

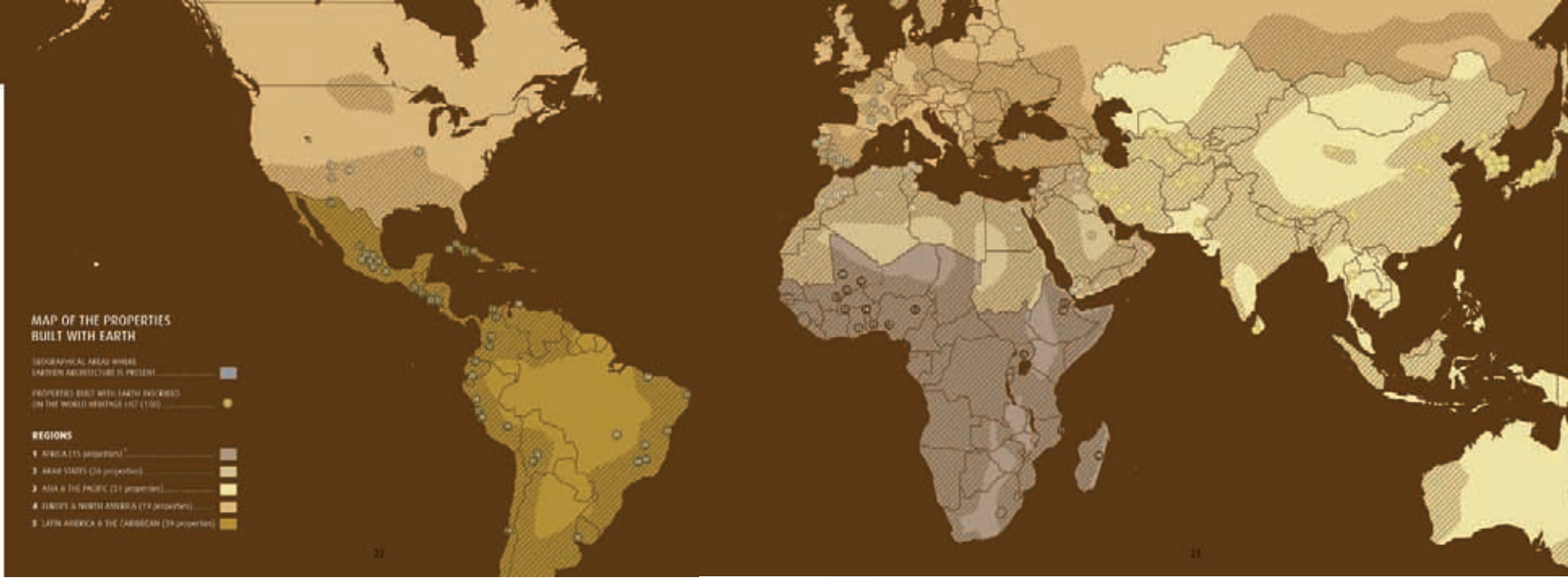


ZUZANA SYROVÁ, JIŘÍ SYROVÝ:

# HLINĚNÁ EVROPA, HLINĚNÝ SVĚT...



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV



430TER

UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND / GERMANY

## Frontiers of the Roman Empire

All kinds of materials were used to raise the 5,000km of walls and associated constructions (ditches, forts, fortresses, watch towers, houses) that were the "Roman limes" at its peak. In most places it is in stone and wood, but also in earth in the form of clay mortar for masonry, or embankments and ditches constructed in the original landscape.

== CRITERIA: (ii) (iii) (iv)

-- BRIEF DESCRIPTION --

The "Roman limes" represents the border of the Roman Empire at its greatest extent in the 2nd century AD. It stretched over 5,000km from the Atlantic coast of northern Britain, through Europe to the Black Sea, and from there to the Red Sea and across North Africa to the Atlantic coast. The remains of the limes today consist of stretches of both walls, ditches, forts, fortresses, watch-towers and civilian settlements. Certain elements of the line have been excavated, some reconstructed and a few destroyed. The best sections of the limes in Germany cover a stretch of 50km from the north-west of the country to the Danube in the south-east. The 130km long Hadrian's Wall (HW) was built on the orders of the Emperor Hadrian c. 122 AD at the northernmost limits of the Roman province of Britannia. It is a striking example of the organization of a military zone and illustrates the defensive techniques and geopolitical strategies of ancient Rome. The Antonine Wall, a 60km long fortification in Scot-

land, was started by Emperor Antonin Pius in 142 AD as a defence against the "barbarians" of the north. It constitutes the north-westernmost portion of the Roman limes.

DATE OF INSCRIPTION	1997 (26th, 2005, 2006)
UNESCO COORDINATES	NO 4 09 23.4
WGS 84 S.4	W3 34 S.4
PROPERTY	527 km
NUMBER OF STATES	2
REPRESENTATIVE OF	8 <sup>th</sup> century

© 2010 ArtGlobe media company



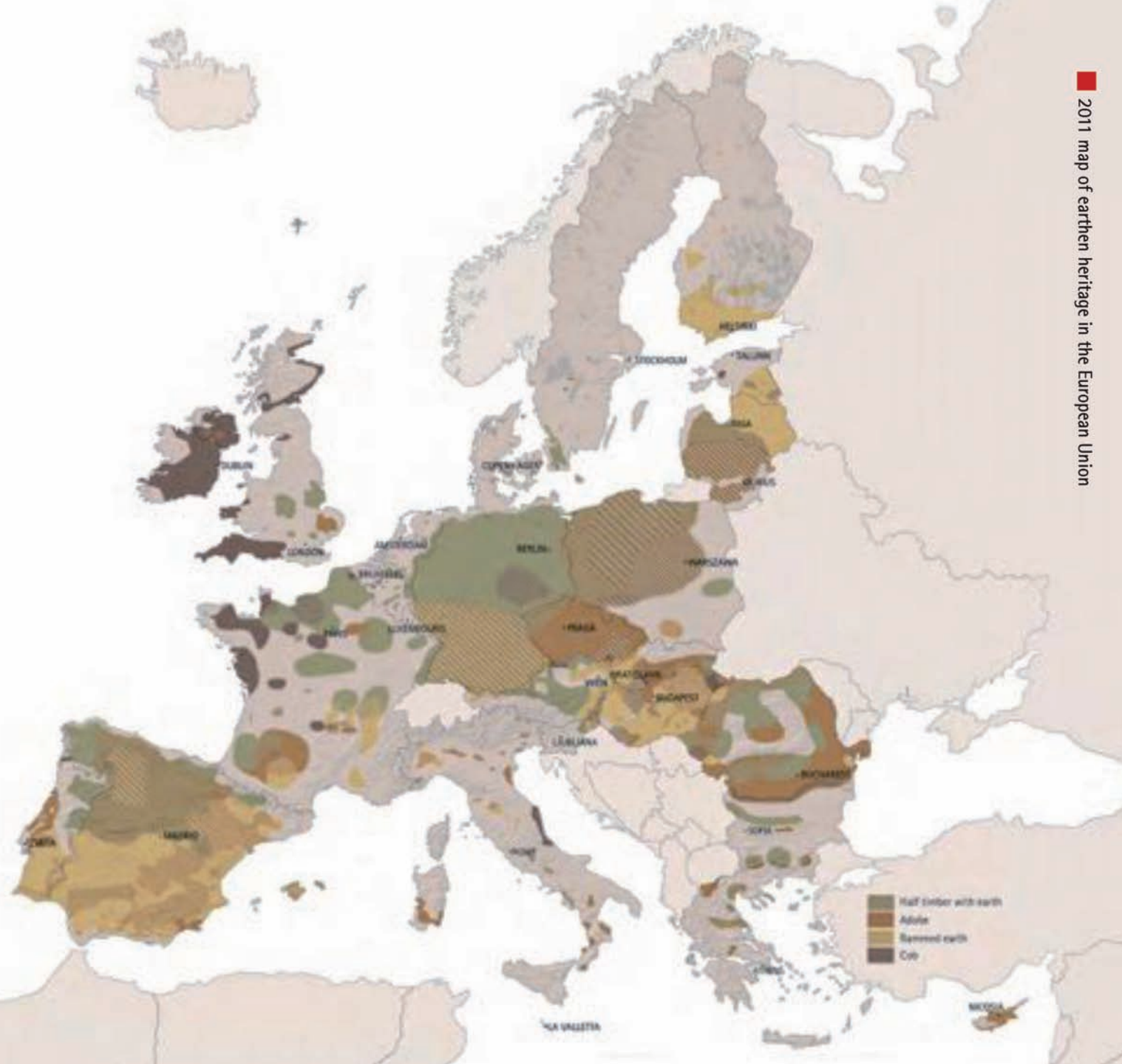
© 2010 ArtGlobe media company



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV

**WHEAP (WORLD HERITAGE EARTHEN ARCHITECTURE PROGRAMME) / UNESCO**  
<https://whc.unesco.org/en/earthen-architecture/>

■ 2011 map of earthen heritage in the European Union



## EARTHEN TECHNIQUES IN EUROPE I

### WALLS: ADOBE



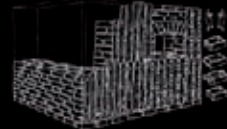
A.1.1. Adobe masonry wall



A.1.2. Adobe masonry with wattle or reed bedding layers



A.1.3. Adobe masonry with brick reinforcement

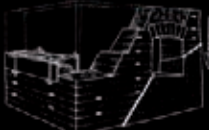


A.1.4. Adobe masonry with timber boards protection

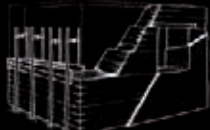
### WALLS: RAMMED EARTH



A.1.5. Adobe masonry with stone slabs reinforcement



A.4.1. Rammed earth built with single or double board formwork



A.4.2. Rammed earth with single or double board formwork fixed by vertical posts



A.4.3. Rammed earth built between forms



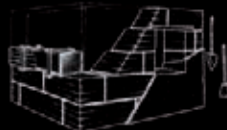
A.4.4. Rammed earth reinforced with layers of lime mortar



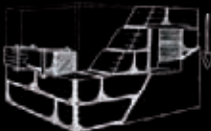
A.4.5. Rammed earth reinforced with layers of brick masonry bonded with lime mortar



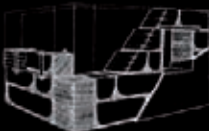
A.4.6. Rammed earth reinforced with layers of adobe masonry bonded with lime mortar



A.4.7. Rammed earth reinforced with gypsum mortar



A.4.8. Rammed earth reinforced with gypsum mortar forming waves



A.4.9. Rammed earth reinforced with gypsum mortar and gypsum pillars



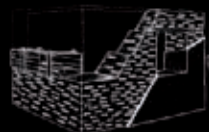
A.4.10. Rammed earth reinforced with gypsum mortar waves and bricks on outer surface



A.4.11. Rammed earth reinforced with gypsum mortar waves and stones on outer surface



A.4.12. Rammed earth reinforced with bricks on outer surface



A.4.13. Rammed earth reinforced with stones on outer surface



A.4.14. Rammed earth with an ashlar masonry basement



A.4.15. Rammed earth with masonry pillars



A.4.16. Rammed earth with stone and lime mortar infill



A.4.17. Rammed earth built between brick masonry pillars



A.4.18. Formed masonry with gypsum mortar



A.4.19. Formed masonry with lime mortar

Drawing authors: Sabine Pflanz, Renarch Vegas, Carolina Mello, Valeriana Ortolá, Lidia García

## EARTHEN TECHNIQUES IN EUROPE II

### WALLS: HALF-TIMBER



A.2.1 Half-timber with horizontal stone infill

A.2.2 Half-timber with horizontal stone infill

A.2.3 Half-timber with cob infill

A.2.4 Half-timber with stone infill



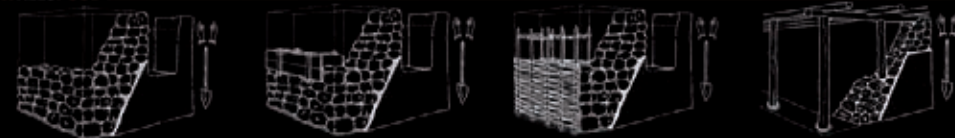
A.2.5 Half-timber with angle braces and double-leaf walls

A.2.6 Half-timber with cob infill between two leaf screens

A.2.7 Half-timber with rubble infill and tie protection

A.2.8 Half-timber with rubble infill between two wicker screens

### WALLS: COB



A.3.1 Cob

A.3.2 Cob built between timbers

A.3.3 Cob built with rubble formwork fixed by vertical posts

A.3.4 Cob with auxiliary post-and-beam structure



A.3.5 Tumbled cob

A.3.6 Cob with added masonry slabs

A.3.7 Tumbled cob with auxiliary post-and-beam structure

A.3.8 Tumbled cob with auxiliary structure of post-and-beam with cross-studding

### WALLS: DAUBED WALLS



A.3.9 Tumbled cob with auxiliary structure of log post-and-beam with walls

A.3.1 Post-and-beam structure with walls and daub infill

A.3.2 Post-and-beam with angle braces and a rubble-and-daub infill

A.3.3 Post-and-beam with angle braces and a rubble-and-daub infill

### WALLS: LUMP



A.3.4 Daubed straw screens between posts

A.3.5 Daubed straw knotted joints between posts

A.3.6 Daubed straw screens between posts

A.4 Lump wall

Drawing address: Sophie Thore, Fernando Vegas, Carolina Merino, Valeria Cristini, Lidia Garcia

## TECHNIKY TRADIČNÍ \* - HISTORICKÉ / LOKÁLNÍ \*\*

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* dusaná hlína (nabíjení)
- \* vyřezávané bloky, drny
- \* nepálené cihly *tesané, řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy
- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)
- \* sláma máčená v hliněné břečce

\* V další klasifikaci se zabýváme pouze kcemí historickými. Stranou ponecháváme:

- \* hloubené konstrukce
- \* kce násypů v historickém opevňovacích stavbách

\*\* Založené na místních materiálech. Regionálně rozšířené; byť se může jednat o rozsáhlá území a šíření konstrukcí mezi kulturními okruhy kolonizačními exporty (rozšíření kci na území římské říše, zámořské kolonie), prvními traktáty (Vitruvius, Abraham Leuthner...).

## TECHNIKY MODERNÍ \* / GLOBÁLNÍ

- \* modernizované varianty všech tradičních technologií
- \* stlačované a lisované cihly, komprimované bloky
- \* prefabrikované dusané nebo nakládané bloky vyrobené naležato
- \* hlína litá do bednění
- \* sláma s hlínou\*\*, lehčená hlína
- \* stříkaná hlína
- \* hlína plněná v hadicích....

\* Modernizace v několika vlnách:

- přelom 18. a 19. století (François Cointereau, David Gilly, Thomas Jefferson, ...) - dusané kce, modernizace bednění, první lisování na cihly
- po první světové válce - první elektrická a pneumatická přechovadla (Francie, Německo, Austrálie)
- po druhé světové válce - mechanizace a prefabrikace, sériová produkce spojená s odtržením od místních materiálů
- od 70. let 20. století - spojeno s vlnou ekologickou

\*\* Nezaměňovat se slaměnými konstrukcemi!!!

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** A / klasický - tradiční charakter technologie a moderní technologie



## HLÍNA ČERSTVÁ \*

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* dusaná hlína (nabíjení)
- \* vyřezávané bloky, drny
- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)
- \* sláma máčená v hliněné břečce

## SUŠENÁ HLÍNA / PRVKY SPOJOVANÉ MALTOU

- \* nepálené cihly *tesané, řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy

\* *Hlína použitá bezprostředně po vytěžení resp. odležení, příp. přemrznutí tučných hlín pro zlepšení zpracovatelnosti*

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** B / stav hlíny  
v okamžiku použití ve stavbě



## HLÍNA MÁLO VLHKÁ

- \* dusaná hlína (nabíjení)\*
- \* nepálené cihly *tesané*

## HLÍNA VLHKÁ\* V PLASTICKÉM (TVÁRNÉM) STAVU

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* nepálené cihly, *řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy
- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)
  
- \* *vyřezávané bloky, drny\*\**

## HLÍNA MOKRÁ V TEKUTÉM STAVU

- \* sláma máčená v hliněné břečce

\* *Množství vody ve směsi se může lišit v závislosti na kvalitě hlíny; jílovitá mastná hlína spotřebuje k dosažení stejné konzistence více vody než hlína hubená.*

\*\* *Specifická je vlhkost v případě drnů.*





\* *Přibližně 9 procent vody.*



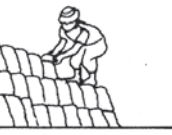

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** C / konzistence / stupeň vlhkosti hliněného materiálu / obsah vody







textura	stav hlíny / obsah vody											
	konglomerát		suchá hlína		vlhká hlína		plastická hlína		měkká hlína		tekutá hlína	
	kompaktní	drobivý sypaný	konkrece velké kusy	sypaná	málo vlhká	vlhká	tuhé těsto	polotuhé těsto	poloměk- ké těsto	měkké těsto	řídke těsto	břečka
organická	4				2 4							
šterkovitá	1	3		5				7		10		
písčitá								8				
hlinitá						6	9		12		11	
jílovitá												

	<b>01 hloubené konstrukce</b>
	<b>02 krycí vrstva hliněné mazaniny</b>
	<b>03 hliněná výplň</b>
	<b>04 vyřezávané bloky, cihly - drny</b>

	<b>05 komprimovaná, dusaná hlína</b>
	<b>06 tvarovaná hlína</b>
	<b>07 vrstvená hlína</b>
	<b>08 hlína tvarovaná do formy</b>

	<b>09 hlína lisovaná protlačováním</b>
	<b>10 litá hlína</b>
	<b>11 sláma s hlinou</b>
	<b>12 hliněná lepenice na podpůrné konstrukci</b>

VHODNOST HLÍNY PRO JEDNOTLIVÉ KONSTRUKCE PODLE KLASIFIKACE CRATERRE



## HLÍNA BEZ ROSTLINNÝCH VLÁKEN

- \* dusaná hlína (nabíjení)\*
- \* nepálené cihly *tesané*

## HLÍNA S ROSTLINNÝMI VLÁKNY \*

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* nepálené cihly\*\*, *řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy
- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)
  
- \* *vyřezávané bloky, drny*\*\*\*
  
- \* *sláma máčená v hliněné břečce*\*\*\*\*

\* *Výjimečně ovšem rostlinná vlákna obsahovat nemusí. Množství vláken závisí na kvalitě hlíny. Rostlinná vlákna zamezují trhání tj. působí jako „odmašťovač“; mění rovněž tepelně technické vlastnosti hlíny. Typ a délka vláken závisí na typu konstrukce a její zpracovatelnosti.*

\*\* *V případě kvalitní hlíny velmi často bez příměsí.*

\*\*\* *Specifický případ. Rostlinná vlákna (rostliny a kořínky) jsou obsažena již v drnu.*

\*\*\*\* *Rostlinná vlákna netvoří příměs; hlína zde naopak zlepšuje vlastnosti slámy.*

\* *Zcela výjimečně může obsahovat rostlinná vlákna.*

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** D / přítomnost organických a anorganických příměsí



## RUČNÍ ZPRACOVÁNÍ NEBO POUŽITÍ JEDNODUCHÝCH OBECNÝCH NÁSTROJŮ / NÁŘADÍ\*

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* vyřezávané bloky, drny
- \* nepálené cihly *tesané, řezané*, ručně tvarované
- \* hliněné omazávky\*\* (lepenice, mazanice)
- \* sláma máčená v hliněné břečce

## RUČNÍ ZPRACOVÁNÍ POMOCÍ SPECIÁLNÍCH NÁSTROJŮ / NÁŘADÍ\*

- \* dusaná hlína (nabíjení)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* nepálené cihly tvarované do formy

\* Motyky, vidle, hrábě, ....

\*\* Specifické nástroje pouze pro nosnou většinou dřevěnou konstrukci.

\* dřevěné formy, bednění, dusadla, pěchy...

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** E / Použití nástrojů pro zpracování a stavbu



## NOSNÉ KONSTRUKCE \*

- \* dusaná hlína (nabíjení)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
  
- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* vyřezávané bloky, drny
- \* nepálené cihly *tesané, řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy

\* Uvedené techniky mohou být použity i v nenosné fci pro konstrukci příček a výplní.

## NENOSNÉ ČÁSTI KONSTRUKCE

- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)\*
- \* sláma máčená v hliněné břečce\*\*
  
- \* *nepálené cihly, války či drny mohou rovněž tvořit výplň rámové / hrázděné konstrukce; případně výplně konstrukcí zděných.*

\* Nosným prvkem jsou pletené konstrukce, pletené nebo jiné dřevěné výplně hrázděné / rámové konstrukce, roubené konstrukce, případně masivní hliněné stěny.

\*\* Nosným prvkem jsou dřevěné tyče vkládané do hrázděné / rámové konstrukce stěn; obdobné konstrukce pro stropy i mimo hrázdění

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** F / Nosné a nenosné konstrukce



## HLÍNA TĚŽENÁ Z HLOUBKY:

- \* vrstvená hlína (nakládání / vrstvené války)
- \* bedněná hlína (bedněné války)
- \* dusaná hlína (nabíjení)
- \* nepálené cihly *tesané, řezané*, ručně tvarované, tvarované do formy
- \* hliněné omazávky (lepenice, mazanice)
- \* sláma máčená v hliněné břečce

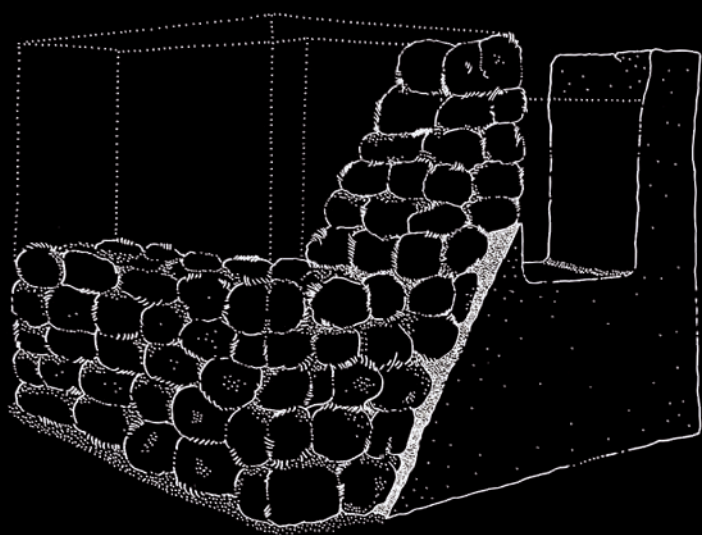
## HLÍNA TĚŽENÁ V POVRCHU:

- \* *vyřezávané bloky, drny*

**KRITÉRIA PRO KLASIFIKACI HLÍNY VE SVISLÝCH KONSTRUKCÍCH (O. AURENCHÉ A KOL. 2011):** G / hlooubková a povrcho-  
vá hlína



- \* 1. **masivní hlína:**
  - \* **vrstvená hlína** (nakládání / války)
  - \* **bedněná hlína** (bedněné války)
  - \* **dusaná hlína** (nabíjení)
  
- \* 2. \*\*\*
  - \* *vyřezávané bloky, drny*
  
- \* 3. **cihly na maltu:**
  - \* *tesané cihly*
  - \* *řezané cihly*
  - \* **ručně tvarované cihly**
  - \* **cihly tvarované do formy**
  
- \* 4. **hliněné omazávky:**
  - \* **lepenice v hráznění**
  - \* **omazávka srubu nebo masivní hliněné zdi**
  
- \* 5. \*\*\*
  - \* **sláma máčená v hliněné břečce**



## 1.1 masivní hlína: \* vrstvená hlína

\* do směsi se obvykle přidávají rostlinná vlákna \* staví se bez bednění ve vrstvách 10 - 80cm s případným proložením \* staví se rukama a /nebo s použitím jednoduchých nástrojů \* ze směsi vznikají při přípravě nebo se záměrně připravují hroudy \* mohou být kladeny do zdi klasovitě, naplocho nebo bez viditelného řádu \* při ručním kladení nejprve vnější hroudy a teprve mezi ně se vtlačují hroudy vnitřní \* během vysychání je povrch zdí upraven ostrým nástrojem nebo tyčí etc. nebo u pečlivě provedených vazeb ponechán bez upravy \* podle míry plasticity hliněné směsi výsledek tvoří po uschnutí homogenní hmotu nebo jsou jednotlivé hroudy viditelné

**ANGLIE:** stacked earth: cob

\* cob (pův. význam hrouda, bochník) // pro odlišení: mass cob = homogenní

**FRANCIE:** terre empillée: bauge

\* bauge (pův. význam hrouda) nerozlišuje, zda jde o „homogenní“ kci nebo stavbu z mottes de terre (hrouda) / pains de terre (bochník) / boules de terre (koule) // regionální termíny: mâsse, massé - Normandie // bigots (= mottes) - Vendée // caillebotis (= mottes) - Bretagne // gachou - Aude // coque - Midi Pyrenées // paillebart, bouzillage - Midi Pyrenées

**BELGIE:** tourton

**ITÁLIE:** massone // pane di terra

**ŠPANĚLSKO:** terra apilada / amasado // gleba (hrouda)

\* v katalánsku fang (bláto)

**PORTUGALSKO:** terra empilhada // terra modelada

**ANTIKA:** gleba lutea\* (lat.) (žlutá hrouda)

**NĚMECKO:** Lagenlehmabau: Lehmwellerbau, Weller // Lehmbrote (bochník)

**RAKOUSKO:** g'satzte Mäuer // Wuzel / Wutzel / Wuzelmäuern / Batzbau

**MORAVA:** nakládání // války (válek)

\* válek, vál, kochval, krupec, šulec,... // umělé termíny: války válečkové (Kšír), „opus spicatum“ (Menci)

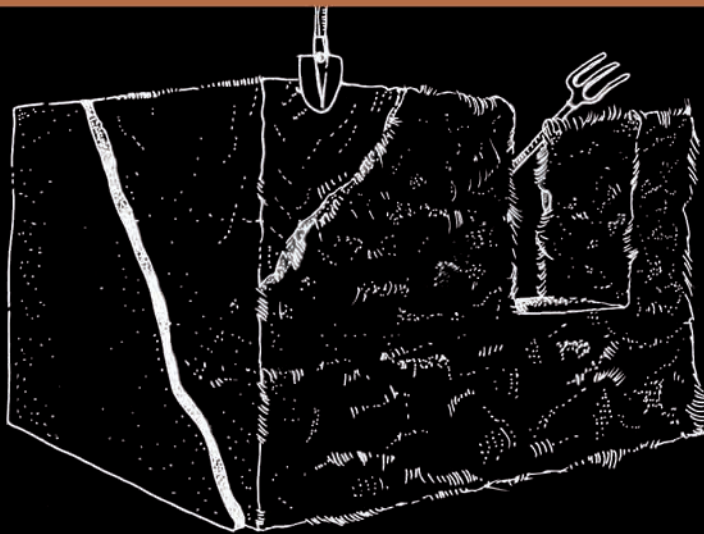
**SLOVENSKO:** vykladanie // války (válok)

**MAĎARSKO:** csömpölyeg / gombóc / gömbölyeg // vallyog\*\*

\* Stejný termín i pro ručně tvarovanou cihlu

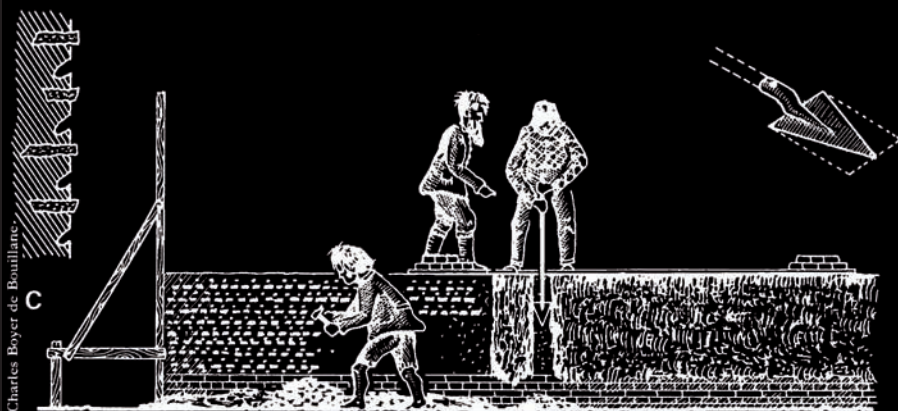
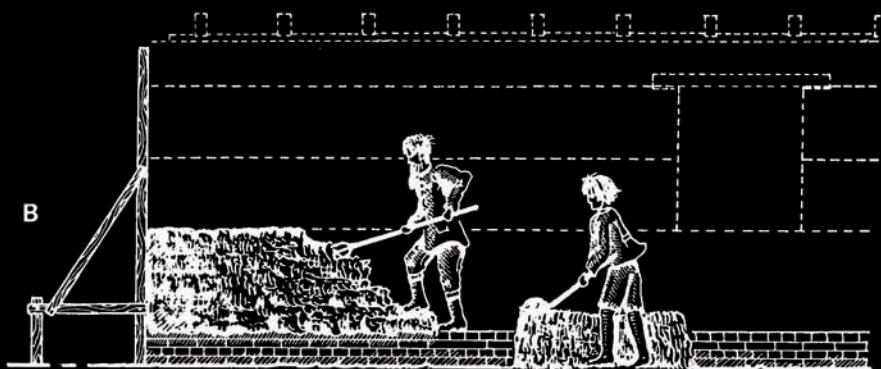
\*\* Obecný termín pro hlinu jako stavební materiál

A.3.1. Cob



A.3.5. Tooled cob

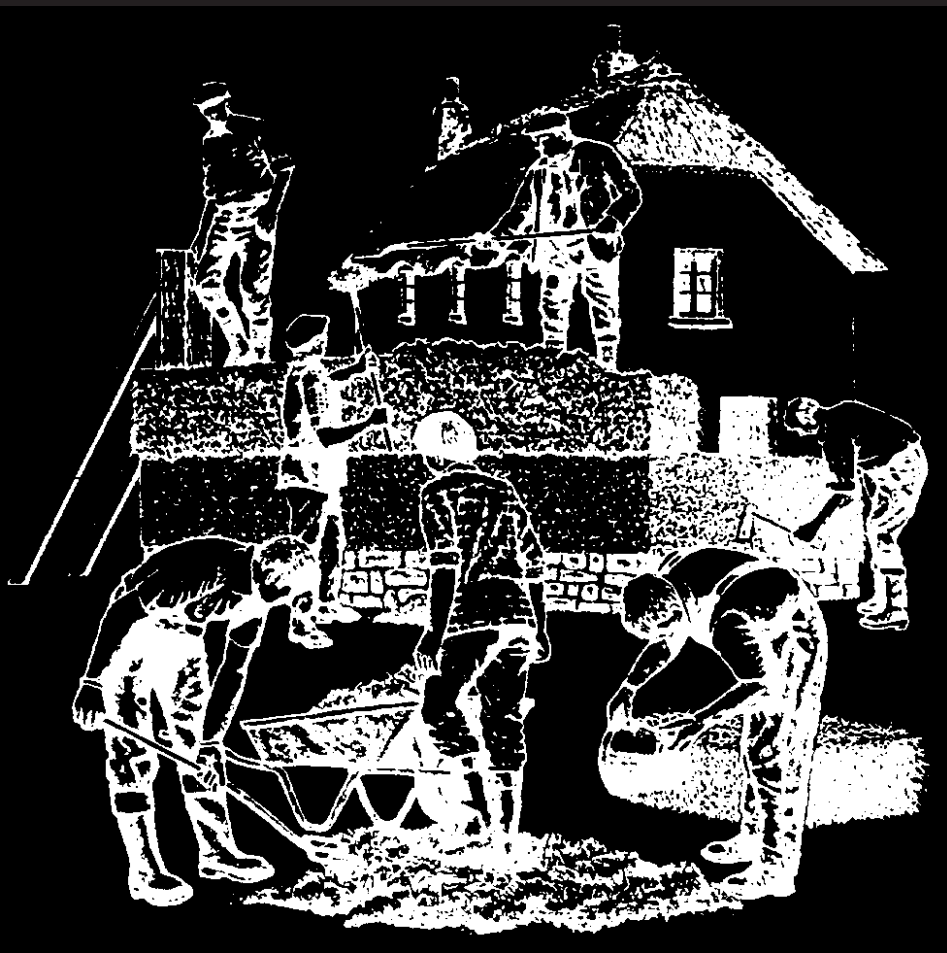
**VRSTVENÁ HLÍNA:** Základní charakteristika a terminologie kci z vrstvené hlíny v evropském kontextu



**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Francie: termín *terre empillée* (vrstvená hlína) nebo *bauge* (pův. význam hrouda) \* Postup stavby podle CRATerre \* Příklady staveb z Normandie a Vendée (tzv. *bourrine* z hliněných hrud *bigots*); hroudy znatelné v nakládané stěně z Normandie (povrch stěny vytloukám a hlazen tyčemi); Francie.

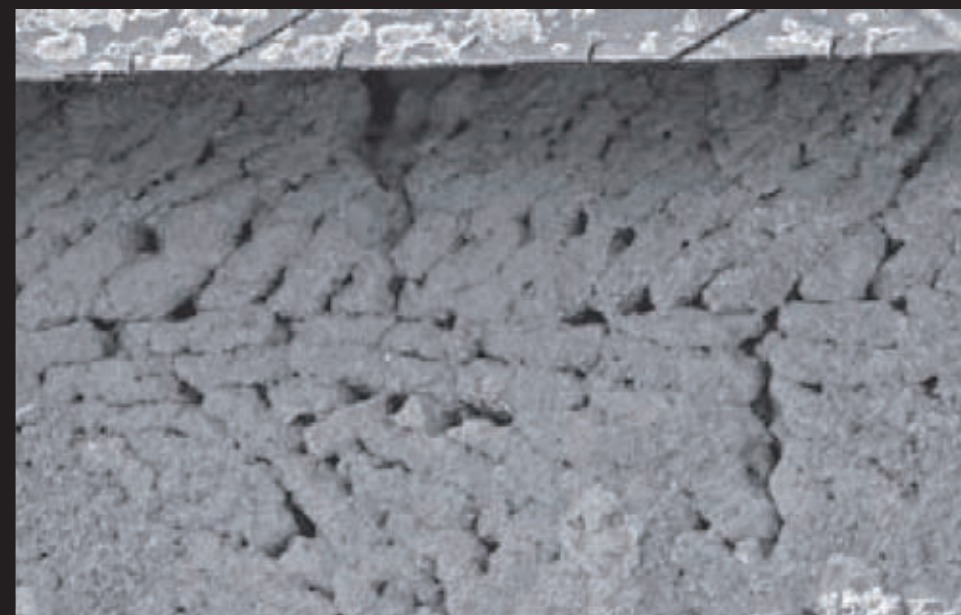
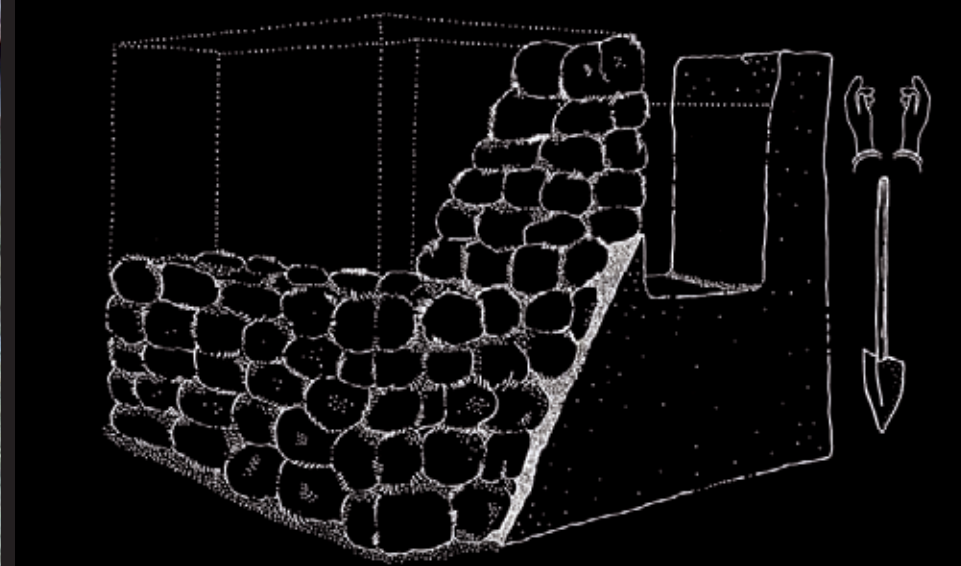






**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Angle: termín **stacked earth** (vrstvená hlína) nebo **cob** (pův. význam hrouda) \* Německo: termín **Lehmwellerbau** nebo **Weller** \* Belgie: termín **tourton**.





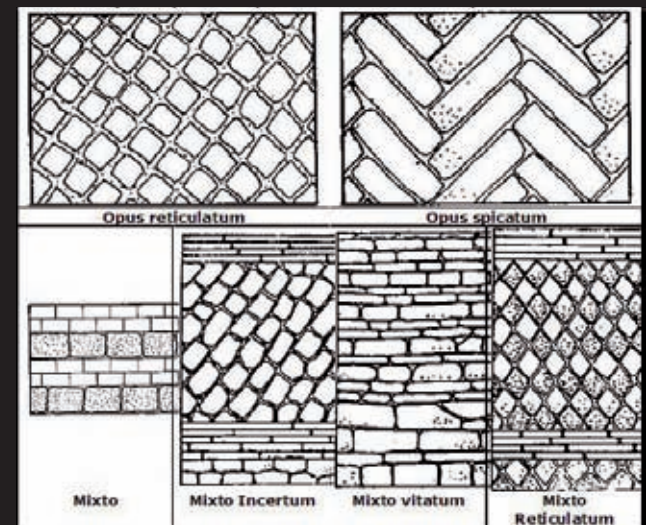
**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Vrstvení hliněných hrud \* **Itálie:** termín *massone*\* \* příklady Abruzzo  
\* Francie: termín *bauge* / obecné termíny *mottes de terre* (hroudy), *pains de terre* (bochníky): detail stěny stodoly kol. r. 1590; Bretagne. .

\* Předpokládaný vliv Slovanů (Conti 2007, s. 271)



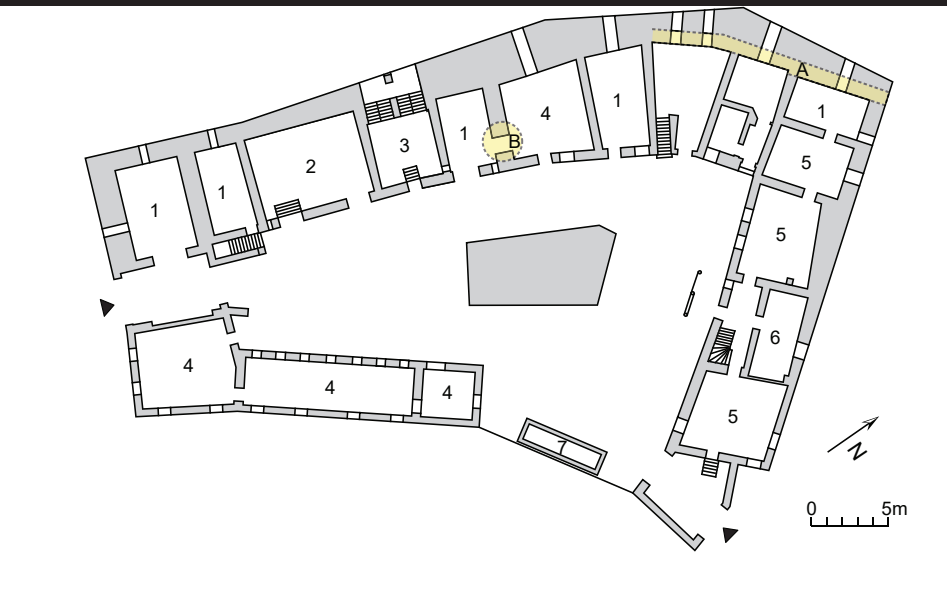


**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Vrstvení hliněných hrud \* Francie: bauge / mottes de terre, pains de terre; gleba lutea: .hliněné bochníky z 15. a 10. - 11. stol.; neuspočádané hroudy - 14. století - archeologické nálezy z oblasti Languedoc - Roussillon \* vernakulární stavby z 18.-19. století z okolí Toulouse



**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Hliněné vrstvené bochníky v klasovité vazbě - archeologický nález z období středního neolitu; Montpellier, Francie \* Antické opus spicatum - kámen. \*

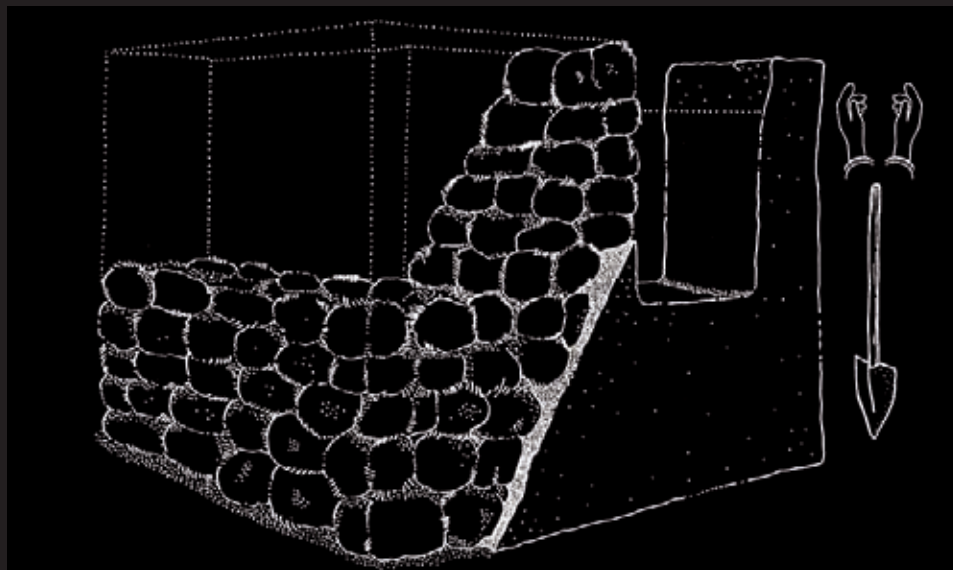




**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Vrstvení hliněných hrud \* **Dolní Rakousy:** termín *Wuzel / Wutzel / Wuzelmäuern / Batzbau* \* příklad Brandlhof, Radlbrunn, 16. stol. ? // vrstvená hlína a války



NÁRODNÍ  
PAMÁTKOVÝ  
ÚSTAV



**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** csömpölyeg / gombóc / gömbölyeg \* kulaté hroudy \* ilustrace - Earthen techniques in Europe II poster \* Maďarsko / Rumunsko: Stavba domu v Polonița - Lengyelfalva 2014

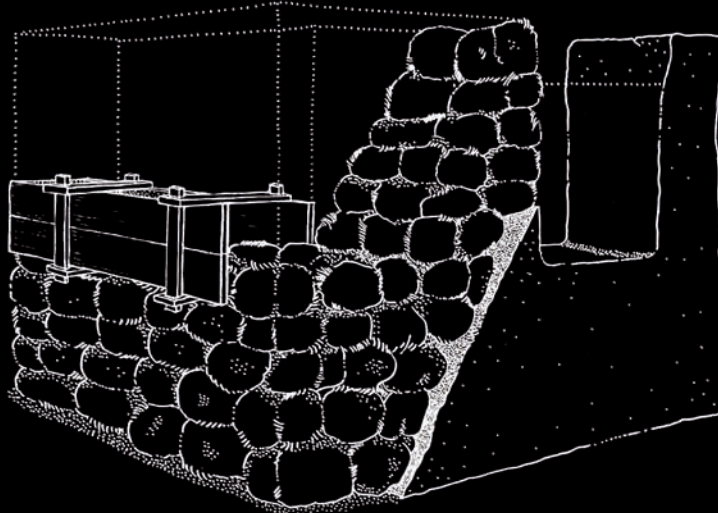




\* Specifická technika vrstvené hlíny z Normandie (gazons) / Bretagne (caillebotis) / jižní Francie: vrstva hlíněné směsi se rozprostře do výšky 10cm, nechá několik hodin odpočinout a pak se krájí na kusy, které se kladou do zdi klasovitě nebo horizontálně v plastickém stavu bez použití malty.

**VRSTVENÁ HLÍNA / NAKLÁDÁNÍ / VRSTVENÉ VÁLKY:** Vrstvená hlína hlína - bauge; Normandie, Francie \* Gazons kladené šikmo do zdi s vystřídání po několika vrstvách; Normandie \* Řezané bochníky kladené do zdi klasovitě a horizontálně; farma ze 16. - 17.stol., Hautes - Pyrénées





A.3.2. Cob built between forms

## 1.2 masivní hlína: \* bedněná (plastická) hlína

\* vrstvená hlína s použitím bednění \* používá se stejné hliněná směs / hroudy jako u vrstvené hlíny \* používají se stejné typy bednění jako pro dusané kce \* zjednodušení stavby a zlepšení vlastností kce - je zajištěna svislost stěn, není nutno upravovat povrch, je možno stlačit a lépe provázat hliněnou směs / hroudy při pěchování do bednění \* kladení hrud do bednění \* vhazování hrud do bednění \* pěchování

**ANGLE:** shuttered cob

**FRANCIE:** bauge coffrée

\* min. od středověku (doleženo v Perpignanu - 15. - 16. stol.)

**MORAVA:** .....

\* bedněné války // umělé termíny: války hroudové (Kšír)

**SLOVENSKO:** .....

\* bedněné války

**MAĎARSKO:** .....

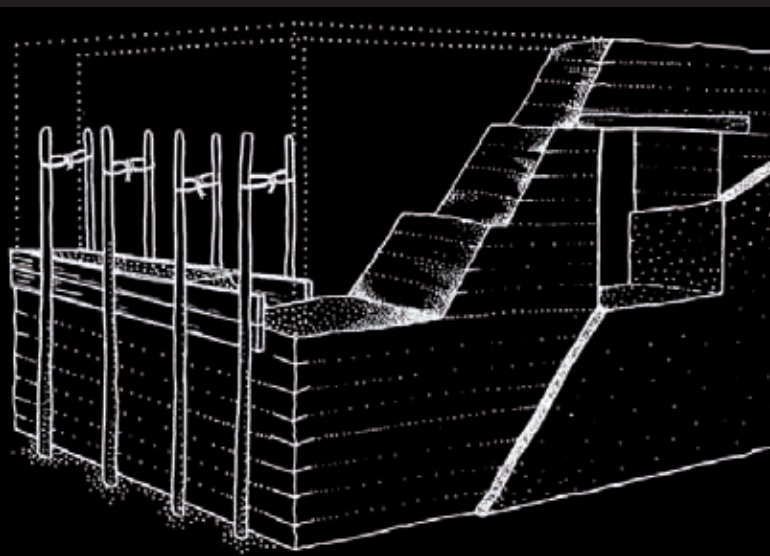
\* bedněné hliněné bochníky \* hliněné bochníky vrstvené mezi pletené bednění

\* Plastickou hlinu nelze ztuhnit tak jako málo vlhkou směs při dusání



**BEDNĚNÁ (PLASTICKÁ) HLÍNA / BEDNĚNÉ VÁLKY:** Základní charakteristika a terminologie kcí z bedněné (plastické) hlíny v evropském kontextu





### 1.3 masivní hlína: \* (bedněná) dusaná hlína

\* staví se z pouze mírně vlhké hlíny, z níž jsou odstraněny nadměrně velké částice, případně doplněny hrubší částice\* \* do směsi se obvykle nepřidávají rostlinná vlákna \* připravená hlína je sypká \* staví se do posuvného bednění ve vrstvách pomocí dřevěných dusadel / pěchovadel \* používají se různé typy bednění s příčnicí (otvory v hotové stavbě), bez příčniců (vhodné pro nižší stavby), lineární \* bedňicí desky může nahrazovat tyčovina nebo výplet \* spára mezi bloky může být šikmá nebo svislá

**ANGLEIE:** rammed earth

\* V Americe rovněž pod vlivem latinskoamerických zemí tabby.

**MAROKO:** tabiya

**ŠPANĚLSKO, PORTUGALSKO, SARDINIE:** tàpia, tapia, tapial

\* v katalánsku rovněž terra apisonada / apisonado

**FRANCIE:** terre damée et coffrée: pisé

\* termín pisé (z lat. pinsare), doložený v okolí Lyonu od 16. století, se od konce 18. století celosvětově rozšířil díky překladům francouzských osvícenských traktátů // regionální termíny:

**ITÁLIE:** terra battuta // pisé

**NĚMECKO:** Stampflehm // PiseBau

**ČECHY:** .....

**MORAVA:** nabíjenice

\* nabíjenice/a, sypanice, tlučenice, tlčénka, pichovanica.....

**SLOVENSKO:** nabíjanica

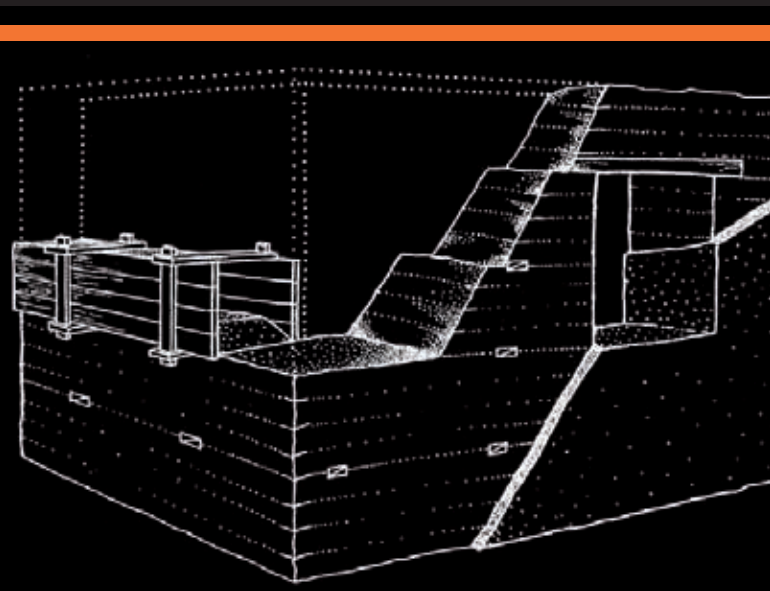
**MAĎARSKO:** .....

**RUSKO:** землебит\*\*\*

\* Případně i úlomky keramiky (portugalsko, Uherský Ostroh).

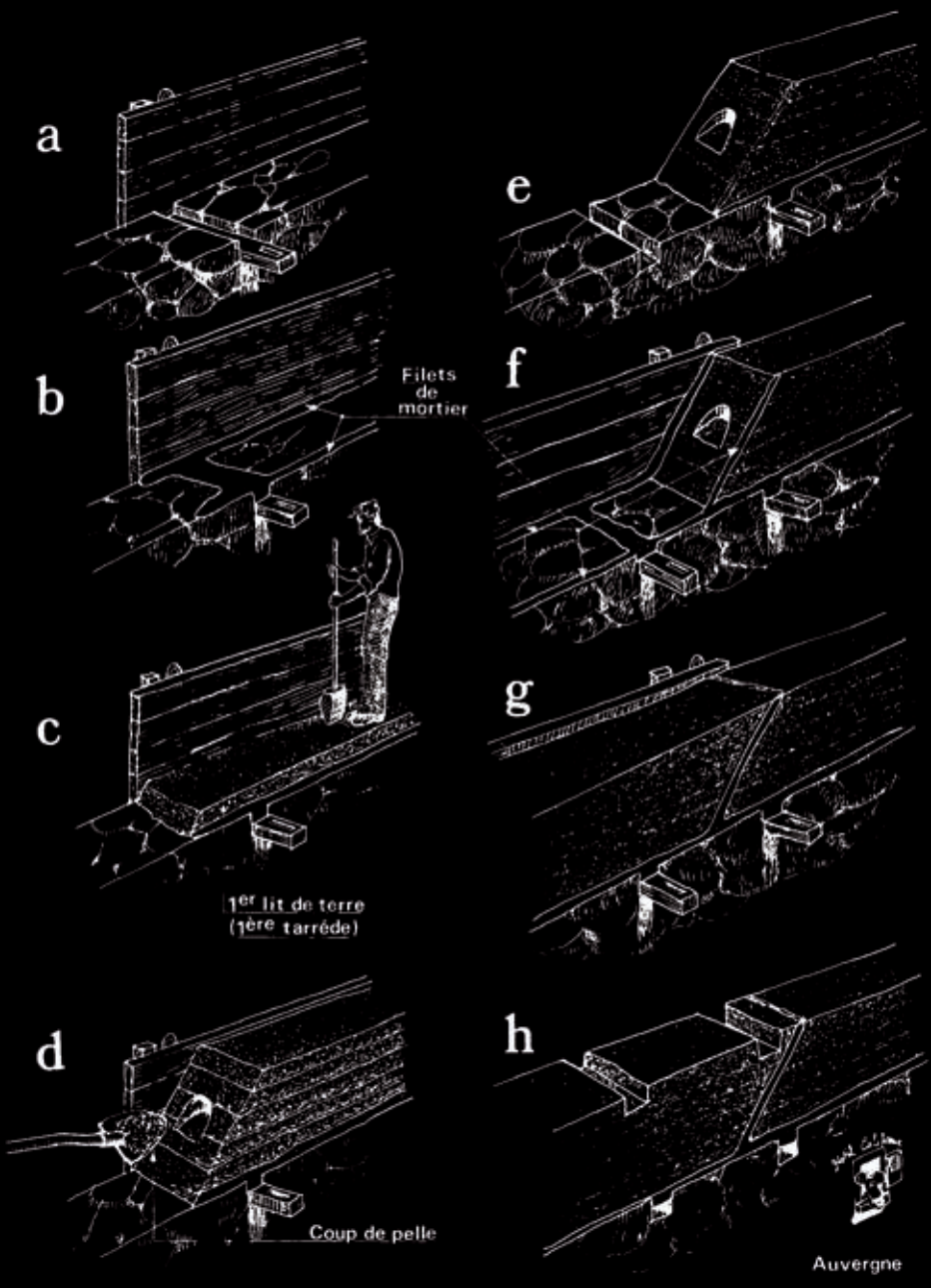
\*\* Jondl používá z německy psané dobové literatury převzatý termín Pisebau nevhodně přložený J.N: Štěpánkem jako „lepeniční stavba“.

\*\*\* Z něj v 50. letech odvozen termín hlinobit.



**DUSANÁ HLÍNA:** Základní charakteristika a terminologie kcí z dusané hlíny v evropském kontextu \* (punský, punsko-berberský původ) \* celosvětové rozšíření od konce 18. století vlivem zanícených propagátorů, stavebních traktátů a příruček (G.C. Goiffon, F. Cointeraux, Boulard, Rondelet, D. Gilly, A. Rees, T. Jefferson, ....; do českého prostředí zprostředkoval J. P. Jöndl)





**DUSANÁ HLÍNA / NABÍJENICE:** Francie: termín *pisé* \* Postup stavby podle CRATerre \* Maroko: termín *tabyia* (výraz berberského původu, předislámský).



DUSANÁ HLÍNA / NABÍJENICE: Německo: Stampflehm // PiseBau \* Maroko: tabiya \* Španělsko tapial \* Francie: Pisé





1



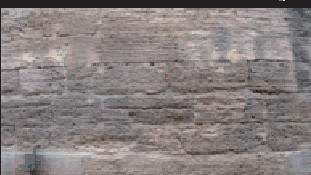
Castillo de Baeza de la Encina, Andalucía. 1677



2



Castillo de la Abalaya, Vilena, Comunidad Valenciana. 1172



3



Seville city walls, Calle Macarena, Seville. 1187



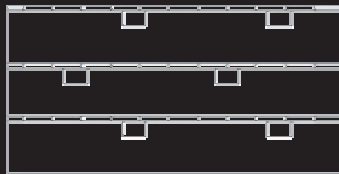
4



Cartagena city walls, Avenida del Corregidor, Cartagena. 1269



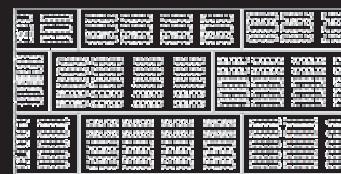
5



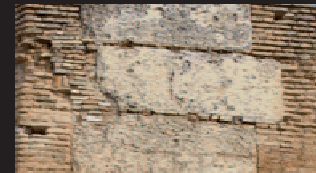
Alcazar Real, Alcazar de Gótiáns, Seville, 1350



6



Ambrós Paresopuys, Ambrós, Aragón. 1567



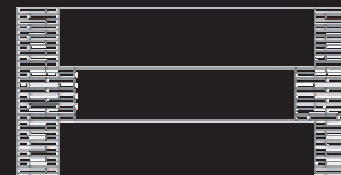
7



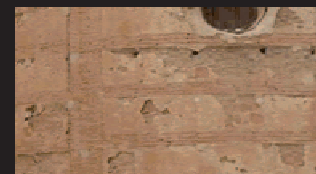
Torre Augustinas, Palma del Río, Andalucía. Date unknown



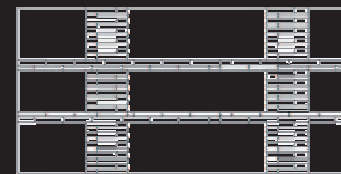
8



Castillo Salobrena, Salobrena, Andalucía. 1488



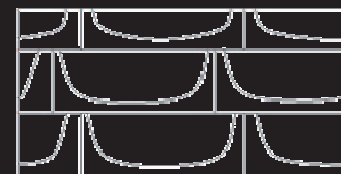
9



Villaclieles Chapel, Aragón. 16<sup>th</sup> century



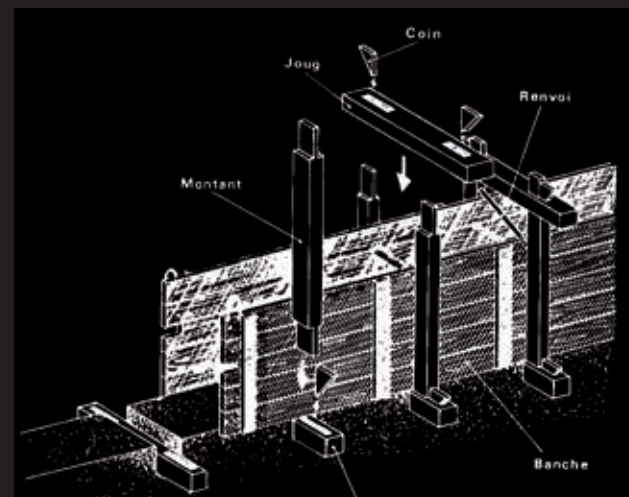
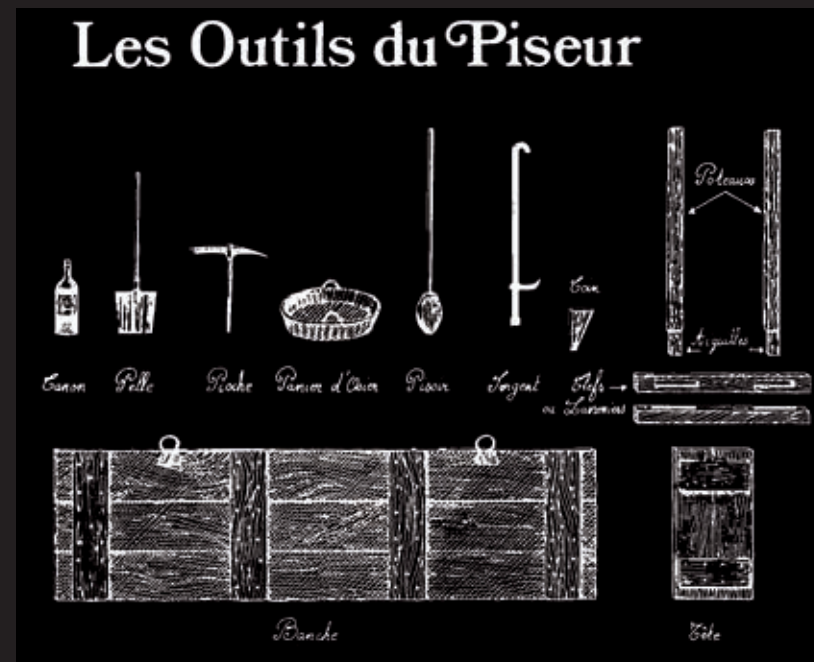
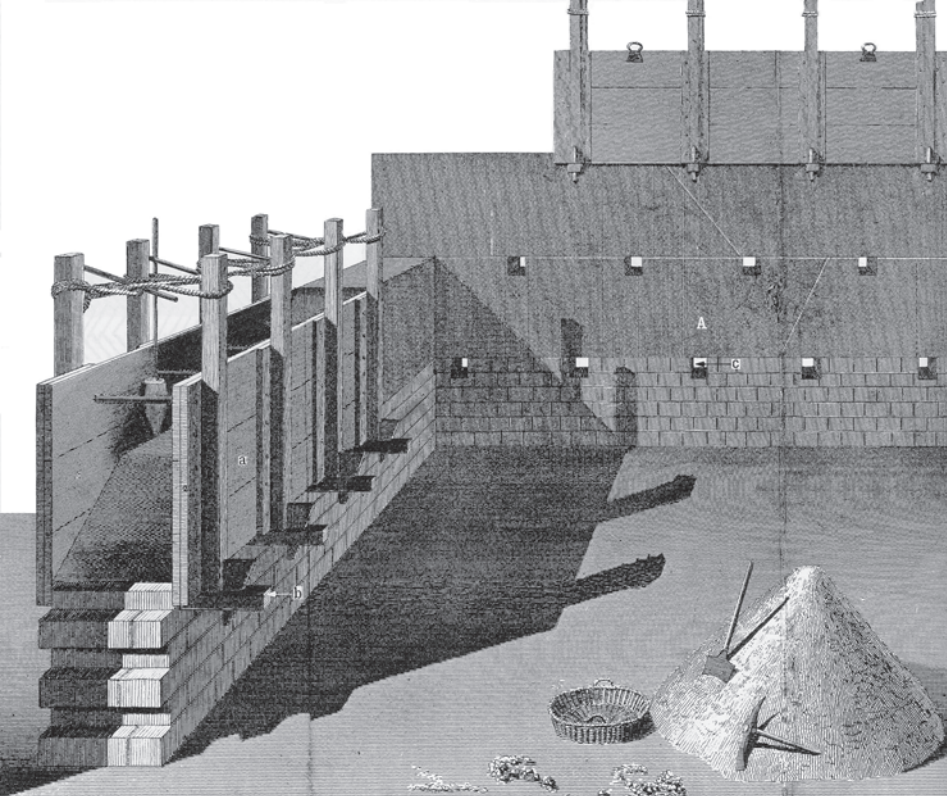
10



Ban, Villaclieles, Aragón. 17<sup>th</sup> century

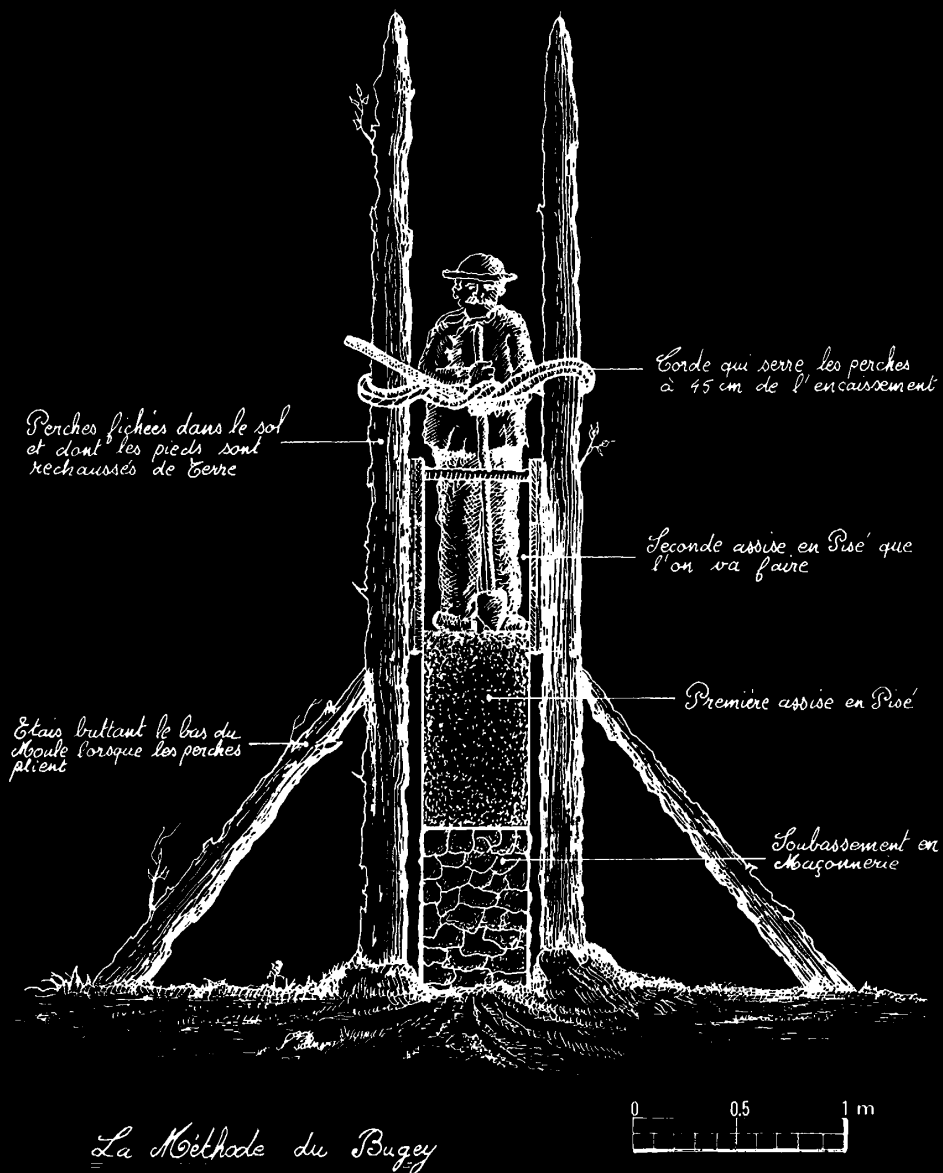
DUSANÁ HLINA / NABÍJENICE: klasifikace historických dusaných konstrukcí ve Španělsku podle P. Juaquina.



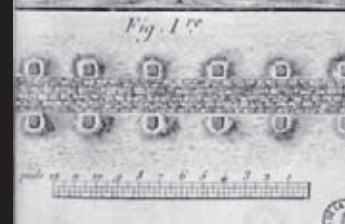
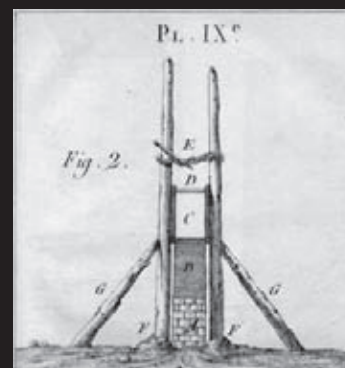


**DUSANÁ HLÍNA / NABÍJENICE:** Bedněň s příčňíky: Stavba pisé podle Rondeleta (1812) \* Nástroje pro pisé podle Rondeleta (CRATerre) \* Bedněň z Auvergne podle CRATerre \* Stavba z dusané hlíny kolem roku 1930 v Maďarsku.





*La Méthode du Bugey*



**DUSANÁ HLÍNA / NABÍJENICE:** Bednění bez příčniců: Bednění z Bugey / Bresse podle F. Cointeraux a CRATerre \* Stavba z dusané hlíny kolem roku 1930 v Maďarsku.





**DUSANÁ NEBO VRSTVENÁ HLÍNA ?:** Angle: Wallingford Castle (Oxfordshire); Robert Carr 1972 - stěny budovy o půdorysných rozměrech 8,5 x 12,5 m ze druhé poloviny 12. - počátku 13. století postavené technikou vrstvené hlíny „cob“ zachovány do výšky 1,8m (Chapelot Fossier 1980 *Le Village et la maison au Moyen Age* uvádějí jako příklad „pisé“)



## **KTERAK OD SEBE ROZPOZNAT A POSTERIORI HLÍNU VRSTVENOU, PLASTICKOU BEDNĚNOU A DUSANOU**

- \* přítomnost rostlinných vláken - vrstvená nebo bedněná (plastická) hlína
- \* díry po příčnicích bednění - dusaná nebo bedněná (plastická) hlína
- \* otisky bednění v povrchu stěny nebo v opadlé omítce - dusaná nebo bedněná (plastická) hlína
- \* zaoblená nároží - vrstvená hlína
- \* zrnitost hlíny - přítomnost větších frakcí - dusaná hlína\*
- \* pravidelnost a kontinuita vrstev - použití bednění - dusaná nebo bedněná (plastická) hlína
- \* mikromorfologická analýza pro zjištění množství vody, promísení a konzistence hliněné směsi v době stavby

## **KTERAK ROZLIŠIT VRSTVENÉ HLINĚNÉ BOCHNÍKY / VÁLKY A RUČNĚ TVAROVANÉ NEPÁLENÉ CIHLY**

- \* použití po řádném vysušení - ručně tvarovaná cihla
- \* zdění na maltu - ručně tvarovaná cihla

\* Neplatí ovšem pro hojně používané sprašové hlíny.





## 2. vyřezávané bloky, drny

*\* hlína je vyřezávaná z povrchu včetně kořínků a vegetačního pokryvu \* je aplikována bezprostředně po vyřezání \* klade se do zdi bez malty kořínky vzhůru \**

**ANGLIE, SKOTSKO:** sod, turf

*\* rozšířeno rovněž v Americe, Austrálii, Na Novém Zeelandu / řada regionálních termínů: green, peat, mass*

**ŠPANĚLSKO A LATINSKÁ AMERIKA:** tepe, cesped, terron

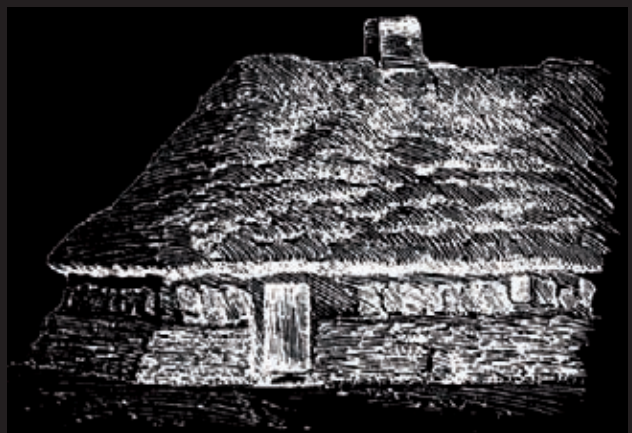
**FRANCIE:** mottes engazonnées découpées\*



*\* Nezaměňovat s technikou z plastické hliněné směsi vyřezávaných vrstvených prvků známou v Normandii jako gazons*

**VYŘEZÁVANÉ BLOKY / DRNY:** Základní charakteristika a terminologie v evropském kontextu

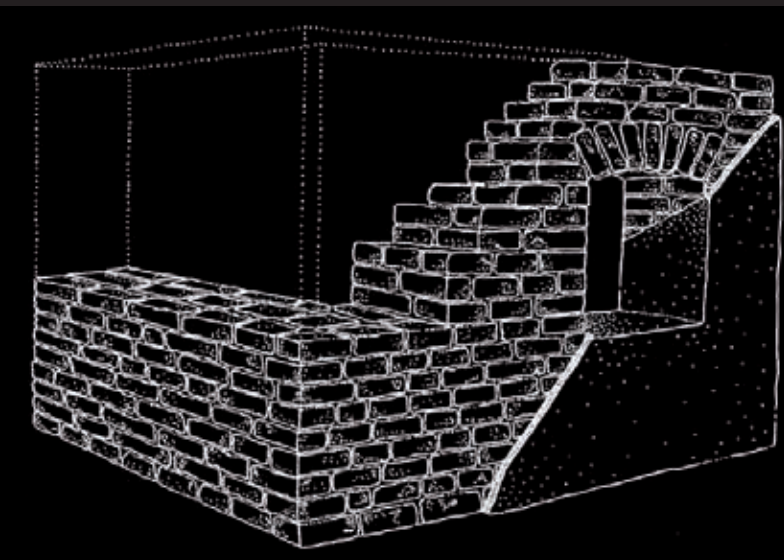




**VYŘEZÁVANÉ BLOKY / DRNŮ:** Příklady konstrukce stěn z „drnů“ z Evropy a zámoří; Nebraska, Francie, Dánsko \* Vlevo dole drnování sklepa; Svěradice (Klatovy)



- Markó Ferenc: Vályogvetők, 1870



### 3. sušené cihly na maltu

\* všechny techniky nepálených cihel používají modulární prvky vyrobené rozličným způsobem (**osekáni, řezání, ruční modelování, tvarování do formy**) a před použitím ve stavbě vysušené \* zdí se na maltu \* pro rozměrné prvky je vhodnější používat termín bloky

**ANGLIE:** brick

- \* tesaná cihla: duripan
- \* ručně modelovaná cihla: lump, ball
- \* cihla tvarovaná do formy: mud brick, sun-dried brick

**ŠPANĚLSKO A LATINSKÁ AMERIKA:** adobe

- \* tesaná cihla: caliche, tepetate, cangahua

**FRANCIE:** brique

- \* řezaná cihla: ..... (známé v Haute Garonne)
- \* ručně modelovaná cihla: brique modelée
- \* cihla tvarovaná do formy: brique crue

**KYPR:**

- \* řezané cihly: .....

**ITÁLIE:** mattone. mattone cotto

- \* regionální názvy: massi, massoni, gnocchi, massine, latul, natul, ladroni...

**NĚMECKO:** Ziegel, LehmZiegel, LuftZiegel\*\*

**RAKOUSKO:** Loamziagl, Erdziagl, Kodziagl,.... Quâderstock

**ČECHY A MORAVA:** cihla, nepálená cihla

- \* buchta, blatná cihla, surová cihla, surovica, vepřovice, kotovice....

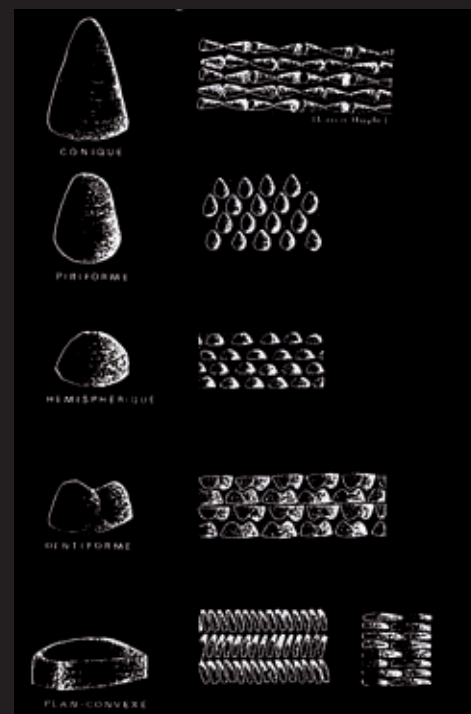
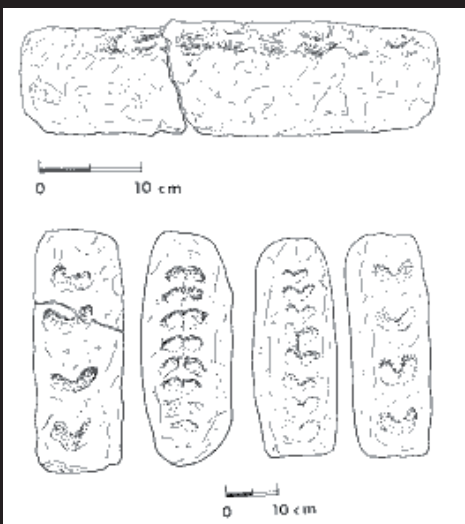
**SLOVENSKO:** surová tehla....

**MAĎARSKO:** téгла, valyog, valyogtéгла, nyerstéгла...

\* Termíny pro cihly ručně modelované a cihly tvarované do formy nejsou v řadě jazyků rozlišeny.  
 \*\* K německým i českým termínům v právních předpisech a textech v českých zemích podrobně M. Ebel (2011, 2007); k termínům v českých zemích v kontextu podunají a ostatních slovanských jazyků Syrový a Syrová (2011)

**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Základní charakteristika a terminologie v evropském kontextu \* Termíny odvozeny arabského tub, resp. staroegyptského dob, latinského tegula, řeckého plinthos..., případně tureckého kerpiç





**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Ručně modelovaná cihla: cihla (resp. blok) s otisky prstů (délka až 70 cm), 8000 př.nl.; Jericho; obdobné cihly s otisky prstů z Peru \* tubali; Nigérie \* klasovitě kladené skosené cihly, Dogon.





**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Cihla tvarovaná do formy: výroba cihel Asuán, Egypt \* výroba a použití cihel ve starém Egyptě - hrobka Abd-el-Qvrna, období střední říše..





\* Ducendi autem sunt per vernum tempus et autumnale, ut uno tenore siccescant. qui enim per solstitium parantur, ideo vitiosi fiunt, quod, summum corium sol acriter cum praecoquit, efficit, ut videatur aridum, interior autem sit non siccus; et cum postea siccescendo se contrahit, perrumpit ea, quae erant arida. ita rimosi facti efficiuntur inbecilli. maxime autem utiliores erunt, si ante biennium fuerint ducti; namque non ante possunt penitus siccescere. itaque cum recentes et non aridi sunt structi, tectorio inducto rigidoque obsoletate permanente, ipsi sidentes non possunt eandem altitudinem, qua est tectorium, tenere contractioneque moti non haerent cum eo, sed ab coniunctione eius disparantur; igitur tectoria ab structura seiuncta propter tenuitatem per se stare non possunt, sed franguntur, ipsique parietes fortuito sidentes vitiantur. ideo etiam Uticenses laterem, si sit aridus et ante quinquennium ductus, cum arbitrio magistratus fuerit ita probatus, tunc utuntur in parietum structuris.

\* Fiunt autem laterum genera tria: unum, quod graece Lydium appellatur, id est quo nostri utuntur, longum sesquipedem, latum pedem. ceteris duobus Graecorum aedificia struuntur; ex his unum πεντάδωρον, alterum τετράδωρον dicitur. δῶρον autem Graeci appellant palmum, quod munerum datio graece δῶρον appellatur, id autem semper geritur per manus palmum. ita quod est quoquoversus quinque palmorum, pentadoron, quod quattuor, tetradoron dicitur, et quae sunt publica opera, πεντάδωρος, quae privata, τετράδωρος struuntur.

\* Fiunt autem cum his lateribus semilateria. quae cum struuntur, una parte lateribus ordines, altera semilateres ponuntur. ergo ex utraque parte ad lineam cum struuntur, alternis coriis parietes alligantur et medii lateres supra coagmenta conlocati et firmitatem et speciem faciunt utraque parte non invenustam.

\* Est autem in Hispania ulteriore civitas Maxilua et Callet et in Asia Pitane, ubi lateres, cum sunt ducti et arefacti, proiecti natant in aqua. natare autem eos posse ideo videtur, quod terra est, de qua ducuntur, pumicosa. ita cum est levis, aere solidata non recipit in se nec combibit liquorem. igitur levi raraque cum sit proprietate, quocumque pondere fuerit, cogitur ab rerum natura, quemadmodum pumex uti ab aqua sustineatur. sic autem magnas habent utilitates, quod neque in aedificationibus sunt onerosi et, cum non patiantur penetrare in corpus umidam potestatem, a tempestatibus non dissolvuntur.

\* Itaque primum de lateribus, qua de terra duci eos oporteat, dicam. non enim de harenoso neque calculoso luto neque sabulone soluto sunt ducendi, quod, ex his generibus cum sint ducti, primum fiunt graves, deinde, cum ab imbribus in parietibus sparguntur, dilabuntur et dissolvuntur paleaeque in his non cohaerescunt propter asperitatem. faciendi autem sunt ex terra albida cretosa sive de rubrica aut etiam masculo sabulone; haec enim genera propter levitatem habent firmitatem et non sunt in opere pondere et faciliter aggerantur.

**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Cihla tvarovaná do formy: legionáři staví opevnění z nepálených cihel; Trajánův sloup, Řím. \* Vitruvius Pollio. De architectura. F. Krohn. Lipsiae. B.G. Teubner. 1912.





**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Cihla tvarovaná do formy: nepálené cihly a formy z Midi - Pyrenées; Francie.



**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** Míry ve víd. sázích; Schöngrabern; Franz Perschl 2017 \* Forma s iniciálami stavebníka; Apetlon (Burgenland). \* "Quâderstock" - lisovna; Mitterretzbach. \* Roland Meingast, Hubert Feiglstorfer. *Earth building history in eastern Austria*, 2018.

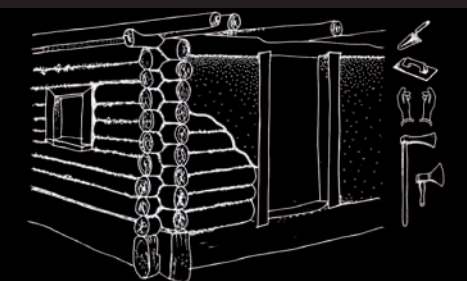
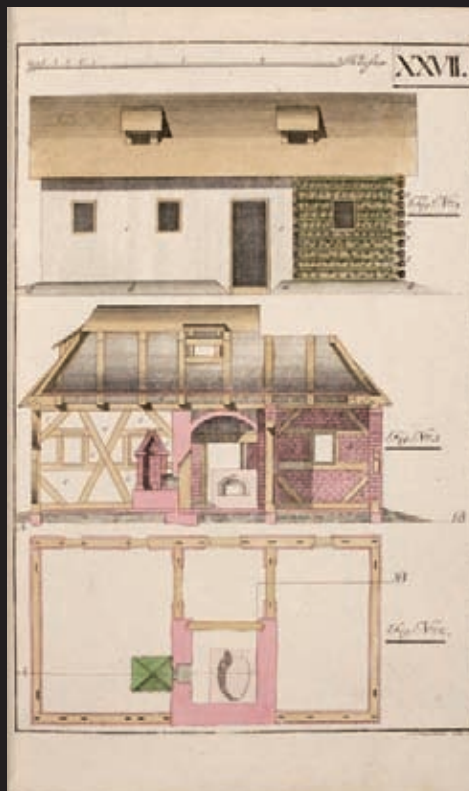






**SUŠENÉ / NEPÁLENÉ CIHLY:** výroba cihly „vrhanou hliněnou koulí“; Francie \* demonstrace výroby nepálených cihel v roce 1996; Příkazy (Olomouc) \* výroba cihel na ilustraci z Rusconiho traktátu z r. 1590





#### 4. hliněné omazávky:

\* **lepenice v hráznění**

\* **omazávka s rubu nebo masivní hliněné zdi**

\* Hlína (obvykle s rostlinnými příměsemi) nanášená v plastickém stavu na podpůrnou konstrukci. Nosným prvkem jsou pletené konstrukce, pletené nebo jiné dřevěné výplně hrázděné / rámové konstrukce, roubené konstrukce, případně masivní hliněné stěny

**ANGLIE:** daubed earth \* daub \* wattle and daub

**FRANCIE:** terre de garnissage \* torchis

**ŠPANĚLSKO A LATÍNSKÁ AMERIKA:** quinchá, baharaque

**KATALÁNSKY:** fusta i fang

**PORTUGALSKO, BRAZÍLIE:** tabique \* taipa de fasquio, taipa de pilao, taipa de sopapo

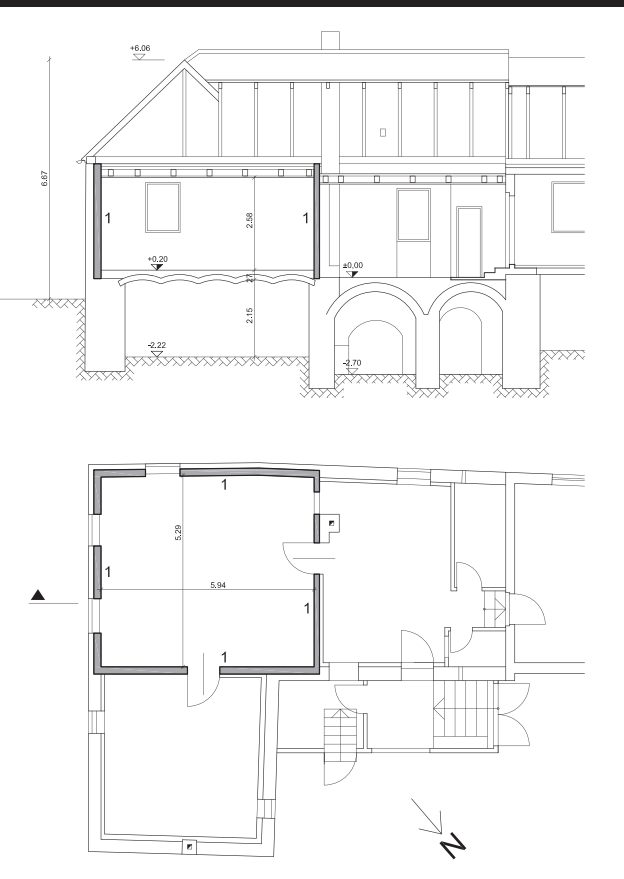
**ITÁLIE:** riempimento

**NĚMECKO, RAKOUSKO:** Lehmwurf, Lehm mortel, Strohhelm

**ČECHY A MORAVA:** lepenice, mazanice, mazanina \* kočič

**HLINĚNÁ OMAZÁVKA / LEPENICE:** Základní charakteristika a terminologie v evropském kontextu \* Grafenberg No. 8; Roland Meingast 2011 \* *Der praktische Baubeamte: Ein hundert und vierzig Kupfertafeln (Tafeln)*, Matthias Fortunat Koller 1800)





**HLINĚNÁ OMAZÁVKA / LEPENICE:** Dolní Rakousy, Oberretzbach, Brunnenplatz 9 / Nr. 24



## 5. sláma máčená v hliněné břečce

\* sláma máčená v hliněné břečce namotávaná na tyče  
vkládané vodorovně nebo svisle do hrázděné / rámové  
stěny



FRANCIE: pallisons

NĚMECKO: .....

ČECHY: .....

**SLÁMA MÁČENÁ V HLINĚNÉ BŘEČCE:** Základní charakteristika a terminologie v evropském kontextu





Quid Medici possent manibus? quas iungere plagas  
Vlceribus fordes, signa mouere loco?  
Extitit hic solus qui pondera, viscera Terræ  
Rimatus, nobis bella metalla fodit.

Georgius Agricola

Italy; and the dolia from the island of Ischia which is also called Pithecusa by the Greeks. The pottery of Pergamon and Tralles has added to the fame of Asia. The pottery from Cos was well known to the ancients and that from Samos has been described repeatedly. The exquisite pottery of Aretina and many other localities in Italy and Persia is still being made today. The vessels made at Askalon are highly prized in Syria. The Greeks brought utensils from Keft, Egypt, that had been mixed with scent and resembled the pottery from Rhodes. They called this pottery "aromatic." The Waldenburg pottery easily holds first place as regards usefulness although it is not beautiful while that from Seburg is second. Neither absorbs liquids. Norinberg produces earthenware furnaces used in refining metals and ores. The crucibles used in making brass are made from a clay found near Roteberg, a fortified city twelve miles from Norinberg. When these crucibles, filled with brass, are withdrawn from the furnace they do not break but can be drawn out and twisted like glass. The triangular crucibles used by the men who coin money come from Ipsa, a town of Upper Pannonia. These are made from the Tasconia clay, in Spain. This clay, according to Pliny, is white and resembles *argilla*. The crucibles cannot be used a second time.

Among the men who work with clay are those who make bricks. They use unctuous, porous clays since these are more coherent and lighter. Although they use clay of any color they prefer that which is either white or red. Plasterers use only those clays which are unctuous. The men, called *fornacei*, who build furnaces and furnace walls prefer an unctuous earth since, according to Pliny, the furnace walls are constructed by tamping earth between two boards instead of building them. If different kinds of earths are available, when constructing high furnaces, heavy earths are placed in the lower portion of the walls, intermediate earths in the middle and light earths at the top. A high furnace of this type can be seen today near Ceruecia, Saxony, and many were built in Spain according to Pliny. Hannibal mentions having seen earthen observation towers that were located on the highest peaks of the mountains in Spain. This class of edifice, although less attractive than one of wood or stone, is more resistant to fire, rain, or wind. Earth tremors damage stone towers more than earthen ones. Rains may destroy wooden and even rough stone towers while earthen towers are little affected, if at all. Winds may blow down wooden and even stone structures while those built of earth are more resistant. For this reason Pliny writes that in Africa and Spain walls made of earth resist fire, wind and rain and last forever, actually becoming more resistant with age. In Thuringia and Saxony they mix hair with the clay, as a rule, and construct walls without first tamping the clay into bricks. Such a wall can be seen today at Cribera, Misena, about five miles from Leipzig.

I shall now take up fuller's earths which are unctuous but, having been dried over a fire, become acrid and, because of this, possess the power to

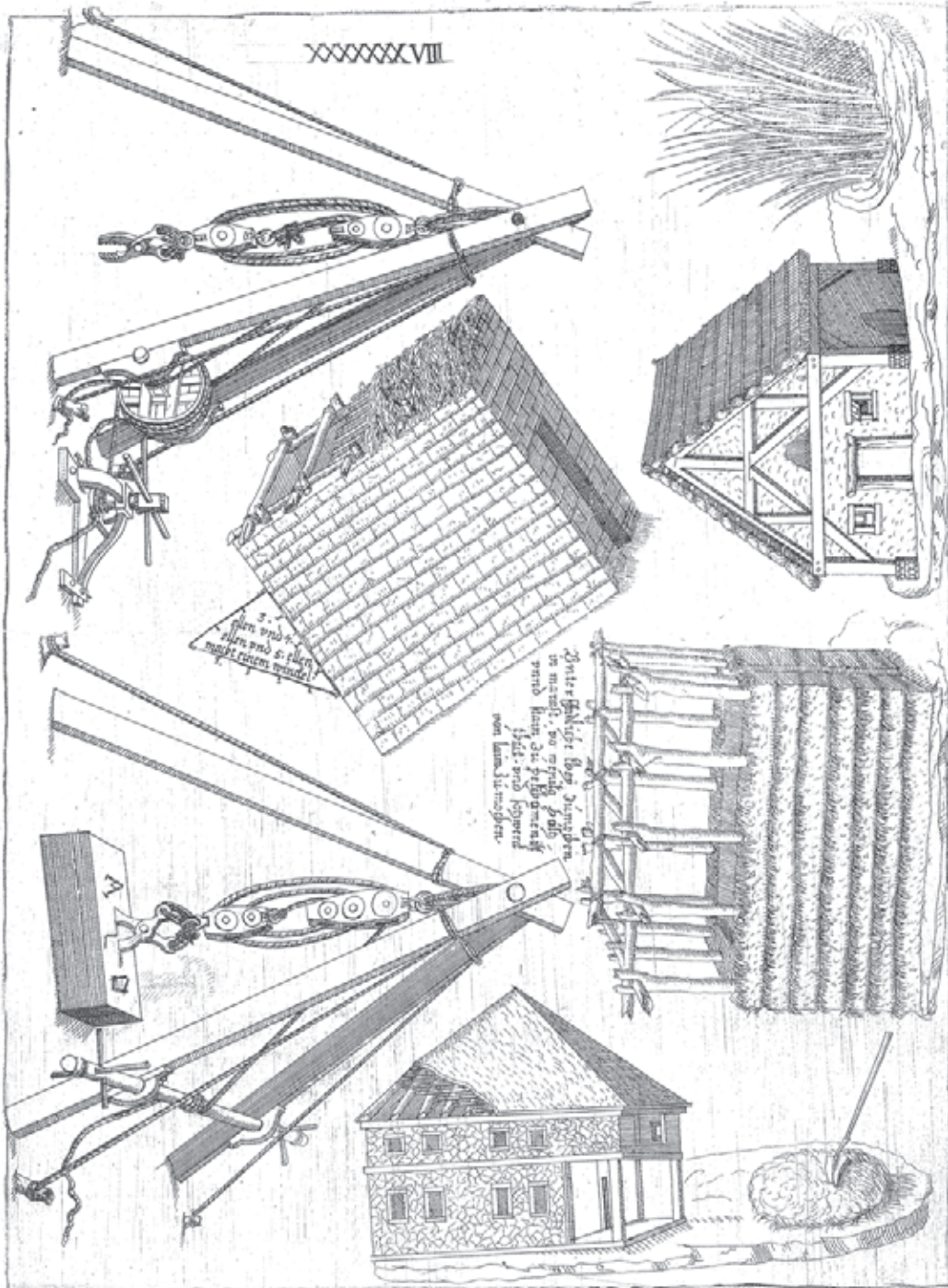
## NEPÁLENÁ HLÍNA LITERÁRNÍ...

\* Georgius Agricola, vlastním jménem Georg Bauer (1494-1555), zmiňuje použití nepálené hlíny a jílu ve svém mineralogickém pojednání *De natura fossilium*, přičemž své znalosti o hliněných stavebních konstrukcích čerpá z Vitruvia a Plinia:

\* Podle Vitruvia lidé v Utice nechávají své cihly stát po pět let takže se stanou dostatečně suchými. To je možno dnes vidět v jistých vesnicích v Čechách, Němci stavějí z cihel pálených.

\* Muži zvaní *fornacei*.... ve shodě s Pliniem,.... stavějí zdi dusáním hlíny mezi desky... dnes je možno vidět je v Sasaku a mnoho jich bylo postaveno podle Plinia ve Španělsku... V Durynsku a Sasku přimíchávají vždy vlákna do jílu a stavějí zdi aniž by nejprve jíl napěchovali do cihel.





## NEPÁLENÁ HLÍNA LITERÁRNÍ ANEB KTERAK STAVĚTI...

Abraham Leuthner : *Grundtliche Darstellung, Der Fünff Seülen wie solche von dem Weitberühmbten Vitruvio Scamozzio und andern Vornehmhen Baumeistren Zuesamben getragen und in gewiße Außtheillung verfasst worden ...*, Praha, 1677



**DELL'ARCHITETTURA  
DI GIOVANANTONIO  
RUSCONI.**

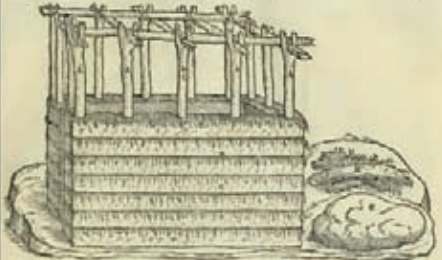
**LIBRO SECONDO.**



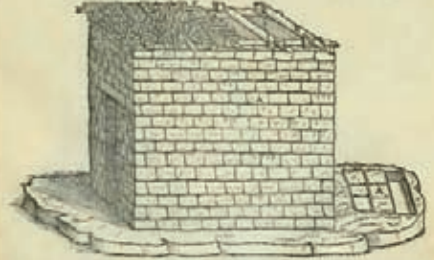
**COMINCIA** Vitruvio à confiderare nel Primo Capitolo del Secondo Libro i diversi modi, che usavano gli antichi in quella loro prima rusticità nel formarli le case. Et dice, che finalmente dopo canate le spianche, et mutati i modi de' tetti per ricuperarli, essendo egli di natura docile, et gliorandosi ogni giorno più delle loro intenzioni, cominciarono à tessere, et compor fabbriche più ingegnose di quelle di prima. Et così all'ora le forcelle, et trappelli altri rami, come vediamo nella seguente figura, formarono migliori habitazioni, innalzando le pareti di cingoli, et di frondi, mescolate con lino.

PER

**SECONDO.**



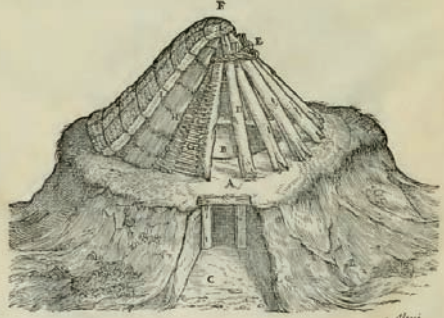
**PER** difendersi poi dalle piogge, dalle grandini, et dal Sole le coprivano di canocce, di frondi, et di lino, come ci mostra il disegno seguente.



**ET** perchè li esposti non reggevano à sostenere le piogge, et le altre colubriti insopportabili del Verano, cominciarono ad innalzare i colmi, et formarli in cono, come si vede nel disegno seguente.

ARCHITET. DEL RUSCONI. G proponendomi

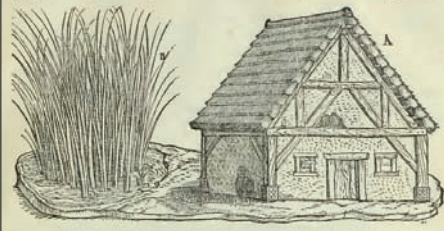
**S**oggiunge, che i Frigi, che habitano le campagne, per mancamento di boschi, eleggono alcune parti più elevate del terreno, et quelle cavando, et notandole, si fanno stanze, et habitazione cotidiana: Et dal di sopra legando tra se molti stili, fanno i colmi de' tetti piramidali. Et li coprono di canne, et paglie, come vediamo espresso diligentissimamente nel seguente disegno. Et di questo occorrev alle necessità humane con quello, che la natura ha fatto commune a' paesi, possiamo asseguarne, et trarne mille esempi dalle osservazioni, che si son fatte in diverse occorrenze, oltre le allegate da Vitruvio. Et per hora basterà di dire, che si come nella Polonia, dove abbondano di boschi, pare che s'leggino, o almeno che non si curino di fabbricar d'altra materia: così altrove, dove ne mancano, gli huomini si sono provisti sufficientemente di quello, che hà loro concesso la Natura: Et specialmente lo vediamo nelle montagne di Genova, et di Savoia, che non habendo esilno legna, se non in molta penuria, tagliano i sassi cum, non solo per le pareti delle fabbriche, ma per li tetti ancora, appoggiandoli à sottilissimi bastoni, che à riguardarli, non che à gli habitatori, possono recuder spaurimento più tosto che meraviglia.



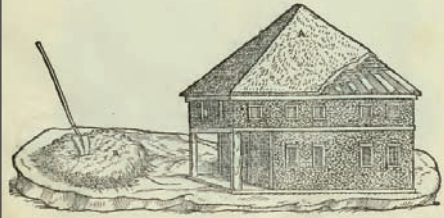
Altri

**SECONDO.**

**Altri** di giunchi (segnati pur Vitruvio) ricoprono i loro tuguri.



**ET** in Marsiglia le case hanno i tetti senza tegole, postati sopra semplicemente la terra con le paglie, come qui sotto si vede.



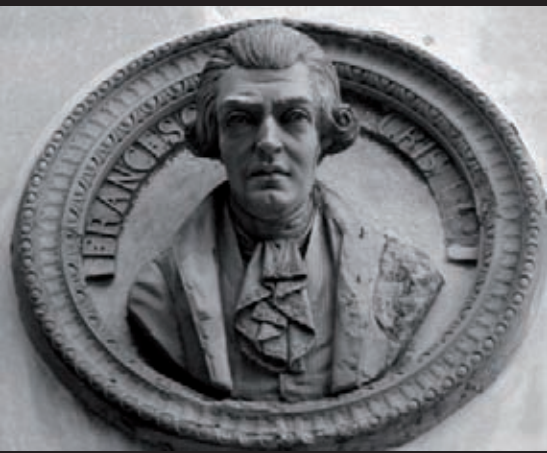
ARCHITET. DEL RUSCONI. H MA

**TRAKTÁRY A PŘÍRUČKY STAVITELSKÉ:** Della architettura di Gio. Antonio Rusconi, con centosessanta figure dissegnate dal medesimo, secondo i precetti di Vitruvio, e con chiarezza, e breuità dichiarate libri dieci. In Venetia : appresso i Gioliti, 1590 \*







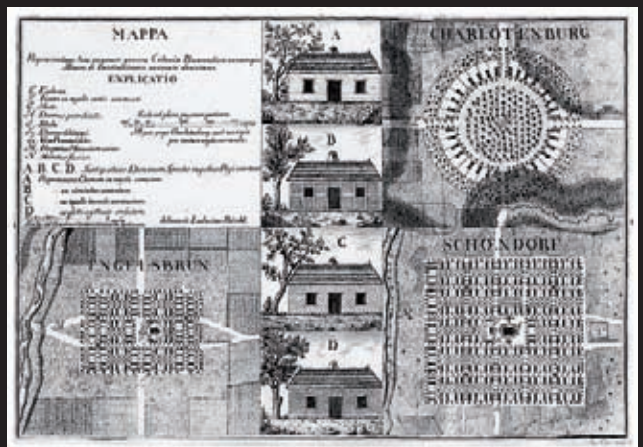
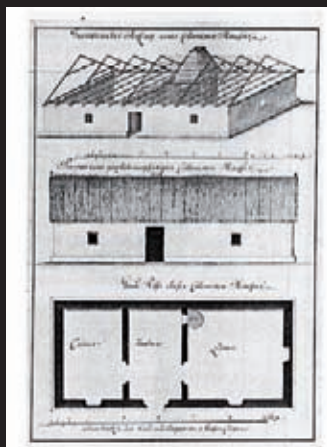


*G. Horti.*  
*H. Domus parochialis.*  
*J. Schola.*  
*K. Domus Chirurghi.*  
*L. Via Provinciales.*  
*M. Propaganda Marianum venter.*  
*N. Manerium fluvium.*

*Scala ad plana pagorum pertinens.*  
*100 200 300 400 orgie*  
*NB pro pago Charlottenburg sunt 200 orgie*  
*pro centum orgiis sumenda.*

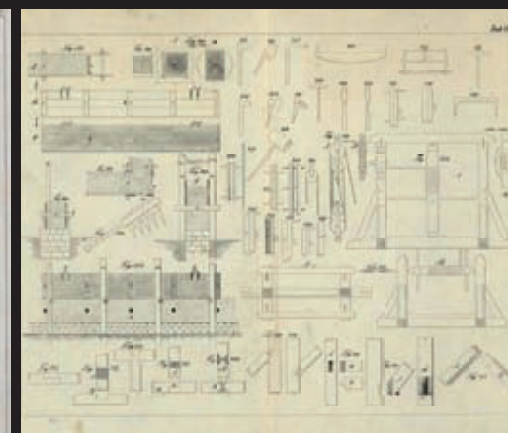
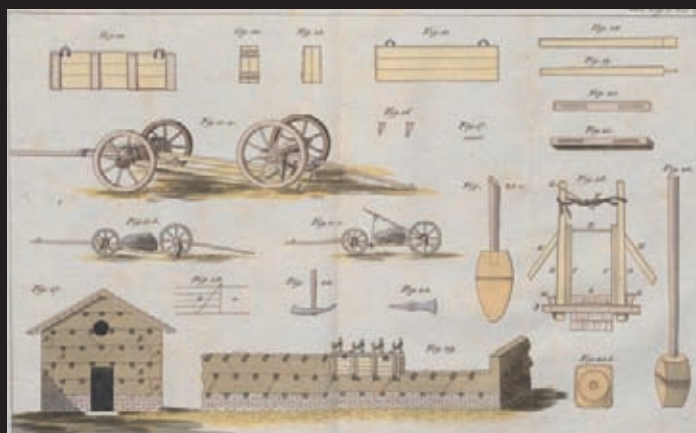
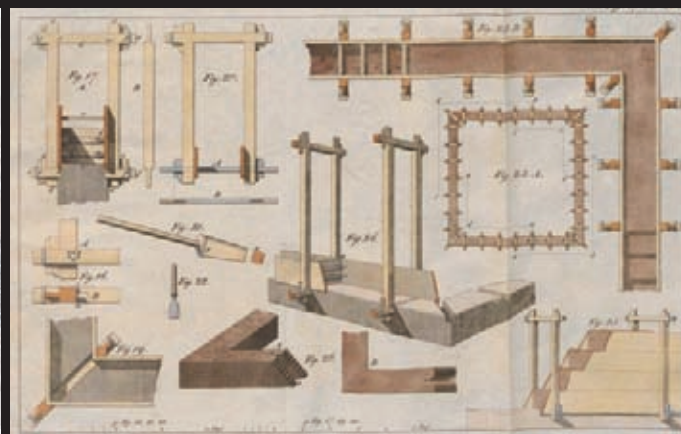
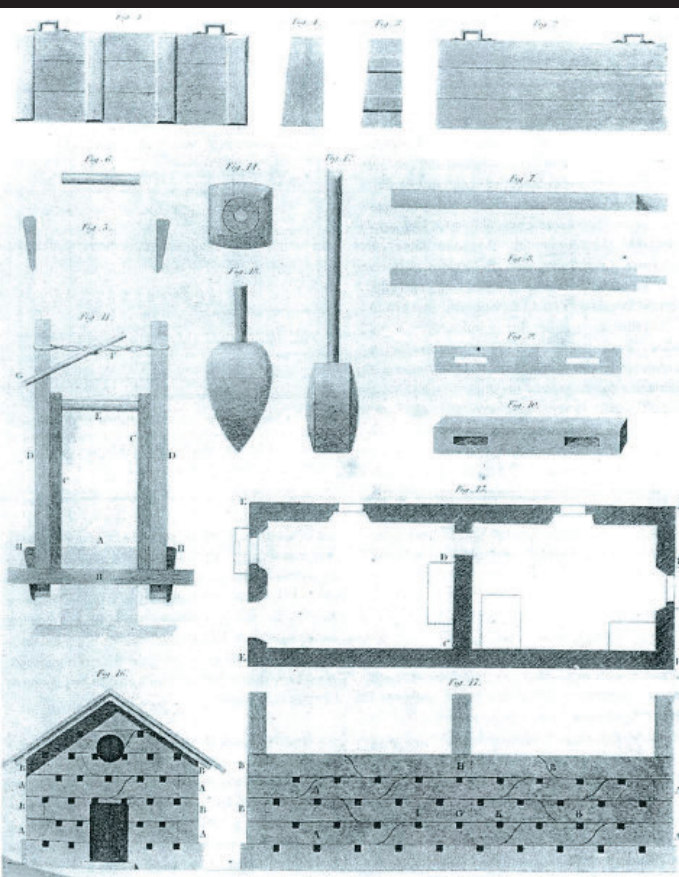
**A. B. C. D.** *Sunt quatuor Domorum Species ex quibus Plagi constant.*  
**A** *Representat Domum ex angilla constructam.*  
**B** *ex viminibus constructam.*  
**C** *ex lapulis incoctis constructam.*  
**D** *ex glebis angillaceis constructam.*

*Scala ad Constructionem domuum pertinens.*  
*100 200 300 400 orgie.*  
*delineavit Ludovicus Reischel.*



**TYPOVÉ HLINĚNÉ DOMKY:** (Re)kolonizace Banátu: Franz Grisselini: plán z roku 1780 se základními typy domů podle konstrukce: A - dusaná hlína, B - rámová kce s dřevohliněnou výplní, C - nepálená cihla, D - «glebis» - váłky





**TRAKTÁRY A PŘÍRUČKY STAVITELSKÉ:** \* Cointeraux, F. 1792-94. Praktischer Lehrbegriff der Baukunst auf dem Lande. T. 1-5. Von einer Künstlergesellschaft. Wien: Hrsg. u. Gräffer \* Gilly, D. 1790. Beschreibung Einer Vortheilhaften Bauart Mit Getrockneten Lehmziegeln. Berlin \* Gilly, D. 1797. Handbuch der Land-Bau-Kunst... \* Lengerke, A. 1838. Landwirthschaftliches Conversations .... Prag \* Jöndl, J.P. 1840. Poučení o stavitelství pozemním ... Praha. (překlad do češtiny J. N. Štěpánek) \*





našlába, galo á wápennau maľtau. Zeb moji p'ed zmeradnuj  
dobře namáhána b'pí. Képe se spojí hlina á hlinau, než  
wápne á hlinau. Zato h'jmeu omjtu ob'jme hustím  
wápneu třískate, staj byla na tvrdo uschla. W'hjeme-si do  
toho wápna f hlenu wosté žuti, nebo wosté trse p'ímjchati,  
geit to velmi prospěšné, an t'ím stavení galo d'ejněc'í lojtu  
obdrjí.

W'sy se wostá k'roto uscházá, w'brjí tetatá ž'šťata, p'ri-  
mjchjme trodu soli do nj.

19. D'ejme širše u c'ápu znamenitý w'šlupel, d'ejme  
pob'áhu nepřímé o 1' w'šje, w'šji zem w'enu geit, a solcu  
stavení pod skapem uděljme náw'šji na 2' široké de 6'  
st'ejnotí je hmoty zálejjí 3 1/2 hljny a 3 sutru, kteráj se  
wostá w'áššeti, sp'ěchomati a p'ewně ut'iti mojí.

20. Uděljme p'ed stavením po straně, sta se dobytel  
w'phánj, buď p'jstap, aneb gen na 2 1/2' w'šjeté d'w'ěně ž'ábrad'í.

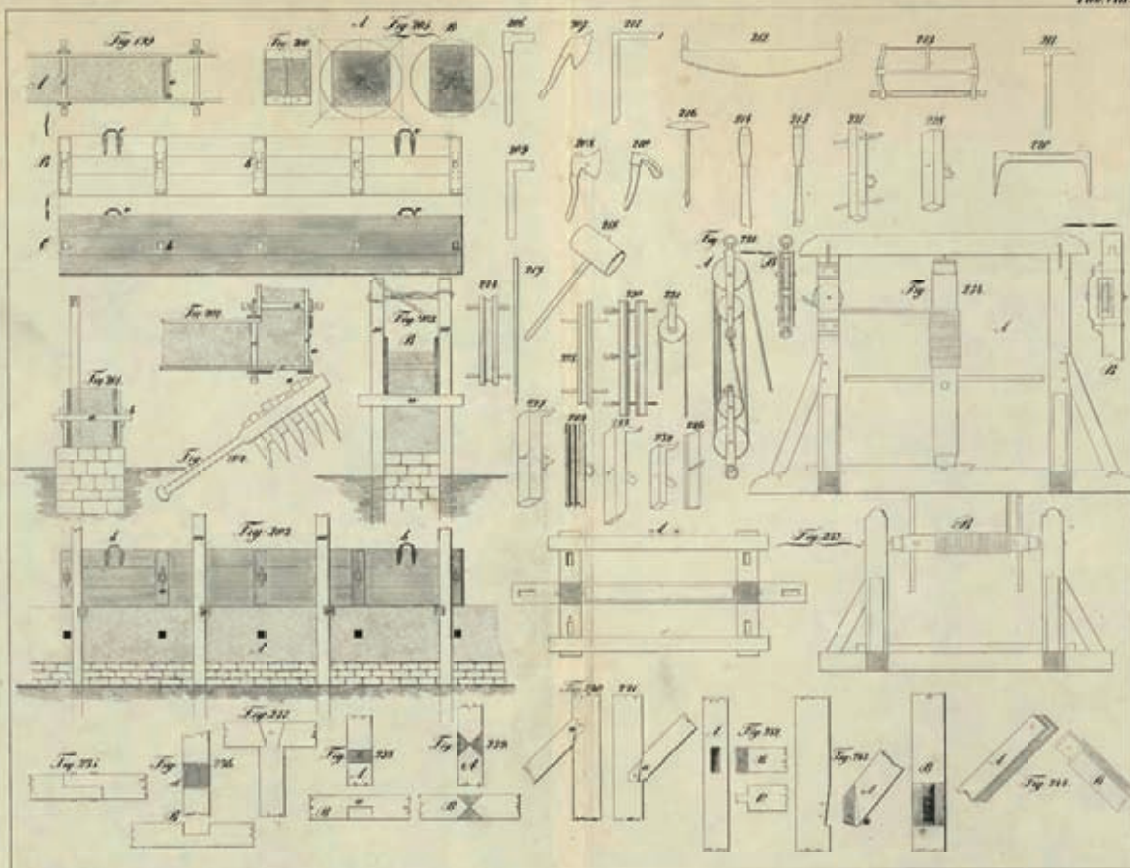
### Lepeničij stavba (Piße-Bau) aneb stavení z upěcho- vané země.

§. 229.

Pod st'owem lepeničij stavba wyrozumjwáme umění,  
jdi a stavení w'ššeho zp'ůsobu z upěchované země aneb  
hljny stwěti.

Zdi, kteráj se z nepálených cihel d'ělajj, zálejj p'ce také  
wostá z hljny; acik'ž ale tato de cihel zformovaná geit, a  
t'oto pomoc'í hljny na sebe wycewňwmati a w'ázati se mus'ej,  
zálejj tělesá zed, an se wostá hljna á w'ššic'ím hljnujmi  
cih'kami negeu neráda dobře w'oguje, w'brjí nitdy ge'ujm těle-  
sem se w'staue, w'jdy gen z w'ššic'ím, na sebe a wosté sebe  
w'p'romaných a w'ájsau hljnu na g'ijj zp'ůsob lepeničij d'ílkú  
neč k'aušá, á kteráj se po d'alšim t'ápe n'ewy'w'ědnat' to  
st'awe, co g'isur w' předch'ázejic'ím 227. §. b'pí tetá.

Zeda g'ináde býwá to oic p'ri lepeničij stavbě, p'ri kteráj  
jdi z p'owně upěchované, w' jediné těleso stwětlé hljny zálejj,  
kteráj g'is'le m'uchem p'ewněg'ij býwá, než hljna aneb zem we  
swém p'it'owením twěrdím st'owu b'pí máje.



**TRAKTÁRY A PŘÍRUČKY STAVITELSKÉ:** Johann Philipp Joendl (Jöndl) (1782-1870) \* *Poučení o stavitelství pozemním vůbec a zvláště vzhledem na privátní a obecní stavení ve venkovských městech, městečkách a vesnicích*, v češtině od Jana Nep. Štěpánka (Praha 1840, Bohumil Háze) - Lepeniční stavba (Piße-Bau) aneb stavení z upěchované země § 229 \* Počátek lepeniční stavby § 230 \* Užitečnost lepeniční stavby § 231 \* Výhody lepeniční stavby § 232 \* Vady a nedostatky lepeniční stavby a potřebná prošetelnost přitom § 233 \* O příhodných způsobech země k lepeniční stavbě § 234 \* Přípravování zemních druhů k lepeniční stavbě § 235 \* Stavění lepeniční zdi § 236 \* Další připomenutí o lepeniční stavbě § 237 \* Římsy na lepeničních staveních § 238 \* Omítka lepeničních zdí § 239

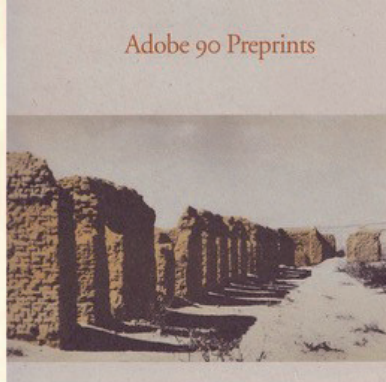
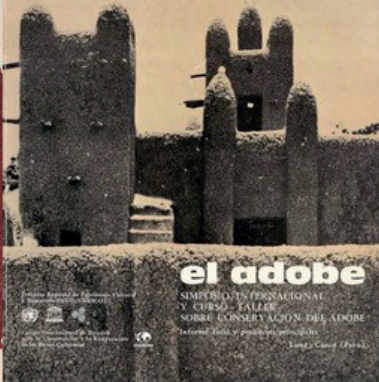


**TRAKTÁRY A PŘÍRUČKY STAVITELSKÉ - VLIV:** Hlína dusaná do bednění - Hildegardin dvůr kol. r. 1835; Pohořelice, Velký Dvůr čp. 223 \* Úprava spar pro lepší přichycení omítky - Unterretzbach, Dolní Rakousy





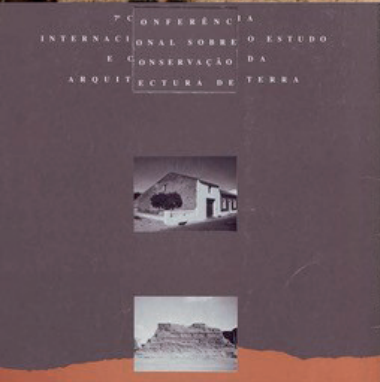
üçüncü uluslararası kerpiç koruma sempozyumu  
third international symposium on mudbrick (adobe) preservation



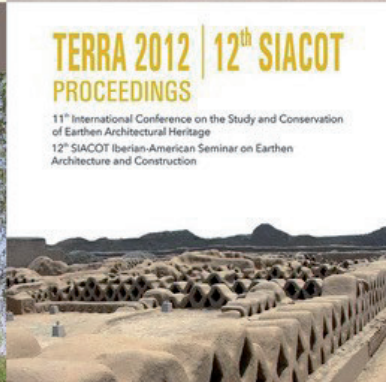
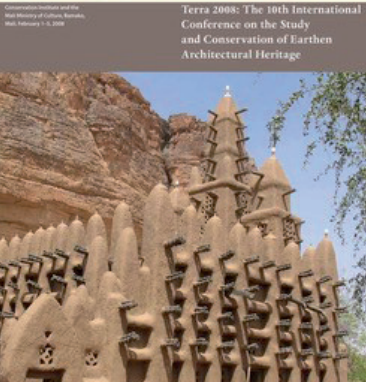
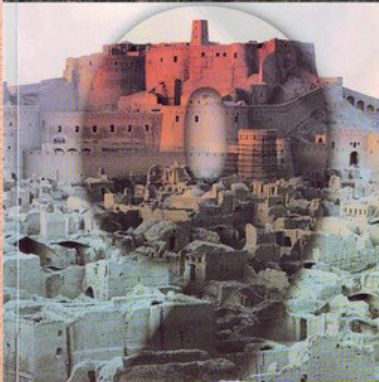
Adobe 90 Preprints

**el adobe**  
SIMPOSIUM INTERNACIONAL Y CURSO - TALLER SOBRE LA CONSERVACION DEL ADORBE  
International Meeting and Workshop on the Conservation of Adobe

5TH INTERNATIONAL MEETING OF EXPERTS ON THE CONSERVATION OF EARTHEN ARCHITECTURE  
5th REUNION INTERNATIONALE D'EXPERTS SUR LA CONSERVATION DE L'ARCHITECTURE DE TERRE

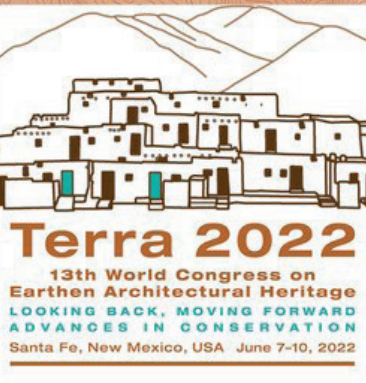
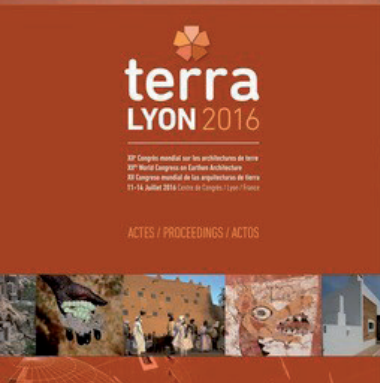


terra  
2000  
8th International Conference on the study and



TERRA 2012 | 12th SIACOT PROCEEDINGS

11th International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architectural Heritage  
12th SIACOT Iberian-American Seminar on Earthen Architecture and Construction

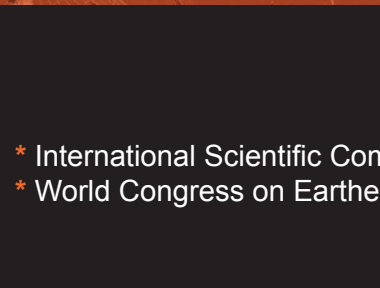


# CELEBRATING 50 YEARS OF TERRA EVENTS

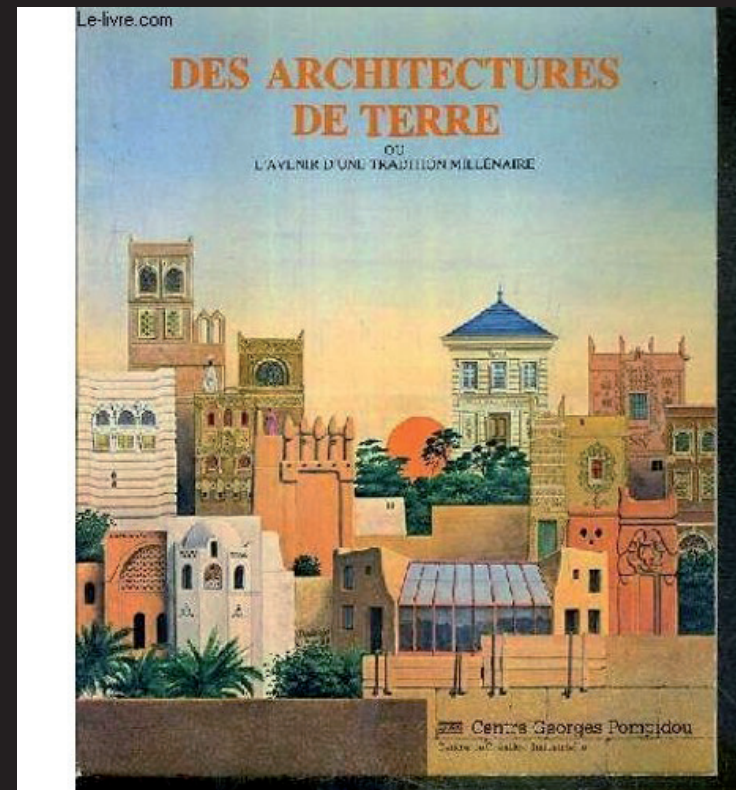
24 May 2022 · 6pm CET  
<https://isceah.icomos.org>  
 @ isceah.icomos



ICOMOS - ISCEAH  
International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage

\* International Scientific Committee of Earthen Architectural Heritage (ISCEAH) - <https://isceah.icomos.org>  
 \* World Congress on Earthen Architectural Heritage - Yazd 1972 →→→ Santa Fe 2022



\* "Architectures de terre : ou l'avenir d'une tradition millénaire" au Centre Pompidou, du 28 octobre 1981 au 1er février 1982.



Les carnets de l'architecture de terre

Une grande figure du patrimoine régional  
Rhône-Alpes

François Colonnaux (1746-1838)  
Pionnier de la construction moderne en pisé



Hubert Guillaud, architecte, enseignant-chercheur,  
à l'École d'Architecture de Grenoble

CRATerre-ÉAG  
Monographie N° 3 - Décembre 1987

# CONSTRUIRE EN TERRE

par le CRATerre,  
P. Doat, A. Hays, H. Houben,  
S. Matuk F. Vitoux



Monographie et Parallèles / collection AD Architecture

CRATerre

# TRAITÉ DE CONSTRUCTION EN TERRE



Paranthèses

## Tout autour de la Terre

*valoriser nos diversités  
et nos richesses culturelles  
un facteur de vitalité  
pour la terre, demain*



DE GAUCHE À DROITE: SILVIA, HUGO, ALAIN, PATRICE ET FRANÇOIS

l'isle d'abeau — ville nouvelle

MAISONS DE TERRE



présentation des projets

**PISÉ H<sub>2</sub>O**

Jean-Marie LE TIEC - Grégoire PACCOUD

De l'eau et des grains pour un renouveau du pisé en Rhône-Alpes



CRATerre - Ginkas

\* CRATerre (zal. 1979) <http://craterre.org>







# terra LYON 2016

XII<sup>e</sup> Congrès mondial sur les architectures de terre  
XII<sup>th</sup> World Congress on Earthen Architecture  
XII Congreso mundial de las arquitecturas de tierra  
11-14 Juillet 2016 Centre de Congrès / Lyon / France

PRÉ-ACTES / PREPRINTS / PRE-ACTOS



## TERRA Award

### 1<sup>ER</sup> PRIX MONDIAL DES ARCHITECTURES CONTEMPORAINES EN TERRE CRUE

---

LAURÉATS & PRIX SPÉCIAL

---

DOSSIER DE PRESSE

[terra-award.org](http://terra-award.org)  TERRA Award 2016  #TerraAward  
#ArchitecturesContemporainesEnTerreCrue



## WORLD CONGRESS TERRA 2016

### THE LYON DECLARATION

**E**arth has been, is, and will be one of the major materials used by humankind to build its habitat and shape its environment.

Earthen architecture is one of the most powerful expressions of the human capacity to create built environments with local resources. Numerous major civilizations around the world have flourished producing refined earthen architecture that comprises rich and varied cultural landscapes and urban settlements. Based on recent UN statistics, at least one quarter of the world's population lives in earthen dwellings, and more than 180 UNESCO World Heritage Sites incorporate earthen elements.

Natural disasters, social conflicts, industrialisation, increased urbanisation, and globalised models and standards of building in housing design and construction contribute to the disappearance of traditional knowledge and social-cultural practices in the building and maintenance of earthen architecture.

Nonetheless, the significance and potential of earthen architecture are known and recognised. Recent research confirms the advantages of earth as a building material. It is a renewable resource with structural and thermal properties applicable to various elements of the built environment, including landscaping, architecture, and artistic works.

Today, there is growing support for the continued and renewed use of earth on the part of practitioners and policymakers. Earthen architecture confronts some of the essential challenges of our world today as outlined in the United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development. It can contribute to enhanced quality of life and access to adequate housing for all, job creation and economic opportunity, cultural continuity and diversity, social cohesion and peace-building. It also contributes to the reduction of greenhouse gas emissions, thereby mitigating the risks of climate change.

Yet, the local nature of earth, earthen materials, and thus earthen architecture, underscores the need to understand their varied histories, values, life-cycle properties, durability, forms, and functions so as to maximise their potential. Additionally, this diversity of raw materials offers many opportunities for developing new earthen building products. Whether developing new building systems or preserving existing ones, designing architecture that effectively connects people and their places requires fitting to the capacities of local actors and actually addressing the needs and constraints, use and ambiance produced.

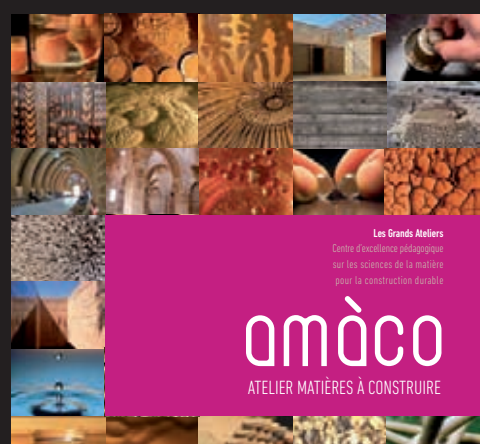
In that respect, it is important to recognise that there are no global solutions, no technologies nor models that can simply be exported from one context to another. Earthen heritage and vernacular traditions remain an important source of knowledge and serve as a foundation for relevant localised solutions. Establishing links between archaeological data, historical information, cultural practices, and new technologies can inspire innovation and ensure that interventions are adapted to diverse environments (natural, cultural, social, and economic, governance) and to communities' expectations.

This valorisation of the potential of earthen architecture can best be achieved through collective action that unites common interests of the complementary actors who are part of the construction process. Such dynamics are essential to promoting the role of earthen architecture in a sustainable and evolving built environment. This also requires concerted effort towards better characterisation and further inclusion in building codes and standards as well as in educational programmes, so as to legitimise the range and continuity of earthen building cultures and enhance their potential. This will ensure the right to build with earth, providing benefits towards cultural confidence, dignity, and the resilience of people and their communities..

LYON 2016  CAPITALE DE LA TERRE

**ICOMOS ISCEAH (INTERNATIONAL COMMITTEE ON EARTHEN ARCHITECTURAL HERITAGE):** \* předposlední konference Terra 2016  
Lyon



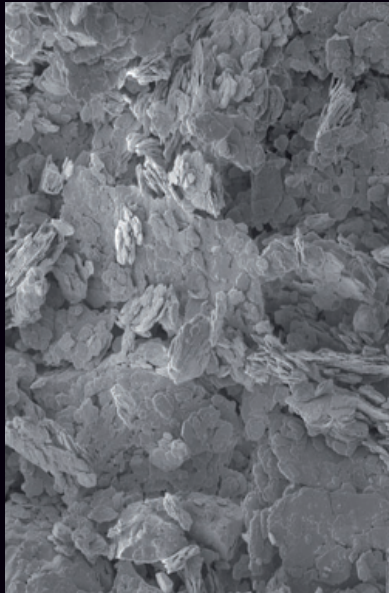


\* Grands Ateliers Innovation Architecture - Villefontaine - <https://www.lesgrandsateliers.org>  
 \* amàco, l'atelier matières à construire - <https://amaco.org/> \* Exposition itinérante // Grains de Bâtisseurs – Construire en terre, de la matière à l'architecture



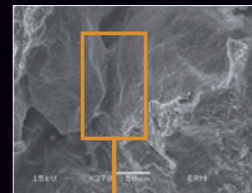
# DE L'EAU POUR CONSTRUIRE

## Les argiles



Les grains d'argiles, par leur petite taille et, aussi par leur forme aplatie, sont soumis à des forces capillaires beaucoup plus importantes que les autres grains, plus gros et arrondis. Elles se différencient en effet des autres constituants de la terre non seulement par leur taille microscopique mais aussi par leurs formes planes qui leur confèrent une masse insignifiante en comparaison de leur surface. Pour ces microcristaux, les propriétés de surfaces deviennent prépondérantes et, en présence d'eau, des propriétés macroscopiques particulières, telles que la plasticité et la cohésion, apparaissent.

Les argiles sont des particules microscopiques à facès lamellaire. Photo de kaolinite réalisée au microscope électronique à balayage. Copyright © Olagnon - GEMPPM - INSA Lyon - CNRS UMR 5510



La photo ci contre, prise au microscope électronique à balayage illustre bien le fait que l'argile est le liant de la terre. On aperçoit deux grains de sable recouverts par un film d'argile et liés entre eux par un pont argileux. L'argile « colle » les différents grains entre eux. Cependant, une observation de ce pont argileux montre que celui-ci est constitué d'un ensemble de particules, les argiles, sortes de grains plats microscopiques, liés entre elles par des ponts d'eau. Finalement, le véritable liant de la terre, c'est l'eau.

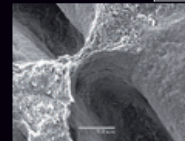


Photo d'un pont d'argile liant 2 grains de sable

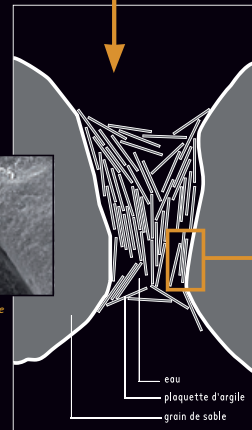
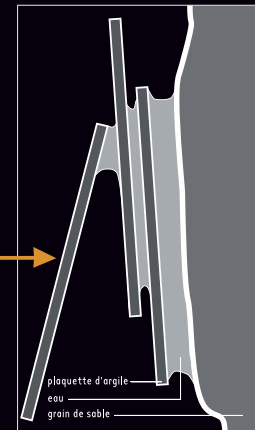
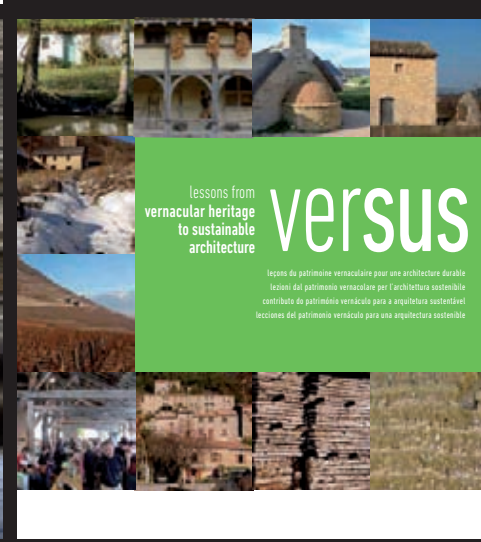
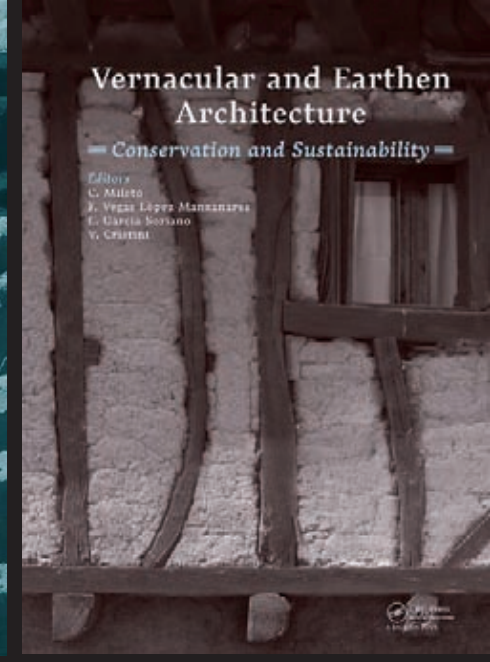
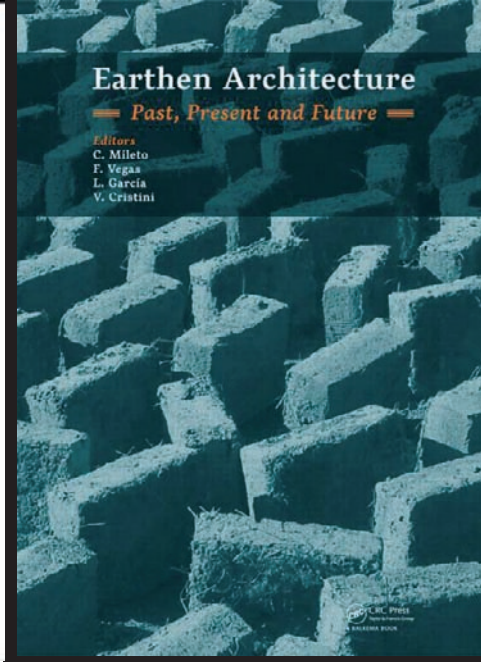
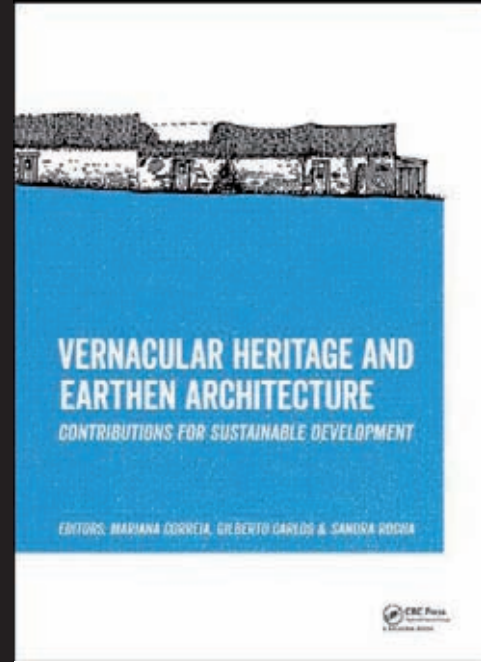
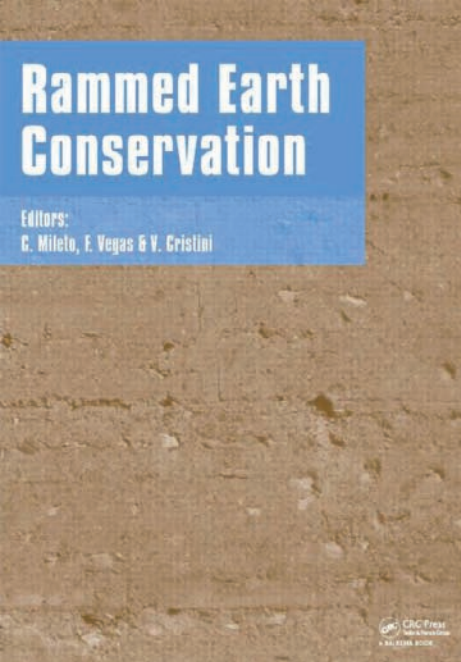


Schéma du pont argileux liant des grains de sable



Agrandissement du pont d'eau liant les plaquettes d'argiles





\* Restapia \* VERSUS \* poslední konference Heritage 2022 International Conference on Vernacular Heritage: Culture, People and Sustainability <https://heritage2022.blogs.upv.es/>





# The Getty Conservation Institute

[About the Conservation Institute](#)[Our Projects](#)[Core Areas of Work](#)[Publications & Resources](#)[Search GCI](#)

## Publications & Resources

### ▶ AATA Online

#### ▾ Teaching & Learning Resources

- Archaeological Site Protection & Management
- Characterizing Materials
- Conservation of Collections
- Conservation of Photographic Materials
- Conserving Modern Materials
- **Earthen Architecture Conservation**
- Stone Conservation

#### ▶ GCI Publications

##### ▶ *Conservation Perspectives, The GCI Newsletter*

- GCI Bulletin
- Videos
- GCI Reference Collection (for materials analysis)
- ▶ Lectures & Conferences
- Research Assistance at GCI Information Center
- Conservation Collection at Research Library
- Links to Cultural Heritage Policy Documents
- Other Conservation Websites

## Earthen Architecture Conservation

The GCI's [Earthen Architecture Initiative \(EAI\)](#) aims to further the conservation of earthen architecture through international activities focusing on training, research, planning and implementation, and advocacy.

To expand the range of didactic resources available to educators working in this area, the EAI is making available a set of teaching guidelines originally developed by the GCI and its partners for the Pan-American courses on the Conservation and Management of Earthen Architectural and Archaeological Heritage (PAT96 and PAT99).



PAT 96 course participants construct an adobe wall near the archaeological site of Huaca del Sol in the Moche Valley, La Libertad, Peru. Photo: Leslie Rainer, GCI

[Earthen Architecture Initiative Teaching Note](#) (PDF, 4pp., 188KB)

[Earthen Architecture Teaching Guidelines](#) (PDF, 10pp., 311KB)

#### Material Analysis Teaching Guidelines

[Earth as Building Material](#) (PDF, 10pp., 311KB)

[In Situ and Laboratory Material Characterization](#) (PDF, 11pp., 369KB)

[Earthen Construction Techniques](#) (PDF, 14pp., 684KB)

#### Condition Assessment Teaching Guidelines

[Documentation](#) (PDF, 8pp., 176KB)

[Material and Building Pathology](#) (PDF, 21pp, 745KB)

[Condition Assessment](#) (PDF, 6pp., 152KB)

#### Physical Strategies Teaching Guidelines

[Nonstructural Interventions, Nonfabric Interventions](#) (PDF, 16pp., 561KB)

[Nonstructural Interventions, Fabric Interventions](#) (PDF, 11pp., 459KB)

[Structural Analysis and Interventions](#) (PDF, 6pp., 205KB)

## Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue

Actes de la table-ronde de Montpellier 17-18 novembre 2001



Sous la direction de Claire-Anne de Chazelles et Alain Klein



2003

## Les constructions en terre massive pisé et bauge

Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. 2

Actes de la table-ronde de Villefontaine, Isère, 28-29 mai 2005



Sous la direction de  
Robert GUILLAUD  
Claire-Anne de CHAZELLES  
et Alain KLEIN

éditions de l'Épiphanie

2007

## Les cultures constructives de LA BRIQUE CRUE



Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue  
Volume 3

Sous la direction de  
Claire-Anne de CHAZELLES  
Alain KLEIN  
Nelly POUSTHOMIS

2011

Éditions de l'Épiphanie

Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue - 4

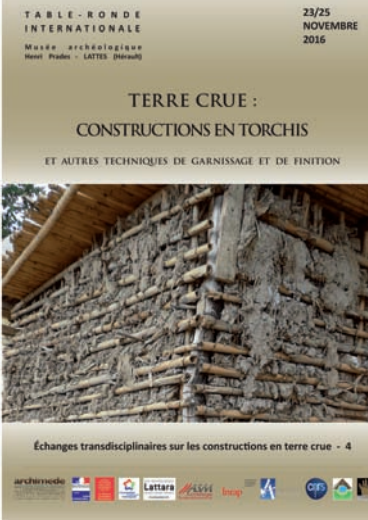


TABLE - RONDE INTERNATIONALE  
MUSEE ARCHÉOLOGIQUE  
Mont - Prades - LATRES (Hérault)

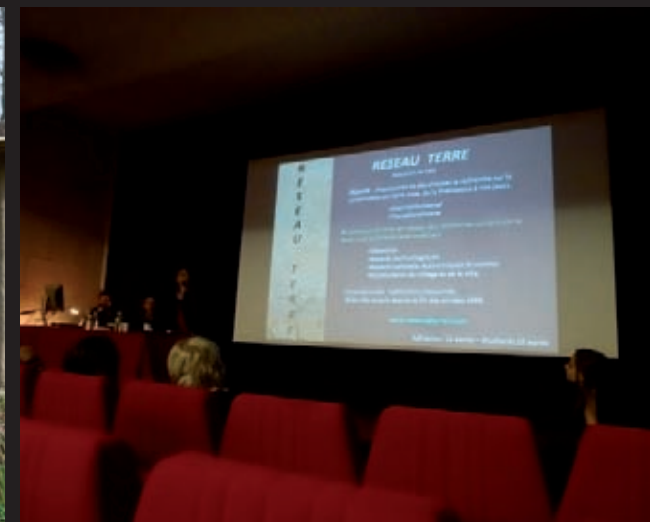
23/25  
NOVEMBRE  
2016

## TERRE CRUE : CONSTRUCTIONS EN TORCHIS

ET AUTRES TECHNIQUES DE GARNISSAGE ET DE FINITION

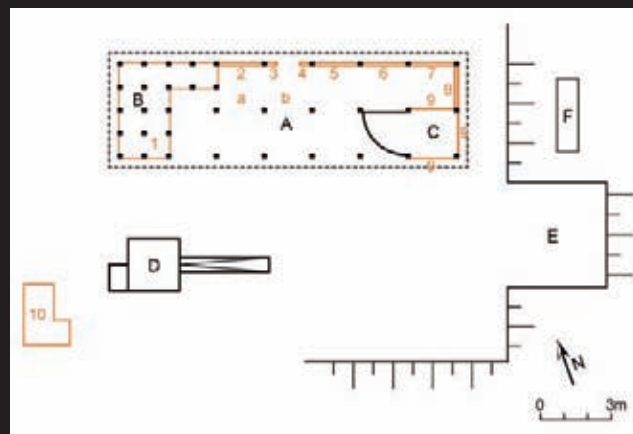


Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue - 4



\* Echanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue - od r. 2003 \* Réseau Terre - Promouvoir et développer la recherche sur la construction en terre crue de la Préhistoire à nos jours <https://reseau terre.hypotheses.org/>





\* ARGE Lehmbau – BOKU - Arbeitsgemeinschaft zu Lehmbau als kulturelles Erbe in Österreich mit den Zielsetzungen der Erhaltung, Fortbildung und Forschung - <http://lehmbau.boku.ac.at/> \* Workshopy Rakousko: praktikum Weinviertler Museumsdorf Niedersulz - Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien (<http://lehmbau.boku.ac.at/en/home/>)





**DOWN TO EARTH** / Zpět na zemi – Hliněné stavby ve střední Evropě (projekt společné českorakouské aktivity Mobility, na níž spolupracuje Národní památkový ústav, Archaia o.p.s. a IVA – ICRA Institute for Comparative Research in Architecture)





# Lehmbau Regeln

Begriffe – Baustoffe – Bauteile

3. Auflage

PRAXIS



VIEWEG+  
TEUBNER



## DIN Normen für Lehmbaustoffe

Seit August 2013 gibt es erstmals wieder seit 1971 verbindliche Normen für den Lehmbau in Deutschland. Sie gelten für werkmäßig hergestellte Lehmsteine, Lehmmauermörtel und Lehmputzmörtel. Der Lehmbau ist somit vollständig und unumkehrbar in die Struktur des heutigen Baugewerbes integriert.

Folgende nationale Normen für im Werk hergestellte Lehmbaustoffe sind veröffentlicht worden:

### **DIN 18945 : Lehmsteine – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren** > [Link](#)

Diese Norm legt die Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmsteine fest. So produzierte Lehmsteine werden vorwiegend beim Bau von Außen- und Innenwänden sowie für Ausfachungen verwendet. Für die Anwendung gelten die Lehmbau-Regeln. Diese Norm gilt nicht für stabilisierte Lehmsteine.

### **DIN 18946 : Lehmmauermörtel – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren** > [Link](#)

Diese Norm legt die Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmmauermörtel (Lehmwerkmörtel) für die Errichtung von tragendem und nichttragendem Lehmsteinmauerwerk fest. Für die Anwendung von Lehmmauermörtel gelten die Lehmbau-Regeln. Diese Norm gilt nicht für stabilisierte Lehmmauermörtel und ebenfalls nicht für Lehmbaustellenmörtel.

### **DIN 18947 : Lehmputzmörtel – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren** > [Link](#)

Diese Norm legt die Begriffe, Anforderungen und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmputzmörtel (Lehmwerkmörtel) zum Verputzen von Wänden und Decken im Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich fest. Lehmputzmörtel können im Außenbereich unter Umständen auch als Unterputz von witterungsbeständigem Oberputz eingesetzt werden. Die Norm gilt für Lehmputzmörtel mit Auftragsdicken von mindestens 3 mm; sie gilt nicht für Lehmputzmörtel mit Auftragsdicken von weniger als 3 mm Dicke. Für die Anwendung von Lehmputzmörtel gelten die Lehmbau-Regeln sowie das Technische Merkblatt TM01 des Dachverbandes Lehm e.V. Diese Norm gilt nicht für stabilisierte Lehmputzmörtel. Sie gilt ebenfalls nicht für Lehmbaustellenmörtel.

### SIEHE AUCH

- > [Grenzenloses Wissen](#)
- > [DIN Normen](#)
- > [Lehmbau Regeln](#)
- > [Lehmbau VerbraucherInfo](#)
- > [Links und Ressourcen](#)
- > [Fachliteratur](#)
- > [Fachwortliste](#)



