont éprouvé, depuis le printemps de 1776, aucune dégradation, ayant pour le moins acquis la dureté de la pierre. Ces essais, qui n'ont point eu de couche d'huile, feront connoître si nous pouvons construire en France des terrasses comme les Romains.

D ij

Je vais actuellement faire voir combien la manière de bâtir des Anciens offre de ressources pour chaque pays, & comment on pourra procurer aux mortiers, dont j'ai donné la composition dans mon premier Mémoire, toute la dureté qu'on peut désirer.

Ceux qui n'ont aucune idée des constructions anciennes, croient communément qu'il faudroit avoir de la pozzolane pour bâtir aussi solidement que les Romains; de même qu'on auroit pu croire, du temps de Vitruve, qu'il auroit fallu du bitume liquide pour faire des monumens aussi durables que les Babyloniens. Il suffit, pour les tirer d'erreur, de leur dire, d'après Vitruve (*k*): « Le sol ne » nous fournit pas toujours les matières que

(*k*) *In omnibus locis, quas optamus copias, non possumus habere. Sed ubi sunt saxa quadrata, sive filix, sive cœmentum, aut coctus later, sive crudus, his erit utendum. Non enim, uti Babylone, abundantes liquido bitumine, pro calce & arenâ & cocto latere factum habent murum. Sic item possunt omnes regiones, seu locorum proprietates, habere tantas ejusdem generis utilitates, ut ex his comparationibus ad æternitatem perfectus habeatur sine vitio murus. (Vitr. lib. I, cap. v.)*

nous voudrions avoir pour bâtir ; mais « quand nous trouvons des pierres de taille , « des moëllons , des cailloux , ou enfin des « briques cuites ou des briques crues , il faut « s'en servir ; car , au défaut du bitume qu'on « emploie à Babylone , on fait ailleurs de « bonnes murailles avec du fable , des briques « cuites & de la chaux , & c'est ainsi qu'on « peut trouver dans chaque pays des matières « équivalentes , avec lesquelles on fera des « murailles sans défaut & infiniment durables ».

Comme nous ne connoissons aujourd'hui de constructions vraiment solides , que celles qu'on fait en pierres de taille , il faut donc convenir que nous ignorons les procédés des Anciens qui , avec les matières les plus communes , faisoient des bâtimens indestructibles , *ad æternitatem* , dit Vitruve. Ce qui en existe aujourd'hui nous fait juger que leur solidité ne dépendoit que des moyens de procurer au mortier la plus grande dureté : or , comme ce sont ces moyens qu'il est essentiel de connoître , je vais essayer de les indiquer , d'après les remarques que j'ai faites sur quelques passages des Auteurs , & d'après mes épreuves.

D iij

Moyens à employer pour faire durcir les mortiers.

VITRUVÉ parlant de la construction des piles des ponts qu'on faisoit par encaissement, dit : *relinquatur pila ne minùs quàm duos menses ut siccescat*. Il reconnoissoit donc qu'il falloit au moins deux mois pour que le mortier de liaison eût acquis , en séchant , assez de consistance pour pouvoir être exposé à l'eau ; & quand il parle de la fabrication des briques crues , qui portoient six pouces d'épaisseur sur un pied de longueur , il dit qu'il faut deux ans pour les durcir parfaitement : *namque non ante possunt penitus siccessere* (lib. II , cap. III.) Ces observations prouvent donc que la chaux est une matière qui ne sèche & ne prend corps qu'avec le temps , & à raison du volume de mortier qu'elle compose (1).

(1) Il ne s'agit ici que des mortiers de chaux & de sable employés communément dans les constructions. J'ai expliqué à la page 12 de mon premier Mémoire , pourquoi celui qui étoit composé avec de la pozzolane , du tuf calciné & de la chaux , prenoit une prompte consistance.

En convenant de cette vérité, examinons la manière dont nous employons le plâtre & la chaux, & quelles sont les causes qui peuvent empêcher ces matières hétérogènes, mais produites par la calcination, de former un corps solide.

Le plâtre, que Lémery nomme une demi-chaux (*m*), prend consistance aussitôt qu'il est employé : si cependant la pluie donnoit fortement sur un enduit qui en seroit trop fraîchement fait, il ne formeroit jamais un corps solide ; & si un maçon inattentif, ayant laissé prendre son plâtre dans l'auge, y remettoit de l'eau pour le broyer, il se gerceroit comme s'il eût été éventé, & tomberoit ensuite par écailles. Il n'est point, je crois, d'Entrepreneur qui ne blâme ces fausses opérations, & cependant ce sont celles que nous observons journellement par rapport à la chaux, qui, étant employée, ne diffère du plâtre, que parce qu'il lui faut plus de temps pour durcir.

(*m*) Pline (*lib. XXXVI, cap. XXIV*), dit :
cognata calci res gypsum est.

1.^o Nous broyons cette matière dans l'eau, & lorsqu'étant refroidie elle se change en pâte, nous la mêlons avec du sable, en y ajoutant encore de l'eau, comme feroit un maçon qui remouilleroit son plâtre pour le repêtrir; & le mortier se gerce ensuite, de même qu'un plâtre qui auroit été mouillé ou éventé (*n*).

2.^o Nous abandonnons aux injures de l'air les murailles nouvellement construites, avant que le mortier qui lie les pierres ait pu prendre consistance: s'il vient à pleuvoir, l'eau dissout les parties alkalines qui servent à lier la chaux & le sable; & alors le mortier, privé de cette matière aglutinative, s'écroule par son propre poids, de même que fait le plâtre, lorsqu'avant d'avoir pris corps, ses sels sont dissous par la pluie.

(*n*) Le plâtre est éventé quand l'humidité de l'air, en le pénétrant, le dépeuple de ses parties ignées; il en est de même de la chaux quand elle s'éteint à l'air. On a vu dans mon premier Mémoire, que S.^t Augustin, Vitruve & Pline, disent que dans les pierres qu'on fait calciner, des parties de feu prennent la place de l'eau & de l'air qu'elles contenoient auparavant.

Si au contraire nous garantissions les murailles des injures de l'air, jusqu'à ce que le mortier ait acquis la dureté qu'il doit avoir, il paroît certain que la pluie ne le détruiroit pas, sur-tout, si l'on y employoit de la chaux telle que les Anciens la préparoient, parce qu'elle prend corps plus promptement, & qu'elle donne au mortier une consistance que la chaux fusée ne peut lui procurer (o). C'étoit sans doute la difficulté de préserver le mortier de la pluie dans les grandes constructions faites en blocages, qui déterminoit les Anciens à revêtir les murailles d'un parement de pierres taillées, & qui n'avoient souvent que le volume d'une brique ordinaire.

L'usage où étoient les Romains de n'employer leurs briques crues qu'après deux ans de fabrication, & l'observation que fait Vitruve de n'exposer à l'eau les piles des ponts qu'après au moins deux mois de construction, nous prouvent également la nécessité

(o) Voyez à la page 32 de mon premier Mémoire les raisons qui devoient faire préférer la chaux en poudre, indiquée par Vitruve, à la chaux fusée.

de garantir le mortier de toute humidité, jusqu'à ce qu'il ait le degré de consistance qui lui est nécessaire : mes essais, dont je vais rendre compte, viennent à l'appui de cette vérité.

J'en ai fait un grand nombre en tout genre, d'après les indications que m'ont données les Auteurs anciens, & j'ai toujours eu l'attention d'en exposer aux injures de l'air, autant que j'en réservoirs dans des endroits abrités : ceux qui ont été surpris par les pluies, avant d'avoir la dureté requise, se sont écaillés, & quelquefois même décomposés, tandis que les autres ont parfaitement réussi.

Ceux que j'ai faits en 1774 & 1775, soit en briques, carreaux, &c. & qui n'ont été exposés à la pluie & aux gelées, qu'après avoir acquis toute leur consistance, n'ont éprouvé aucune sorte d'altération, & sont devenus, pour la plupart, aussi compacts & aussi solides que de la pierre (p).

(p) Ces différens essais, qui sont exposés à l'air, viennent de passer un second hiver sans avoir été endommagés en aucune façon. Il s'y trouve, entr'autres,

De tout ce qui vient d'être dit, on peut conclure ,

1.^o Que la chaux & le plâtre semblent devoir être employés par un procédé à peu-près égal, puisque ces matières produites par la même cause, c'est-à-dire, par la calcination, exigent les mêmes précautions pour acquérir de la consistance.

2.^o Que la manière de mêler la chaux en poudre avec le sable, avant d'y ajouter de l'eau, est un procédé plus analogue à l'emploi du plâtre, & qui étoit observé par les Anciens, comme je l'ai prouvé dans mon premier Mémoire.

3.^o Que de même que le plâtre qui auroit été mouillé ou éventé, la chaux fusée & remouillée, ou éteinte à l'air, est susceptible de se gercer, & ne peut former un corps solide.

beaucoup de briques (crues), qui sont plus ou moins volumineuses ; savoir, de huit pouces de longueur sur quatre & demi de largeur & trois d'épaisseur, ou bien de sept pouces de longueur sur trois de largeur & deux d'épaisseur. Ces briques, qui sont dures comme de la pierre, prouvent qu'on en peut faire du même volume que celles dont on se servoit pour bâtir à Rome.

4.^o Que le seul moyen de procurer ^à au mortier, comme au plâtre, la dureté qu'il doit avoir, est de le garantir, ainsi que faisoient les Anciens, des injures de l'air, jusqu'à ce que, proportionnellement à son volume, il ait acquis en séchant toute sa consistance : « *Relin-*
» quatur structura ne minus quàm duos menses
» ut siccescat ; lateres non ante biennium possunt
penitus siccescere ».

Enfin, une dernière observation qui n'est pas moins concluante, est que les Romains, comme je l'ai dit ci-devant à la *page 21*, laissoient leurs pierres, de même que leurs moëllons, exposés à l'air pendant deux ans avant de s'en servir, & n'employoient, en élévation, que celles qui n'avoient point été feuilletées ou fendues par les gelées (q). Or,

(q) Les Entrepreneurs romains ne pouvant se servir des pierres, des moëllons & des briques crues qu'au bout de deux ans, il devoit être plus avantageux, pour ceux qui vouloient bâtir promptement, de le faire en briques, parce qu'on devoit toujours en trouver de vieilles faites, & bonnes pour bâtir. Les pierres ou moëllons que nous employons, fraîchement tirés des carrières, doivent opérer sur le mortier le même effet que l'humidité, parce qu'il faut nécessairement qu'elles

comme il n'est point de mortier ordinaire , composé de chaux & de sable , qui , au moment où il est employé en enduit , ou en construction , puisse avoir la consistance de la pierre , même la plus tendre , qui ne peut , dit Vitruve (*lib. II, cap. VII*) , résister aux pluies & aux gelées ; ce mortier doit nécessairement se détruire à l'air , si , avant d'y être exposé , il n'a point acquis une dureté au moins égale à celle des pierres fraîchement tirées des carrières ; & à plus forte raison les briques crues ou pierres factices , parce qu'elles doivent être composées d'un volume de mortier plus considérable. Il est donc absolument indispensable de préserver des injures de l'air les murs faits en blocages , jusqu'à ce

rejettent leur eau. Les murs existans des bains de Julien l'Apostat , qu'on voit à Paris à l'hôtel de Clugny , sont construits , partie en petits moëllons taillés , partie en briques cuites , arrangés alternativement par couches horizontales. Cette manière de construire nous prouve qu'il ne faut point employer avec les mortiers , des matières qui contiennent de l'humidité : d'ailleurs , il peut arriver que des pierres de taille , trop nouvellement mises en œuvre , soient écaillées par les gelées ; ce qui défigure alors un bâtiment , & encore plus la sculpture.

que le mortier de liaison soit parfaitement sec & durci, & de même, les briques crues ou pierres factices, en les moulant dans des endroits abrités, comme on faisoit en Grèce, & comme nous l'indique la Nature, qui, pour former les pierres, les garantit des eaux & des gelées, par une surcharge de matières terreuses ou vitrifiables, qui les comprime journellement, & les entretient dans une chaleur modérée pour leur donner de la consistance.

Les Artistes qui n'ont point vu mes essais, & qui en voudront faire, conviendront, s'ils observent les procédés que j'ai indiqués, que nous pouvons ménager la pierre de taille, en faisant des constructions aussi durables que solides, soit en blocages, soit en briques crues, comme ont fait les Anciens.

*Observation sur la Chaux & sur les
Enduits.*

Nos enduits en mortier de chaux & de sable, se gercent ordinairement & tombent par écailles. Thévenot dit, qu'aux Indes la chaleur excessive cause cet effet, & Vitruve

dit , que le soleil , en été , fait fendre les briques crues. S'il n'y avoit que les enduits que nous faisons en été , qui fussent sujets à se gercer , nous pourrions en attribuer l'effet à la même cause ; mais comme en toutes saisons nos enduits se gercent également , & même dans des endroits abrités , il y a lieu de croire que cet accident n'est occasionné que par l'emploi de la chaux fusée , qui , comme je l'ai dit dans mon premier Mémoire , n'étoit jamais mêlée , chez les Romains , avec des matières vitrifiables , & qui , de même que le plâtre qu'on auroit mouillé une seconde fois , finit toujours par se gercer.

La chaux est une matière qui , plus ou moins promptement , forme sur elle-même une retraite sensible. Quand on bâtit , on commence par faire les murailles , & ce n'est que lorsqu'elles sont achevées qu'on s'occupe à les enduire , ou bien à garnir les joints des pierres en mortier : alors , ce mortier appliqué sur les murailles ou dans les joints , venant à former sa retraite , se sépare de celui qui lie les pierres , parce que celui-ci a déjà fait son effet. Si au contraire un Maçon conf-

truifant une muraille, garniffoit du même mortier qu'il emploie, les joints de fes pierres, à mefure qu'il les entaffe les unes fur les autres, le mortier qui lieroit les pierres formant en même temps les joints, ne feroit pas fi fujet à fe détacher de la muraille, parce qu'il formeroit tout-à-la-fois fa retraite intérieurement & extérieurement. Il eft bon au furplus, dit Vitruve, de repaffer à plusieurs reprifes la truelle fur les enduits, pour les rendre plus compacts & plus folides.

Si la chaux, qu'on emploie encore dans la compofition de plusieurs remèdes, eft utile à la fanté de l'homme, il eft bon de remarquer qu'elle détruit les animaux incommodes, & les infectes que le plâtre femble attirer : en effet, il fuffit d'en enduire, lorsqu'elle eft vive, les murailles & les bois de lits; & fi les rats & les fouris veulent percer avec leurs pattes un mur conftruit en chaux & fable, ils ne peuvent y réuffir, & n'y mettent point la dent comme ils font dans le plâtre, lorsque le mortier ayant été fait avec la chaux Romaine, dont j'ai donné la préparation, a eu le temps de durcir, ainfi que je l'ai éprouvé.

Du

Du Plâtre.

LE gypse est une pierre dont on trouve des carrières dans divers pays, & qui étant calcinée, forme une matière que nous nommons *plâtre*, & qui est d'un grand usage dans les bâtimens. Les Plâtriers qui se sont établis près des villes, pour la commodité de leur débit, n'ont point toujours à portée d'eux les carrières d'où ils tirent le gypse, & sont alors obligés de le faire venir à leurs frais. Si le plâtre qu'ils fournissent a été fait seulement avec des pierres gypseuses, il est sans contredit de bonne qualité, & doit former un corps solide; mais si des Plâtriers se trouvant manquer de la quantité de gypse qu'il leur faut pour compléter leur fournée, ou voulant augmenter leur débit ou économiser sur le transport de cette pierre, mêloient avec du gypse de la pierre calcaire, qui se trouvant plus près d'eux leur coûteroit moins, il en résulteroit, par la cuisson, un plâtre incapable de produire un corps solide, & qui dans les constructions pourroit opérer des effets d'autant plus dangereux, qu'étant mêlé

E

avec de la chaux, l'humeur corrosive qu'il contiendrait brûlerait les bois, & les réduirait en poudre ; à moins qu'on n'eût pris la précaution de les envelopper , comme dit Vitruve , avec de la paille ou de la fougère. Les Entrepreneurs des bâtimens reconnoîtront peut-être un jour que le dépérissment des poutres dans leur scellement, & celui des planchers revêtus d'aires de plâtre, n'ont été souvent que l'effet de la matière corrosive qui les enveloppoit.

Comme le gypse est une pierre qui ne se reproduit point, les pays qui en manquent aujourd'hui, ne pouvant y suppléer qu'avec de la chaux, sont particulièrement intéressés à connoître la manière dont les Anciens la préparoient, & que j'ai indiquée dans mon premier Mémoire. Entre tous les monumens qui nous restent des Anciens, il n'en existe pas un de ceux qui ont été construits en plâtre : il y a donc lieu de croire que cette matière ne peut, comme la chaux, opposer au temps une longue résistance, & nous ne devons point être surpris de ce que Vitruve en défend l'emploi (*ne minime gypsum*), même

pour les corniches des appartemens , qui étoient le genre d'ouvrage où cette matière , comme dit Pline , étoit employée avec le plus de succès (r).

Des Bois de charpente.

LES bois qu'on emploie dans nos bâtimens, sont souvent détruits par la vermoulure. Vitruve (*lib. II, cap. IX*) dit que le cyprès, le pin, le cèdre & le génévrier, ne sont point attaqués des vers, à cause de l'humeur amère dont ils sont pénétrés; & que l'huile qu'on tire du cèdre, nommée *cedrium*, préserve des vers & de la moisissure tout ce qui en est frotté, même les couvertures des livres. Il parle aussi du larix qui croît sur les rives du Pô & sur les côtes de la mer Adriatique, lequel, par l'amertume qu'il contient, est encore garanti des vers. Thévenot, dans la seconde partie de son voyage du Levant (*chap. V du second livre de la Perse*), dit

(r) Le plâtre, qui est poreux, ne peut résister à l'air, parce qu'il se gonfle en pompant l'humidité : au contraire la chaux, qui se resserre, devient impénétrable à l'eau.

qu'on mêle du sel dans le mortier que l'on répand sur les planchers , pour empêcher les vers de s'y attacher. Mais le moyen le plus généralement adopté , est d'enduire les bois avec du goudron , qui doit équivaloir à l'huile de cèdre , indiquée par Vitruve. Cependant , si cette matière garantit communément les bois de cet insecte , il faut convenir qu'il existe dans plusieurs de nos ports une espèce particulière de vers , que les Anciens appellent *teredo* , & qui , nonobstant l'amertume du goudron , le perce & ronge le corps de nos vaisseaux.

Si par le moyen du feu , on mêloit de la chaux réduite en poudre , après avoir été trempée dans l'eau , avec de la poix ou de la résine , qui étant des matières huileuses , garantiroient les bois de l'humeur corrosive de la chaux , ne pourroit-on pas espérer de ce mélange , auquel on pourroit joindre encore de la térébenthine pour le rendre plus fluide , un goudron qui , joignant à son amertume naturelle une matière destructive pour toute sorte d'insecte , pourroit garantir nos vaisseaux de la piqure des vers ! Ce seroit une

épreuve qu'on feroit à peu de frais dans nos ports, en enduisant de cette matière, des planches de chêne qu'on couleroit à fond (*f*).

(*f*) Le bois de teck dont on se sert aux Indes pour la construction des vaisseaux & pour les charpentes des maisons, ne cède en qualité à aucun autre bois. Plus léger que le chêne, il en a la solidité, il est incorruptible dans l'eau, & son amertume le préserve sur terre des insectes les plus dévorans. Les vaisseaux qui en sont construits, durent plus long-temps que les autres. A Surate, on fait une composition, dans laquelle il entre beaucoup de chaux vive, & qu'on nomme de la *gal-gale*, dont on enduit les vaisseaux, & par ce moyen on les garantit de la piquûre des vers, qui sont très-communs dans toutes les mers de l'Inde. Une partie des magasins & des maisons ordinaires de la côte de Coromandel est bâtie en briques & caliment, (*terre grasse*) au lieu de mortier de chaux & de sable; mais on a coutume de faire dans les murs, des couches horizontales, à chaux & sable, pour préserver les charpentes du plus destructeur des insectes, c'est le *kariat*. On prétend qu'il ronge la porcelaine & le fer. Cet insecte ne marche qu'en grande compagnie, comme les fourmis, mais toujours à couvert : il suit les joints des briques dans l'intérieur des murs, parvient aux solives, les perce, les ronge & les détruit. Il ne peut être arrêté dans sa route que quand il rencontre un lit de pierres liées à chaux & sable, & de l'épaisseur au moins d'un

Du Limon ou des Concrétions calcaires.

J'AI annoncé à la page 61 de mon premier Mémoire, qu'on pouvoit imiter le granit avec ce limon. Je dois observer que cette matière que je me suis procurée à Arcueil, provenoit du dépôt qui se forme dans les conduites d'eaux, & qu'elle est conséquemment de la nature des concrétions calcaires qu'on nomme *stalactites*. J'ai fait cuire ce limon, qui étoit pétrifié; & lorsqu'il a été réduit en chaux, j'en ai fait, en observant les procédés que j'ai indiqués, des enduits lustrés & d'une extrême blancheur: j'en ai fait encore une espèce de granit, que j'ai ensuite poli sur un grès fin ou sur une pierre à aiguïser (*t*). En voici le procédé: mêlez

piéd. Ces observations, que je tiens de gens qui ont habité l'Inde, prouvent donc que la chaux, mêlée dans une substance amère & huileuse, peut garantir les bois de la vermoulure.

(*t*) Dans des observations sur la description faite par M. le Comte de Caylus, des ruines de Persépolis, il est dit: « Corneille le Brun parle d'une terre qui couvre » le perron d'un des escaliers: il seroit à souhaiter qu'il » eût rapporté quelques morceaux de cette matière, pour

parfaitement ensemble une mesure de cette chaux, au moment qu'elle vient de tomber en poudre, après avoir été trempée dans de l'eau, avec deux mesures de marbre ou pierre dure colorée, que vous aurez fait piler & réduire en sable; versez sur ces matières de l'eau à plusieurs reprises, & de temps en temps de l'huile par asperision; faites-les bien pétrir avec la truelle ou avec un pilon, & quand vous aurez fait usage de ce mortier qui doit être plus gras que liquide, ayez soin de le battre fortement avec une palette. Si vous employez des pierres stalactites au moment qu'elles sortent du fourneau, ce mortier prendra consistance presque aussi vite que le plâtre; si au contraire elles sont cuites de

en faire l'analyse. Cette composition peut être simple « & connue, formée seulement par des éclats de marbre « passés, tamisés & mêlés avec du ciment; mais il « étoit à propos de se mettre en état de l'assurer, pour « ne point laisser de regrets au Lecteur: car les Anciens « ont connu une infinité de procédés & de pratiques « utiles, qu'il seroit avantageux de retrouver. »
(Mémoires de l'Académie royale des Inscriptions & Belles-Lettres, tome XXIX, page 126.)

E iv

la veille, il ne prendra corps que lentement. Les essais que j'en ai faits, & qui sont impénétrables à l'eau, sont devenus plus durs que la pierre. Quant à la façon d'employer cette matière pour les enduits, il faut la fuser comme de la chaux ordinaire, y joindre aussitôt deux tiers de poudre de marbre blanc, & broyer ce mortier parfaitement en l'aspergeant avec de l'huile, comme il vient d'être dit. Si on l'emploie sur un enduit de chaux & de sable nouvellement fait, il s'y attache très-bien; si c'est sur une muraille sèche & anciennement bâtie, il faut d'abord la bien humecter avec une éponge, l'enduire d'un lait de cette chaux, & ensuite étendre le mortier avec la truelle, ou avec des palettes de bois & ovales, comme on fait aux Indes, & ne le lustrer qu'avec un plaquis de marbre bien poli. J'ai enduit de ce mortier deux demi-colonnes d'environ un pied de diamètre, qui n'ont rien perdu de leur lustre, après avoir été exposées pendant six mois aux injures de l'air.

La difficulté qu'on pourroit avoir à se procurer des pierres stalactites, m'a engagé à

chercher le moyen d'y suppléer avec de la chaux ordinaire ; & après bien des épreuves, j'ai reconnu qu'on pouvoit réussir, avec cette différence que le mortier n'a pas, à beaucoup près, autant de brillant & de blancheur, & n'acquiert pas tout-à-fait la même consistance. Voici la manière d'opérer : répandez dans une auge quatre mesures de la matière que vous aurez préparée, prenez ensuite une mesure de pierres de chaux que vous aurez fait briser avec un marteau ; faites tremper cette chaux, que vous répandrez ensuite sur la matière préparée, & à mesure qu'elle tombera en poudre, mêlez le tout parfaitement, en versant de l'eau à plusieurs reprises, & de temps en temps de l'huile par asperision : ces matières étant pétries sans relâche, formeront un mortier qui pourra servir à mouler, s'il n'est qu'en pâte, & qui en acquérant promptement de la dureté, fera encore impénétrable à l'eau. On jugera, par les différentes épreuves qu'on en fera, du volume d'huile que pourra exiger la qualité de la chaux dont on se servira : si ce mortier est fait avec des matières tamisées, on pourra,

en le rendant plus liquide, l'employer utilement en enduit (u).

De la Maltha.

J'AI donné à la *page 17* de mon premier Mémoire la composition de la Maltha, où il entroit de la chair de figues; mais je me réserve d'en indiquer le procédé par la voie des Journaux, n'ayant pu encore faire assez d'essais pour connoître la meilleure manière de préparer ce mortier, par la difficulté que j'ai eue à me procurer de ces fruits, dans un pays où les figuiers ont été gelés l'hiver de 1775 à 1776.

De l'eau qu'il faut employer pour éteindre la chaux, & pour préparer les mortiers dont j'ai donné la composition.

Vitruve (*lib. II, cap. IV*) observe que

(u) L'usage qui s'est conservé dans l'Inde & en Barbarie, de mettre de l'huile dans certains mortiers, donne lieu de croire que les Anciens substituoient quelquefois cette matière au bitume liquide qu'employoient les Babyloniens. La mesure de chaux vive que je propose ici, équivaut à deux mesures de chaux en poudre, parce qu'elle double son volume quand elle est pénétrée par l'humidité.

les murs bâtis avec un mortier fait de sable de mer , rejettent le sel en-dehors , ce qui fait périr les enduits : *parietes remittentes saluginem dissolvunt tectoria*. Et les Auteurs recommandent de laver ce sable dans l'eau douce , avant d'en faire usage. On doit donc éviter de se servir de l'eau de mer pour la préparation des mortiers.

Il est dit dans des Mémoires sur les constructions , qui ont paru du temps de M. Colbert , que l'eau de la mer n'est pas bonne , parce que le mortier où elle est employée , ne pouvant sécher que difficilement , a de la peine à s'attacher aux pierres ; & que les eaux des palus ou marais , ne valent rien , parce qu'elles contiennent toutes sortes d'immondices. Les connoissances que nous donne la Chymie , nous mettent en état de juger pourquoi l'eau la plus pure est celle qu'il faut préférer pour l'apprêt des matières que nous employons dans nos bâtimens. En effet , les Chymistes ont reconnu que les eaux qui filtrent dans le sein de la terre , tiennent toutes en dissolution des sels différens ; que l'eau des rivières en est peu chargée , parce qu'elle

s'épure en roulant sur le sable, & que l'eau de la mer contient, entr'autres, un trente-deuxième de sel, connu sous le nom de *sel marin*, qui résulte de la combinaison intime d'un acide avec l'alkali fixe minéral (x).

Lorsqu'à Paris, dans les quartiers qui sont situés au nord, nous éteignons la chaux avec de l'eau de puits qui contient de la félénite, parce qu'elle filtre à travers des terres gypseuses, l'acide vitriolique de cette eau féléniteuse se combine avec le principe alkalin de la chaux, & empêche la cohérence du mortier. Nous ne devons donc point faire usage, dans nos constructions, de l'eau de mer, non plus que des eaux féléniteuses ou minérales, mais d'une eau pure, & conséquemment de celle de rivière, autant qu'on pourra s'en procurer.

Au surplus, comme nos Chymistes ont encore éprouvé que l'eau qui sort de la pierre

(x) L'acide marin est souvent combiné avec une terre particulière, qui est une magnésie; c'est ce qu'on appelle *sel marin à base terreuse*; ce sel attire l'humidité de l'air, & doit par conséquent empêcher le mortier de prendre de la consistance.

calcaire, exposée dans une cornue au feu le plus ardent, n'est chargée d'aucune substance saline, mais qu'elle est seulement insipide; il y a lieu de croire qu'il faut rendre à la pierre qu'on a convertie en chaux, une eau qui ne soit mêlée d'aucune substance acide.

Les meilleurs mortiers que nous puissions faire avec de la chaux fusée, sont ceux que nous préparons avec de l'eau de rivière. En effet, l'on a vu lors de l'établissement du guichet *Marigny*, que les murailles de cette partie du Louvre sont construites à la manière des Romains appelée *emplectos*, & que le mortier qui fait la liaison du blocage intérieur, ainsi que des pierres de taille qui forment le parement de ces murailles, avoit acquis beaucoup plus de consistance que celui des édifices particuliers qui ont été construits dans les environs. Cette différence provient sans doute de ce que, pour la construction de ce palais, on a employé l'eau de la rivière qui étoit à portée de l'ouvrage, n'y ayant point de puits qui eût pu, sans devenir trouble, fournir le volume d'eau qu'il falloit pour une entreprise aussi considérable; & qu'au contraire, chaque

particulier qui bâtit , commence toujours par faire un puits pour se procurer l'eau qui lui est nécessaire. Si les mortiers employés pour la liaison des pierres de nos ponts & de nos quais résistent aux efforts de l'eau , & durent plus long-temps que ceux dont nous faisons communément usage pour la construction de nos murailles , ce n'est encore que parce qu'ils ont été certainement préparés avec de l'eau de rivière.

Les fondations de la plupart des maisons de Paris , nous fournissent une preuve bien sensible de l'altération de la chaux par les eaux séléniteuses : en effet , si le mortier que nous employons dans les fondations , se trouve souvent réduit en peu d'années à la matière sableuse dont il a été composé , ce n'est que parce qu'ayant été préparé avec de l'eau de puits & de la chaux fufée , qui ne peut jamais lui donner une forte consistance , il est pénétré continuellement par les eaux qui filtrent dans les terres ; & comme elles sont de la nature de celle de nos puits , l'acide vitriolique qu'elles contiennent se combine avec les parties alkalis de la chaux , & alors la liaison de ce

mortier ne peut avoir la qualité que lui eut donné une eau plus pure.

*Moyen de faire un mortier impénétrable
à l'eau, en y incorporant
de la glaise.*

M. l'abbé de Marfi, dans son Histoire moderne, dit, qu'en Barbarie on construit des murailles en pierres factices qui ont six à sept pieds de longueur, & qu'il y entre de l'huile & de la glaise (y). Les premiers essais que j'en ai faits m'ayant paru trop spongieux, j'y avois renoncé, lorsque je reçus de Lorraine une des pierres qui forment le parement de l'aqueduc de Jouy. Cette pierre, qui porte six pouces de longueur, sur trois pouces d'épaisseur, m'a paru contenir des veines bleuâtres; elle n'a point de lit, & sans être fort dure, elle est impénétrable

(y) Ces pierres, qui sont faites par encaissement les unes sur les autres, ne sont jamais jointes ensemble par un mortier de liaison; & quoiqu'elles soient fortement massivées, on ne laisse pas de les distinguer l'une de l'autre, à cause de la retraite qu'elles font successivement sur elles-mêmes en se séchant.

à l'eau , autant que le feroit la pierre la plus compacte ; elle prend le poli sous la lime , ce qui prouve qu'il n'y a point de sable dans sa composition : si l'on porte la langue sur l'endroit limé , même dans l'intérieur , on sent un sel que n'ont pas les pierres calcaires , & l'on aperçoit alors de petites veines bleuâtres , qui ressemblent à de la glaise. Les grains de cette pierre sont rangés en différens sens , & ont des facettes aussi luisantes que seroit de la poudre de talc ou de gypse ; enfin , les fragmens que j'en ai mis au feu m'ont produit une matière plutôt plâtreuse que calcaire. D'après cet examen , j'ai fait de nouvelles épreuves , & je suis parvenu , en employant de la glaise , à former des pierres qui prennent une assez prompte consistance , qui deviennent impénétrables à l'eau , & qui , étant entamées , sont à la langue aussi salées que la pierre ou brique de l'aqueduc de Jouy (2). En voici le procédé. Procurez-

(2) Suivant le plan que je me suis procuré , cet aqueduc avoit cinq cents soixante-dix toises de longueur , sur quatre-vingt-cinq pieds de hauteur. On croit qu'il a été construit par les Légions que commandoit Drusus Général

Procurez-vous de la glaise , & quand elle sera sèche , faites-la pulvériser : remplissez une mesure quelconque de cette poudre , & faites-en une pâte , en la pétrissant seulement avec de l'huile commune : prenez ensuite huit pareilles mesures de poudre de pierres tamisée , ou de sable de terre fin , ou bien de poudre de pierres & de sable mêlés ensemble ; mouillez ces huit mesures , & faites-les broyer comme du mortier liquide ; joignez-y ensuite deux mesures de chaux vive & nouvellement cuite , que vous aurez brisée seulement avec une hachette , & confondez cette chaux sèche dans la matière broyée , de manière qu'elle en soit couverte : à mesure que la chaux se dissoudra , faites pétrir le tout avec une truelle ou avec un pilon , en y ajoutant , s'il est nécessaire , de l'eau , mais seulement ce qu'il en faut pour que le mortier soit gras ; & quand la chaux & le sable , ou poudre de pierres ,

général Romain. Les pierres qui forment le parement de la voûte (*voussoirs*) , ont la proportion des briques crues que faisoient les Babyloniens & les Romains , c'est-à-dire , un pied en quarré , sur six pouces d'épaisseur.

F

feront parfaitement mêlés, ajoutez à ce mortier qui sera chaud, la mesure de glaise que vous aurez fait pétrir avec de l'huile, & faites-le battre & hacher jusqu'à ce que les matières soient exactement confondues (a). Vous pourrez alors employer ce mortier, qui, en prenant corps promptement, deviendra impénétrable à l'eau, & se défendra des injures de l'air. Cette manière de confondre la chaux vive dans des matières humectées, en conserve mieux les sels volatils & sulfureux, qui se perdent lorsqu'on l'éteint autrement. Et comme cette chaux vive, mesurée en pierres,

(a) Si la chaux est vieille cuite, ou ne l'est pas assez, elle aura de la peine à se dissoudre, & il faudra employer beaucoup plus de temps pour piler & pétrir le mortier, afin qu'il n'y reste aucun grain de chaux apparent. Dans ce cas, on aura plutôt fait de tremper la chaux dans l'eau, comme je l'ai indiqué dans mon premier Mémoire; & quand elle sera réduite en poudre, on en mêlera un tiers avec les matières qu'on aura préparées, & l'on y incorporera ensuite la glaise pétrie avec de l'huile, en faisant broyer le tout parfaitement: mais alors ce mortier ne prendra pas une aussi prompte consistance, parce que cette chaux en poudre aura perdu une partie des sels volatils & sulfureux.

doit doubler son volume en pompant l'humidité des matières, elle se trouve employée ici à peu-près dans la même proportion qui est indiquée par Vitruve. J'ai fait des essais avec de la poudre de gypse , de la chaux & de la glaise , qui ressembloit aux pierres ou briques de l'aqueduc de Jouy. J'en ai fait d'autres en confondant ensemble autant de sable de terre fin , que de poudre de pierres avec de la chaux , ou bien du sable seul & de la chaux , & qui m'ont également réussi (b). J'en ai exposé cet hiver à la neige & aux gelées , qui étoient fraîchement faits , & qui n'ont

(b) Comme une mesure de glaise sèche & qu'on pétrit avec de l'huile se réduit à peu-près d'un quart , ce procédé ne consomme pas autant d'huile qu'on pourroit se l'imaginer ; & je crois que le mortier que j'indique ici , ne sera pas plus coûteux que ceux qu'on emploie communément pour résister à l'eau , & dont le succès est souvent fort douteux. J'ai éprouvé qu'au lieu de glaise on pouvoit pétrir de la chaux avec de l'huile au moment qu'elle vient de tomber en poudre après avoir été trempée dans l'eau , & l'on fera bien de s'en servir de préférence pour l'apprêt du mortier de marbre qu'on rendra impénétrable à l'humidité , ainsi que du mortier de pierre dont on voudra mouler des vases ou des statues.

F ij

point été endommagés. Tous les mortiers où j'ai employé de la glaise comme je viens de l'indiquer, ne sont, ni gercés, ni écaillés, & je crois qu'on en pourra faire usage avec succès pour les joints des pierres, pour les aqueducs, bassins, citernes, &c. de même que pour se garantir de l'humidité.

J'ai traité dans ce Mémoire, des pierres factices ou briques crues, qui, suivant toute apparence, furent inventées par les premiers hommes à qui la Terre, comme dit Juvenal, offroit ses antres pour asyles *. J'ai fait voir comment & pourquoi ce genre de construction, dont nous trouvons des vestiges dans

* *Credo Pudicitiam, Saturno rege, moratam
In terris, visamque diu, cum frigida parvas
Præberet spelunca domos, ignemque, laremque;
Et pecus, & dominos communi clauderet umbra.*

Juvenal. Sat. 6.

Tant que le vieux Saturne ici bas tint sa cour,
La Chasteté sans doute y fixa son séjour.
Aux humains dispersés, sans maisons & sans villes,
La terre offroit alors ses antres pour asyles;
Et l'homme renfermoit dans l'ombre de ces lieux,
Ses troupeaux, son foyer, sa famille & ses Dieux.

les débris des monumens de la plus haute antiquité, après avoir été adopté par différens peuples, a été abandonné par les Grecs & les Romains, quoiqu'ils le préférassent à toute autre construction. J'ai indiqué les moyens de procurer aux différens mortiers, dont j'ai donné la composition, toute la dureté qu'on remarque dans ceux des Anciens. En un mot, j'ai traité de tous les objets que j'ai annoncés à la tête de ce Mémoire, & je n'ai plus qu'à justifier le rapport qu'il y a entre les procédés de construction usités dans l'Inde, & ceux qui sont indiqués par Vitruve; mais, pour ne point entrer dans un détail qui seroit superflu, je vais produire des Lettres qui, à cet égard, donneront toute satisfaction.

Si dans ce nouveau Mémoire il reste encore quelque chose à desirer sur la composition & sur l'emploi des mortiers des Anciens, je crois, du moins, en avoir éclairci les procédés de manière à ne laisser aucun doute à nos Artistes, & en conséquence j'espère que leur zèle secondé par la théorie & la pratique, les portera à faire valoir dans mes recherches

F iij.

tout ce qui pourra contribuer à l'utilité publique (c).

Les Lettres qui suivent , & auxquelles j'ai joint seulement quelques notes , feront voir la conformité qu'il y a entre les procédés de construction indiqués par Vitruve , & ceux

(c) On a vu précédemment , que Pline observe (*lib. VII, cap. LVI*) , de même que Juvenal , qu'avant que les deux frères Euryalus & Hyperbius eussent établi en Grece des briqueteries , & bâti des maisons en briques crues , les hommes vivoient comme des Troglodites dans les antres de la Terre. Ce rapport , qui est confirmé par plusieurs Hiftoriens , peut , je crois , nous conduire à connoître de quelle manière les premiers hommes ont appris à faire de la chaux , & comment & à quel usage ils pouvoient l'employer. En effet , renfermés dans des cavités humides , & privés des ustensiles que l'industrie n'avoit point encore imaginés , ils n'avoient , comme on le voit quelquefois dans nos campagnes , pour foyers & pour chenets que des pierres entassées les unes sur les autres avec de la terre grasse ou de l'argile , & qui étant brûlées par le feu journalier qu'exigeoient l'insalubrité du lieu & l'appât de leur subsistance , devoient à la longue se convertir en chaux , tandis que la terre grasse qui en faisoit la liaison , devoit au contraire acquérir de la consistance. La nécessité de changer de temps en temps ces pierres , déterminoit sans doute à jeter dehors , avec les cendres inutiles , celles qui , étant calcinées , ne pouvoient que nuire

qui sont en usage dans l'Inde. Ces Lettres m'ont été écrites par M. de Bruno, Introduceur des Ambassadeurs auprès de Monsieur, frère du Roi, qui a passé sept ans dans l'Inde. Je les rapporte en entier, parce que je les

dans ces sombres habitations. Alors ces pierres exposées à la pluie, & mouillées comme par asperision, devoient nécessairement se décomposer, tomber en poudre, se confondre avec les cendres, la terre cuite & le sable, & former des croûtes qui, avec le temps, se durcissoient, de même qu'on l'éprouveroit s'il venoit à pleuvoir sur une pierre de chaux qu'on auroit posée sur du sable. Tel fut, suivant les apparences, le procédé de la Nature, qui apprit aux hommes le parti qu'ils pouvoient tirer de l'argile, des pierres calcinées, du sable, des cendres & de la poudre de pierres; & l'on pourroit croire que ce fut en mettant à profit cette découverte, qu'ils parvinrent à fabriquer, avec ces seules matières, des briques cuites & des briques crues dont ils bâtirent leurs premières maisons, & successivement des villes, des temples, des palais, & tant d'autres monumens qui, quoique détruits par les guerres, nous offrent encore des vestiges que les siècles ont respectés. Cette hypothèse, fondée sur la vraisemblance, présente un procédé qui justifie la manière de préparer la chaux, indiquée par les Auteurs anciens, de même que l'emploi de cette matière dans la composition des briques crues ou pierres factices dont j'ai traité dans ce Mémoire.

crois trop intéressantes pour être données par extrait : je suis persuadé que mes Lecteurs m'en sauront gré.

P R E M I È R E L E T T R E.

A S.^t Germain-en-Laye le 20 Juin 1777.

J'AI lû, Monsieur, avec la plus grande satisfaction vos recherches sur la préparation que les Romains donnoient à la chaux dont ils se servoient pour leurs constructions , & sur la composition de leurs mortiers.

J'ose vous assurer que si quelqu'un peut se flatter d'avoir enfin découvert ce grand secret , ce doit être vous, Monsieur, qui avez si bien développé ce que S.^t Augustin, Pline & Vitruve en ont dit , & si heureusement employé les procédés que vous avez découverts dans ces Auteurs.

Ce qui contribue le plus à me confirmer dans cette idée , est le rapport frappant qu'ont les procédés que vous indiquez , avec ceux que les Indiens Malabares emploient pour la construction de leurs temples & de leurs maisons.

De tous les peuples connus, il n'y en a point de plus fortement attachés à leur religion , à leurs loix & à leurs coutumes , que les Malabares ; leur obstination à ne rien changer aux pratiques

des Anciens, fait que tout est chez eux au même point où il étoit il y a mille ou deux mille ans ; les Arts sont ce qu'ils étoient dans la plus haute antiquité ; & ce qui vous étonnera peut-être, Monsieur, c'est qu'ils n'ont adopté aucune de nos méthodes, & ne veulent point se servir de nos outils, même les plus commodes. Ce n'est donc point hasarder une fausse conséquence, que d'avancer que leur manière de construire aujourd'hui, & la composition de leur mortier sont les mêmes qu'autrefois, lorsque nous voyons que les temples modernes sont semblables aux anciens, & qu'ils ne varient que par le plus ou le moins d'étendue de leurs enceintes & de leurs bâtimens.

Il y a dans l'Inde des monumens de la plus haute antiquité ; il y a même quelques pagodes bâties en pierres d'une grosseur prodigieuse, & qui sont éloignées des carrières de plus de sept ou huit lieues.

La porte de la pagode de Chéringam est formée par trois pierres, les deux montans ont chacun soixante-quinze pieds de hauteur, celle qui sert de linteau ou de traverse est aussi d'un seul morceau (a).

(a) Ces pierres peuvent être comparées à celles qui font le couronnement des murs de Balbeck, ancienne Héliopolis, dont j'ai parlé à la page 63 de mon premier Mémoire.

Les pagodes en général sont bâties d'un granit gris-foncé , fort dur & fort pesant ; mais il y en a plusieurs qui le sont en briques, & celles-ci sont presque en aussi bon état , quoique d'une égale antiquité. Vous remarquerez , Monsieur , que les Malabares n'aiment point à réparer , & que ces bâtimens doivent être regardés comme autant abandonnés que les monumens des Romains : je puis vous en rapporter un exemple qui , en vous prouvant combien peu ils réparent les bâtimens qui sont à leur usage journalier , vous en fera connoître la solidité ; mais pour ne pas vous écrire de mémoire , permettez-moi , Monsieur , de copier un passage de mon Journal , où il est question de la pagode de Chalembrou.

« Les deux bâtimens quarrés & élevés en
 » forme de tour , dont j'ai parlé d'abord , sont
 » de briques : un des deux fut frappé de la
 » foudre il y a un peu plus de cent ans ; le coup
 » fut si prodigieux que cette masse en fut fendue
 » depuis le sommet jusqu'aux fondemens , la
 » crevasse en est fort considérable : il ne paroît
 » pas cependant que cet accident ait influé sur
 la solidité de ce bâtiment. »

Il y a deux manières de bâtir aux Indes , l'une en pierres dures , & l'autre en briques ; la

première , réservée pour les édifices publics , est assez rare ; l'autre sert à toutes les espèces de bâtimens , soit publics , soit particuliers. Le mortier dont on se sert , se compose aussi de deux manières ; l'une est de sable & de caliment , l'autre de chaux & de sable.

Le caliment est une terre grasse & compacte , qui , séchée , devient très-dure , mais qui se fond à l'humidité : les murs faits en briques & caliment , doivent être enduits de cette préparation de chaux & sable que vous citez , Monsieur , *pages 54 & 55* , mais que Thévenot rapporte d'une manière fautive & ridicule (*b*) ,

Le mortier de chaux se fait positivement comme vous l'indiquez , *pages 39 & 40* , une mesure de chaux & deux de sable de rivière : on ne se sert jamais de sable de mer , même à la côte , quoiqu'il soit le plus commun ; celui-ci a beau être lavé d'eau douce , il ne se sèche pas , employé en construction , & fait

(*b*) Le caliment me paroît être une terre de la même qualité que celle dont les Maçons piseurs font des bâtimens par encaissement dans le Lyonnais , & qu'ils enduisent ensuite d'un mortier fait avec de la chaux & du sable , pour empêcher la pluie de la dissoudre.

soulever les enduits dans la composition desquels il entre.

Les François ont voulu l'essayer , & ne s'en sont pas bien trouvés ; on ne se sert de ciment que contre l'humidité , ou pour la construction des *argamasces*, c'est ce que nous appelons ici *terrasses à l'Italienne*.

Mais au mortier de caliment, ou de chaux & sable, on ajoute toujours de l'eau de jagre ; c'est le plus précieux des ingrédients qui entrent dans les constructions des Indiens.

Le jagre est un sucre brut & très-brun , qui provient du suc qui se tire du Cocotier & du Palmier ; il se vend par petits paquets revêtus de feuilles sèches. Il n'y a pas de mesure fixe pour son emploi , on voit à l'œil si l'eau en est assez colorée , & l'excellence du mortier est en raison du plus ou du moins de jagre que l'on emploie. C'est à cet ingrédient qu'on attribue la dureté du ciment & du mortier , de même que le poli & la solidité des enduits , & l'impénétrabilité des murs à toute espèce d'humidité.

La mélasse , qui est commune en France , & qui nous vient de l'Amérique , peut , à mon avis , suppléer au jagre en tous les cas ; il seroit bon d'en faire l'essai , le jagre étant trop difficile à faire venir de l'Inde. Il ne faut pas craindre

que la mélasse augmente de beaucoup les frais de construction ; outre qu'elle est à bon marché en France, il en faut très-peu (c).

La brique n'est point aux Indes aussi bonne qu'en Europe ; elle est plus légère à la vérité, mais friable, moins dure & moins compacte ; cependant, employée avec le mortier, elle acquiert une dureté égale à la pierre la plus dure, & cela parce qu'elle est facilement pénétrée par le mortier & par le jagre. Lorsqu'on veut en peu de temps donner à la brique une solidité très-grande, pour en faire des ceintres de portes & de fenêtres, des clefs de voûtes, &c. on la trempe pendant une heure ou deux dans de l'eau de jagre. La chaux qu'on emploie aux Indes est de coquillages qu'on ramasse au bord de la mer, & qu'on brûle avec de la paille, de la bouze de vache, & très-peu de menus bois. Cette chaux est d'une extrême blancheur ;

(c) D'après cette indication, j'ai fait plusieurs essais qui sont devenus aussi durs que de la pierre, & j'ai consulté des Américains qui m'ont assuré avoir employé avec le plus grand succès de la mélasse dans le mortier préparé pour des aqueducs & des bassins. On pourra donc en employer, si on le juge à propos ; mais tous les mortiers que j'ai faits d'après les renseignements que donnent Pline & Vitruve, prouvent que sans cette matière, les mortiers peuvent acquérir la plus grande dureté.

quand elle est éteinte, on met deux mesures de sable de terre & une de chaux; des enfans de douze à quatorze ans pilent ce mélange avec des pilons assez légers, mais longs, dans de petites fosses revêtues de planches, on l'humecte petit à petit, & lorsqu'on l'a suffisamment pilé, on l'arrose d'eau de jagre, de manière pourtant à ne pas noyer la chaux; mais elle devient plus liquide que n'est le plâtre, lorsqu'on l'emploie ici,

Voilà le mortier dont on se sert pour la construction, & vous voyez, Monsieur, qu'au jagre près, le procédé est le même que celui que vous indiquez. Ce mortier est si solide, que je vais vous rapporter quelque chose d'assez extraordinaire que j'aperçus dans une chaudière, bâtiment public que vous connoissez sous le nom de *Caravan-sérail* (*Voyage-repos*), que j'osai exécuter, après en avoir deviné le procédé.

Cette chaudière avoit un cabinet à chaque angle; un de ces cabinets avoit six pieds de long sur quatre de largeur: j'aperçus avec étonnement que les soliveaux du plafond étoient des briques; il y en avoit quatre d'épaisseur, sur la simple largeur d'une brique. Voici comment je m'y pris.

Je fis tremper pendant trois à quatre jours des briques dans de l'eau de jagre très-forte;

à de la chaux nouvellement éteinte & réduite en poudre très-fine, je joignis partie égale de sable de rivière très-fin & passé au tamis; je fis broyer ce mélange sur la pierre, & détremper avec de la forte eau de jagre: lorsque toute la chaux fut suffisamment broyée & recueillie dans des vases de terre, elle avoit une consistance collante, ni trop, ni trop peu liquide. Je posai sur une planche six briques dans leur longueur, les unes au bout des autres, ayant eu soin de les coller entr'elles avec ma chaux: sur ces briques j'étendis une couche de chaux, de l'épaisseur d'une ligne; j'adaptai un second rang de briques sur le premier, & je renouvelai mon opération jusqu'au cinquième rang, de manière que les jointures ne se trouvoient point les unes au-dessus des autres; je laissai mon bloc dans cet état vingt-quatre heures au soleil, le lendemain je le mis sur le côté, & enfin en ayant pendant quinze jours présenté au soleil chaque jour une nouvelle face, je me trouvai une pierre très-dure. Je bâtissois alors une maison pour un de mes parens, le chevalier de la Salle-Marichaux. J'en fis faire plusieurs autres avec le même soin, & j'osai m'en servir pour linteau à ses fenêtres: véritablement j'avois fait faire aux baies un ceintre plein, auquel mon

l'inteau servoit de diamètre ; il ne porte par conséquent que la maçonnerie qui remplit le demi-cercle, sur une portée de quatre pieds & demi, & une épaisseur de vingt-quatre pouces : les choses sont en très-bon état depuis 1769.

Je pourrois vous rapporter, Monsieur, beaucoup de faits qui vous prouveroient l'excellence du mortier de l'Inde ; mais je me contenterai de vous dire qu'en 1765, on rétablissoit Pondichéry que les Anglois avoient entièrement détruit, & dont ils avoient fait sauter avec la mine les fortifications, les églises & les maisons ; on se servoit des anciens décombres pour les nouveaux édifices, on équarrissoit les blocs qui servoient de pierres de taille : les briques étoient tellement adhérentes entr'elles, qu'elles ne faisoient plus qu'un corps très-dur & très-solide.

M. de Bourcet, Ingénieur en chef, avoit fait voûter une galerie de sa maison de campagne, elle avoit quinze pieds de largeur, & la voûte n'avoit que quatorze à quinze pouces de courbure de la corniche au centre ; les briques étoient placées dans leur hauteur, mais taillées par l'extrémité inférieure, de manière à former la courbure de la corniche au centre, & à recevoir les clefs : M. de Bourcet étoit fort pesant, je l'ai vu marcher sur les bords de cette voûte, lorsqu'on

lorsqu'on la bâtissoit, & souvent il n'y avoit pas plus de deux heures que les briques avoient été placées ; il s'étoit servi de ciment de briques, parce que cette voûte servoit de comble.

Je ne vous ai parlé jusqu'ici, Monsieur, que du mortier qui sert à la construction, il me reste à traiter de deux parties beaucoup plus intéressantes.

La première est la composition du stuc de l'Inde, si blanc & si poli qu'il peut servir de miroir, composition qui d'ailleurs est impénétrable à l'humidité, & à qui on rend sa première propreté en lavant les murs avec de l'eau & des éponges.

L'autre est celle des terrasses que nous appelons *Argamasces*, & qui servent de combles à nos maisons. Vous verrez encore que le procédé que vous indiquez, *pages 64, 65 & 66*, a beaucoup de rapport avec le nôtre. Ces deux sujets feront, Monsieur, la matière d'une autre Lettre, si vous êtes content de celle-ci, & que la chose vous paroisse en mériter la peine, me faisant un véritable plaisir de vous communiquer mes connoissances à ce sujet, & de vous assurer que j'ai l'honneur d'être, &c.

Signé DE BRUNO.

G

S E C O N D E L E T T R E .

A S.^t Germain-en-Laye le 27 Juillet 1777.

JE vous ai promis, Monsieur, de vous parler des argamasces & du stuc de l'Inde, je vais vous tenir parole, autant que ma mémoire pourra me le permettre. Quoique j'aie moi-même fait bâtir plusieurs maisons à Pondichéry, comme il y a six à sept ans que je ne m'occupe plus d'aucune de ces idées, il pourroit m'être échappé quelque chose; mais, pour suppléer à ce que je pourrois avoir oublié, j'écrirai à mon maître Maçon, qui par la première occasion ne manquera pas de m'envoyer un détail très-circonstancié de tout ce que je lui demanderai; je ferai mieux, je ferai venir une petite boîte de jagre.

Je commencerai, Monsieur, par les argamasces, comme un objet plus utile: il n'est pas douteux que nous ne puissions réussir parfaitement à en faire d'aussi bonnes qu'aux Indes; mais résisteront-elles à la gelée, comme elles résistent à l'extrême chaleur du soleil de l'Inde, & à l'aridité des vents de terre! ce sera l'essai qui pourra nous le faire connoître.

L'avantage de l'agrément & de l'économie des charpentes, des ardoises, & de ce raccom-

modage continuel des couvertures, est si grand, qu'il vaut bien la peine qu'on l'éprouve.

Ce qui me donne quelque espérance, c'est que le poli qu'on donne aux argamasses est si beau, qu'il doit moins donner de prise à la gelée; & puis n'y auroit-il pas quelque moyen d'empêcher l'eau d'y séjourner & de se geler?

Comme nous n'avons point de plâtre aux Indes, nous n'y faisons pas de plafonds: on a bien essayé d'en faire avec de la chaux; mais depuis qu'une grande partie de celui de l'Amirauté de Madraff tomba & faillit à écraser tout l'État-major de la ville, qui venoit de se retirer il n'y avoit qu'un quart-d'heure, je ne crois pas qu'il prenne envie d'en faire d'autres (*d*).

Les poutres & les soliveaux sont apparens & peints; les soliveaux se placent à sept pouces de distance l'un de l'autre, afin que les briques qui ont douze pouces, aient un appui de deux pouces & demi de chaque côté, & qu'elles se joignent par les bouts, les soliveaux ayant cinq pouces d'équarrissage. On se sert en général de bois de tek, qui est aussi fort que le meilleur chêne, mais qui, à beaucoup plus de légèreté,

(*d*) Si, comme l'indique Vitruve, on clouoit des claies faites de roseaux aux poutres & solives qui forment voûte ou plancher, il y a tout lieu de croire que les enduits qu'on y appliqueroit ne se détacheroient pas.

joint la précieuse qualité d'être incorruptible ; il n'est même point attaqué par les Kariats, vermine cruelle qui dévore tout.

Les soliveaux sont quelquefois faits de palmier noir ; mais comme ce bois est vilain , on l'enduit de chaux fufée. Sur les soliveaux on place deux rangs de briques l'un sur l'autre, qu'on maçonne avec du ciment fin ; mais m'étant aperçu que souvent il se caffoit des briques, j'en fis cuire, qui, sur la même longueur & la même épaisseur, avoient moitié moins de largeur , & je les fis mettre de champ sur un seul rang : cette opération me donnoit plus de solidité, fans augmenter le poids ni l'épaisseur. Dans un pays où la brique feroit plus coûteuse que des planches de chêne d'un pouce, on pourroit y substituer celles-ci ; il y a aux Indes plusieurs maisons où l'on s'en est servi, on met le chalit sur ces planches, & on évite par-là le poids des briques.

Le chalit se place dessus ce rang de planches (*e*) ou de briques, ayant soin de laisser au milieu de la pièce qu'on veut couvrir, une élévation dans toute sa largeur, pour faciliter l'écoulement des eaux des deux autres côtés :

(*e*) M. de Bruno observe dans la Lettre qui suit, qu'on couvre ces planches d'herbes desséchées, soit fougères, soit autres, & en assez grande quantité pour que la pression de l'argamasse ne les réduise qu'à un pouce d'épaisseur.

cette élévation est peu de chose, à peine s'en aperçoit-on quand on se promène dessus. Par exemple, l'argamasce que je fis sur la maison de campagne de ma mère, avoit quarante pieds; l'épaisseur du chalit étoit, au milieu, de sept pouces, & finissoit à deux pouces sur les bords, ce qui revient à cinq pouces de pente sur vingt pieds. Lorsque je vous aurai donné la manière d'étendre ce chalit, Monsieur, je vous parlerai de sa composition : l'on commence par l'étendre sur l'endroit qui doit être le plus élevé, sur une bande d'un pied de largeur & neuf pouces d'épaisseur, pour être réduit à sept ou à moins; cette bande doit traverser tout l'espace destiné à être couvert. Des enfans de treize à quatorze ans, sont tous accroupis sur une planche, à côté les uns des autres, ils ont de petits maillets avec lesquels ils frappent ensemble, chacun sur la partie qui est devant lui; lorsqu'ils ont un peu tassé ce chalit, on les recule d'un pied, que l'on remplit d'une nouvelle couche : même opération jusqu'au bout; il faut avoir soin de les faire frapper sur les coutures. Les enfans doivent frapper d'abord doucement; quand toute la partie est achevée jusqu'au bord, on fait l'autre côté, & lorsque le chalit est mis des deux côtés, on fait revenir les enfans sur un des bords avec leur planche; ils frappent également, mais plus

fort, & vont en reculant de pied en pied jusqu'à l'autre bord, toujours frappant pendant quelque temps sur le même espace : on recommence cette opération plusieurs fois, & en différens temps ; à chaque fois il faut frapper avec plus de force, & enfin à tour de bras : on s'aperçoit qu'il faut cesser, lorsque le bruit des maillets rend un son d'airain ; il semble alors qu'on frappe sur une grosse cloche. Au-dessus du chalit on met deux rangs de petits tuileaux bien cuits, toujours maçonnés avec du ciment, & par-dessus ces tuileaux un enduit de chaux & sable, auquel on donne le poli ; c'est cet enduit que nous appelons *fluc*, & dont je vais vous donner la composition, Monsieur, après vous avoir averti que les argamasses ne doivent s'entreprendre que par un temps sec, & qui ne laisse point craindre de pluie pendant quelques jours, afin de laisser le temps à l'ouvrage de se consolider (*f*).

Composition du Chalit.

On fait casser beaucoup de briques, que l'on fait passer à la claie ; la poussière, que l'on repasse au sas, est destinée pour le ciment. On ne se sert, pour le chalit, que de morceaux de la grosseur

(*f*) Ce procédé est absolument le même que celui qui est indiqué par Vitruve.

du pouce: le mélange de ces briques se fait par parties égales avec de la chaux préparée comme pour bâtir; on a bien soin de mêler & retourner les briques dans ce mortier, en augmentant la dose d'eau de jagre, pour le rendre un peu plus liquide que pour la construction: à mesure que l'on frappe le chalit, on l'arrose d'eau de jagre, jusqu'à ce qu'il ait acquis la dureté requise.

L'épreuve de la dureté se fait, en jetant fort haut une noix de coco, qui se brise en tombant, mais elle ne doit laisser aucune marque de sa chute.

Composition du Stuc.

La chaux dont on se sert sur la côte de Coromandel, est faite, comme je l'ai déjà dit, Monsieur, avec des coquillages qu'on trouve, soit sur le bord de la mer, soit sur les rives de la rivière d'Arian-coupan; on les lave à l'eau douce avant de les brûler, on l'éteint par asperision, elle s'échauffe, fume & se réduit en poudre (*g*). Cette chaux ainsi éteinte se mêle avec partie égale de sable de rivière, blanc & très-fin, & quelques coquillages d'œufs; on broie ce

(*g*) Cette manière de réduire la chaux en poudre pour l'employer en construction ou en enduit, s'accorde parfaitement avec les procédés des Romains que j'ai indiqués,

mélange sur une pierre longue avec un cylindre de pierre que l'on tient avec les deux mains , & on le delaye avec de l'eau de jagre (*h*) ; cette opération demande à être faite avec beaucoup de soin. Cette chaux ainsi préparée est gluante & point liquide , on la reçoit dans un vase de terre , dans lequel on met du lait caillé & quelque peu d'huile de Gingeli ; toute autre huile peut en tenir lieu , si elle n'est pas grasse , excepté pourtant celle d'olive , à laquelle je ne me ferois pas. De vous dire précisément la proportion de lait caillé & d'huile , je vous avouerai que je ne le faurois , ma mémoire me manque absolument ; mais je vous promets , Monsieur , qu'avec un peu de patience je vous aurai cette recette avec la dernière exactitude : je me rappelle seulement que cette chaux s'étend facilement sur la muraille , sans être ni gluante ni fluide : autrefois on y mettoit quelques blancs-d'œufs , mais soit qu'on en mît trop , soit que le blanc-d'œuf eût une mauvaise qualité par lui-même , le stuc étoit sujet à avoir des filets de gerçure , à peu-près pareils aux défauts qui se trouvent sur les glaces. Je suis pourtant d'avis que le blanc-d'œuf contribue au lustre du stuc , & je voudrois qu'on

(*h*) Cette manière de broyer le mortier d'enduit vaut mieux que le procédé qu'employoient les Grecs , & que Pline explique , (*lib. XXXVI, cap. XXIII.*)

en mît un peu : quand on se servoit des blancs-d'œufs, on ne mettoit pas d'huile ; je crois qu'il faut mettre l'un & l'autre , & que l'huile corrigera le sec du blanc-d'œuf.

Il faut , pour l'emploi du stuc , avoir soin de faire jeter toute une partie à la fois ; si le mur est divisé par panneaux , en faire jeter un ou deux , suivant leur étendue & la quantité d'ouvriers qu'on peut employer. Il est inutile de dire qu'il faut avoir soin de hacher l'enduit de mortier qui se trouve dessous , pour que le stuc puisse tenir.

La première opération se fait avec des truelles de bois , elles sont larges , ovales , & ont au-dessus une main pour les saisir ; elles n'ont pas de manche comme les autres ; on couvre cette truelle de cette composition , & on la frotte contre le mur. Ce stuc doit avoir une bonne ligne d'épaisseur. Lorsque tout est étendu & un peu frotté , on se sert de truelles ordinaires : la chaux se durcit à mesure qu'on la frotte légèrement , & commence à prendre un peu de poli , alors on se sert de petites truelles très-lisses & de cuivre ; & enfin toujours frottant légèrement , on fait usage de truelles qui n'ont qu'un pouce de surface , ou de petits morceaux d'agate indifféremment. Avant de se servir de ces dernières , on saupoudre les murailles avec de la poudre de cailloux blancs de rivière , qu'on a

eu soin de faire briser & réduire en poussière ⁽ⁱ⁾; on la met dans de petites poupées de toile avec lesquelles on frappe cet enduit. Ces scories donnent au stuc le brillant de l'albâtre, & s'incorporent par le frottement. C'est avec une grande patience & des frottemens légers qu'on parvient à se procurer le beau poli; le demi-poli & le poli fin n'ont de différence que dans la durée des frottemens : les dehors des maisons n'ont que des demi-polis.

Il faut avoir soin que les appartemens soient exempts de poussière, & jusqu'à ce que le stuc soit parfaitement sec, on étend des draps dessus; il ne faut pas qu'ils y touchent : il faut avoir soin le matin, avec du linge fin qu'on applique sur le stuc, sans le froter, de sécher les gouttes d'eau & l'humidité qu'on aperçoit sur la surface.

Je souhaite bien sincèrement, Monsieur, que vous puissiez réussir dans les essais que je vous invite à faire; je m'offre à vous aider, si cela vous convient, & vous prie de croire que j'ai l'honneur d'être, &c. *Signé* DE BRUNO.

TROISIÈME LETTRE.

A S.^t Germain-en-Laye le 12 Janvier 1778.

J'AI reçu, Monsieur, la Lettre que vous m'avez

⁽ⁱ⁾ Vitruve dit qu'on employoit pour cette opération du marbre blanc en poudre (*lib. VII, cap. VI.*)

fait l'honneur de m'écrire, & j'y réponds avec le plus grand empressement.

Toutes nos maisons aux Indes sont terminées par des terrasses; les toits offrent une trop grande surface aux ouragans, sans compter beaucoup d'autres incommodités. Ces terrasses que nous nommons *argamasces*, se font de deux manières : la première & la plus commune est celle dont je vous ai donné la description dans la seconde Lettre que j'ai eu l'honneur de vous écrire sur la manière de bâtir aux Indes.

Voici le procédé de la deuxième manière. Sur les solives, que l'on tient à un pied de distance l'une de l'autre, on pose des planches d'un pouce d'épaisseur (*k*) sur une longueur quelconque, mais transversalement, de sorte qu'elles portent sur plusieurs solives à la fois; on couvre les planches d'herbes desséchées, soit fougères ou autres (*l*), on en met une assez grande quantité pour que la pression de l'argamasce lui laisse un bon pouce d'épaisseur.

(*k*) Les Romains n'employoient que des voliges, dit Vitruve, parce qu'étant fixées avec des clous, elles ne pouvoient ni se déjeter, ni se détacher comme auroient pu faire des planches d'une plus forte épaisseur.

(*l*) Les Indiens Malabares emploient donc encore la fougère ou autres végétaux pour garantir les bois de la chaux, comme faisoient les Romains.

Sur ces herbes on pose le chalit, sur le chalit trois rangs de tuileaux plats & bien cuits, & sur ces tuileaux l'enduit fin qui est un véritable stuc, qui a le poli & la blancheur du plus beau marbre d'Italie, & qui en même temps résiste au soleil violent de l'Inde, & aux pluies qui à la fin d'octobre & en novembre durent quelquefois vingt à trente jours sans interruption. Je vous ai déjà donné, Monsieur, la composition de ce stuc & celle du chalit, & la manière de les employer; je vous ai fait connoître les deux procédés qui sont en usage pour la construction des terrasses, il ne me reste à ajouter aux différens détails dans lesquels je suis entré, que quelques éclaircissémens qui peuvent encore vous intéresser. Vous avez vu dans ma précédente Lettre, que des enfans de treize à quatorze ans, accroupis sur une planche, battoient avec des maillets la couche de chalit qui se trouvoit devant eux; ces maillets ont environ quinze pouces de longueur, la partie qui leur sert de manche est ronde, & le reste qui est quarré, peut avoir deux ou trois pouces de largeur sur une épaisseur égale : lorsque ces enfans ont cessé de battre le chalit en différens sens, les maçons avec un plaqués de bois arrondi en frottent toute la surface, y répandant alternativement de l'eau de jagre & de l'huile; ensuite

ils couvrent le chalit de trois rangs de tuileaux plats & bien cuits : ces tuileaux sont rangés de manière que le deuxième rang couvre tous les joints du premier , & le troisième rang ceux du second ; après quoi ils étendent le stuc & le polissent, ainsi que je l'ai expliqué dans ma précédente Lettre. Je puis vous assurer, Monsieur, qu'une argamasce que je fis faire sur une maison de campagne à Oulgaré, résista deux ans sans le stuc, & que ce n'est que depuis mon départ de l'Inde qu'on l'a fait mettre, sans que j'en sache la raison ; c'étoit pour l'éprouver que je l'avois laissé imparfaite.

La seconde manière de construire les argamasces est moins usitée que la première, parce que le bois aux Indes est très-cher en proportion des briques ; leur différence ne consiste que dans ce seul article, c'est-à-dire qu'au lieu de planches, on se sert de briques qui portent d'une solive à l'autre, & on étend également sur ces briques le chalit, &c. cependant les planches offrent plusieurs avantages essentiels ; la terrasse est beaucoup plus légère, & peut-être plus solide ; car ces briques, différentes de celles avec lesquelles on bâtit, sont un peu plus longues & beaucoup plus épaisses, ayant presque les quatre côtés égaux, sans une grande différence entr'eux.

Au reste, Monsieur, ces terrasses acquirent tant de solidité, qu'il est arrivé plusieurs fois qu'on a changé toute la charpente intérieure, sans endommager le châlir, qui ne faisant plus qu'une seule masse, se soutenoit sans étais. Le fait est très-commun aux Indes ; je n'ai pas ouï dire pourtant qu'on l'ait éprouvé à des terrasses d'une grande étendue, mais à celles qui pouvoient bien avoir seize pieds sur vingt-quatre de surface, largeur ordinaire de nos salons à Pondichery.

J'ai l'honneur d'être, &c. *Signé* DE BRUNO.

O B S E R V A T I O N.

VITRUE (*lib. II, cap. VIII*), dit que les anciens Rois avoient préféré de bâtir en briques crues, quoique leurs revenus augmentés par leurs conquêtes les missent en état de bâtir, non-seulement en moëllons ou en pierres de taille, mais même en marbre. Il est donc constant que cette construction étoit alors la moins dispendieuse, & les vestiges qu'on trouve encore en prouvent la solidité. Cette observation doit accréditer un procédé qui a été anciennement en usage en France, & dont nos ancêtres ont reconnu l'utilité.

F I N.

T A B L E

D E S M A T I È R E S.

A

ALBERT (Léon-Baptiste), indique comment les Romains rendoient le mortier de leurs chemins aussi dur que de la pierre, page 50.

AMMIEN MARCELLIN, nomme *syringes* les galeries qui conduisoient aux caveaux des pyramides, p. 8.

ANTRES de la Terre, où les hommes habitoient avant qu'ils eussent trouvé le secret de faire des briques, p. 3 & 84.

AQUÉDUC construit à Nicomédie, dont une partie fut faite en briques cuites au four, p. 31.

Aquéduc de Joui en Lorraine, construit par ordre de Drusus Général Romain, & dont le canal est fait en pareilles briques, p. 31 ; 80.

ARGAMASCES ou Terrasses que les Indiens font sur leurs maisons, en observant les procédés qui sont indiqués par Vitruve, p. 98, 109. Ces terrasses sont si solides, qu'on peut, sans les étayer, changer

ii *Table des Matières.*

la charpente sur laquelle elles ont été construites ,
page 110.

AUGUSTIN (Saint) , dit que dans les pierres qu'on
fait calciner , le feu prend la place de l'eau &
de l'air qu'elles contenoient , p. 3 , 56.

B

BABEL (tour de) , a été bâtie en briques crues ,
différentes opinions sur son emplacement , p. 3.

BAINS de Julien-l'Apostat , dont les murs sont
construits partie en petits moëllons , partie en
briques cuites au four , p. 61.

BALCONS , en forme de terrasses , construits à
Paris au mois de Mai 1776 , chez Mad.^{me} la
Comtesse de Coaslin , avec des fragmens de
pierres dures , confondus dans un mortier de
sable , de chaux & de poudre de pierres , & qui
ont parfaitement résisté aux injures de l'air ,
p. 51.

BÉLUS (tour de) qu'on croit être celle de Babel ,
& qui a été bâtie en briques crues & en mortier
fait avec du bitume , p. 3.

BERGIER , (Nicolas) a fait un savant Ouvrage
sur les chemins militaires des Romains , p. 45.

BITUME liquide , que les Babyloniens employoient
pour bâtir , p. 4 , 10.

BLOCAGE,

BLOCAGE. Les Anciens revêtissoient leurs constructions faites en blocage, d'un parement de pierres taillées sous la forme d'une brique, p. 57.

BOIS de charpente. Comment les Romains garantissoient le bois de la chaux, p. 9. Moyen de le préserver de la vermoulure, p. 67. Essai à faire pour garantir les Vaisseaux de la piqure des vers, p. 68.

BRIQUES crues, ou pierres factices, dont les tours de Babel ou de Bélus ont été construites, p. 3. Composées avec du sable mâle ou de la poudre de pierre, p. 15. Proportions qu'on leur donnoit en Grèce & à Rome, & combien il falloit de temps pour les durcir, p. 19. Elles avoient la grandeur des pierres de taille, p. 20. Différence entre les briques romaines & celles qu'on fabriquoit en Égypte & en Grèce, p. 24. Emploi différent des briques crues & des briques cuites, p. 28. Les Anciens préféroient de bâtir en briques crues plutôt qu'en pierres dures, parce qu'ils les croyoient indestructibles, p. 32. Comment ils prisoient les maisons bâties en moëllons & celles qui l'étoient en briques crues, p. 33. Motifs qui ont fait abandonner ce genre de construction, qui a été en usage pendant plus de quatre mille ans, p. 35. Comment les premiers hommes ont pu apprendre à faire des briques, p. 86.

iv *Table des Matières.*

Vitruve ne s'explique pas clairement & n'est pas d'accord avec Pline sur les proportions des briques crues qu'on fabriquoit à Rome, & qu'il nomme *didoron*. Il semble qu'elles devoient avoir les quatre faces égales, puisque celles qu'en Grèce on nommoit *pentadoron*, *tetradoron*, étoient égales de tous côtés.

BRIQUETERIES établies en Grèce par Euryalus & Hyperbius, qui bâtirent les premières maisons en briques crues, p. 5, 86.

C

CALIMENT, terre grasse dont on se sert aux Indes pour bâtir, p. 37, 69, 91.

CAILLOUX brisés & pilés, employés pour la superficie des chemins & des terrasses, p. 37, 49. Les Indiens se servent de poudre de cailloux blancs, au lieu de la poudre de marbre qu'employoient les Romains, pour faire des enduits lustrés, p. 106.

CARREAUX de terre cuite dont les Romains formoient la dernière couche des terrasses de leurs maisons, p. 49.

CAYLUS (le Comte de). Observations sur les ruines de Persépolis; procédés perdus des Anciens, p. 70.

CENDRES. Mortier fait avec de la chaux, du sable & des cendres, p. 12.

Table des Matières.

v

J'ai éprouvé que cette matière rendoit le mortier spongieux. Voici un essai que j'ai fait avec la fleur de cendre qu'on trouve sur les tisons ou charbons qu'on a retirés du feu : pétrissez cette fleur de cendre avec de l'eau seulement, elle formera sous peu de jours un corps solide, mais spongieux, & sur lequel, en posant la langue, on sentira une très-forte impression. La cendre ordinaire ne produit pas le même effet.

CHALIT. Nom que donnent les Indiens à la principale couche de mortier de leurs argamasces, p. 49, 101. Sa composition, p. 103.

CHAUX. Cette matière entroit dans la composition des briques crues, ou pierres factices, des Anciens, p. 16. Elle ne prend consistance qu'avec le temps & à raison du volume de mortier qu'elle compose, p. 54. Pétrie avec de l'huile & mêlée avec du mortier, elle le rend impénétrable à l'eau, p. 83. Les Indiens Malabares la mouillent par asperision, & la mesurent en poudre, comme faisoient les Romains, p. 94, 95, 103.

CHEMINS militaires des Romains, p. 38. Chacun contribuoit à leur entretien, p. 42. Quels étoient ceux qui présidoient aux travaux, p. 43. Comment ces chemins étoient construits, p. 44.

CONCRÉTION calcaire. Voyez LIMON.

CRAIE. Cette matière pulvérisée & pétrie avec de la chaux & de la paille hachée, servoit chez les Romains à faire des briques crues, p. 23.

a ij

D

DE BROSSES. (M. le Président) Description qu'il fait des ruines de la tour de Bélus , p. 2.

DE BRUNO , (M.) gendre de M. le Chevalier Law , Commandant général des Troupes dans l'Inde , & neveu de M. Law , Gouverneur général des Établissémens françois aux Indes orientales. Ses Lettres sur la manière de bâtir des Indiens , p. 88.

E

EAU. Pourquoi l'on doit préférer l'eau de rivière à celle de la mer & aux eaux crues ou minérales , pour éteindre la chaux & pour faire du mortier , p. 74.

ÉZÉCHIEL , (le prophète) dit que la paille entroit dans la composition du mortier de construction , p. 7.

F

FOUGÈRE , employée par les Anciens , de même que les roseaux , les cannes & la paille , pour couvrir les bois ou charpentes qu'ils vouloient garantir de la chaux , p. 9, 47. Employée de même encore par les Indiens Malabares , p. 107.

G

GALGALE, espèce de goudron dont les Indiens enduisent leurs Vaisseaux, & dans lequel il entre de la chaux vive pour les préserver de la piqure des vers, p. 69.

GLAISE (terre argileuse), employée en Barbarie dans la composition d'un mortier, p. 14. Pétrie avec de l'huile & incorporée dans le mortier, elle le rend impénétrable à l'eau, p. 81.

Il faut que ce mortier soit si parfaitement macéré, qu'il ne s'y trouve aucun grain de chaux apparent.

GRANIT. Manière de l'imiter en employant du limon ou des concrétions calcaires, avec des marbres ou cailloux colorés & réduits en sable, p. 70.

M. Maillet, Consul de France au Caire, dans sa neuvième Lettre sur l'Histoire Naturelle de l'Égypte dit, que le granit se broie aisément dans les mains & se réduit en cailloutages colorés: mes essais feront connoître que si l'on mêloit avec ces cailloutages un tiers de chaux, on formeroit un granit d'une extrême dureté. Il pourroit se faire que les anciens Égyptiens y eussent joint un sable très-menu qu'on trouve près du Nil, & qui, suivant Plin, (*lib. XXXV, cap. XIII*) ressemble à de la pozzolane. M. Maillet, dans la même Lettre, a mal combattu le sentiment des Voyageurs qui ont pensé que les Égyptiens faisoient des masses considérables en

a ij

pierres ou en granit factices , quand il dit , que pour détruire cette opinion il suffit de remarquer qu'avec du bronze , on ne peut fondre des canons qui soient vingt fois plus considérables que les plus forts qu'on ait en France. Il y a bien de la différence entre couler du mortier & fondre du bronze ; & je crois que si le granit est aussi friable que le dit affirmativement M. Maillet , il est difficile de ne pas croire que les Égyptiens s'en soient servis dans leurs travaux , de préférence à de la pierre dure qu'il auroit fallu piler & réduire en poudre ou en sable.

GYPSE. Le gypse mêlé avec des pierres calcaires produiroit , étant cuit , un plâtre qui brûleroit les bois de construction , p. 66.

H

HUILE. En Barbarie on met de l'huile dans les matières dont on fait les pierres factices , p. 12. Manière de l'employer dans les différens mortiers , p. 7. Autre manière de s'en servir avec de la glaise ou de la chaux , p. 81. Les Indiens mettent de l'huile de Gengeli dans leur stuc , p. 104.

I

JAGRE , sucre qu'on tire du cocotier & du palmier , & dont les Indiens colorent l'eau dont ils se servent pour la préparation de leurs mortiers , p. 92.

Les Anciens ont pu substituer l'huile & le jagre au bitume liquide qu'employoient les Babyloniens.

INSECTES. La chaux fait périr tous les insectes ,
p. 64.

ISIDORE. Fait dériver *later* à *latitudine* , p. 32.

JUVENAL, dit que les hommes n'ont eu d'abord
pour demeures que les antres de la Terre, p. 84.

K

KARIAT, petit insecte qui, aux Indes, ronge
les bois & les détruit; moyen qu'on emploie
pour l'en empêcher, p. 69.

L

LAIT caillé. Les Indiens en mettent dans la
composition de leur stuc, p. 104.

LARISSE. Ville de Grèce, dont les murs bâtis en
briques, avoient vingt-cinq pieds de largeur sur
cent de hauteur, p. 30.

LATER. Les Anciens indiquoient par ce mot la
brique crue, p. 28.

LATERITIA *structura*, *testacea structura*; différent
emploi que faisoient les Anciens de ces deux
genres de construction, p. 29.

LÉGIONS Romaines, employées aux travaux des
chemins militaires, p. 40. Elles imprimoient

a iy

x *Table des Matières.*

leurs noms sur les briques qu'elles fabriquoient ,
p. 46.

LIMON ou concrétions calcaires; manière de s'en
servir pour imiter le granit , ou pour faire des
enduits lustrés , p. 70.

LOUVRE. Les murs de ce palais sont construits à
la manière des Romains appelée *emplectos* ,
p. 77.

LUC , (Saint) ne donne aucune limite à l'empire
Romain , p. 39.

M

MAÇON piseur , construit des maisons avec une
terre particulière & par encaissement , en les
garantissant de la pluie , avec un mortier de chaux
& de sable , p. 37.

MAILLETS dont se servent les Indiens pour mas-
sifier les terrasses de leurs maisons , p. 101 , 108.

MALABARES. Les Indiens Malabares observent
encore les procédés de construction qui sont in-
diqués par Vitruve , p. 88 & suivantes.

MALTHA , composée avec de la poix ou de la
résine mêlée avec de la chaux en poudre , p. 4 , 11 ,
ou bien avec de la chair de figues , du sain-doux
& de la chaux , p. 74.

MARC d'olives dont les Romains frottoient les
terrasses de leurs maisons , p. 51.

MARSI (M. l'abbé de), indique comment on bâtit en Afrique par encaissement , & conformément aux procédés des Anciens , p. 12.

MÉLASSE, sucre brut qui , mêlé dans de l'eau , opère dans le mortier le même effet que le jagre qu'on emploie aux Indes , p. 92.

MOELLONS ; les Romains n'en faisoient usage , ainsi que des pierres de taille , qu'après les avoir laissé deux ans exposés à l'air , p. 21 , 60.

MORTIER ou Ciment qu'on fait en Barbarie , p. 12.

MORTIERS. Moyen de leur procurer la dureté qu'on remarque dans ceux des Anciens , p. 54. Mortiers impénétrables à l'eau en y incorporant de la glaise & de l'huile , p. 79.

MURAILLES. On doit les préserver de toute humidité jusqu'à ce que le mortier de liaison ou d'enduit ait pris consistance , p. 56.

N

NINUS (Pyramide de), p. 16.

Le Mémoire qui m'a été remis sur cette pyramide , n'en indique point l'emplacement. C'est , je crois , le tombeau que Sémiramis fit construire pour Ninus , & qui est marqué sur d'anciennes cartes à quelques distances de la tour de Bélus. L'Auteur de ce Mémoire dit avoir trouvé , dans les éclats de pierres des pyramides , des grains de chaux bien conservés.

O

OBSERVATIONS sur la chaux & sur les enduits,
p. 62.

P

PAILLE de froment dont on trouve une couche à la base de la tour de Bélus, p. 3. Les Romains s'en servoient pour garantir les bois de la chaux, p. 9. Elle entroit dans la composition du mortier de construction, & dans les briques crues que faisoient les Anciens, p. 6, 7.

PAVIMENTUM, signification de ce mot, p. 37.

PÉTRONE, parle de l'excès auquel les Romains portoient le luxe des bâtimens, p. 35.

PHARAON (roi d'Égypte) défend qu'on donne de la paille aux Israélites pour composer leurs briques, p. 6. Il exige d'eux les travaux les plus pénibles, qui consistoient à faire du mortier & des briques, p. 47.

PIERRES FACTICES, qu'on fait en Barbarie par encaissement, comme on y en faisoit du temps de Pline, p. 12. Ces pierres, qui deviennent plus solides que de la pierre naturelle, se font l'une sur l'autre, p. 13. Elles ne sont point jointes ensemble avec du mortier, p. 79. Moyen de connoître les matières dont les pierres factices,

ou briques crues des Anciens, ont été composées, p. 26.

Une pareille brique qui auroit été composée avec de la poudre de pierres & de la chaux, sans mélange de sable, rendroit, après avoir été cuite & trempée dans de l'eau, autant de poudre de chaux qu'une pierre calcaire qui auroit été cuite,

PIERRE pulvérisée & pétrie avec de l'eau, ne peut former un corps solide, p. 16. Les pierres tirées des carrières en été, doivent être exposées pendant deux ans à l'air avant de s'en servir, p. 21. Les pierres tendres ne peuvent résister à la pluie ni à la gelée, *ibidem*. Pierres qui forment le parement de l'aqueduc de Jouy, p. 79.

PIERRE-PONCE. Les Anciens pulvérisoient cette pierre, & en faisoient des briques crues, p. 21.

PIETRO DELLA VALLE (Voyageur); description qu'il fait des ruines de la tour de Bélus, p. 31.

PLÂTRE. Réflexions sur l'emploi du plâtre & de la chaux, p. 55. Le plâtre exige les mêmes précautions que la chaux pour acquérir de la consistance, p. 59. Remarques sur le plâtre, p. 65.

POIX ou résine, employée avec de la chaux pour faire de la maltha, p. 4, 11.

PONTS. Les piles des ponts doivent être garanties de toute humidité pendant au moins deux mois, p. 54.

POSTES, établies par les Empereurs Romains sur les routes militaires, en usage en France sous Charlemagne, & rétablies par Louis XI, p. 39.

xiv *Table des Matières.*

POZZOLANE. On peut sans bitume & sans pozzolane, dit Vitruve, faire avec de la chaux, du fable & des briques, des bâtimens indestructibles, p. 52.

PROPERCE; idée qu'il donne de la magnificence de la ville de Rome, p. 36.

PYRAMIDES d'Égypte. Ce fut en 1585 qu'on découvrit la direction des galeries de la plus septentrionale de toutes les pyramides, p. 8.

Joseph (Flavius), *liv. II des Antiquités Judaïques*, dit que les Égyptiens contraignirent les Hébreux à bâtir ces pyramides; cependant l'Exode ne fait aucune mention du transport ni de la taille des pierres : il y est dit seulement que le roi d'Égypte exigeoit des Hébreux ou Israélites les travaux les plus pénibles, qui consistoient à faire du mortier & des briques. Plusieurs Historiens & Voyageurs ont remarqué que les pierres des pyramides ont toutes la même longueur & la même largeur, & qu'elles ne sont jointes ensemble par aucun mortier de liaison. Cette proportion égale & déterminée, & la manière dont ces pierres se trouvent jointes, autorisent à croire qu'elles pourroient avoir été formées par encaissement, de même que les pierres factices qu'on faisoit du temps de Pline, & qu'on fait encore en Barbarie, qui ont les mêmes proportions que les pierres des pyramides, & qui ne sont point jointes avec du mortier, parce qu'elles sont fabriquées les unes sur les autres. Voyez Moreri au mot *Pyramide*, & l'histoire Moderne, tome X, page 440. M. Maillet (Consul de France au Caire) dit, à la page 231 de sa *Description de l'Égypte*, que la pointe du couteau ne peut pénétrer l'espace qui sépare ces pierres, tant elles sont parfaitement

jointes ensemble; & *page 253*, il dit que le parement de la grande pyramide est formé de deux cents huit assises de pierres qui composent une hauteur de six cents pieds, & que ces pierres ont une largeur & une profondeur proportionnées. Il convient dans sa IX.^e Lettre, que le granit se broie aisément dans la main, & se réduit en cailloutages de couleurs différentes. Voyez ci-dessus au mot *Granit*. Il est dit au *second tome des Voyageurs modernes*, *page 61*, (Voyage de M. Norden), que les lits extérieurs des pierres des pyramides sont joints les uns aux autres par leur propre poids, sans chaux ni plomb, & que ces pierres ne sont pas à beaucoup près si dures qu'on le croiroit pour avoir subsisté si long-temps. Et, à la *page 82*, il est dit que la plus méridionale des pyramides de Dagjour, au sud de Memphis, n'est bâtie que de grandes briques cuites au soleil, sur le sommet d'une montagne sablonneuse; que les quatre côtés sont égaux, & qu'on y voit entr'autres quatre grandes pierres dont la moins épaisse a vingt pieds de hauteur perpendiculaire. Cette pyramide pourroit être celle d'Asichis, roi d'Égypte, dont parle Hérodote, *livre II*, & qu'il dit avoir été bâtie en briques composées avec le limon du lac Moëris. On pourroit trouver à la base de cette pyramide un lit de roseaux ou de paille de froment, comme on en voit un à la base de la tour de Bélus, puisque ces monumens ont été également construits en briques crues. Dans un Mémoire qui m'a été remis, il est dit qu'on trouve des grains de chaux dans les pierres des pyramides; mais comme je n'ai pu encore me procurer de ces pierres, je laisse à ceux qui iront dans le pays le soin de le vérifier: j'observe seulement, d'après Pline, Moreri & l'histoire Moderne, qu'on a conservé en Barbarie le secret de faire des briques crues ou pierres factices qui, suivant

l'Écriture Sainte, ont été en usage chez les Égyptiens ; de même que les Indiens Malabares ont conservé la manière de bâtir de leurs ancêtres, qui a le plus grand rapport avec les procédés indiqués par Vitruve.

R

ROSEAUX, mêlés avec de la paille à la base de la tour de Bélus, p. 3. Se conservent dans le mortier de chaux & de sable, p. 9.

S

SABLE. Le gros sable & le gravier n'entroient point dans la composition des briques crues, p. 17. Les Indiens Malabares n'emploient point le sable de mer pour bâtir, p. 91.

SABULO MASCULUS. Sable dont les Romains faisoient des briques crues, p. 24.

SIAMOIS. Usage que les Siamois ont conservé de mêler de la chaux en poudre avec de la résine, p. 4, 11.

SPARTIEN, dit qu'Adrien fit faire par les Légions romaines une partie des chemins qui traversoient l'Angleterre, p. 41.

STUC ou enduit qu'on fait aux Indes avec de la poudre de cailloux, comme faisoient les Romains avec de la poudre de marbre, en y employant de la chaux en efflorescence, après avoir été mouillée par aspersión, p. 103. Manière d'étendre ce stuc & de le polir, p. 105.

T

TACITE parle des enduits lustrés que faisoient les Germains, p. 22. Explique les motifs qui ont déterminé l'emploi des Légions Romaines aux travaux publics, p. 40.

TECK, bois dont on se sert aux Indes pour la construction des Vaisseaux & pour les planchers des maisons, p. 69, 99.

TERRASSES dont les Romains couvroient leurs maisons, & qui étoient composées, comme les chemins, de quatre couches différentes de maçonnerie, p. 47. Surmontées par des toits qui étoient soutenus par des piliers, p. 51. Enduites tous les ans avec du marc d'olives. *Ibidem.*

TERRA CRETOSA, pumicosa, pura; signification que les Anciens donnoient à ces différentes expressions, p. 22.

TERRE. Toute terre broyée & même mêlée avec de la paille hachée, ne peut résister à la pluie, p. 16, 33.

TESTA, testacea structura. Les Anciens indiquoient par ces mots la brique cuite au four, & l'emploi qu'on en faisoit, p. 29.

TROGLODITES, p. 86. Aristote dit que les Grecs donnèrent ce nom aux Pygmées qui habitoient dans des cavernes le long du Nil. Voyez encore Strabon, lib. XVII.

xviii *Table des Matières.*

TUILE, *tegula*, *quod ædes tegat*, dit Isidore ; & celle qui étoit courbe , *imbrex*, *quod accipiat imbres*, p. 32.

TUILEAUX plats , dont se servent les Indiens pour la superficie des argamasses , de même que les Romains y employoient des carreaux de terre cuite, p. 102.

V

VASES, p. 83.

M. le Vieux, Sculpteur à Paris, *rue des Fossés de M. le Prince, au petit hôtel de Condé*, fait actuellement des vases, de même que des statues de grandeur naturelle , en mortier de marbre ou de pierre , dont je lui ai donné le procédé.

ULPIEN, Ministre de l'empereur Sévère , parle des contributions établies pour l'entretien des chemins publics, p. 43.

VOLIGES. Les Romains en couvroient les bois de charpente qui devoient soutenir leurs terrasses , p. 9, 47. Les Indiens se servent de planches ordinaires, p. 107.

Fin de la Table des Matières.

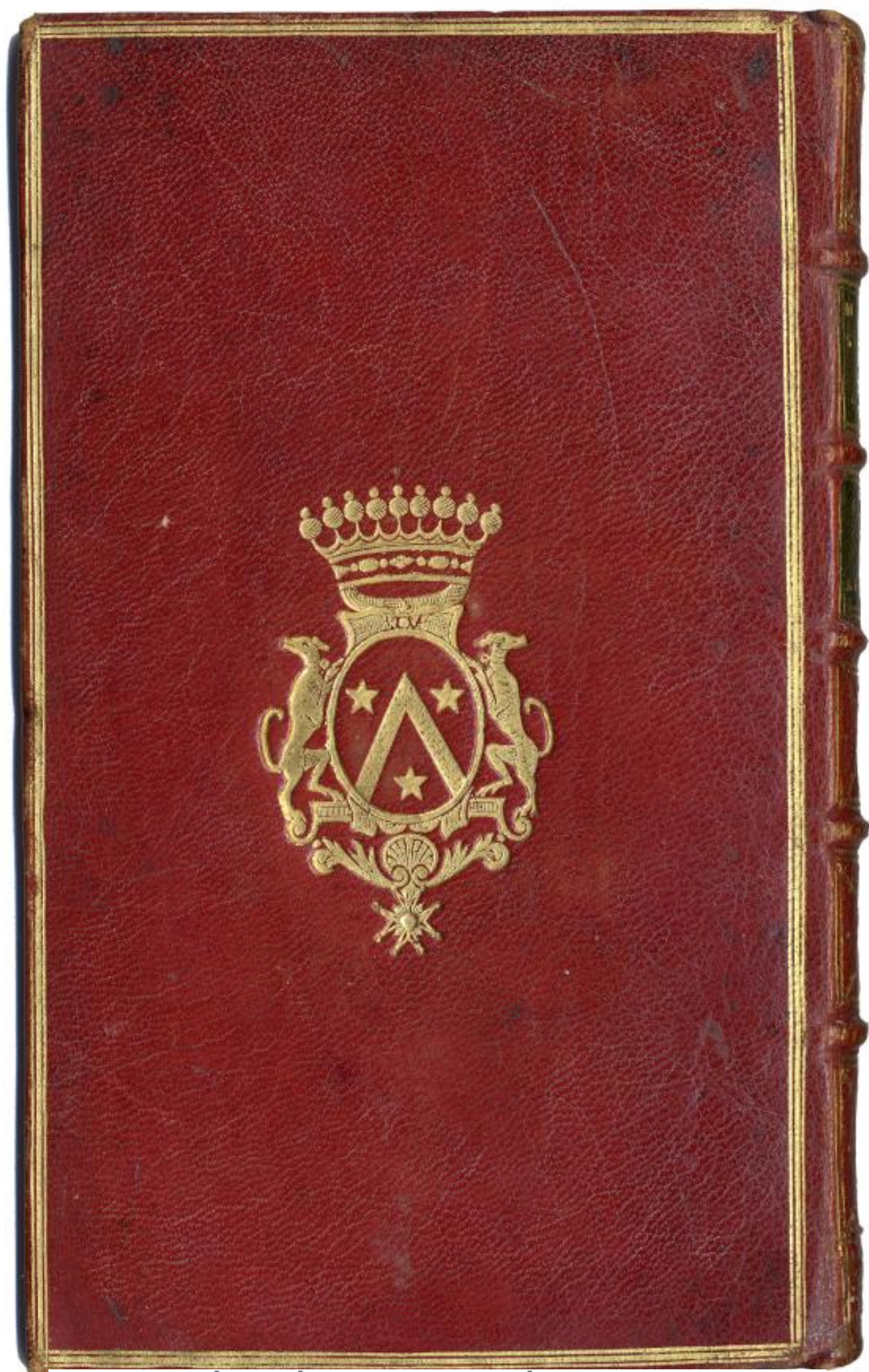
DEPUIS l'impression de mon Mémoire, M. Melon, qui a été au Caire, m'a remis un fragment qu'il a détaché lui-même de l'une des pierres du parement de la grande pyramide. Ce fragment, qui étant scié ou brisé, ressemble parfaitement à mes pierres factices, n'a point de lit, & paroît être un mélange de spath calcaire, de pierre du même genre & de sable très-fin.

J'ai fait cuire plusieurs éclats de ce fragment, qui ayant été trempés ensuite dans de l'eau, ont exhalé de la fumée, comme auroit fait une pierre de chaux : j'ai pétri cette matière, qui a pris corps presque aussi vite que du plâtre, & que j'ai polie comme on feroit un enduit de chaux & de sable fin. J'ai fait cuire en même-temps un éclat de l'une de mes pierres factices, composée avec du gypse pulvérisé & de la chaux, & qui a produit le même effet. M. Melon m'a encore remis un fragment des pierres des anciens bâtimens qu'on voit à Alexandrie, & où l'on découvre un grain de brique cuite au feu, &c.

M. le Marquis de Ludre a fait faire dans l'une de ses Terres en Lorraine, & d'après les procédés que je lui ai indiqués, un plancher en pierres factices dans une vacherie qui contient quatre-vingts vaches, & qui depuis deux ans n'a éprouvé aucune dégradation. Il a fait faire de

même, en 1777, un vivier d'environ vingt-cinq pieds de longueur, sur sept de largeur & cinq de profondeur, qu'il a empoissonné, & sur lequel l'hiver n'a fait aucune impression. M. de Marassé a fait mouler dans sa Terre de Mareuil en Champagne une quantité de briques crues, de neuf pouces sur quatre pouces & demi, & qui depuis deux ans ont résisté aux injures de l'air. On verra au Prieuré de Jardy près de Versailles, le plancher de la Chapelle fait l'année dernière en pierres factices, & qui a déjà acquis pour le moins autant de dureté que de la pierre de S.^t Leu. M. Fleuret, l'un des Professeurs de l'École royale de Soreze, a fait avec succès des pierres factices, d'après mon premier Mémoire. Un Architecte nouvellement arrivé de Prusse m'a assuré que les essais qui y ont été faits en pierres factices ont réussi, &c.





Droits réservés au Cnam et à ses partenaires