Subject: **Terre - التربة** **الموضوع:**

مواد البناء التقليدية

Traditional construction materials

Matériaux de construction traditionnels

Traditional Adobe bricks, Mud bricks. Material for building cob house or clay house.

مواد البناء

Matériaux de construction

Cour MdC 6– Semestres 3

P.p.licence Gestion de la ville

مواد البناء التقليدية

traditional construction materials

• إذا كانت الجغرافيا والمناخ في هذه البلاد متنوعة جدا . في المقابل تتغير مواد البناء و نماذج الهندسة المعمارية كذالك من منطقة إلى أخرى.
• تستخدم التقنيات والمواد الخاصة بكل منطقة: في المناطق الهضابية و المرتفعات يتم البناء بالحجر، في البلاد ذات السهول الواسعة الممتدة تكون بدلا التربة (الطين) المادة الأفضل (التي تصلح في أي مكان لتوفرها)، و قرب الغابات سوف يكون الخشب السائد هناك...

• Si la géographie et le climat de ce pays sont très variés. En revanche les matériaux de construction et modèle d'architecture changent d'une région à l'autre.
• On utilise les techniques et les matériaux de sa propre région). Dans les régions de haute altitude, les maisons seront construites en pierre, dans les régions plus basses ce sera plutôt la terre, dans les régions boisées le bois sera prédominant...

Renaissance de la construction en Terre crue

• La construction en terre crue était très largement courante avant l'indépendance dans notre pays. Elle a disparu après la guerre avec la généralisation des matériaux standardisés (béton, ciment...) et l'uniformisation de la formation des maçons.

• Pourtant diverses réalisations de cet article ont été menées avec succès , y compris: Logements sociales dans certaines villes, constructions privés ...

✓ Tous ces constructions sont en parfait état aujourd'hui.

إحياء البناء بالتربة

• كان البناء بالتربة يستخدم على نطاق واسع جدا في بلادنا حتى أواخر القرن الماضي ثم اختفى استعماله شيئا فشيئا مع تطور وانتشار المواد الحديثة المصطنعة (الخرسانة والاسمنت ...)، وتوحيد تدريب عمال البناء للتخصص الجديد.

• رغم ذلك العديد من الإنجازات بهذه المادة قد أجريت بنجاح منها: سكنات اجتماعية في بعض المدن، بنايات خاصة...

✓ كل هذه المباني في حالة ممتازة اليوم.

استعراض البحوث والتجارب

Reviews of research and experiments

- لن تتم حل مشكلة العجز الإنشائي بالمواد البناء الحديثة لان الطاقات الإنتاجية لهذه المواد محدودة و تكاليفها مرتفعة.
- غلاء المواد الحديثة راجع لارتفاع تكلفة الاستيراد والتصنيع لهذه المواد التي لا تناسب مناطقنا ولا ذوقنا ولا بيئتنا.
- تسعى بحوث هندسية و اقتصادية لإجراء التجارب على المواد التقليدية، لتحسين قوتهم و موثوقيتهم.
- إن ضرورة البحث عن مواد بناء طبيعية محلية تزيد يوماً بعد يوم ، كون هذه المواد رخيصة التكاليف كمواد بديلة في عملية البناء.
- هذا النوع من العمارة يستطيع التحرر من قيود المركزية والبيروقراطية والاحتكار..

البناء بالتربة

- التربة ، هي مادة الخيار الأول منذ آلاف السنين
- إن اعتماد عمارة (التربة) الطين يعيد العلاقة بين الإنسان والعمارة المتمثلة في أحجام ، أشكال ، فنون وتراث نابع من مقياسها الإنسانية الذي يتناساه غالباً أصحاب ما يسمى بالطراز العالمي.

Earth-soil as building material

- We prejudiced?
- Why isn’t mud considered modern?
- Is it true that mud is not as strong as cement and steel?
- Are concrete and steel perceived to be better simply because they are seen to be the result of modern scientific and technological processes?
- Is this a problem of mud it self or is this merely a problem of the modern mind?

تربة ـ الأرض كمادة بناء

نحكم مسبقا؟

- لماذا لا نعتبر الطين حديث؟
- هل صحيح أن الطين ليس قوي مثل الاسمنت والصلب؟
- الخرسانة والصلب يفهم أنهما أفضل لمجرد اعتبرهما نتيجة العمليات العلمية والتكنولوجية الحديثة؟
- هل هذه مشكلة الطين بحد ذاتها أو غير ذلك مجرد مشكلة العقل الحديث؟

المعمار الطيني

• **التربة** مادة طبيعية موجودة و متوفرة في معظم المناطق (أي مكان)، مجانية أو رخيصة .... تستطيع أن تقدم إنتاجا مباشراً وسريعاً.

• المعمار **الطيني** هو معمار قديم يعبر عن هندسة رائعة ولا يشكل أي تلوث للبيئة أثناء التصنيع ، التنفيذ ، التعديل ، الهدم و إعادة البناء ، حتى في حال هجره وتداعيه فالتربة آتية من الأرض وتعود إليها.

• يدرك السكان المحليون تماماً الفوائد المختلفة لمنازلهم، فهي ذات **مناخ صحي ومعتدل**، بارد في الصيف ودافئ في الشتاء. ويعتمدون على استخدامها من خلال **تقنيات بسيطة** في صناعتها.

Brick history / تاريخ الطوب

Az iszlám kultúra fejlesztette ki a tégla díszítő alkalmazását mesteri fokra, olyan szintre, amit a későbbi korok soha többé nem tudtak elérni.

لقد طورت الثقافة الإسلامية التطبيق الزخرفي للطوب إلى درجة عالية، وهو مستوى لم تصل إليه العصور اللاحقة مرة أخرى.

Health / الصحة

Earth regulates the climate in the house naturally. The compressed earth blocks are not fired so that the unique moisture-regulating and heat-accumulating properties are preserved.
The wall absorbs moisture in wet weather and gives it back when the air is dry.
The interior climate prevents fungus forming. That is why an earth house is a "breath of fresh air", especially for people with problems with their airways.

تنظم الأرض بشكل طبيعي المناخ في المنزل. لا يتم إطلاق كتل الأرض المضغوطة ، لذلك بحيث يتم الحفاظ على الخصائص الفريدة لتنظيم الرطوبة وتراكم الحرارة.
يمتص الجدار الرطوبة في الطقس الرطب ويعيدها عندما يكون الهواء جافًا.
يمنع المناخ الداخلي تكوين الفطريات. هذا هو السبب في أن المنزل الترابي هو "نسمة من الهواء النقي" ، خاصة للأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنفسي.

COMPRESSED EARTH BLOCKS

كتل التربة المدكوكة

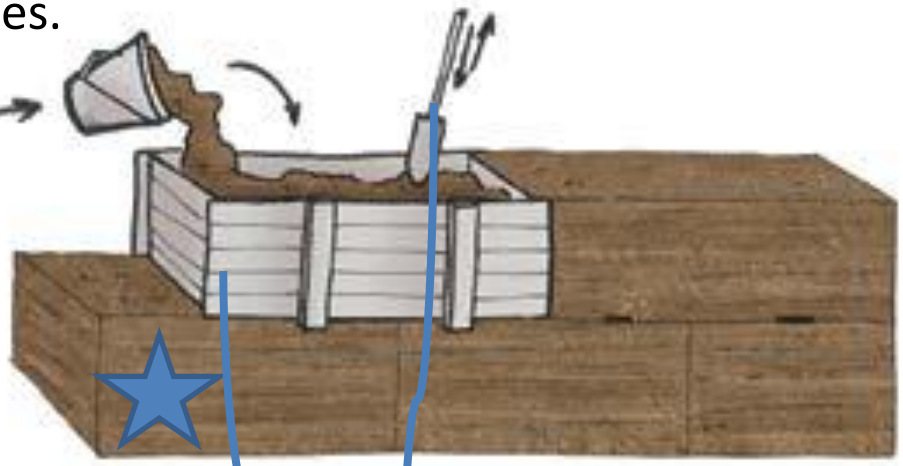
1. Le Pisé - Rammed earth - التربة المدكوكة

Terre compactée dans des coffrages

La technique du pisé consiste à construire des murs massifs en compactant de la terre humide tassée dans des coffrages.
Le mur est décoffré immédiatement après que la terre a été damée.

Mortier de terre

Béton de terre



صورة لدك التربة داخل ألواح معدنية

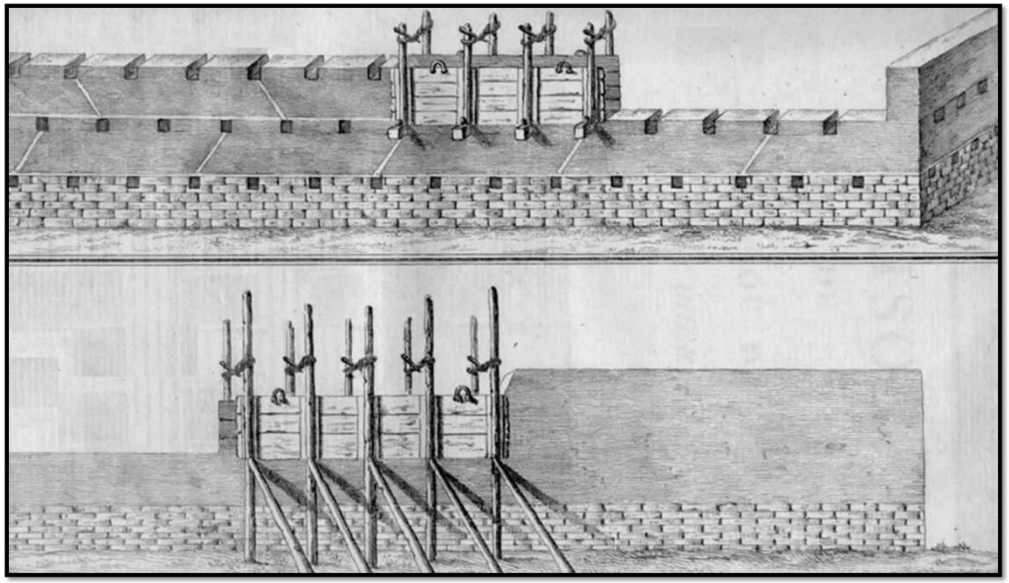
1. Le Pisé - Rammed earth - التربة المدكوكة

Terre compactée dans des coffrages

التربة المدكوكة هي واحدة من تقنيات البناء المتوافق وتعتمد بشكل أساسي علي مادتي التربة (الطفلة) والماء ونسبة قليلة من الإسمنت. يمكن إضافة بعض الإضافات الأخرى كمثبتات: مثل الجير أو الرماد (الكربون). وتعتبر التربة المدكوكة من التقنيات القديمة الشائع استخدامها في صحاري اليمن والمغرب العربي.

Mortier de terre

Béton de terre



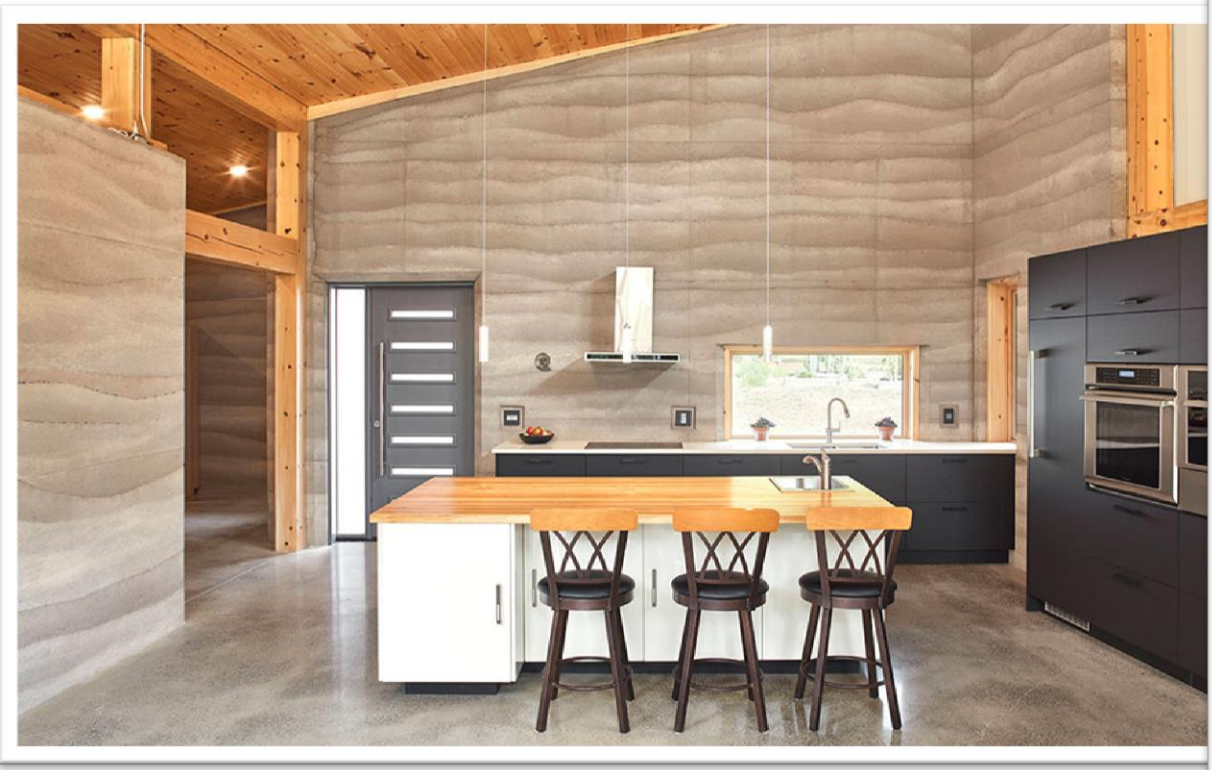
تحقق التربة المدكوكة كفاءة عالية في العزل الحراري وهي طريقة قليلة التكلفة نسبيا نظرا لآنها تعتمد بشكل أساسي علي مواد أولية ولا تحتاج لعمالة ذات مهارات خاصة. تصلح للمباني ذات الأغراض السكنية والتعليمية وغيرها ويمكن استخدامها حتي خمسة طوابق مع توافر الاحتياطات الإنشائية الازمة.

البناء بالتربة المدكوكة

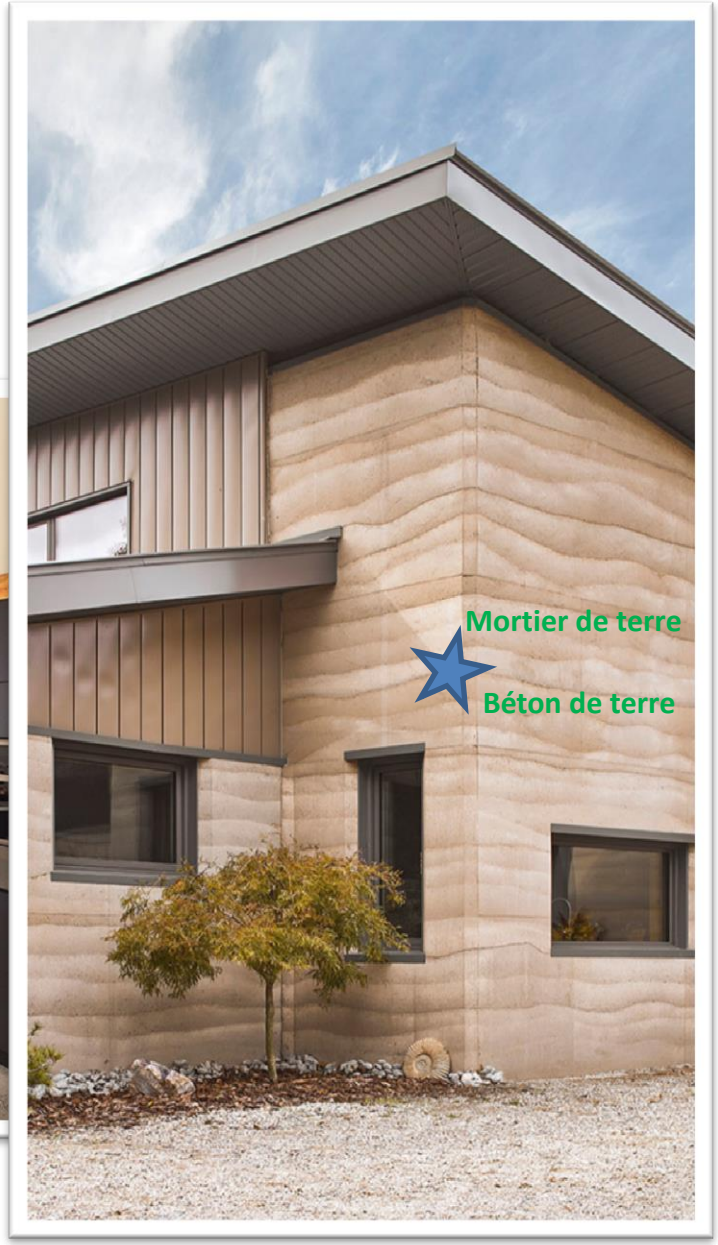
Rammed Earth Construction

البناء بالتربة المدكوكة

Rammed Earth Construction

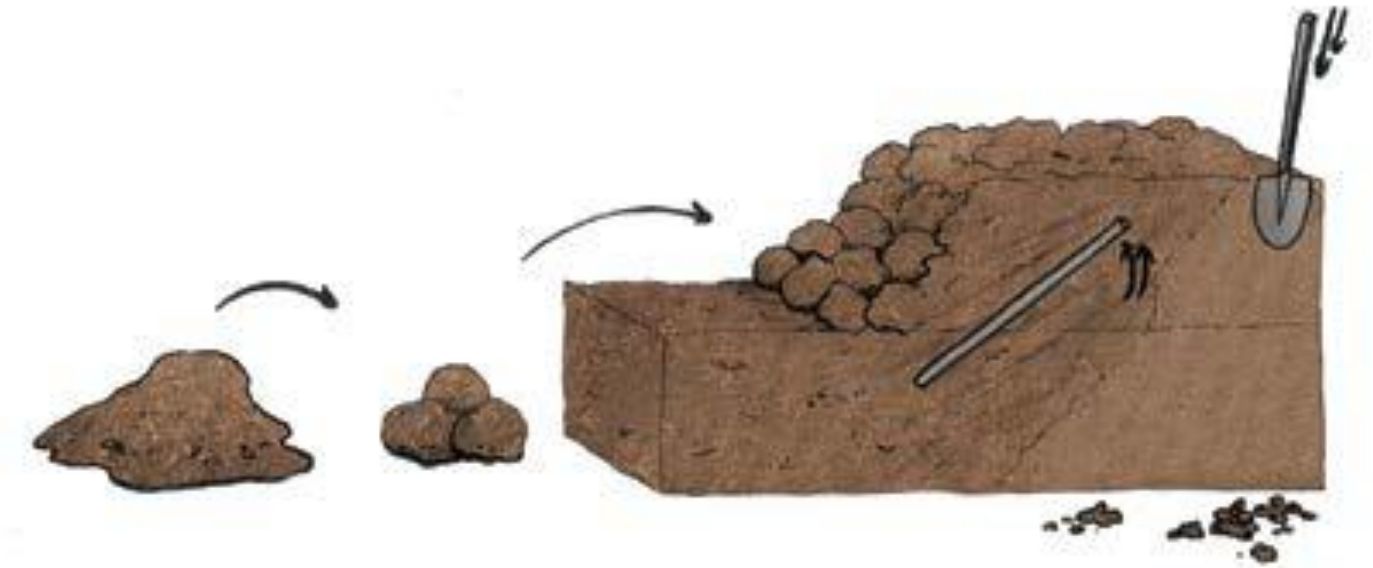


Houses Designed By FineHomebuilding



2. La bauge

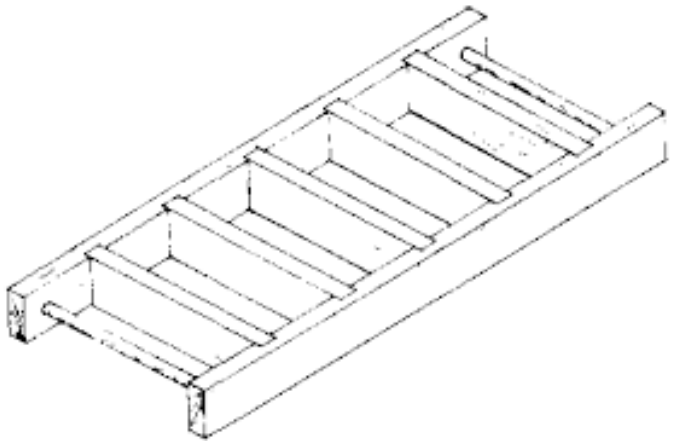
Terre plastique empilée (avec des fibres végétales ou pas)

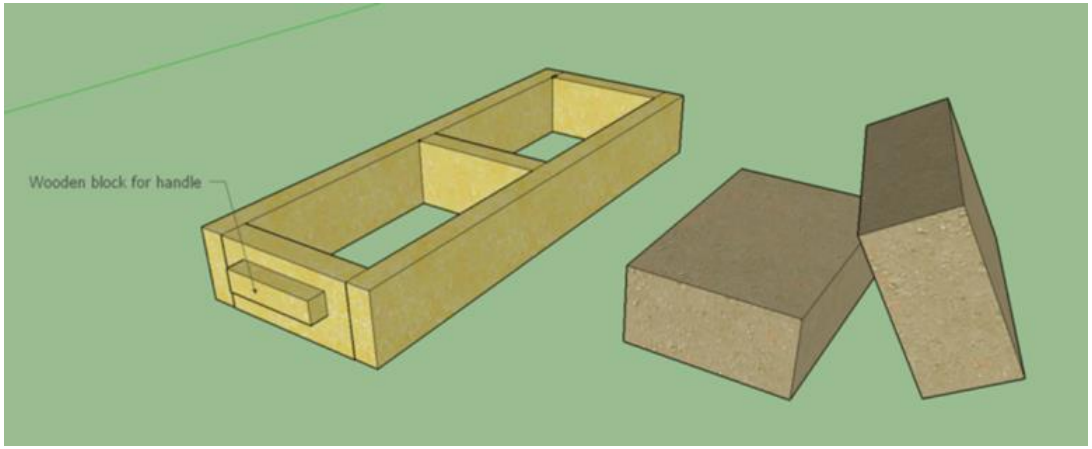


Dans sa forme la plus simple, un mur en bauge est construit en empilant des boules de terre malléables comme de la pâte à modeler.

3. Adobe bricks قالب (لبنة) طوب
History تاريخ

يعتبر الطوب أحد أقدم مواد البناء ونجد مواده الخام في كل مكان تقريبًا.
مع مرور الازمان تغيرت عملية تصنيع وتشكيل الطوب، على سبيل المثال الطوب المحروق مقاوم مما يجعل من الممكن بناء هياكل متينة منه.





Sun-Dried or Unburnt Clay Bricks

3. Adobe (brique) – soil brick – الطوب

Blocs de terre moulée et séchées

Une adobe est une brique de terre crue, façonnée à la main ou moulée dans un cadre en bois, puis séchée à l'air libre.

Par rapport aux autres techniques de construction en terre, la maçonnerie de briques permet une grande rapidité d'exécution, comparable à celle obtenue pour les matériaux industriels.

Dried Raw Earthen Brick

L'**adobe** (de l'arabe : (الطوبest de l'« argile qui, mélangée d'eau et d'une faible quantité de paille hachée ou d'un autre liant, peut être façonnée en briques séchées au soleil ».

الطوب المدكوك

4. La brique de terre comprimée (BTC)

La brique de terre compressée est dérivée de l’adobe.

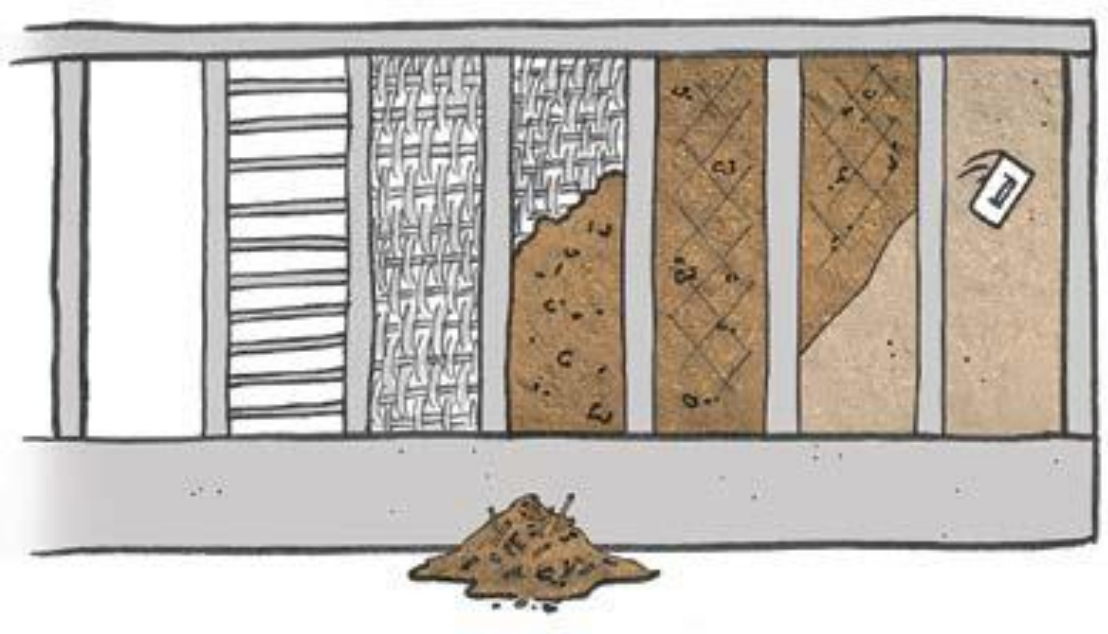
COMPRESSED EARTH BLOCKS - LIVING BUILDING MATERIAL

Compressed Earth block machines

5. Le torchis

Mélange terre-paille allégé / mélange de terre et de paille qui remplit une structure porteuse en bois

Les maisons en torchis ou à colombage sont composées d'une structure porteuse en bois, garnie de terre, le plus souvent mélangée à de la paille.



Mise en œuvre à l'état plastique, la terre recouvre une structure en lattis de bois fixée entre les poteaux, appelés colombes.

• Fabrication de moules , mélange ,remplissage ,tassage .

6. Terre-paille (Panneaux préfabriqués)

Technique voisine du torchis mais mélange plus riche en paille.

Sciage si nécessaire

Démoulage immédiat

Séchage à l'air = prise

Avantages et Inconvénients

Terre crue

- Présente partout et totalement recyclable
- Très peu d'énergie grise incorporée
- Très bon régulateur d'humidité
- Bonne inertie thermique, incombustible
- Patrimoine régional à conserver…
- Seul matériau « accessible » dans de très nombreux pays…

Advantages and Disadvantages of Cob
Advantages:
Low cost for materials
Simple, easy to learn, requires little or no experience
Produces beautiful buildings
Strong and sturdy
Long lasting
High thermal mass
Disadvantages:
Labor intensive
Slow building process
More subject to cracking than other earth building techniques
Lacks the convenience of modular bricks or forms
Poor insulation value

La construction en terre crue présente de nombreux avantages prouvés à travers le temps :
x Sa grande inertie temporise les écarts de température en captant et restituant la chaleur ou la fraîcheur.
x Sa capacité thermique est bonne : les fibres souvent ajoutées à la terre isolent d'autant plus le mur.
x Le taux d'humidité de l'air est régulé en évitant les phénomènes de condensation
et de moisissure.
x C'est un matériau vertueux : l'impact environnemental est très faible et sa déconstruction ou reconstruction très aisée.
x L'argile contenu dans la terre absorbe et fixe les odeurs.
x Matériau relativement souple, il apporte une correction acoustique.
x Les nuisances des ondes électromagnétiques sont atténuées.
x Très plastique, elle permet une grande créativité, avec des couleurs et textures variées.

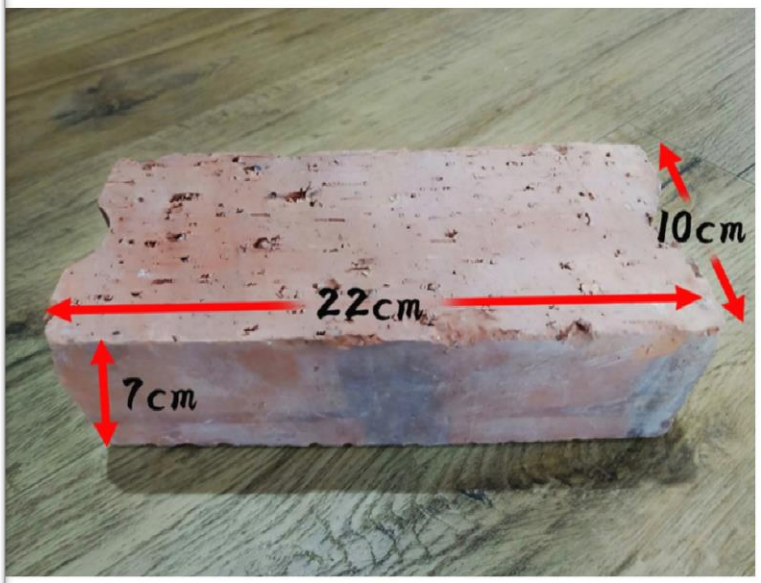
Inconvénients
- Peu de connaissance scientifique
- Pas de règles professionnelles, ni de normalisation
- Sensible à l'eau
- Faiblement isolant

كان على الطلاب تلخيص هذه الصفحة وترجمتها من اللغتين اللاتينيتين!!

الطوب الطيني المحروق

7. Burnt Clay Bricks

Burnt clay bricks are the classic form of brick, created by pressing wet clay into molds, then drying and firing them in kilns. This is a very old building material usually reddish in color.



Terre cuite – Terra cotta

Matériau céramique minéral obtenu par cuisson à haute température d'argile

Grande variété de couleurs selon la teneur de la terre cuite en oxydes ou par ajouts de pigments. Beige, brune, jaune, marron, ocre, rouge...

Propriétés :

Ininflammable. Imperméable. Isolante sous sa forme expansée (les briques monomurs et en S sont composées d'alvéoles multiples qui emprisonnent l'air pour créer l'isolation phonique et thermique des murs). Structure poreuse.

Usages pour la maison :

Construction de murs, murets, terrasses. Couverture des toitures. Isolation de la maison avec les briques monomurs. Revêtements des murs et sols.

Autre emploi :

Décoration des surfaces (plans de travail).

Avantages :

Excellente tenue dans le temps. Emmagasine la chaleur durant la journée et la restitue la nuit ; donc toucher agréable et pas froid. Entretient facile. Esthétiques. Ne peut pas moisir puisqu'elle ne contient aucun élément organique animal ou végétal. Peut être peinte et recouverte d'enduit sans altérations. Relativement facile à mettre en oeuvre. Résistance aux variations climatiques et au gel.

Inconvénients :

Se casse facilement sous l'effet d'un choc (exemple d'une tuile cassée).

La terre (argile) cuite :

Briques, Tuiles

- compactage
- séchage/cuisson

قيمة التراث المعماري و الإنشاءات التقليدية

La richesse du patrimoine architectural et constructions traditionnelle

✓ مشروع الصيانة لبعض المباني من الطوب (اللبن التاريخية)، ومحاولة الحفاظ على التراث الثقافي المحلي ،هو في غاية الأهمية

- إعادة التأهيل والإحياء كعملية تدخل على التراث والإنشاءات التقليدية

- la réhabilitation et revitalisation comme opération d'intervention sur le patrimoine des constructions traditionnels

- بحث سبب تدهور الإنشاءات التقليدية

- causes de dégradations des constructions traditionnelles

- استخدام مواد الخرسانة في كثير من الأحيان مرادفة لل:استدامة ـ راحة ـ ثروة!!!

- l'utilisation du matériau béton est souvent synonyme de : *durabilité confort richesse!!!*

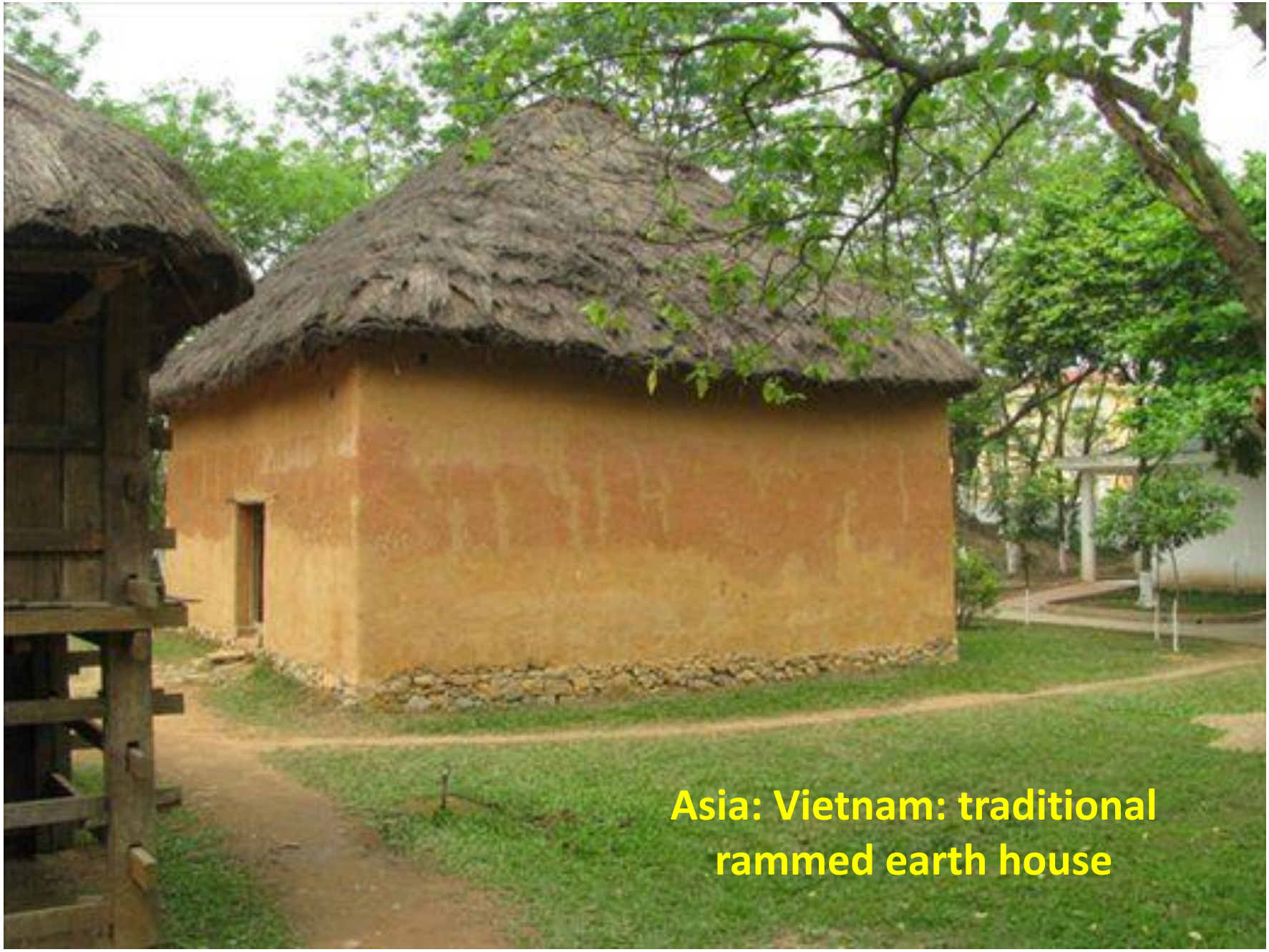
- Excellent property and energy
- Esthetic aspects of a crude and dry matter
- Housing crisis in the country

- خصائص ممتازة واقتصاد الطاقة.
- الجوانب الجمالية لمسألة المادة الجافة والخام.
- حل أزمة السكن في البلاد.

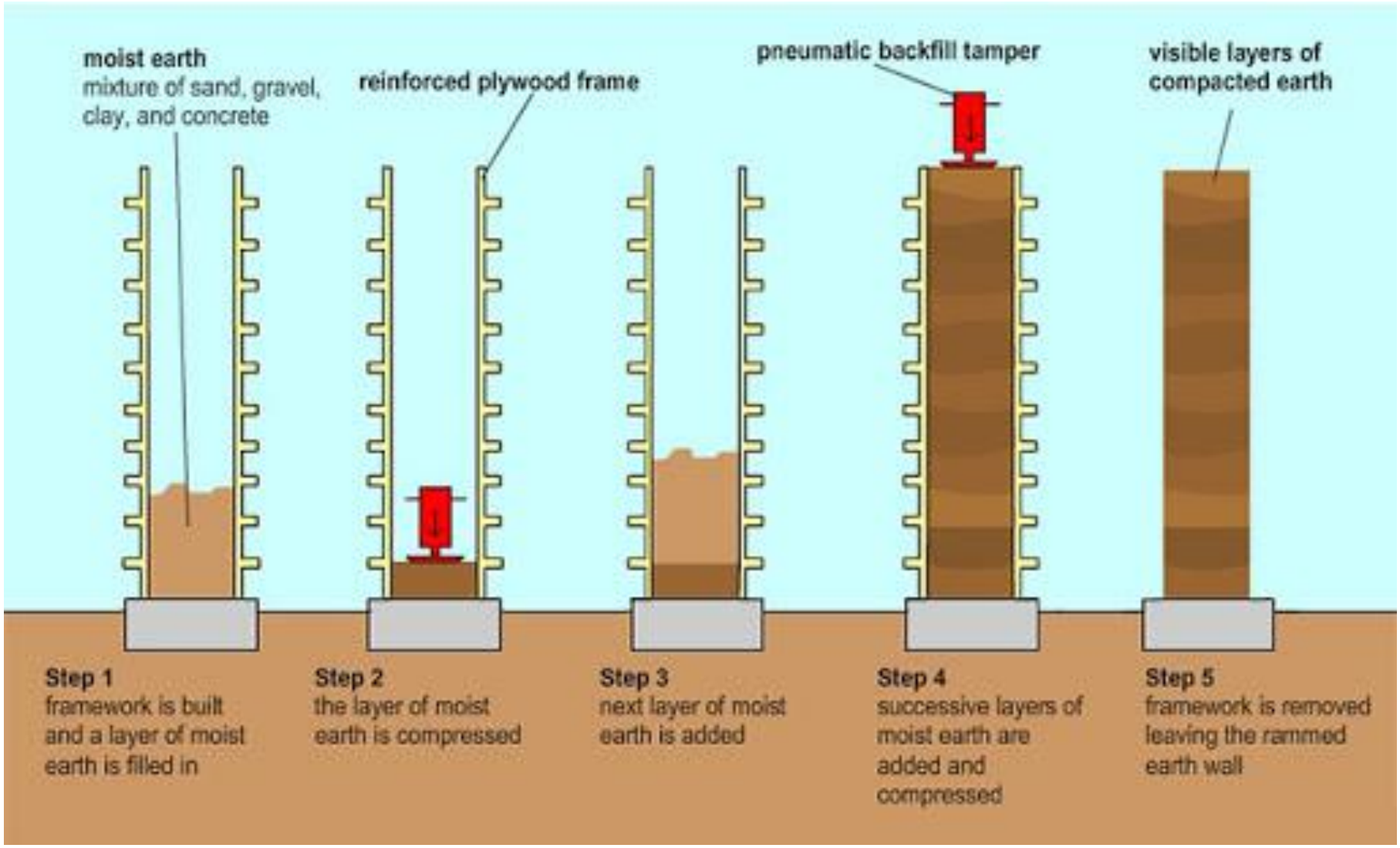
حضرموت
اليمن

مدينة حضرموت اليمن مبنية من الطين ومصممة بطرق هندسية تجسّد براعة الإنسان الحضرمي وإبداعه في فن البناء والعمران.

العمران في المغرب الأقصى


Asia: Vietnam: traditional
rammed earth house

منتجات ترابية مختلفة
Different earthen products


moist earth
mixture of sand, gravel, clay, and concrete
reinforced plywood frame
pneumatic backfill tamper
visible layers of compacted earth
Step 1
framework is built and a layer of moist earth is filled in
Step 2
the layer of moist earth is compressed
Step 3
next layer of moist earth is added
Step 4
successive layers of moist earth are added and compressed
Step 5
framework is removed leaving the rammed earth wall

Simple questions / أسئلة بسيطة

ما هي مواد البناء المستعملة لتركيب الهيكل
الموضح في الصورة أدناه؟

REFERENCES

http://www.guyane.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guyane_-Le_materiau_terre.pdf

https://www.parc-opale.fr/images/articles/agir/cartes_en_main/2018_12_A4-H10-_une_maison_qui_respire_BD.pdf

https://mediterrenet.org/build-with-earth/

http://www.amaco.org/spiral-files/download?mode=inline&data=1354

https://www.finehomebuilding.com/2019/03/13/rammed-earth-construction

https://chm-b.com/bloki-iz-zemli-svoimi-rukami/

https://dencskotegla.hu/az-egetett-tegla-tortenete/

https://www.britannica.com/technology/construction/The-Renaissance

https://www.thiscobhouse.com/earth-building-techniques-build-home-earth/

https://www.oskam-vf.com/CEBS_living_building_material.html

Le Ksar d Aït Ben Haddou

شكرا لاهتمامكم

تقنيات البناء التقليدية لا تزال تستعمل وتخبر وتلفت انتباه المعماريين و كل التخصصات المعنية!

من المواد المحلية وتقنيات البناء المتوارثة عبر السنين استخدام جريد أشجار النخيل في تقنيات البناء حتى اليوم.

في تونغا مثلاً، صممت الأسقف التقليدية منحنية، للحماية من الرياح خلال العواصف والأعاصير، بينما استخدم القصب لبناء المنازل في جزر أوروس بجبال الأنديز، بسبب خصائص العزل الطبيعية التي يوفّرها.

ولكن، في العقود الأخيرة الماضية، عطلت التقنيات الجديدة المبتكرة تقاليد البناء هذه التي وُرثت منذ آلاف السنين. من ناطحات السحاب الفولاذية في الخليج العربي، إلى الكتل السكنية المكدّسة في الصين، تسببت الحركة العالمية للتحضر والتحديث والعولمة إلى خلق مفهوم معماري جديد حول العالم.

Terre crue - Raw earth - الأرض الخام

Raw earth is « an always unique mixture of various types of grains, which give it a wide variety of aspects, colours and textures - abundant advantages giving it the ability to adapt to numerous construction techniques. »

الأرض الخام هي "مزيج فريد دائمًا من أنواع مختلفة من الحبوب ، والتي تمنحه مجموعة متنوعة من الجوانب والألوان والقوام - مزايا وفيرة تمنحه القدرة على التكيف مع العديد من تقنيات البناء. "

تعتبر الأرض غير المعالجة "دائمًا مزيجًا فريدًا من أنواع مختلفة من الحبوب التي تمنحه مجموعة واسعة من الجوانب والألوان والقوام - العديد من المزايا التي تجعل من الممكن التكيف مع العديد من تقنيات البناء.